

	Ministerio de Educación	Dirección de Educación Técnico Profesional
---	------------------------------------	---

DISEÑO CURRICULAR JURISDICCIONAL

Sector Metalmecánica

**“Operador de Máquinas comandadas a CNC
para el Arranque de Viruta”**

Probado por Res. Min. N° 3530/11

I.- Fundamentación

Las transformaciones en la organización del trabajo y las condiciones de competitividad, provocados por la internalización de la economía y la flexibilización laboral, entre otras causas, sumado al desarrollo acelerado de las tecnologías en su conjunto; generaron nuevos requerimientos al sistema educativo. En los últimos años, y particularmente en el ámbito de la Formación Profesional se hicieron evidentes las limitaciones de los currículos tradicionales orientados por la idea de una sociedad y un mundo del trabajo todavía instalado en la segunda mitad del siglo XX, es decir identificados con actividades relativamente estables, cuyos propósitos eran la preparación para puestos de trabajo fijos, presentando un alto grado de rigidez organizativa.

Por ello en la actualidad la Formación Profesional considera dichas transformaciones y su impacto en el mundo del trabajo, para dar respuestas a través de políticas y acciones educativas que avancen en una formación socio – laboral para y en el trabajo, de calidad e igualitario, dirigida tanto a la adquisición y mejora de las cualificaciones como a la recualificación de los trabajadores, teniendo siempre en cuenta las particularidades de los distintos contextos donde se aplicarán.

Se hace necesaria, entonces, una formación general y consistente, que desarrolle capacidades de las personas para el trabajo, con miras a conseguir una actitud crítica frente a la abundante producción de conocimientos, posible de ser reinterpretada en función de la variabilidad de los contextos socio productivos.

En este sentido, el Estado Provincial en el marco de sus políticas activas de apoyo a la industrialización del sector productivo, direccionadas a introducir profundos cambios en la innovación tecnológica, organizacional y de calidad de los procesos productivos, implementa a través del Ministerio de Educación de la Provincia de Corrientes, estrategias conducentes a la formación integral de personas como trabajadores competentes y ciudadanos responsables, orientada fundamentalmente a perfeccionar la cualificación o en su defecto a recualificar a los mismos , compatibilizando el desarrollo socio productivo regional y local con la inserción laboral en el corto y mediano plazo.

En este marco y a través de un programa de acción específica, la Jurisdicción, con el objeto de asegurar la pertinencia de la propuesta con relación a las demandas, y en total concordancia con la relevante tarea del Consejo Nacional de Educación, Trabajo y Producción (CONETyP), asigna al Consejo Provincial de Educación,

Trabajo y Producción (COPETyP) integrado por los distintos representantes del mundo del trabajo a nivel local, la tarea de participar en forma proactiva en la organización y realización de foros sectoriales. Lo producido en los mismos permiten determinar las necesidades de los Sectores Productivos, por rama de actividad o por familia profesionalizante, como ser, entre otras, necesidades de mano de obra calificada, capacidades y competencias de operarios, de trabajadores y mandos medios, necesidad de capacitación para el personal en actividad y de recursos humanos a incorporar.

Entonces, el Diseño que nos ocupa, es la respuesta a una demanda genuina del sector productivo, y constituye el nodo de articulación entre educación y trabajo, pues su implementación en el ámbito de la Formación Profesional es una herramienta que permite elevar la calidad de la educación y a la vez constituye una estrategia importante para el desarrollo actual y potencial del sector productivo provincial, regional y nacional.

II.- Perspectiva Pedagógica para la Formación Profesional

El Diseño que nos ocupa se encuadra en el **enfoque de la Formación por Competencias** que fundamentalmente se sitúa en el punto de encuentro entre el trabajo y la educación, sin olvidar en ningún momento que toda la Educación Técnico Profesional tiene asumido el “Compromiso institucional con la mejora continua de la calidad educativa” ¹.

El mencionado enfoque es un camino que conduce a organizar la formación teniendo como referencia al sector productivo local y regional, que sin dudas supone un cambio en la gestión y administración de los Centros de Formación Profesional, que obliga a replantear la tarea docente, pues los equipos deben desarrollar en los alumnos capacidades sustentadas en aprendizajes significativos, no perdiendo de vista el perfil profesional descrito en el Marco de referencia correspondiente.

Si bien el Diseño se transforma en el permanente monitor de la tarea docente, orientando cada uno de sus pasos, no debe convertirse en una receta estable y rígida, todo lo contrario, debe prosperar, retroalimentarse y perfeccionarse con el aporte continuo de todo el cuerpo de instructores, docentes y directivos, como así también de los alumnos de cada Centro, atendiendo al contexto particular y específico donde se concretan los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En este punto es importante destacar que para lograr resultados efectivos aplicando dicho enfoque, en otras palabras, para que el alumno desarrolle nuevas capacidades que lo lleven a construir con el paso del tiempo, las competencias propias para desempeñarse en el mundo del trabajo. Requiere en primer término un profundo cambio de actitud en los equipos directivos y docentes, pues ello propiciará el espacio suficiente para analizar los principios que sostienen esta visión pedagógica, y trasladarlas a las prácticas docentes. De igual manera la pertinencia de lo expresado en el párrafo anterior debe complementarse con las adecuadas condiciones de espacio, tiempo, infraestructura, equipamiento e insumos; y acompañado todo ello con el permanente perfeccionamiento de los equipos docentes tanto en lo referido puntualmente al campo didáctico – pedagógico como al tecnológico.

En este punto es bueno determinar que la Formación por Competencias adopta una serie de características que le son propias durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Se puede entonces mencionar en principio, que la formación permanentemente

debe estar ligada con las situaciones reales de trabajo, de manera que los alumnos durante las prácticas comprendan la íntima relación entre los procesos, las personas, el equipamiento y los productos; de esta forma los educandos desarrollarán las capacidades y competencias suficientes para organizar su proceso de trabajo, gestionar las tareas con los adecuados criterios de calidad y seguridad, y además establecer una comunicación entre quienes participan de su actividad o profesión.

También es importante la selección y posterior desarrollo de las capacidades que se enlacen fuertemente y sin excepción con las situaciones problemáticas, y potencien la formación de un profesional comprometido con las pautas del perfil requerido por el sector productivo.

Esta organización curricular que nos ocupa adopta una estructura basada en el diseño de módulos que si bien se centran en la resolución de problemas con todas las variables que pueden presentar los ámbitos de trabajo, también se

pueden complementar con estrategias formativas alternativas, como por ejemplo: Simulación de situaciones que faciliten la adopción de técnicas de trabajo, estudio de casos con conclusiones, trabajos grupales que propongan la reflexión sobre el hacer, debates en plenario o en forma grupal, exposiciones del docente y los alumnos, elaboración de informes, demostraciones del docente o los alumnos, dramatizaciones y otras.

El acento fijado en el desarrollo de capacidades, y no en los contenidos como fines en si mismos, retoma y desarrolla la formación siempre a partir de los saberes previos y experiencias de los alumnos. Ello implica, también, el respeto y acompañamiento de los ritmos de aprendizaje individual a partir de la heterogeneidad de los grupos de alumnos y por consiguiente de la planificación de actividades formativas alternativas que permitan adecuar los avances de cada persona y/o grupo de ellas.

Siendo las Prácticas Profesionalizantes el punto estratégico más importante dentro del proceso de la Formación, éstas deben potenciar el fortalecimiento, integración

¹ Art. 3.2 Res. 115/10 - Lineamientos y criterios para la organización institucional y curricular de la Educación Técnico Profesional correspondiente a la Formación Profesional.-

y aplicación efectiva de las capacidades ante situaciones de trabajo. Las mismas deben permitir dentro del propio entorno de trabajo o de manera simulada en los Centros de FP, introducir al alumno en el real contexto del ejercicio de la profesión.

En lo concerniente a la evaluación, ésta debe verificar en forma integral las capacidades adquiridas por el alumno; evaluando el proceso en forma continua, siendo el resultado de la observación y reflexión de la actividad habitual.

En resumen la propuesta de enseñanza para la Formación Profesional es particular y predominantemente práctica y es desde ese punto donde se pretende desarrollar las capacidades y potenciales competencias para enfrentar el reto de resolver las más diversas situaciones laborales complejas que presenta cada profesión en particular. Por tal motivo el enfoque de la Formación por Competencias implica la instrumentación de estrategias que generen capacidades, articulen y asocien la práctica – teoría - práctica (sin fragmentación alguna) en permanente retroalimentación y basados en la premisa de que las Prácticas Profesionalizantes abarcan entre un 50% y 75% del curso.

Entonces es de vital importancia la organización de equipos docentes (hasta un máximo de tres, según el Perfil) en el contexto puntual de los Centros de Formación Profesional, pues la formulación de los proyectos, la preparación del material didáctico necesario, etc. se enriquecerá con el aporte de sus integrantes logrando en definitiva que las acciones de formación tengan una coherencia interna y externa.

III.- Identificación de la certificación.

III.1. *Sector/es de actividad socio productiva:* **METALMECÁNICA / PROCESAMIENTO MECÁNICO POR ARRANQUE DE VIRUTA**

III.2. *Denominación del perfil profesional:* **OPERADOR DE MÁQUINAS COMANDADAS A CNC PARA EL ARRANQUE DE VIRUTA.**

III.3. *Familia profesional:* **METALMECÁNICA / PROCESAMIENTO MECÁNICO POR ARRANQUE DE VIRUTA**

III.4. *Denominación del certificado de referencia:* **OPERADOR DE MÁQUINAS COMANDADAS A CNC PARA EL ARRANQUE DE VIRUTA.**

III.5. *Ámbito de la trayectoria formativa:* **FORMACIÓN PROFESIONAL.**

III.6. *Tipo de certificación:* **CERTIFICADO DE FORMACIÓN PROFESIONAL INICIAL.**

I.7. *Nivel de la Certificación:* **II**

IV. Referencial al perfil profesional del Operador de Máquinas comandadas a Control Numérico Computarizado para arranque de viruta

Alcance del Perfil Profesional

El Operador de máquinas comandadas a Control Numérico Computarizado para el arranque de viruta está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional, para producir piezas mecánicas en máquinas herramientas convencionales y comandadas a CNC, tomando como referencia una muestra o especificaciones técnicas, opera las máquinas herramientas convencionales, carga o ingresa programas en las máquinas comandadas a CNC, pone a punto y coordina los ejes de trabajo, aplica el control dimensional sobre las operaciones que realiza y los productos que obtiene y 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 como ser el ajuste de las herramientas y la modificación de las velocidades de trabajo, entre otras.

Funciones que ejerce el profesional

1. Operar máquinas herramientas convencionales para el arranque de viruta.

El *Operador de máquinas comandadas a Control Numérico Computarizado para el arranque de viruta* opera las máquinas herramientas convencionales, conoce el funcionamiento de tornos y fresadoras, 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 las diferentes 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 y confiabilidad y el cuidado del medio ambiente.

2. Operar máquinas comandadas a CNC para el arranque de viruta.

El *Operador de máquinas comandadas a Control Numérico Computarizado para el arranque de viruta* opera los controles de programación ingresando programas y datos de herramientas, monta piezas, busca el cero máquina y define el cero pieza, monta las herramientas y las pone a punto teniendo en cuenta los decalajes correspondientes. Hace correr los programas y realiza los ajustes necesarios para lograr la calidad de producto y evitar dañar herramienta y/o máquina. Durante el proceso de mecanizado realiza el control de calidad correspondiente y ante cualquier anomalía realiza los cambios y/o ajustes correspondientes para recuperar la calidad de producto. En todas estas actividades aplica normas de seguridad e higiene personal, el cuidado de la máquina, las normas de calidad y confiabilidad y el cuidado del medio ambiente.

3. 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 máquinas comandadas a Control Numérico Computarizado para el arranque de viruta* 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.

4. Planificar, gestionar y administrar el proceso de trabajo.

El Operador de Máquinas Comandadas a CNC para el Arranque de Viruta *está capacitado para planificar, gestionar y controlar sus procesos de trabajo contribuyendo a las mejoras de resultados de su trabajo y de la organización con principios de eficiencia y eficacia, en forma racional y sistemáticamente organizada.*

5. Comercializar los servicios específicos de la profesión.

El Operador de Máquinas Comandadas a CNC para el Arranque de Viruta *está capacitado para hacer uso de las técnicas de mercado (marketing), obteniendo mejoras en los resultados de la organización basadas en la mejora continua de la satisfacción de los clientes y potenciales clientes.*

Área Ocupacional

El Operador de máquinas comandadas a Control Numérico Computarizado para el arranque de viruta se puede desempeñar 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:

- Producción de piezas en serie.
- Fabricación de piezas únicas.
- Fabricación de matrices.

V. Trayectoria formativa del Operador de Máquinas comandadas a Control Numérico Computarizado para arranque de viruta

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 las **capacidades profesionales** que a continuación se detallan, teniendo en cuenta las capacidades requeridas para iniciar esta Formación. El conjunto de todas estas capacidades están en la base de los desempeños profesionales descritos en el perfil del **Operador de Máquinas Comandadas a CNC para Arranque de Viruta**. 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.

Para el perfil profesional en su conjunto.	
Capacidades profesionales	Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar la información contenida en diferentes documentaciones técnicas, administrativas, o muestras para organizar, fabricar y/o verificar productos mecanizados. • Desarrollar croquis o bocetos de componentes mecánicos detallando las características técnicas, para el procesamiento mecánico realizado en máquinas convencionales o comandadas a Control Numérico Computarizado. • Aplicar las propiedades de los materiales en los procesos de mecanizado por arranque de viruta. • Interpretar y definir secuencias de fabricación para el mecanizado de piezas en máquinas herramientas convencionales con desprendimiento de viruta. • Acondicionar diferentes tipos de herramientas de corte empleadas en procesos de mecanizado en máquinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretación de planos: Líneas, tipos. Acotaciones. Vistas. Escalas. Cortes, representación. • Croquizado, técnicas para lograr dibujos proporcionados. • Normas de representación gráfica. Interpretación y aplicación. • Simbología de terminación superficial y rugosidad. • Acotaciones de ajustes y tolerancias. • Sistema ISO de tolerancia, interpretación y uso de la norma. • Sistemas de unidades: Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA) y en pulgadas. Pasajes de unidades y de sistemas. Aplicaciones. Fracciones, operaciones con fracciones. • Ordenes de trabajo: Ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información que deberá brindarse. • Pañol: características, medios y modos de comunicación.

<p>herramientas por arranque de viruta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar tablas, gráficos y/o cálculos para determinar los parámetros de corte que intervienen en las operaciones de mecanizado. • Acondicionar las máquinas herramientas convencionales para el arranque de viruta de acuerdo a los parámetros de corte establecidos, conjuntamente con los accesorios a utilizar en el proceso de mecanizado. • Aplicar técnicas de montaje de piezas en las máquinas herramientas convencionales por arranque de viruta empleando método de trabajo y asegurando su rigidez. • Aplicar técnicas de montaje de herramientas en las máquinas herramientas convencionales para el desarrollo de piezas mecanizadas. • Aplicar los distintos métodos de mecanizado en las máquinas herramientas convencionales por arranque de viruta empleando técnicas operativas y conservando las condiciones de calidad de la máquina. • Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en los procesos de mecanizado por arranque de viruta. • Aplicar técnicas de trazado sobre materiales y piezas que serán procesadas por máquinas herramientas convencionales o comandadas a CNC. • Identificar y seleccionar los instrumentos de verificación y control dimensional empleados para el control de superficies mecanizadas por máquinas herramientas convencionales o comandadas a CNC. • Aplicar técnicas de ajuste y puesta a punto de los instrumentos de 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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 de estos tratamientos, aplicaciones. Materiales plásticos: Características, Propiedades, comportamiento al ser mecanizado. • Procedimiento para el montaje de piezas, y herramientas sobre la máquina herramienta. 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. 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 material a mecanizar. Tablas interpretación y aplicación. Determinación de RPM aplicando cálculos, tablas y gráficos. • Velocidad de avances: Concepto Su determinación para operaciones de desbaste, operaciones de acabado y terminaciones superficiales. Tablas, Interpretación y aplicación.
--	---

<p>verificación y control dimensional en los procesos metalmecánicos por arranque de viruta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar técnicas de medición y verificación dimensional lineal y angular de piezas procesadas en máquinas herramientas convencionales por arranque de viruta • Interpretar la información contenida en un programa CNC para operara máquinas herramientas CNC de dos y tres ejes. • Aplicar los diferentes componentes de las máquinas herramientas accionadas por control numérico computarizadas para arranque de viruta y los diferentes sistemas y programas CNC. • Aplicar técnicas de puesta a punto de las herramientas que intervienen en los procesos de mecanizado en las máquinas comandadas en CNC. • Aplicar técnicas de ejecución de mecanizado de piezas en máquinas herramientas comandadas a control numérico computarizado. • Aplicar método de ajuste en los procesos de mecanizado de piezas por máquinas CNC, para mantener las condiciones operativas del proceso de mecanizado dentro de las tolerancias establecidas • Valorar el trabajo grupal en los procesos de producción. • Aplicar técnicas de mantenimiento de rutina en las máquinas CNC. • Comprender a las organizaciones como sistemas. • Establecer relaciones sociales de cooperación, división del trabajo, coordinación e intercambio en el propio equipo de trabajo, o con otros equipos que intervengan en 	<ul style="list-style-type: none"> • Profundidad de corte, concepto, relación entre el material de la herramienta, el material a mecanizar y la operación a realizar. Tablas, interpretación y aplicación. • Procedimiento para el afilado de brocas y herramientas de corte para el mecanizado. • 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. • 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 que se realizan en tornos paralelos: Frentado, cilindrado, cilindrado cónico, roscado, alesado, ranurado: Cálculos, preparación de máquina, ejecución de la operación. Herramientas para roscar: machos y terrajas, usos, alesado y otras. Procedimientos alcances. Operaciones de desbaste y acabado. • Operaciones que se realizan en la
--	--

<p>sus actividades (utilizando criterios y herramientas de gestión).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar la relación comercial que posibilite la obtención de empleo y las relaciones que devengan con los prestadores de servicios. • Negociar condiciones de trabajo con dominio de normas laborales vigentes. • Interpretar documentación comercial relacionada con la compra, venta, pago, cobro, prestación de servicios. • Selecciona las estrategias de • marketing apropiadas con sus necesidades. • Segmenta apropiadamente su mercado objetivo. • Elabora cartas comerciales – informes de gastos , ventas por sector. • Factura sus servicios de acuerdo a las normas vigentes y características de los clientes. • Interpretar apropiadamente los derechos y obligaciones del empleador según la lectura de los contratos laborales que administra. 	<p>fresadora: Aplanado, ranurado, corte, alesado, confección de ranuras equidistantes rectas, helicoidales, y otras. Procedimientos y alcances. Operaciones de desbaste y acabado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cajas de velocidades de avances y cortes. Características. Selección de velocidades. Tornillos transmisores de velocidades. Inversores de marcha. Carros, Longitudinal – Transversal, Vertical. Nonios, lectura, apreciación. Ángulos Puesta a cero de los carros y mesa de trabajo. • Refrigerantes: tipos de refrigerantes: aceites solubles, aceite de corte: aplicación, cuidados de contaminación, preparación; usos, aplicaciones. • 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. • Comparación entre MH Convencional y MHCNC. Tipos de CN (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. • Puntos de referencia. Cero máquina – Cero pieza – Referencia Torreta – Búsqueda de referencia máquina. • Estructura y sintaxis de un programa. Principales funciones preparatorias –
---	--

	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none">• Distintos modos de operación del controlador CNC. - 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.• Instrumentos de verificación: relojes comparadores, alesómetros, calibres PASA – NO PASA, galgas, bloques patrones, plantillas, peines, rugosímetros y otros. Características, alcances, técnicas de uso. Procedimientos para calibrar y utilizar los instrumentos de verificación. Metrología aplicada a estos instrumentos.• Instrumentos para el posicionamiento de piezas: bloques patrón, regla de seno, mesa de seno y otros.• Instrumentos de control dimensional: reglas, calibres, micrómetros, goniómetros y otros. Características, alcances, técnica de uso.• Procedimientos para calibrar y utilizar los instrumentos de control dimensional. Metrología aplicada a estos instrumentos.• Normas de cuidado aplicadas a los instrumentos. Aplicación.• Elementos de trazado: punta de trazar, escuadras, reglas, punto de
--	---

	<p>marcar, compases de puntas secas, mármoles, altímetros y otros. Características y usos de estos Instrumentos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Trazado de piezas mecánicas: procedimientos y métodos de trabajo.• 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.• Mantenimiento de rutina de máquinas y equipos. Elementos que se relevan en este tipo de mantenimiento. Ejecución de mantenimiento. <ul style="list-style-type: none">• Organización, concepto; tipos y característica. Recursos, tipos y ejemplos. Financiación de los recursos. Tipos. Inversión inicial e inversión periódica para el desarrollo de actividades. <ul style="list-style-type: none">• Elementos del plan estratégico: Misión, visión, objetivos, valores, como fundamento de las acciones de las organizaciones. Estructura jerárquica. Niveles de decisión. Organigramas. Áreas o departamentos. Manual de funciones. Aspectos formales e informales de una organización y su contribución a la obtención de resultados. Análisis F.O.D.A como herramienta de gestión. Barreras de entrada y salida. <ul style="list-style-type: none">• Normas de seguridad personal y/o colectiva a observar en la actividad. Recomendaciones para la manipulación de materiales de riesgo para las personas u objetos. Protección
--	---

	<p>del medio ambiente. Responsabilidad civil. Seguros, su finalidad, distintos tipos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Auto evaluación del candidato antes de elaborar su currículum y/o carta de presentación. Formas y tipos de una carta de presentación .Currículum Vitae. Concepto, tipos (CV funcional, CV cronológico CV mixto, etc.).• Áreas y funciones del sector recursos humanos en una organización. Reclutamiento y selección. La entrevista laboral.• Área de comercialización de una organización, funciones, objetivos, departamentos.• Comercialización de servicios. Herramienta del marketing. Publicidad. Promoción. Logística.• Tipos de clientes. Herramientas de comunicación organizativa. Planificación de acciones comerciales. Ventas. Costos, concepto. Clasificación. Determinación del punto de equilibrio. Costo unitario total, costo unitario variable.• Documentación comercial relacionada con la compra venta y sus requisitos legales e impositivos. El contrato de servicio como herramienta de gestión.• Contrato de trabajo. Dependencia laboral, tipos de dependencias. Derechos generales del empleador y del trabajador. Tipos vigentes.
--	---

	<p>Contrato a plazo fijo, tiempo parcial, trabajo eventual, etc. Análisis de convenios colectivos de trabajos (por ejemplo: del obrero de la construcción, del empleado de comercio, otros).</p> <ul style="list-style-type: none">• Lectura e interpretación del recibo de sueldos.
--	--

2. Carga horaria

El conjunto de la formación profesional del *Operador de Máquinas Comandadas a CNC para Arranque de Viruta* requiere una carga horaria mínima total de 800 Hs. reloj.

3.- Equipo docente

Módulos específicos del Perfil Operador de Máquinas Comandada a CNC para el Arranque de Viruta: **1 (un) Instructor de FP con un Cargo de MEP o su equivalente 24 hs. Cátedra semanales.**

Módulo de Gestión II: **1 (un) Instructor de FP con 6 hs. Cátedra. Cuando al Instructor a cargo del módulo de Gestión se le asigne 1 (un) Cargo de MEP, al mismo se le debe asignar 4 (cuatro) cursos de FP para el dictado de dicho módulo.**

3.1. Organización e implementación de la pareja pedagógica: tomando como parámetro que la carga horaria semanal del curso debe ser de 24 hs. cátedra, es imprescindible concretar la correspondiente pareja pedagógica entre quienes conforman el equipo docente.

Entonces quien realiza un cumplimiento semanal full – time frente al grupo de participantes es el Instructor a cargo de los módulos específicos (MEP o su equivalente 24 hs. Cátedra semanales) de las cuales sólo 18 hs. cátedra trabaja sólo, pero 6 hs. cátedra establece la pareja pedagógica con el instructor a cargo del módulo de Gestión.

Como aclaración, se determina que la pareja pedagógica (equipo docente completo) es recomendable que también se concrete durante las Prácticas Profesionalizantes.

La pareja pedagógica conformada por el Instructor a cargo de los módulos específicos del Perfil Operador de Máquinas Comandada a CNC para el Arranque de Viruta y el Instructor a cargo del módulo de Gestión deben desarrollar lo indicado para Higiene y Seguridad, como parte del Módulo: Gestión II.

El trabajo antes mencionado se debe sustentar en un planeamiento didáctico que se reflejará en un Proyecto Áulico Integral Anual, que lo construirá todo el equipo docente anteriormente mencionado, basado en este Diseño Curricular.

4. Referencial de ingreso.

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

5. Prácticas profesionalizantes.

Toda institución de Educación Técnico Profesional que desarrolle cursos de FP Inicial, deberá garantizar los recursos necesarios que permitan la realización de las Prácticas Profesionalizantes descriptas precedentemente y que tendrán una duración mínima del 50% del total del curso, teniendo en cuenta además, que, la cantidad ideal de alumnos participantes por curso es de dieciséis (16), con un máximo que no debe superar los veinte (20) y un mínimo de doce (12). Las mismas se pueden encuadrar en los formatos detallados al pie, que tienen un carácter de recomendados, quedando a criterio de cada institución otros que pudiera implementar, siempre orientados a mantener con claridad los fines formativos y criterios que se persiguen con su realización. Recordando fundamentalmente que : **“Las PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES responden a generar situaciones reales de trabajo, que no se refieren a las actividades encuadradas como “trabajos prácticos” o “adiestramientos” que se realizan**

para adquirir una destreza o pericia de baja complejidad.

Son aquellas que responden a procesos productivos claves, relacionados con las funciones profesionales determinadas para el Perfil en cuestión, las mismas pueden realizarse dentro o fuera de la institución de FP, en un espacio real de trabajo o en un ámbito adaptado para tal fin. Siendo en todo momento la instancia más relevante de la Trayectoria Formativa y el punto culminante del proceso de evaluación, donde se puede verificar el desarrollo de capacidades en los alumnos participantes”.

Formatos de Prácticas Profesionalizantes

- **Prácticas Educativas en Entornos Reales de Trabajo** en empresas, organismos estatales o privados o en organizaciones no gubernamentales. **(Pasantías encuadradas en la Ley N° Ley 26.427 de Creación del Sistema de Pasantías Educativas y la Resolución Conjunta (MTEySS - ME) 825/09 y 338/09. Del 30/9/2009. B.O.: 22/12/2009. La presente resolución y las normas complementarias que en su consecuencia se dicten, reglamentan la Ley N° 26.427 de Creación del Sistema de Pasantías Educativas).**
- **Proyectos Productivos** articulados entre la escuela y otras instituciones o entidades.
- **Proyectos Didácticos /productivos institucionales** orientados a satisfacer demandas específicas de determinada producción de bienes o servicios, o destinados a satisfacer necesidades de la propia institución escolar.
- **Proyectos Tecnológicos** orientados a la investigación, experimentación y desarrollo de procedimientos, bienes o servicios relevantes desde el punto de vista social y que introduzcan alguna mejora respecto de un problema existente.
- **Emprendimientos** a cargo de los alumnos.
- **Alternancia** de los alumnos entre la institución educativa y ámbitos del entorno.
- **Empresas simuladas**, que es una metodología basada en la reproducción de situaciones reales de trabajo, en el ámbito de la administración de

empresas, que permite adquirir una experiencia laboral idéntica a la real, llevando la oficina de trabajo al aula – taller.

- **Proyectos Comunitarios y/o Actividades de Extensión:** son aquellos proyectos y actividades que se diseñan y orientan a satisfacer demandas y/o necesidades comunitarias.

Para las Prácticas Profesionalizantes de este Perfil, se proponen las siguientes actividades:

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 se deberán realizar 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 diferentes documentaciones técnicas, administrativas, o muestras para organizar, fabricar y/o verificar productos mecanizados*
- *Desarrollar croquis o bocetos de componentes mecánicos detallando las características técnicas, para el procesamiento mecánico realizado en máquinas convencionales o comandadas a Control Numérico Computarizado*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

Interpretación de planos: Líneas, tipos. Acotaciones. Vistas. Escalas. Cortes, representación.

Croquizado, técnicas para lograr dibujos proporcionados. Normas de representación gráfica.

Interpretación y aplicación. Simbología de terminación superficial y rugosidad. Acotaciones de ajustes y tolerancias.

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 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 y se aplicarán en las prácticas que los alumnos realicen 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 distintos modelos de hojas y se aplicarán en las prácticas que los alumnos realicen al utilizar las 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 diferentes documentaciones técnicas, administrativas, o muestras para organizar, fabricar y/o verificar productos mecanizados.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

Órdenes de trabajo: Ítems que la componen, alcances de cada uno de ellos. Información que deberá brindarse. 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. Los alumnos de manera individual o grupal analizarán el plano de fabricación y completarán, conforme a su criterio, las hojas de operaciones. Finalizado el trabajo se pondrá en común las diversas 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 reunirán 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:

- *Aplicar las propiedades de los materiales en los procesos de mecanizado por arranque de viruta.*
- *Interpretar y definir secuencias de fabricación para el mecanizado de piezas en máquinas herramientas convencionales con desprendimiento de viruta.*
- *Aplicar tablas, gráficos y/o cálculos para determinar los parámetros de corte que intervienen en las operaciones de mecanizado.*

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 de estos tratamientos, aplicaciones. Materiales plásticos: Características,

Propiedades, comportamiento al ser mecanizado. Velocidades de corte: Concepto, relación entre el material de la herramienta y material a mecanizar. Tablas interpretación y aplicación. Determinación de RPM aplicando cálculos, tablas y gráficos. Velocidad de avances: Concepto Su determinación para operaciones de desbaste, operaciones de acabado y terminaciones superficiales. Tablas, Interpretación y aplicación. Profundidad de corte, concepto, relación entre el material de la herramienta, el material a mecanizar y la operación a realizar. Tablas, interpretación y aplicación.

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 controlar 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 para el arranque de viruta de acuerdo a los parámetros de corte establecidos, conjuntamente con los accesorios a utilizar en el proceso de mecanizado.*
- *Aplicar técnicas de montaje de piezas en las máquinas herramientas convencionales por arranque de viruta empleando método de trabajo y asegurando su rigidez.*
- *Aplicar técnicas de montaje de herramientas en las máquinas herramientas convencionales para el desarrollo de piezas mecanizadas*
- *Aplicar técnicas de trazado sobre materiales y piezas que serán procesadas por máquinas herramientas convencionales o comandadas a CNC.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

Elementos de trazado: punta de trazar, escuadras, reglas, punto de marcar, compases de puntas secas, mármoles, altímetros y otros. Características y usos de estos Instrumentos. Trazado de piezas mecánicas: procedimientos y métodos de trabajo. 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. Procedimiento para el montaje de piezas, y herramientas sobre la máquina herramienta.

Dispositivos de elevación: Carros, guinches, aparejos, etc. Funcionamiento, aplicación

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 la misma, 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 le dará un inserto determinado, y a través de una planilla preformada con los diferentes campos que componen al inserto y portainserto, y deberá completar los campos o símbolos principales y campos secundarios u optativos correspondientes, ejemplo, forma de la plaquita, ángulos, arista de corte, ancho, altura, sujeción, etc.

Entran en juego la capacidad de:

- *Acondicionar diferentes tipos de herramientas de corte empleadas en procesos de mecanizado en máquinas herramientas por arranque de viruta.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

Procedimiento para el afilado de brocas y herramientas de corte para el mecanizado. Herramientas de corte para el torneado y fresado: Clasificación. Materiales empleados. Características de las herramientas: Partes, filos, ángulos, materiales. 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.

En relación con las prácticas de fresado

Las diferentes prácticas de fresado deberán ir aumentando su grado de dificultad y exigencia. Las primeras prácticas deberán apuntar a conocer la máquina y sus movimientos, las propuestas de actividad deberán estar orientadas a la coordinación del manejo de la fresadora. La segunda categoría de prácticas deberán encaminarse a lograr las medidas dentro de las tolerancias establecidas. Los alumnos deberán alcanzar tolerancias dentro de las 4 centésimas. Las prácticas finales deberán enfocarse a mantener la calidad de medidas e incorporar el empleo de tiempos razonables de fabricación.

En los distintos ejercicios deberá presentarse situaciones en las que se realicen diferentes operaciones y utilizar los diferentes accesorios de la fresadora.

Deberán presentarse ejercicios de aplanado, confección de chaveteros, encastres, alesado de agujeros, aplicación del plato divisor entre otros.

Es importante que la práctica en la fresadora sea individual. Si los recursos no alcanzan, programar tareas paralelas para armar dos grupos alternado sus actividades.

Entran en juego las capacidades de:

- *Aplicar los distintos métodos de mecanizado en las máquinas herramientas convencionales por arranque de viruta empleando técnicas operativas y conservando las condiciones de calidad de la máquina*
- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en los procesos de mecanizado por arranque de viruta*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

Cajas de velocidades de avances y cortes. Características. Selección de velocidades. Tornillos transmisores de velocidades. Inversores de marcha. Carros, Longitudinal – Transversal, Vertical.

Nonios, lectura 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.

Operaciones que se realizan en la fresadora: Aplanado, ranurado, corte, alesado, confección de ranuras equidistantes rectas, helicoidales, y otras. Procedimientos y alcances. Operaciones de desbaste y acabado. , apreciación. Ángulos Puesta a cero de los carros y mesa de trabajo.

Refrigerantes: tipos de refrigerantes: aceites solubles, aceite de corte: aplicación, cuidados de contaminación, preparación; usos, aplicaciones. Sistemas de lubricación de máquinas herramientas.

Aceites lubricantes, características, usos. Rutina de puesta en marcha de las máquinas herramientas.

Rutina de parada y limpieza.

En relación con las prácticas de torneado

Las diferentes prácticas de torneado deberán ir aumentando su grado de dificultad y exigencia. Las primeras prácticas deberán apuntar a conocer la máquina y sus movimientos, las propuestas de actividad deberán estar orientadas a la coordinación del manejo del torno. La segunda categoría de prácticas deberán encaminarse a lograr las medidas dentro de las tolerancias establecidas. Los alumnos deberán alcanzar tolerancias dentro de las 4 centésimas. Las prácticas finales deberán enfocarse a mantener la calidad de medidas e incorporar el empleo de tiempos razonables de fabricación.

En los distintos ejercicios deberá presentarse situaciones en las que se realicen diferentes operaciones y utilizar los diferentes accesorios del torno.

Deberán presentarse ejercicios de cilindrado exterior, con escalonamientos y con conicidad en las cuales habrá que utilizar el uso del charriot y el desplazamiento de la contrapunta.

- Ejercicios que requieran roscas interiores y exteriores a ser realizadas con herramientas de corte, con machos y con terrajas.
- Ajustes de diferentes calidades entre un diámetro exterior e interior.

- Prácticas que requieran torneado interior, moleteado, ranurado.
- Ejercicio que requieran el uso de platos autocentrante, plato de mordazas desplazable, torneado entre puntas, el uso de luneta móvil y luneta fija.
- Deberá generarse una práctica donde la forma del material de partida no sea circular, en el cual se necesite realizar un trazado previo.

Es importante que la práctica en el torno sea individual. Si los recursos no alcanzan, programar tareas paralelas para armar dos grupos alternado sus actividades.

Entran en juego las capacidades de:

- *Aplicar los distintos métodos de mecanizado en las máquinas herramientas convencionales por arranque de viruta empleando técnicas operativas y conservando las condiciones de calidad de la máquina*
- *Aplicar normas de seguridad, de calidad, de confiabilidad, de higiene y cuidado del medio ambiente en los procesos de mecanizado por arranque de viruta*
- *Aplicar técnicas de ajuste y puesta a punto de los instrumentos de verificación y control dimensional en los procesos metalmecánicos por arranque de viruta.*
- *Aplicar técnicas de medición y verificación dimensional lineal y angular de piezas procesadas en máquinas herramientas convencionales por arranque de viruta*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

Cajas de velocidades de avances y cortes. Características. Selección de velocidades. Tornillos transmisores de velocidades. Inversores de marcha. Carros, Longitudinal – Transversal, Vertical.

Nonios, lectura 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 que se realizan en tornos paralelos: Frenteado, cilindrado, cilindrado cónico, roscado, alesado, ranurado: Cálculos, preparación de máquina, ejecución de la operación.

Herramientas para roscar: machos y terrajas, usos, alesado y otras. Procedimientos alc Refrigerantes: tipos de refrigerantes: aceites solubles, aceite de corte: aplicación, cuidados de contaminación, preparación; usos, aplicaciones. Sistemas de lubricación de máquinas herramientas. Aceites lubricantes, características, usos. Rutina de puesta en marcha de las máquinas herramientas. Rutina de parada y limpieza. Operaciones de desbaste y acabado.

En relación con las prácticas en torno CNC.

Se proporcionarán diferentes tareas al grupo de alumnos, a través de planos de fabricación, con especificaciones técnicas adecuadas a cada función, e irán incrementando su nivel de complejidad de acuerdo al avance de la cursada.

Se deberán implementar prácticas sobre el controlador de la máquina herramienta en sus diferentes modos de operaciones (Manual – Editor – Simulador – Bloque a Bloque – Tabla de correctores, etc.)

Se le proporcionará un plano de fabricación de una pieza de bajo grado de complejidad, en donde el alumno desarrolle los primeros conocimientos adquiridos como ser: Frentado - Desbastado en eje longitudinal a través de ciclos fijos de mecanizado. Seguimiento de perfil de mediano grado de complejidad. Roscado longitudinal exterior. Ranurado.

En otra instancia se le proporcionará una pieza o modelo (para ser fabricado en dos fases de mecanizado), donde el alumno deba construir el plano de fabricación, y exprese niveles de rugosidad, tolerancias adecuadas al nivel funcional de la pieza, que le será otorgado a través de un desorganizador (consigna que encierra una situación problemática a resolver).

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar la información contenida en un programa CNC para operara máquinas herramientas CNC de dos y tres ejes.*
- *Aplicar los diferentes componentes de las máquinas herramientas accionadas por control numérico computarizadas para arranque de viruta y los diferentes sistemas y programas CNC.*
- *Aplicar técnicas de puesta a punto de las herramientas que intervienen en los procesos de mecanizado en las máquinas comandadas en CNC.*
- *Aplicar técnicas de ejecución de mecanizado de piezas en máquinas herramientas comandadas a control numérico computarizado.*
- *Aplicar método de ajuste en los procesos de mecanizado de piezas por máquinas CNC, para mantener las condiciones operativas del proceso de mecanizado dentro de las tolerancias establecidas*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

Comparación entre MH Convencional y MHCNC. Tipos de CN (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. 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. Distintos modos de operación del controlador CNC. - 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.

En relación con las prácticas en fresadora CNC.

Se proporcionarán diferentes tareas al grupo de alumnos, a través de planos de fabricación, con especificaciones técnicas adecuadas a cada función, e irán incrementando su nivel de complejidad de acuerdo al avance de la cursada.

Se deberán implementar prácticas sobre el controlador de la máquina herramienta en sus diferentes modos de operaciones (Manual – Editor – Simulador – Bloque a Bloque – Tabla de correctores, etc.)

Se le proporcionará un plano de fabricación de una pieza de bajo grado de complejidad, en donde el alumno desarrolle los primeros conocimientos adquiridos como ser: Contorneado - Planeado. Cajas circulares – Cajas cuadradas – Cajas con islas – Ranurados - Chaveteros y otros.

En otra instancia se le proporcionará una pieza o modelo (para ser fabricado en dos fases de mecanizado), donde el alumno deba construir el plano de fabricación, y exprese niveles de rugosidad, tolerancias adecuadas al nivel funcional de la pieza, que le será otorgado a través de un desorganizador (consigna que encierra una situación problemática a resolver).

Entran en juego las capacidades de:

- *Interpretar la información contenida en un programa CNC para operara máquinas herramientas*

CNC de dos y tres ejes.

- *Aplicar los diferentes componentes de las máquinas herramientas accionadas por control numérico computarizadas para arranque de viruta y los diferentes sistemas y programas CNC.*

- *Aplicar técnicas de puesta a punto de las herramientas que intervienen en los procesos de mecanizado en las máquinas comandadas en CNC.*

- *Aplicar técnicas de ejecución de mecanizado de piezas en máquinas herramientas comandadas*

a control numérico computarizado.

- *Aplicar método de ajuste en los procesos de mecanizado de piezas por máquinas CNC, para mantener las condiciones operativas del proceso de mecanizado dentro de las tolerancias establecidas*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

Comparación entre MH Convencional y MHCNC. Tipos de CN (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. 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. Distintos modos de operación del controlador CNC. - 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.

En relación al control dimensional.

Para el uso de los instrumentos de control dimensional primeramente, los alumnos, realizarán prácticas de calibración y uso de instrumentos. Estas prácticas deberán realizarlas con el calibre, micrómetro, goniómetro. Posteriormente los alumnos realizaran 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 se deberá generar prácticas que requieran de su uso para verificar dimensiones.

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

Entran en juego la capacidad de:

- *Identificar y seleccionar los instrumentos de verificación y control dimensional empleados para el control de superficies mecanizadas por máquinas herramientas convencionales o comandadas a CNC.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

Sistema ISO de tolerancia, interpretación y uso de la norma. Sistemas de unidades: Sistema Métrico

Legal Argentino (SIMELA) y en pulgadas. Pasajes de unidades y de sistemas. Aplicaciones.

Fracciones, operaciones con fracciones. Instrumentos de verificación: relojes comparadores, alesómetros, calibres PASA – NO PASA, galgas, bloques patrones, plantillas, peines, rugosímetros y otros. Características, alcances, técnicas de uso. Procedimientos para calibrar y utilizar los instrumentos de verificación. Metrología aplicada a estos instrumentos. Instrumentos para el posicionamiento de piezas: bloques patrón, regla de seno, mesa de seno y otros. Instrumentos de control dimensional: reglas, calibres, micrómetros, goniómetros y otros. Características, alcances, técnica de uso. Procedimientos para calibrar y utilizar los instrumentos de control dimensional.

Metrología aplicada a estos instrumentos. Normas de cuidado aplicadas a los instrumentos.

Aplicación.

En relación a la práctica final integradora

Se deberá implementar una práctica de carácter integradora, en donde los alumnos podrán poner en juego, a través de una situación problemática instancias de la vida laboral cotidiana, y en donde deban desarrollar un grupo de capacidades adquiridas a lo largo de la cursada.

Se partirá de un escenario, en donde se le entregará al alumno un programa de CNC y un plano de la pieza a mecanizar. A partir de aquí el alumno deberá preparar la máquina herramienta para la producción:

Ingresará el programa CNC en el controlador de la máquina – Seleccionará insertos y portainsertos – 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, se deberá generar 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 y reglar nuevamente la máquina y las herramientas y dejarla en condiciones de trabajo adecuadas.

Entran en juego las capacidades de:

- *Valorar el trabajo grupal en los procesos de producción. Aplicar técnicas de mantenimiento de rutina en las máquinas CNC*
- *Interpretar la información contenida en un programa CNC para operara máquinas herramientas CNC de dos y tres ejes.*
- *Aplicar los diferentes componentes de las máquinas herramientas accionadas por control numérico computarizadas para arranque de viruta y los diferentes sistemas y programas CNC.*
- *Aplicar técnicas de puesta a punto de las herramientas que intervienen en los procesos de mecanizado en las máquinas comandadas en CNC.*
- *Aplicar técnicas de ejecución de mecanizado de piezas en máquinas herramientas comandadas a control numérico computarizado.*
- *Aplicar método de ajuste en los procesos de mecanizado de piezas por máquinas CNC, para mantener las condiciones operativas del proceso de mecanizado dentro de las tolerancias establecidas.*

Estas capacidades se asocian a los siguientes contenidos:

Técnicas específicas para el trabajo grupal. Consenso en la distribución de las tareas. Tiempos:

Tiempo de preparación, de producción, muertos, otros que intervienen el proceso.

Comparación entre

MH Convencional y MHCNC. Tipos de CN (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. 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. Distintos modos de operación del controlador CNC. - 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. Criterios de trabajo grupal. Actitud crítica para la resolución de situaciones problemáticas. Mantenimiento de rutina de máquinas y equipos.

Elementos que se relevan en este tipo de mantenimiento. Ejecución de mantenimiento