



EDUCACIÓN TÉCNICO  
PROFESIONAL DE  
NIVEL SECUNDARIO

EDUCACIÓN TÉCNICO  
PROFESIONAL DE  
NIVEL SUPERIOR

FORMACIÓN  
PROFESIONAL

# 6° AÑO

MATERIALES CURRICULARES DE LA FORMACIÓN  
CIENTÍFICO TECNOLÓGICA Y TÉCNICA ESPECÍFICA

CICLO ORIENTADO

**EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL**

**TÉCNICO EN EQUIPOS E  
INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS**

Ministerio de Educación | Subsecretaría de Educación Técnico  
Profesional

Versión PRELIMINAR

---

---

Materiales Curriculares de la Formación Científico Tecnológica y  
Técnica Específica

Educación Técnico Profesional

Ciclo Orientado

**6º AÑO**

**ESPECIALIDAD: TÉCNICO EN EQUIPOS E  
INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS**

Versión PRELIMINAR

---

Esta edición de se terminó de elaborar en Febrero de 2016, en el Ministerio de Educación de La Pampa, Centro Cívico - Santa Rosa, Provincia de La Pampa, República Argentina.

Versión PRELIMINAR

## AUTORIDADES

Gobernador de la Provincia de La Pampa

Ing. Carlos Alberto VERNA

Vicegobernador

Dr. Mariano Alberto FERNÁNDEZ

Ministra de Cultura y Educación

Prof. María Cristina GARELLO

Subsecretario de Educación Técnico Profesional

Ing. Agr. Gustavo Jorge MONASTEROLO

Versión PRELIMINAR

## ÍNDICE

<b>CAMPO DE FORMACIÓN CIENTÍFICO TECNOLÓGICO</b> .....	7
MATEMÁTICA .....	9
ECONOMÍA .....	17
<b>CAMPO DE FORMACIÓN TÉCNICO ESPECÍFICO</b> .....	27
DISEÑO ASISTIDO .....	29
TALLER DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	35
TALLER DE MECANIZADO .....	43
PROCESOS INDUSTRIALES .....	49
LABORATORIO DE MATERIALES Y ENSAYOS MECÁNICOS .....	55
ELEMENTOS DE MAQUINAS .....	61
ESTÁTICA Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES .....	67
LABORATORIO DE MEDICIONES Y ENSAYOS ELÉCTRICOS .....	73

Versión PRELIMINAR



## MATERIALES CURRICULARES

PARA EL SEXTO AÑO DEL  
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

### **CAMPO DE FORMACIÓN CIENTÍFICO TECNOLÓGICO**

Versión PRELIMINAR

Versión PRELIMINAR

## MATERIALES CURRICULARES

### PARA EL SEXTO AÑO DEL CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

## MATEMÁTICA

Versión PRELIMINAR

## DESARROLLO

### Fundamentación

Preparar y formar a los estudiantes para ser parte del mundo en el que tendrán que vivir implica propiciar la construcción de conocimientos y capacidades para desempeñarse en una sociedad que cambia rápidamente, caracterizada por vertiginosos avances en la ciencia y la tecnología y que ofrece -al mismo tiempo- enormes oportunidades y desafíos.

La matemática, como área de conocimiento, posee una larga trayectoria unida al progreso de la humanidad y ocupa un lugar central en la educación a lo largo de la historia. Es una construcción humana, un producto social y cultural, que se configura a partir de la interacción de diferentes grupos sociales y se encuentra condicionada por las concepciones de la sociedad y de la época. Desde esta idea el hacer matemático lejos de configurarse en un cuerpo de saberes concluidos, estancos, cerrados, se reconoce como una obra abierta en construcción permanente.

Actualmente las capacidades, habilidades y procedimientos matemáticos forman parte de una cultura general necesaria para resolver tareas cotidianas y su aplicación es indispensable en prácticamente todos los campos de conocimiento. Por ello, en todas las estructuras curriculares se considera a la enseñanza de la matemática como un espacio fundamental de la formación de los estudiantes, particularmente en tecnicaturas de nivel secundario de educación técnico profesional.

Para que el aprendizaje de la matemática contribuya efectivamente a la comprensión e interpretación de la realidad y al desarrollo del pensamiento propositivo, crítico y autónomo, es necesario reorientar su enseñanza. No puede, en efecto, aprenderse sólo como una colección de conceptos y procedimientos a ser memorizados. Por el contrario, debe destacarse su dimensión formativa. Pensar en el hacer matemático desde enfoques actuales supone colocar énfasis en procesos, conceptos, fines desde una mirada que busca ir más allá de los tradicionales algoritmos y ejercicios de repetición como centralidad del conocimiento. Comprender qué significa resolver una ecuación, ensayar el cómo, reconocer la diversidad de formas de resolverlas, utilizar los intentos fallidos o erróneos como insumo para el planteo y replanteo del saber a institucionalizar, son intenciones de este espacio y a ello responde la complejización de los saberes propuestos.

En particular, en la modalidad, debe contribuir a construir saberes y capacidades en situaciones problemáticas diversas, propias de los campos laborales, como así también a configurarse como una herramienta útil e imprescindible para la comprensión de la realidad y el desempeño en ella.

### Perfil de egreso

El técnico está capacitado para:

- Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos; circuitos eléctricos y de control de automatismos; herramientas y dispositivos.

- Realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánicos.
- Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas.
- Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas.
- Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas.
- Instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión.
- Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas.
- Generar emprendimientos.

### Capacidades específicas

Específicamente este espacio curricular se propone que los estudiantes puedan:

- Interpretar los conceptos estadísticos para el análisis y representación gráfica de datos.
- Interpretar resultados de muestreo estadístico a través de la representación gráfica.
- Calcular las medidas de tendencia central para su análisis y toma de decisiones.
- Saber resolver ecuaciones e inecuaciones racionales para luego emplearlas en la resolución de problemas reales.
- Graficar y describir funciones exponenciales y logarítmicas.
- Resolver situaciones problemáticas reales con logaritmos y antilogaritmos seleccionando estrategias, anticipando resultados y juzgando la validez de los mismos.
- Interpretar diversos tipos de enunciados y utilizar diferentes formas de representación y resolución.
- Traducir enunciados de un lenguaje a otro y anticipar resultados (lenguajes coloquial, simbólico y gráfico).
- Aplicar los recursos aportados por las tecnologías actuales para obtener y procesar información, ahorrando tiempos en los cálculos y optimizando la herramienta en la resolución de problemas.
- Aplicar los principios matemáticos para resolver problemas inherentes a la especialidad.

## Propuesta de contenidos

### **EJE TEMÁTICO: ESTADÍSTICA**

Objeto de la estadística. Metodología estadística: Población, muestra y otros conceptos estadísticos básicos. Tipos de datos, variables. Estadística descriptiva e inferencia estadística. Datos y resúmenes estadísticos. Resumen tabular, frecuencias. Resúmenes gráficos. Medidas de tendencia central.. Medidas de dispersión. Medidas de variabilidad. Muestras aleatorias y estadísticas. Estimación puntual. Estimación por intervalos Pruebas de hipótesis.

### **EJE TEMÁTICO: FUNCIONES RACIONALES**

Funciones racionales. Dominio. Ecuaciones racionales. Simplificación de expresiones racionales. Gráficos de funciones racionales. Asíntotas verticales y horizontales. Ecuaciones con expresiones racionales. Inecuaciones con expresiones racionales. Representaciones gráficas de las soluciones.

### **EJE TEMÁTICO: FUNCIONES EXPONENCIALES**

Funciones exponenciales. Graficación y características.

Logaritmo de un número. Propiedades de los logaritmos. Representación gráfica de la función logarítmica

Logaritmos decimales y Logaritmos naturales. Logaritmos en cualquier base. Cambio de base. Antilogaritmos.

Ecuaciones exponenciales. Ecuaciones logarítmicas. Resolución de ecuaciones. Sistemas de ecuaciones exponenciales y logarítmicas. Problemas de aplicación.

### **EJE TEMÁTICO: MATRICES**

Matrices. Tipos de matrices. Operaciones con matrices: suma, resta, multiplicación por un escalar, multiplicación entre matrices. Sistemas de ecuaciones con más de dos variables. Determinante. Regla de Cramer. Método de Gauss.

### **EJE TEMÁTICO: FUNCIONES TRIGONOMETRICAS**

Funciones. Funciones trigonométricas: seno, coseno y tangente. Función Valor absoluto. Ecuaciones con valores absolutos. Intervalos numéricos. Tipos de intervalos. Características, raíces, máximos y mínimos. Representación cartesiana. Análisis de crecimiento y decrecimiento. Funciones continua y discontinua.

## Contenidos transversales

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

1. Tecnologías de la información y la comunicación: La información en una estructura organizativa. Tipos de datos e información. El procesamiento y el almacenamiento de la información. Dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. La comunicación de la información. Uso de herramientas informáticas. Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
2. Medidas de seguridad en el manejo de equipos, herramientas e instrumentos.
3. Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.

## Ámbito de desarrollo

Para el desarrollo de este espacio curricular se quiere considerar la utilización de software informáticos para el abordaje de algunos ejes desde simuladores y/o programas específicos que potencien la propuesta pedagógica.

Asimismo, considerando la vinculación entre campos de formación se propone el desarrollo de los saberes en vinculación directa con la formación profesional del técnico, elaborando una planificación que incluya diferentes problemas propios del sector. En tal sentido los espacios de enseñanza destinados al los talleres también pueden constituirse en contextos de enseñanza privilegiados de la matemática, aumentando la significatividad e integración de las capacidades construidas.

## Sugerencias didácticas

La enseñanza se concibe con una actividad intencional que no necesariamente deviene en aprendizaje significativo o comprensión. De la mano con esta concepción, aprender resulta entonces un proceso complejo en el que cada sujeto resignifica la realidad a partir de una reconstrucción propia y singular, en interacción con otros sujetos y con el contexto en que se encuentra.

En este marco, la construcción del conocimiento implica mucho más que un sujeto y un objeto, requiere de un contexto donde encuentre sentido y justificación y de una mediación a través de diferentes tipos de actividades didácticas que se constituyen en herramientas diseñadas y pensadas intencionalmente por cada docente para promover el aprendizaje<sup>1</sup>

Se entiende que el sujeto aprende *en situación* y comparte esta situación con *otros*; así los estudiantes utilizan el conocimiento en situaciones que lo provocan o desafían; de esta

<sup>1</sup>Desde este lugar, la estrategia metodológica (incluye las actividades didácticas) se convierte en relativa y no en absoluta combinando la lógica disciplinar de cada espacio curricular, la estructura cognitiva de los estudiantes en el marco de contextos áulicos, institucionales, sociales y culturales particulares en los que dichas lógicas se entrecruzan.

manera, el conocimiento es situado porque no puede separárselo de la actividad ni del contexto en el que se produce. En este sentido, se sostiene que un sujeto aprende cuando, entre otras cosas:

- se involucra en la resolución de tareas propuestas,
- logra desempeños genuinos de comprensión,
- puede establecer relaciones con sus conocimientos previos y utilizarlos en situaciones nuevas,
- hace uso activo de la información que se le está brindando para poder tomar decisiones y actuar en consecuencia,
- discute, intercambia y comparte con otros, genera respuestas pero también plantea preguntas,
- experimenta avance en su pericia,
- puede resolver desde la teoría y la práctica, articulando ambos aspectos en la resolución de una tarea,
- se siente motivado, implicado, activo, “desafiado”...

Ahora bien, siguiendo esta perspectiva teórica sobre la enseñanza y el aprendizaje ¿qué propuesta metodológica es la más apropiada para la organización este espacio curricular? ¿Qué actividades didácticas podrían ser parte de dicha propuesta para favorecer el aprendizaje antes mencionado?

Desde el enfoque de enseñanza que se propone es menester el manejo de determinados saberes para utilizarlos en la resolución de problemas, produciendo nuevos conocimientos como respuestas a los interrogantes formulados. Para ello el docente debe planificar una secuenciación de situaciones problemáticas que se definan como un verdadero desafío donde el estudiante ponga en juego los saberes que ya tiene pero que necesite construir nuevos para su resolución. En este procesos serán relevantes la confrontación de ideas entre los estudiantes, la argumentación, la validación de los procedimientos utilizados, la construcción de conjeturas, entre otros.

Este tipo de trabajo grupal permite generar instancias donde toda la clase va progresando en las representaciones acerca de un saber determinado. Es también tarea del docente desarrollar intervenciones que permitan recuperar las producciones de los alumnos, los procedimientos más efectivos y económicos, considerando los errores como insumo de trabajo y paso necesario en la construcción de un saber; conceptualizar e institucionalizar los saberes trabajados. Esto implica tener apertura para considerar los emergentes y la posibilidad de que surjan contenidos de otras asignaturas, diferentes caminos de resolución y diversidad procesos para convertir el contenido matemático en objeto de estudio como herramienta para un fin ulterior. Es necesario que los estudiantes puedan resolver y plantear problemas creativamente y obtener el planteo matemático que subyace al mismo, como ejercicio propicio para aplicar lo aprendido a otras situaciones similares o que respondan al mismo modelo de situación.



En síntesis, desde ésta concepción se sugiere:

- Recuperar siempre contenidos abordados con anterioridad haciendo explícitas las relaciones y los vínculos entre los mismos.
- Presentar a los jóvenes propuestas variadas que requieran procesos de reconceptualización.
- Valorizar las distintas estrategias de resolución utilizadas por ellos.
- Incentivarlos para que analicen la validez de los razonamientos seguidos, reflexionen acerca de los errores cometidos y analicen la pertinencia de la conclusión hecha.
- Orientarlos para que realicen la validación de resultados y la contextualización de los mismos.
- Estimular la expresión de sus propias ideas y la defensa de sus argumentos.
- Elaborar secuencias didácticas orientando los saberes y actividades hacia el quehacer cotidiano y situaciones típicas de/los ámbito/s profesional/es facilitando que cada estudiante adquiera un repertorio de posibilidades de acción que, luego, podrá emplear en su vida para resolver los problemas y situaciones que se le presenten.

En términos específicos y en referencia a los contenidos trabajados en el eje de ESTADÍSTICA se requiere además la puesta en marcha de *un tipo de razonamiento distinto* que se inicia con el eje de TEORÍA DE ERRORES desarrollado en el espacio de MATEMÁTICA de 5to año. Por ello, se recomienda –siguiendo la línea de algunos autores– dedicar inicialmente algún tiempo a investigar aspectos relacionados con el tema de estudio que puedan resultar motivadores para los estudiantes despertando su interés y predisposición. Por ejemplo, realizar una inferencia estadísticas a partir de un muestreo por lote articulando saberes con el espacio curricular de Proceso Productivo.

### Consideraciones Sobre la Implementación

Este espacio curricular cuenta con 3 horas cátedras semanales (72 horas reloj anuales). Considerando su desarrollo en todo el Ciclo Orientado, es recomendable fomentar situaciones de intercambio con docentes del área de conocimiento, analizando la progresión de saberes, los avances y continuidades en la propuesta de enseñanza, como así también las posibles vinculaciones con el Campo de Formación Técnico Específico.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- DOMINGUEZ DOMINGUEZ Jorge y DOMINGUEZ LOPEZ Jorge Axel. Estadística y probabilidad. El mundo de los datos y el azar. México. Oxford University Press México. 2012. 358p
- DE SIMONE Irene y TURNER Margarita. Matemática Funciones y probabilidades. Argentina. Editorial AZ. 226 p
- DE SIMONE Irene y TURNER Margarita. Matemática: Funciones y estadísticas. Argentina. Editorial AZ. 2006.
- MYERS Raymond H y WALPOLE Ronald E. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Pearson Educación. 2012. 816p
- KELMANSKY Diana M. Estadística para todos. Estrategia de pensamiento y herramientas para la solución de problemas. Ministerio de educación- Instituto Nacional de Educación Tecnológica. Argentina. 2009. 272p.
- EVANS Michael J y ROSENTHAL Jeffrey S. Probabilidad y Estadística. La ciencia de la incertidumbre. Argentina. Reverté. 2005. 758p
- DE LA HORRA Navarro Julian. Estadística Aplicada. Madrid. Diaz de Santo. 2003. 376p

Se sugiere utilizar el Software: Graphmática (graficador de funciones) así como Microsoft Excel

### Páginas Web:

- Omatos, A. Descripción y usos de Gapminder.  
<http://www.aomatos.com/2013/01/gapminder-para-una-vision-del-mundo-basada-en-hechos/>
- Rosling, H. Gapminder: Una visión del mundo basada en hechos.  
[www.gapminder.org/world-offline/](http://www.gapminder.org/world-offline/)
- Laboratorio de azar, probabilidad y combinatoria (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España):  
<http://educalab.es/recursos/historico/ficha?recurso=1350>
- [http://www.vitutor.com/ejercicios/ejercicios\\_estadistica.html](http://www.vitutor.com/ejercicios/ejercicios_estadistica.html)
- [http://www.sappiens.com/castellano/articulos.nsf/Educadores/Ejercicios:\\_probabilidad\\_y\\_estadistica/2EEBABA69F5469CE41256B950036BAC6!opendocument](http://www.sappiens.com/castellano/articulos.nsf/Educadores/Ejercicios:_probabilidad_y_estadistica/2EEBABA69F5469CE41256B950036BAC6!opendocument)
- <http://www.ugr.es/~jsalinas/weproble/indice.htm>

---

MATERIALES CURRICULARES  
PARA EL SEXTO AÑO DEL  
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

**ECONOMÍA**

Versión PRELIMINAR

## DESARROLLO

### Fundamentación

Esta propuesta incorpora una concepción de economía como ciencia social, al servicio del bienestar general de la sociedad, por lo cual, no puede estudiarse descontextualizada ni exenta del análisis crítico de las consecuencias de su accionar sobre los demás.

Este posicionamiento, sustentado por el paradigma de la complejidad, exige una nueva forma de pensar y diseñar el currículo, proponiendo como estrategia metodológica el planteo de situaciones problemáticas en contextos reales y próximos al estudiante, de manera que le permita construir saberes desde un enfoque multidisciplinar.

En este sentido, debe considerarse que es un espacio<sup>2</sup> que forma parte del campo de la formación científico tecnológica, cuyo objetivo es enseñar a los futuros técnicos las herramientas teórico-metodológicas que caracterizan su campo de conocimiento y acción, y que, junto a otras disciplinas, introducen al estudiante en la comprensión de los aspectos específicos de la formación técnico profesional.

Por ello los ejes están estructurados en función de conocimientos básicos de microeconomía y macroeconomía.

La concepción microeconómica centra el estudio de la economía en las decisiones que las personas y las empresas hacen con respecto a la asignación de recursos y precios de los bienes y servicios; en la oferta y la demanda y otras fuerzas que determinan los niveles de precios para las empresas y el resto de los agentes económicos. A modo de ejemplo, desde el punto de vista microeconómico, el técnico podrá analizar la forma en que una determinada empresa puede maximizar su producción, optimizar su capacidad productiva, reducir sus costos y, por ende, sus precios de mercado para competir mejor en su industria.

Si bien esta disciplina utiliza para desarrollar sus aplicaciones teorías y modelos formales, se recomienda evitar que dichas propuestas se centren sólo en la transmisión de modelos y prácticas hegemónicas que disocian los saberes de sus implicancias sociales o de los conocimientos provenientes de otras disciplinas y áreas de estudio.

En el estudio de la economía desde el enfoque macroeconómico, se analiza el comportamiento agregado de los agentes económicos y se contempla la situación de todos los ámbitos de interés de la economía en su conjunto. Esto significa que se abordarán las herramientas conceptuales para el análisis del ingreso nacional, las políticas macroeconómicas, la oferta y la demanda agregada. Esta perspectiva le permitirá al estudiante analizar cómo el Producto Nacional -medida del total de la producción de bienes y servicios de una economía- se verá afectado por cambios en el nivel de empleo, en la tasa de crecimiento esperada, la inversión, el consumo y los niveles de precios, entre otras variables de análisis.

Se pretende también la comprensión del rol del Estado en la economía, a partir de las funciones reguladoras y promotoras de la actividad económica y de la aplicación de políticas

<sup>2</sup>Según contenidos aprobados por Resolución MCE N° 1554/12 – Anexo II y los Marcos de Referencia de la Resolución CFE N° 15/07 – Anexo V Sector Electromecánico.

macroeconómicas destinadas a influir sobre la marcha global de la economía, en especial sobre la inflación, el nivel de empleo, el crecimiento, el equilibrio en el intercambio con el exterior y la balanza de pagos, el tipo de cambio, entre otras, así como lograr la equidad y sustentabilidad para el bienestar presente y futuro de todos los habitantes de un país.

Es importante que el estudiante analice la economía desde una perspectiva integradora de los enfoques de micro y macro economía, y no como fenómenos económicos sustitutos, esta mirada le permitirá relacionar y fundamentar los análisis macroeconómicos en consideraciones microeconómicas. Para ello, el docente deberá generar estrategias pedagógicas que permitan articular y relacionar los contenidos entre los dos campos, de manera que el técnico pueda comprender como afectan las decisiones individuales al conjunto de la sociedad.

En lo que respecta a la vinculación con otros espacios curriculares de la tecnicatura, articula saberes con Procesos industriales en el mismo año y sirve como base de conocimiento para los espacios de Administración y gestión de la producción, Proyecto de equipos e instalaciones electromecánicas y Prácticas profesionalizantes del 7º año.

Por último, se menciona que las capacidades consideradas relevantes en ECONOMIA, se articulan en torno a ejes, tendientes a que los técnicos construyan un conjunto de saberes que les permitan comprender la realidad e interpretar los hechos económicos que operan en la misma, así como el entramado social y político de poder subyacente en las relaciones sociales que la conforman.

## Perfil de egreso

El técnico está capacitado para:

1. Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos; circuitos eléctricos y de control de automatismos; herramientas y dispositivos.
2. Realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánicos.
3. Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas.
4. Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas.
5. Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas.
6. Instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión.
7. Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas.
8. Generar emprendimientos

Este espacio curricular, **ECONOMÍA**, aportará fundamentalmente al desarrollo de la capacidad profesional 7 y 8.

## Capacidades específicas

Este espacio curricular se propone que los técnicos puedan:

- Reconocer la economía como el resultado de una actividad humana socialmente determinada.
- Identificar actores y sujetos sociales con intereses y necesidades contrapuestos dentro de los procesos productivos.
- Conocer el funcionamiento de una economía de mercado y otros sistemas económicos, analizando el rol del Estado en la economía.
- Aplicar los conceptos de oferta y demanda de mercado en casos ideales y casos concretos en distintas situaciones y mercados.
- Analizar el proceso de producción, sus costos y beneficios.
- Conocer los principales instrumentos de las políticas macroeconómicas y su relación con la microeconomía.
- Reconocer los diferentes tipos de políticas económicas: fiscal, monetaria, comercial y cambiaria y sus efectos sobre la economía.
- Reconocer la importancia del desarrollo de una economía sustentable.
- Articular y relacionar las dos ramas –micro y macro Economía- en el análisis y estudio de casos de la realidad local, nacional y/o regional.
- Comprender y argumentar en forma oral y escrita utilizando adecuadamente los conceptos específicos del campo de estudio.

## Propuesta de contenidos

### EJE TEMÁTICO: ENFOQUE MICROECONÓMICO

- El campo de acción de la economía
  - La economía como ciencia social; los problemas más usuales que estudia la disciplina, su clasificación, conceptos y núcleos de discusión más importantes: principio de escasez, necesidades, bienes, costo de oportunidad, los factores la producción, el proceso productivo.
- El funcionamiento del sistema económico y la asignación de los recursos
  - La actividad económica y los agentes económicos.

- Las empresas: tipos, clasificación y su financiación. Las familias o economías domésticas. El sector público y el sector externo. Las relaciones y tensiones entre los distintos sectores y agentes económicos.
- Concepto de sistema económico y la asignación de los recursos. El mercado y la formación de los precios.
- El sistema de economía de mercado y su funcionamiento. Oferta y Demanda. El equilibrio del mercado. Análisis de elasticidad y aplicaciones del concepto. Tipos de elasticidad de la demanda. La elasticidad de la oferta y el ingreso total.
- Los sistemas de economía centralizada y las limitaciones del sistema de economía de mercado: las fallas de mercado.
- Las economías mixtas y el rol del Estado como promotor, generador y estabilizador de las actividades económicas.
- La empresa, la producción y los costos
  - La actividad productiva de la empresa. La producción en el corto plazo y el largo plazo. Etapas de la producción. La eficiencia técnica y la eficiencia económica. El óptimo de la explotación de la empresa.
  - Los costos en la empresa: a corto plazo y largo plazo, fijos y variables. Las decisiones de producción y su relación con los costos. Costos totales, medios y marginales.
  - Los ingresos totales, medios y marginales de la empresa. La maximización de los beneficios y el equilibrio de la empresa.
  - El balance económico y la gestión financiera de la empresa. Análisis de la rentabilidad y tasa de retorno. Métodos de estimación de la rentabilidad. Análisis del punto de equilibrio de la empresa.
- Los mercados y la competencia
  - Mercado de factores productivos: la retribución de los factores, la demanda derivada y el valor agregado. Salarios y mercado de trabajo. El valor del producto marginal de trabajo y la demanda de la empresa. El equilibrio en el mercado de trabajo. La renta de la tierra. Renta económica y oferta fija. El interés y el capital. Demanda de préstamos y de capital. La oferta de capital. La determinación de la tasa de interés. La retribución de los factores productivos y la distribución del ingreso.
  - Mercado de bienes y servicios. Comportamiento de la empresa en los distintos mercados en relación a la producción, costos y beneficios. La competencia perfecta. El monopolio: las causas que explican la aparición del monopolio. Los mercados oligopólicos. Mercados de competencia monopólica.

## EJE TEMÁTICO: ENFOQUE MACROECONÓMICO

- El análisis de los fenómenos económicos agregados
  - La macroeconomía y los instrumentos de las políticas macroeconómicas. Los principales agregados de la contabilidad nacional: el consumo, el ahorro, la inversión y sus factores determinantes.
  - La oferta y demanda agregada y el equilibrio macroeconómico.
  - La financiación de la economía: dinero y sus funciones, los bancos y la creación de dinero. El sistema financiero.
- Las políticas macroeconómicas y el rol del Estado en la economía
  - Las funciones del sector público, el presupuesto público y la política fiscal como instrumento estabilizador de la actividad económica y la redistribución del ingreso.
  - Causas y efectos de la inflación, la relación entre inflación y desempleo. Los costos de la inflación.
  - Las relaciones económicas internacionales: balanza de pagos y el tipo de cambio, el comercio de bienes y la balanza comercial.
  - La política cambiaria y sus efectos en la economía.
  - Las fluctuaciones económicas y las políticas estabilizadoras, las causas y efectos económicos del desempleo.
- La sustentabilidad de las actividades económicas y de los modelos productivos
  - Alcance y las limitaciones de las categorías: crecimiento, desarrollo y desarrollo sustentable.
  - La responsabilidad social empresaria. El surgimiento de organizaciones de la economía social y su contribución al desarrollo local, regional y/o nacional, en relación a la generación de empleo y creación de valor

## Contenidos transversales

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

- Tecnologías de la información y la comunicación: La información en una estructura organizativa. Tipos de datos e información. El procesamiento y el almacenamiento de la información. Dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. La comunicación de la información. Uso de herramientas informáticas. Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
- Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.



## Ámbito de desarrollo

Los ámbitos de desarrollo privilegiados para la implementación de este espacio curricular giran en torno a:

- aulas tradicionales: siempre que cuenten con los recursos necesarios para el desarrollo de las tareas propuestas;
- las salas de proyección: en aquellas actividades didácticas en las que resulte pertinente.
- Otras salas y/o laboratorios: propios de la institución educativa que cuenten con los recursos físicos necesarios para el desarrollo de las tareas propuestas.
- Visitas a organizaciones del ámbito local y/o regional: siempre que cuenten con las autorizaciones pertinentes y resulten significativas para las actividades didácticas propuestas; con el fin de que los futuros técnicos vivencien los procesos y entrevisten a referentes clave de dichas organizaciones.

## Sugerencias didácticas

Este espacio curricular integra el campo de la formación científico tecnológica, en tal sentido, posibilitará al técnico desarrollar las capacidades para comprender los aspectos generales de las prácticas y procesos económicos que inciden en la vida cotidiana tanto desde la perspectiva micro como de la macroeconomía. En función de la especificidad, el docente deberá propiciar situaciones de aprendizaje que comprenda, integre y profundice los contenidos disciplinares imprescindibles que están en la base de su práctica profesional.

Entre las estrategias didácticas que pueden ser apropiadas para la enseñanza de este espacio, que el docente tiene la libertad y criterio de seleccionar y combinar con otras que considere más adecuadas e innovadoras, se proponen, resolución de situaciones problema, estudio de casos, prácticas y/o ejercicios de situaciones reales de trabajo, trabajos de campo, visitas a empresas, entre otras posibles.

En relación a los estudios de caso, el docente deberá favorecer aquellos ejemplos de empresas o emprendimientos del ámbito de actuación del técnico en equipos e instalaciones electromecánicas. Esta elección permitirá al técnico visualizar los procesos productivos e identificar situaciones problemáticas del contexto socio productivo (detección de demandas electromecánicas en el mercado, relación entre productividad, costos y precios, análisis de las variables macroeconómicas, entre otros posibles) que vivenciará en su posterior salida laboral.

En estas propuestas, es necesaria la guía del docente, para motorizar y orientar el debate a la situación de aprendizaje que se propone y estimular el diálogo y la participación a fin de favorecer el intercambio de ideas y la argumentación.

En este sentido, y dentro de la perspectiva microeconómica, se requiere el desarrollo de capacidades para el análisis y conocimiento del mercado y de la empresa, en especial, la relación entre productividad y costos, el balance económico, la rentabilidad, el óptimo de producción -entre otros relacionados con la posibilidad de generar y/o participar en

emprendimientos-, que se complementarán con el conocimiento y análisis de las variables macroeconómicas que influyen en los mismos, a fin de desarrollar capacidades profesionales consistentes en lograr actitudes emprendedoras respaldadas en fundamentos técnico-económicos.

El abordaje desde la lectura y análisis de materiales bibliográficos (textos escolares, periodísticos, de divulgación científica, entre otros), no solo para que los estudiantes adquieran el hábito de lectura de información política y económica, sino también para generar posteriores debates en los cuales puedan analizar críticamente las diferentes posiciones en cuanto a los agentes económicos, las estructuras de mercados, el rol de Estado -entre otros temas posibles-, a fin de analizar las distintas perspectivas teóricas y político-ideológicas que encierra el discurso económico.

El trabajo con fuentes estadísticas (expresadas en gráficos, tablas, progresiones), a fin de fundamentar y desarrollar diferentes conceptos contemplados en los contenidos; la producción de informes, monografías, ensayos, entre otros, pueden resultar de utilidad para evaluar temáticas específicas.

Por lo tanto, y siendo este espacio el marco introductorio para Administración y Gestión de la Producción de 7° año, se espera que los docentes puedan abordar los contenidos propuestos a través de una planificación que considere las variables de tiempo y recursos disponibles, a fin de vincular conceptos, teorías y métodos propios de la economía con fenómenos, situaciones o problemas que puedan ser identificados como próximos a las vivencias de los estudiantes y a su posterior desempeño profesional, tratando de desarrollar estrategias para la enseñanza utilizando la mayor diversidad de propuestas posibles.

Tal como se ha planteado, para el desarrollo de estas capacidades, y darle sentido a las mismas, sin perder la especificidad de la Economía como saber autónomo, deben realizarse articulaciones con los contenidos y las actividades desarrolladas en el resto de los espacios curriculares correspondientes al 6° y 7° año, articulando la formación científico tecnológica con el campo de la formación específica.

## Consideraciones sobre la Implementación

Para el desarrollo de este espacio se considera una carga horaria de 96 horas anuales distribuidas en 4 (cuatro) horas cátedras semanales a cargo de un profesor.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- Ferguson, C. y J. Gould. Teoría Macroeconómica. Buenos Aires: Fondo de la Cultura Económica, 1982.
- Fisher, Stanley, Rudiger Dornbusch y Richard Schmalensef. Economía. Madrid: Mc Graw Hill, 1997.
- Material Didáctico del Banco Central de la República Argentina. Descifrando la Economía. Guía Práctica para Docentes.
- Ministerio de la Producción – Gobierno de La Pampa. Publicaciones de la Dirección General de Estadísticas y Censos.
- Mochón, Francisco y Víctor Béker. Economía. Elementos de Micro y Macro Economía. Madrid: Mc. Graw Hill, 2006
- Mochón, Francisco y Víctor Béker. Economía. Principios y aplicaciones. Madrid: Mc. Graw Hill, 2004.
- Museo de la Deuda Externa – Ministerio de Educación de la Nación.
- Publicaciones de Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) [www.undp.org.ar](http://www.undp.org.ar)
- Publicaciones del Ministerio de Economía de la Nación – INDEC
- Stiglitz, J y otros. Microeconomía. España: Taurus, 2012.
- Wainer, Valeria S. (compiladora). Enseñar Economía hoy: desafíos y propuestas alternativas al paradigma neoclásico. Publicaciones Electrónicas N° 22. Universidad Nacional de General Sarmiento, Junio 2011

Versión PRELIMINAR

## MATERIALES CURRICULARES

PARA EL SEXTO AÑO DEL  
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

## **CAMPO DE FORMACIÓN TÉCNICO ESPECÍFICO**

Versión PRELIMINAR

Versión PRELIMINAR

## MATERIALES CURRICULARES

PARA EL SEXTO AÑO DEL  
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

### **DISEÑO ASISTIDO**

Versión PRELIMINAR

## DESARROLLO

### Fundamentación

En el trayecto formativo del técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas, los espacios curriculares de **Diseño Asistido** proponen la construcción progresiva de un conjunto específico de capacidades por parte de los estudiantes: de esta manera en el cuarto año de la modalidad se familiariza a los estudiantes con el manejo del software de diseño aplicado a la representación en dos dimensiones, partiendo desde el reconocimiento del entorno de trabajo, el uso de sistemas de coordenadas y dibujo de objetos hasta llegar a la administración de capas e impresión de resultados. En el 5º año, se complejizan las capacidades introduciendo al estudiante en el diseño en 3 dimensiones, considerando el uso de terminología adecuada, modelado de piezas y ensamblajes, el uso de vistas en la representación y la preparación de la documentación técnica, entre otros. En el 6º y último año, se profundizan y complejizan las capacidades promoviendo habilidades y destrezas ligadas a crear y modificar sólidos en 3 dimensiones, representar piezas mecánicas, electromecánicas, hidráulicas, neumáticas o eléctricas y generar la documentación adecuada respetando la simbología y métodos de acotación adecuados. Sumado a esto, se comienza a trabajar con las técnicas de diseño y la parametrización de piezas que le permitirán al técnico, programar y ejecutar operaciones de mecanizado con equipos de control numérico.

En lo que respecta a la articulación horizontal y vertical con otros espacios curriculares de la tecnicatura, se toma como base para el cálculo los saberes abordados en Matemática de 4º fundamentalmente los conceptos básicos de trigonometría y vectores, Física (unidades de medidas); y Taller de mecanizado (sistemas de medición y representación de piezas para mecanizado y maniobra). En lo que respecta a la articulación con espacios del mismo año, debe prestarse atención a los saberes abordados en Procesos industriales (procesos de fabricación asistidos por computadora), el Laboratorio de materiales y ensayos mecánicos (ensayos de flexión, tracción, compresión, torsión), el Taller de mecanizado y el Taller de instalaciones eléctricas (representación de piezas y circuitos y la preparación de la documentación técnica correspondiente).

En una mirada prospectiva, se observa que las capacidades que se proponen desarrollar se constituyen como base de conocimiento para todos aquellos espacios posteriores que requieran la generación de documentación técnica gráfica.

### Perfil de egreso

Según los alcances del perfil profesional delimitados en el correspondiente marco de homologación, el Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas estará capacitado para:

- Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos, circuitos eléctricos y de control de automatismos, herramientas y dispositivos;
- Realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánico;



- Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas;
- Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas;
- Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas;
- Instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión;
- Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas;
- Generar emprendimientos.

### Capacidades específicas

En el marco de las capacidades delimitadas en el perfil de egreso, este espacio curricular propone que los alumnos puedan:

- Operar programas de diseño asistido interpretando comandos y secuencias.
- Diseñar objetos en tres dimensiones estableciendo la opción de representación más adecuada al tipo de documentación que se desea generar.
- Interpretar planos y documentación referida a los diseños.
- Desarrollar documentación técnica específica, respetando la simbología y formas de representación establecidas por las normas correspondientes.

### Propuesta de contenidos

*El siguiente eje temático se encuentra constituido por un conjunto de saberes que comienzan a ser abordados en el espacio curricular Diseño Asistido de 5º año, por lo cual será necesario definir el grado de complejidad y profundización con la cual serán retomados, con el propósito de dar continuidad a la propuesta de enseñanza.*

#### **EJE TEMÁTICO: OBJETOS EN 3D**

Uso de herramientas específicas de software de diseño. Creación de objetos en 3D. Modelado de superficies. Empalmes y chaflanes en sólidos, sección y corte de sólidos, modificación de caras en sólidos. Control de las propiedades de los objetos. Creación de bloques, utilización y descomposición. Modificación de objetos existentes.

#### **EJE TEMÁTICO: REPRESENTACIÓN**

Simbología, acotación, mecanizado, soldadura, tolerancia. Rodamientos, engranajes, elementos específicos. Representación de elementos y conjuntos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos, electro neumáticos, eléctricos. Preparación de la documentación técnica, dibujos de fabricación o taller.

## EJE TEMÁTICO: MECANIZACIÓN ASISTIDA

Menú y barra de herramientas, configuración de parámetros básicos. Importación de piezas desde el software de diseño. Configuración de rasgos (gestor GN, gestor tocho, máquina y papelera). Configuración de máquinas, configuración de tocho, configuración de rasgos de mecanizado. Generación de plan de operaciones. Simulación. Impresión 3D. Características de las máquinas CNC. Lenguaje de programación CNC. Estructuración del programa de CNC.

### Contenidos transversales

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

- Tecnologías de la información y la comunicación: capacidades vinculadas al reconocimiento de tipos de datos, procesamiento y almacenamiento de la información. Reconocimiento y utilización de dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. Elaboración y comunicación de la información a partir del uso de herramientas informáticas. Manejo de Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
- Conocimiento de medidas de seguridad en el manejo de equipos, herramientas e instrumentos.
- Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.

### Ámbito de desarrollo

El desarrollo de este espacio curricular deberá realizarse en un sitio adecuado para utilizar y disponer de los soportes tecnológicos, tanto de software como de hardware que permitan el abordaje de las capacidades propuestas. Requiere contar además, con los recursos didácticos básicos (pizarra, documentación técnica) para que el docente desarrolle de su propuesta de enseñanza.

En caso de disponer del espacio se sugiere realizar las prácticas de diseño aplicado a la mecanización de piezas en conjunto con un equipo CNC.

### Sugerencias didácticas

En este espacio curricular se recomienda el trabajo con estrategias didácticas que involucren:

- Realizar prácticas con herramientas informáticas específicas en la elaboración de planos de piezas en tres dimensiones.
- Elaborar informes de las prácticas propuestas, indicando los medios utilizados, los criterios de selección del software específico y su factibilidad en la fabricación de una pieza determinada.

- Realizar planos de despiece de componentes de equipos electromecánicos (motores, conjuntos de engranajes, palancas, entre otros) prestando especial atención a acotaciones, tolerancias y simbología normalizadas.
- Generar animaciones de ensamblajes. Estas tareas pueden articularse con las propuestas de enseñanza desarrolladas en el TALLER DE MECANIZADO o el TALLER DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS, generando documentación que permita mecanizar una pieza determinada conforme a planos o generar un plano eléctrico.
- Analizar planos generados por terceros y comparar las técnicas de representación empleadas para mostrar piezas determinadas. Evaluar su adecuación y factibilidad.

### Consideraciones sobre la implementación

Para el desarrollo de este espacio se considera una carga horaria de 96 horas anuales distribuidas en 4 (cuatro) horas cátedra semanales a cargo de un equipo de enseñanza compuesto por un profesor y maestro/s de enseñanza práctica (MEP)/ maestro/s ayudante de enseñanza práctica (MAEP).

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- Gomez, Sergio. El gran libro de solidworks. Barcelona: Marcombo. 2008.
- Masip, Rafael. Diseño industrial por computador. Barcelona: Marcombo.
- Company, Pedro, et. Al. Dibujo industrial. España: Publicacions de la universitat Jaume. 2007.
- Gonzalez, Sergio. Dibujo asistido con ordenador: teoría y prácticas de diseño con SolidWorks. Edicions UPC. 2004.
- Lombard, Matt. Solidworks, 2013. Wiley.

*Con relación a los sitios WEB, se recomienda:*

- [www.solidworks.com](http://www.solidworks.com)

## MATERIALES CURRICULARES

PARA EL SEXTO AÑO DEL  
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

## TALLER DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Versión PRELIMINAR

## DESARROLLO

### Fundamentación

El presente espacio se presenta como una continuidad pedagógico didáctica de las propuestas de enseñanza del Taller de Instalaciones Eléctricas y de Electrotecnia de 5º año, abordando en mayor medida y con más profundidad los saberes referidos a motores y transformadores -trabajados básicamente en electrotecnia- y particularizando los conceptos que permiten lograr el comando y protección de los mismos propios del taller de instalaciones del citado año.

Específicamente se aborda todo lo referido a cálculo, conexionado y ensayo de transformadores así como también características propias, principios de funcionamiento, control de velocidad y ensayos tanto de motores de corriente continua como alterna.

En lo que respecta a la vinculación con otros espacios curriculares de la tecnicatura, se toma como base para el cálculo los saberes abordados en Electrotecnia (conceptos de intensidad, diferencia de potencial, resistencia eléctrica, manejo de multímetros, ley de Ohm, leyes de Kirchoff, potencia eléctrica, motores y transformadores) y en el Taller de instalaciones eléctricas de 4º y 5º año (magnitudes eléctricas, mediciones, usos de instrumentos, conexión serie y paralelo, dispositivos de comando y protección).

Asimismo, las capacidades propuestas entrarán en juego en el desarrollo de las actividades a realizar en el Taller de instalaciones eléctricas, en Mantenimiento de equipos e instalaciones electromecánicas, en Proyecto de equipos e instalaciones electromecánicas y en Aplicación de sistemas automáticos y de control; todos de 7º año.

### Perfil de egreso

Según los alcances del perfil profesional delimitados en el correspondiente marco de homologación, el Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas estará capacitado para:

- Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos; circuitos eléctricos y de control de automatismos; herramientas y dispositivos.
- Realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánicos.
- Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas.
- Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas.
- Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas.
- Instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión.

- Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas.
- Generar emprendimientos.

### Capacidades específicas

Este espacio curricular propone desarrollar en los estudiantes las siguientes capacidades:

- Identificar las características de los motores y transformadores que permitan seleccionar el más adecuado según los requerimientos de cada situación.
- Establecer la necesidad y los métodos de ensayos más adecuados para motores y transformadores que permitan obtener las características de los mismos.
- Instalar, conectar y mantener motores y transformadores estableciendo los métodos de conexión que mejor se adecúan al tipo de trabajo a realizar.

### Propuesta de contenidos

#### **EJE TEMÁTICO: SEGURIDAD**

Normas de seguridad para trabajos en tensión. Manejo seguro de motores y transformadores. Dispositivos de protección personal.

#### **EJE TEMÁTICO: TRANSFORMADORES**

Tipos. Características. Monofásicos y trifásicos. De intensidad y de voltaje. Cálculo y selección. Análisis vectorial. Circuitos equivalentes. Conexión. Ensayos. Autotransformadores.

#### **EJE TEMÁTICO: MOTORES**

Construcción y principio de funcionamiento. Motores de corriente continua: de excitación independiente, motor derivación, motor serie. Velocidad, par interno, par motor. Rendimiento. Arranque de motores de corriente continua. Motores de corriente alterna. Construcción y principio de funcionamiento. Estator y rotor. Motores síncronos y asíncronos. Velocidad, consumo, factor de potencia, rendimiento, par motor. Conexión. Grupos. Regulación de velocidad: cambio de número de polos, variación de frecuencia, variación de tensión aplicada. Ensayos.

#### **EJE TEMÁTICO: COMANDO Y PROTECCIÓN DE MOTORES**

Regulación de velocidad: cambio de número de polos, variación de frecuencia, variación de tensión aplicada. Inversión de marcha. Frenado de motores de corriente continua y corriente alterna. Frenado de motores asíncronos: regenerativo y dinámico. Arranque de

motores: Estrella-triángulo, arranques suaves, variadores de velocidad. Características, ventajas y desventajas de cada uno. Protección de motores. Tipos. Protección por falta de fase. Aplicación de automatismos para el arranque, maniobra y comando de motores.

## Contenidos transversales

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

- Tecnologías de la información y la comunicación: La información en una estructura organizativa. Tipos de datos e información. El procesamiento y el almacenamiento de la información. Dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. La comunicación de la información. Uso de herramientas informáticas. Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
- Conocimiento de medidas de seguridad en el manejo de equipos, herramientas e instrumentos.
- Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.

## Ámbito de desarrollo

El desarrollo de los contenidos y de las actividades formativas propuestas se realizará en un aula-taller con los implementos adecuados para lograr abordajes que interrelacionen teórica y práctica. Esto implica contar con recursos didácticos básicos y mobiliarios para el desarrollo de las clases (pizarra, bancos, materiales de lectura, entre otros), así como también bancos de trabajo con los instrumentos y equipos necesarios.

Es importante que el aula presente un espacio acondicionado para realizar prácticas de conexionado de motores y transformadores, sus dispositivos de maniobra y protección. Se sugiere que la misma disponga de tableros que permitan realizar prácticas de arranque de motores, control de velocidad de los mismos y protección entre otros; boxes o tableros armados con los dispositivos montados sin cablear para que el estudiante pueda practicar estas tareas y compararlas con sus cálculos teóricos.

## Sugerencias didácticas

En el marco de las capacidades específicas que este espacio debe propiciar y el conjunto de contenidos propuestos, es necesario elaborar una propuesta metodológica apropiada, con estrategias didácticas pensadas para que los estudiantes desarrollen aprendizajes significativos. A continuación se presentan algunas ideas orientadoras:

- Es importante que los estudiantes trabajen en un entorno con condiciones lo más cercanas posibles a ámbitos laborales reales, en lo que a recursos y disponibilidad de



elementos se refiere. El propósito es que los mismos puedan realizar los cálculos y conexiones necesarias para el accionamiento y comando de motores y transformadores.

- Es importante mantener, en este espacio curricular, una interrelación continua entre teoría y práctica, de manera de permitir al estudiante conceptualizar los saberes abordados mediante el trabajo y la resolución de problemas.
- Se recomienda realizar un seguimiento cercano del desempeño práctico de los estudiantes, puntualmente en lo que refiere a los modos de utilizar el instrumental de trabajo y el conexionado de los equipos, de manera de asegurar un manejo correcto y el respeto de las normas de seguridad.
- Se sugiere propiciar situaciones de enseñanza que impliquen “trabajos grupales de experimentación”, a través de las cuales los estudiantes puedan debatir posibles soluciones y /o alternativas poniendo en juego los conceptos trabajados. Para citar algunos ejemplos pueden mencionarse:
  - Conectar un motor trifásico para que sea comandado mediante el empleo de un pulsador de arranque (NA) y otro de parada (NC) en conjunto con un contactor y relevo térmico. Esto trata de mostrar al estudiante la necesidad de generar una retención en el accionamiento del contactor y prever el corte de energía al motor en caso de falla.
  - Con el ejercicio anteriormente propuesto, puede agregarse un freno mecánico sobre el eje del motor de manera que logre aumentarse paulatinamente la corriente de consumo del mismo hasta lograr el bloqueo mecánico del eje. Solicitar a los alumnos que saquen conclusiones de estas situaciones en lo que refiere al cambio de la corriente en los bobinados.
  - De la misma forma, y con el motor conectado, anular una de las fases de alimentación al motor y sacar conclusiones en lo que refiere a la variación de la corriente en los bobinados que quedan energizados.
  - Realizar pruebas de arranque de motores, en diferentes condiciones de carga, y empleando diferentes métodos. Evaluar los resultados obtenidos con cada uno y compararlos entre sí.
  - Realizar prácticas relacionadas con conexión de transformadores. Evaluar las posibilidades de realizar conexionados serie y paralelo, características de cada uno, pautas a tener en cuenta y obtener conclusiones al respecto.
  - Realizar ensayos de vacío y cortocircuito, sacar conclusiones sobre las características que cada uno permite determinar del transformador y los errores que se pueden cometer.

## Consideraciones sobre la implementación

Para el desarrollo de este espacio se considera una carga horaria de 96 horas anuales distribuidas en 4 (cuatro) horas cátedra semanales a cargo de un equipo de enseñanza

---

compuesto por un profesor y maestro/s de enseñanza práctica (MEP) / maestro/s ayudante de enseñanza práctica (MAEP).

Es recomendable que los docentes de este espacio intercambien con otros docentes del ciclo acerca de las propuestas de enseñanza a desarrollar, a fin de integrar y generar diferentes articulaciones entre aspectos teóricos y prácticos que se abordan en espacios como Electrotecnia y Taller de Instalaciones Eléctricas de 4º y 5º, entre otros.

Versión PRELIMINAR

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- Montané, Paulino. Protección en las instalaciones eléctricas. 2ª ed. Barcelona: Marcombo. 1993
- Mujal, Ramón. Protección de sistemas eléctricos de potencia. Barcelona: Edicions UPC, 2002.
- Harper, Enríquez. Manual de instalaciones eléctricas residenciales e industriales. 2ª ed. Mexico: Limusa. 2005.
- Bolton, W. Mediciones y pruebas eléctricas y electrónicas. Barcelona: Marcombo. 1995.
- Santa María, G. , A., Castejon. Electrotecnia. Madrid: Editex.
- Lladonosa, Vicent. Circuitos básicos de contactores y temporizadores. Barcelona: Marcombo. 1993.
- Harper, Enríquez. Curso de transformadores y motores de inducción. 4ª ed. Mexico: Limusa. 2005
- Lladonosa, Vicent. Circuitos básicos de señalizaciones e inversores. Barcelona: Marcombo. 1994.
- Bastian, Peter. Et al. Electrotecnia. 21ª edición. Madrid: Akal. 2001.
- Quadri, Nestor. Instalaciones eléctricas en edificios. Cesarini. 2010.

*Con relación a los sitios WEB, se recomienda:*

- <http://www.monterosa.com.ar>
- <http://ab.rockwellautomation.com>

Versión PRELIMINAR

## MATERIALES CURRICULARES

PARA EL SEXTO AÑO DEL  
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

### TALLER DE MECANIZADO

Versión PRELIMINAR

## DESARROLLO

### Fundamentación

El taller de mecanizado a lo largo de la tecnicatura busca generar las capacidades que permitan a los alumnos reconocer y operar en forma adecuada y con seguridad las diferentes máquinas y herramientas empleadas para el mecanizado y la unión de piezas. En particular, en el taller de mecanizado de 6º año se propone complejizar las capacidades adquiridas en el taller del 4º y 5º año, incorporando saberes que permitan conocer y operar diferentes máquinas tales como mandrinadoras, cepilladoras o mortajadoras e identificar las diferentes tecnologías a emplear para el mecanizado en tornos y fresadoras, como por ejemplo las reglas digitales. También permite profundizar los saberes referidos a tratamientos térmicos de materiales y procesos de soldadura.

En lo que respecta a la vinculación con otros espacios curriculares de la tecnicatura, se toma como base para el cálculo los conceptos abordados en Matemática (números reales, vectores, trigonometría), Química (estructura de la materia, enlaces y propiedades que generan, sustancias orgánicas e inorgánicas) y Taller de mecanizado (unidades, uso de herramientas, características y manejo del torno, fresadora, soldadura) correspondiente al 4º y 5º año.

En relación a la vinculación con espacios que se desarrollan en el mismo año, es necesario construir una propuesta de enseñanza que articule con los abordajes realizados en Elementos de máquinas particularmente en saberes referidos a tipos y técnicas de soldaduras, y en el Laboratorio de materiales y ensayos mecánicos en el análisis estructural de las uniones y al ensayo de materiales.

Por otro lado, y desde una mirada prospectiva, las capacidades trabajadas sirven como base de conocimiento para el Taller de mecanizado de 7º año, y los espacios de Mantenimiento de equipos e instalaciones electromecánicas y Proyecto de equipos e instalaciones electromecánicas, también del 7º año de la tecnicatura.

### Perfil de egreso

El técnico está capacitado para:

- proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos, circuitos eléctricos y de control de automatismos, herramientas y dispositivos;
- realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánico;
- operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas;
- realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas;
- montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas;

- instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión;
- realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas;
- generar emprendimientos.

### Capacidades específicas

Específicamente este espacio curricular se propone que los estudiantes puedan desarrollar las siguientes capacidades:

- Seleccionar y operar maquinas herramientas de acuerdo a las necesidades que se presenten en el armado, mantenimiento y montaje de componentes metálicos ferrosos o no ferrosos.
- Reconocer los distintos tipos de soldadura a emplear según los materiales a unir.
- Identificar el tratamiento térmico que mejor se adecúe a cada pieza realizada en función al uso que la misma va a tener y las características que el mismo le exige.
- Comprender el funcionamiento de las distintas máquinas herramientas utilizadas en el maquinado de piezas.

### Propuesta de contenidos

#### **EJE TEMÁTICO: SEGURIDAD**

Análisis de riesgos presentes en la manipulación de tornos, fresadoras y soldadoras. Técnicas y procedimientos a emplear para comando de tornos, fresadoras y soldadoras de forma segura. Elementos de protección personal. Normas de seguridad a cumplir en un taller de mecanizado.

#### **EJE TEMÁTICO: MAQUINADO**

Torneado, fresado exterior e interior, taladrado, avellanado, escariado, fresado horizontal: mandrinadora, fresadoras verticales. Construcción de engranajes rectos, helicoidales y cónicos. Características y utilización de cepilladoras: proceso de rectificado plano. Características y utilización de mortajadoras. Brochadoras, identificación. Bruñido. Fresas para tornos manuales. Puntas montadas. Limas rotativas: tipos, características y usos. Lubricación: tipos y características del refrigerante. Asistencia para medición de precisión (digital y analógica). Alesómetros, mármoles y bloques calibrados. Medidores laser. Principios de matricería construcción de moldes fijos, matrices de impacto (con martinets y punzonadores). Placas modelo. Características y utilización.

## EJE TEMÁTICO: TRATAMIENTO

Separación por erosión: térmica, térmica por gas, electroerosión, electroquímica.

Modificación de propiedades con tratamientos térmicos. Templado. Recocido. Bonificado. Normalizado.

## EJE TEMÁTICO: SOLDADURA

Procesos de soldadura .MIG-MAG. TIG. Soldadoras de aporte continuo. Tecnología de soldadura. Materiales soldables. Selección de potencia. Soldadura de materiales especiales: aceros inoxidable, aluminio, fundición, entre otros. Uniones por soldadura química: tipos, características y aplicaciones.

## Contenidos transversales

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

- Tecnologías de la información y la comunicación: La información en una estructura organizativa. Tipos de datos e información. El procesamiento y el almacenamiento de la información. Dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. La comunicación de la información. Uso de herramientas informáticas. Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
- Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.

## Ámbito de desarrollo

El desarrollo de los contenidos y de las actividades formativas propuestas debería realizarse, en un aula-taller donde los estudiantes estén en contacto permanente con las distintas máquinas herramientas (soldadoras, tornos, fresadoras, entre otras) asemejando el espacio de enseñanza a las condiciones laborales que el educando encontrará en su desenvolvimiento profesional.

Para las prácticas vinculadas al análisis micro y macroestructural de las soldaduras se puede recurrir a la utilización de un espacio de laboratorio con equipamiento acorde para realizar las mismas ya sea dentro de la institución o en visitas didácticas a empresas u otras instituciones del medio.

## Sugerencias didácticas

En el marco de las capacidades específicas que este espacio debe propiciar y el conjunto de contenidos propuestos, es necesario elaborar una propuesta metodológica apropiada, con



estrategias didácticas pensadas en función de los propósitos didácticos que quieran trabajarse. A continuación se presentan algunas posibles de realizar:

- Articular el presente espacio con el de Laboratorio de materiales y ensayos mecánicos, de manera de coordinar acciones, esfuerzos y metodologías que permitan la construcción de probetas y dispositivos comunes a ambos espacios.
- Plantear situaciones problemáticas en la que los estudiantes deban seleccionar el método de soldadura más apropiado de acuerdo a las necesidades, realizar la práctica de unión y posteriormente disponer de un espacio de socialización grupal donde los alumnos compartan y debatan sobre los procesos desarrollados para la obtención del producto final.
- Resolver situaciones problemáticas en equipos de trabajo, sobre la selección, calibración, y operación de la fresadora. Este trabajo puede implementarse para realizar engranajes de todo tipo, hexágonos, ejes ranurados tipo chaveteros, entre otros.
- Realizar prácticas de soldadura empleando diferentes técnicas y equipos de acuerdo a los materiales a soldar. Por ejemplo, unir dos piezas metálicas mediante electrodos revestidos por un lado y mediante sistema MIG-MAG por el otro, de manera de comparar y establecer las ventajas y desventajas de cada uno. Socializar los resultados obtenidos y permitir que los alumnos saquen sus propias conclusiones en cuanto a que procedimiento es mejor en cada caso. El docente deberá actuar como moderador y guía durante el debate mostrando a los alumnos los puntos que pueden ser importantes analizar para obtener conclusiones válidas.
- Realizar prácticas que permitan modificar las propiedades de algún material implementando diferentes tratamientos térmicos. Por ejemplo, partiendo de un eje de pistón de amortiguador, buscar la técnica más adecuada para destempearlo, pasarlo por un proceso de torneado o fresado para darle alguna forma particular y establecer el tratamiento más adecuado para lograr un grado de dureza determinado por el tipo de trabajo a realizar. Este ejercicio puede ser realizado en forma grupal y permite debatir sobre los diferentes tratamientos a aplicar y las características que cada uno logrará en el producto final.
- Realizar mantenimiento de las máquinas y herramientas de los talleres reparando las partes dañadas de tornos, fresadoras o morsas entre otros.

### Consideraciones sobre la implementación

Para el desarrollo de este espacio se considera una carga horaria de 120 horas anuales distribuidas en 5 (cinco) horas cátedra semanales a cargo de un equipo de enseñanza compuesto por un profesor y maestro/s de enseñanza práctica (MEP) / maestro/s ayudante de enseñanza práctica (MAEP).

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- Rowe, R.; Jeffus, L.. Manual de Soldadura. Madrid: Paraninfo, 2008
- Lobjois, Ch. Uniones y soldaduras. Barcelona: Ediciones CEAC, 2004
- Dominguez, José; Ferrer Julián. Mecanizado básico. Madrid: Editex.
- Cueto, José. Manual de Soldadura Fuerte. Editorial CEYSA.
- Casillas, A. L. Máquinas – Cálculos de Taller. Editorial José J. de Ola/Eta.
- Giek. Manual de fórmulas técnicas. 30ª edición. Mexico: Alfaomega. 2004.
- Gerling, Heinrich. Alrededor de las máquinas-herramientas. 3ª edición. Barcelona: Reverté. 2006.
- Westermann, G. Herramientas, máquina, trabajo. Barcelona: Reverté. 1973.

*Con relación a los sitios WEB, se recomienda:*

- foro.metalaficción.com

## MATERIALES CURRICULARES

PARA EL SEXTO AÑO DEL  
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

### **PROCESOS INDUSTRIALES**

Versión PRELIMINAR

## DESARROLLO

### Fundamentación

El técnico en equipos e instalaciones electromecánicas se encuentra capacitado para trabajar en cualquier industria de la región, ya sea como operador de maquinarias, como encargado de procesos o del mantenimiento de las instalaciones. En esta multiplicidad de roles, es fundamental que conozca el proceso de producción que caracteriza a las empresas, sus fortalezas y debilidades.

En este marco, el presente espacio curricular propone una caracterización básica de los procesos de producción en el contexto industrial, haciendo especial hincapié en las relaciones dinámicas que se establecen entre diferentes factores tales como las áreas de desarrollo y el mercado. Por ello, es sumamente importante abordarlo desde una perspectiva que potencie y visualice las relaciones de interdependencia entre dichos factores.

Asimismo es intención de este espacio enseñar la estructura productiva que conforman a los procesos industriales a partir de las características del sector, desde sus componentes, su secuencia de producción y las complejidades de sus interrelaciones en el marco del contexto donde se desarrolla. Se pretende, entre otras cosas, preparar al estudiante para crear, elegir y confrontar distintas propuestas industriales, formalizarlas con la documentación necesaria, evaluarlas considerando las leyes y normas vigentes, como así también, diseñar e implementar posibles propuestas.

En lo que respecta a la vinculación con otros espacios curriculares de la tecnicatura, se articula con saberes abordados en Economía del mismo año, y desarrolla capacidades que se constituyen como base de conocimiento para los espacios de Administración y gestión de la producción, Mantenimiento de equipos e instalaciones electromecánicas, Proyecto de equipos e instalaciones electromecánicas y Prácticas profesionalizantes, todos ellos correspondientes al 7º año.

### Perfil de egreso

El técnico está capacitado para:

- proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos, circuitos eléctricos y de control de automatismos, herramientas y dispositivos;
- realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánico;
- operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas;
- realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas;
- montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas;

- instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión;
- realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas;
- generar emprendimientos.

### Capacidades específicas

En el marco de las capacidades delimitadas en el perfil de egreso, este espacio curricular propone que los estudiantes puedan:

- Identificar, conocer e interpretar los procesos que se desarrollan en diferentes plantas industriales.
- Organizar y coordinar las tareas de diseño, desarrollo, producción y ventas de productos.
- Evaluar y adecuar procesos de producción y venta a las normativas vigentes y al contexto dentro del cual se desarrollan.

### Propuesta de contenidos

#### EJE TEMÁTICO: PLANIFICACIÓN

Fases productivas. Estudios de mercado. Tipos de mercado. Generación de ideas. Métodos de generación: ensayo-error y método científico. Títulos de propiedad industrial. Desarrollo de productos. Diseño. Normalización. Criterios de normalización. Organismos de normalización, nacionales e internacionales. Normas IRAM. Normas ISO 9000 y 14000. Proyecto técnico. Planificación de la producción. Diagramas de flujo. Simbología. Fabricación de productos. Sector industrial. Tipos de industrias. Recursos materiales. Materias primas e insumos.

#### EJE TEMÁTICO: PRODUCCIÓN

Tipos: continua, serie, cadena de montaje, por proyecto, a pedido. Aprovisionamiento de materiales: stock, just in time "JIT". Procesos de fabricación asistidos por computadora: CAE, CAM, CAPP, CNC, CIM. Control de calidad del proceso. Control de calidad del producto.

#### EJE TEMÁTICO: ALMACENAMIENTO Y VENTA

Almacenamiento. Movimiento de materiales: distribución de planta (Lay out). Sistemas de almacenamiento. Sistemas de transporte de carga. Instalaciones en planta: Código de colores. Condiciones generales de cada tipo de instalación. Desarrollo global de procesos industriales. Reciclado y tratamiento de efluentes. Mercadotecnia (marketing). Comercialización y venta. Estrategias y medios de publicidad. Distribución.

## Contenidos transversales

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

- Tecnologías de la información y la comunicación: capacidades vinculadas al reconocimiento de tipos de datos, procesamiento y almacenamiento de la información. Reconocimiento y utilización de dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. Elaboración y comunicación de la información a partir del uso de herramientas informáticas. Manejo de Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
- Conocimiento de medidas de seguridad en el manejo de equipos, herramientas e instrumentos.
- Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.

## Ámbito de desarrollo

El desarrollo de este espacio curricular deberá realizarse en un aula que cuente con los recursos didácticos básicos (pizarra, documentación técnica) para que el docente desarrolle su propuesta de enseñanza. Es importante utilizar como recurso didáctico la visita a diferentes empresas del medio que permitan visualizar los procesos que se desarrollan.

## Sugerencias didácticas

En este espacio curricular se recomienda el trabajo con estrategias didácticas que involucren:

- Fomentar instancias de debate entre los estudiantes sobre los procesos empleados en la resolución de las tareas planteadas, analizando las diferentes etapas de los mismos.
- Tomar como modelo de análisis plantas locales, de ser posible realizar visitas a las mismas, y debatir los diferentes procesos de industrialización visualizados.
- Evaluar la correcta aplicación de las normativas vigentes en lo que respecta a calidad del proceso y cumplimiento ambiental.
- Tomando como modelo un producto particular, diseñar toda la cadena de producción del mismo. Este proceso puede plantearse como proyecto anual, realizándolo por etapas y manteniendo una coordinación constante entre teoría y práctica. Es importante realizarlo en forma grupal, asignando a cada alumno una tarea específica dentro del proceso, simulando un microemprendimiento real.

## Consideraciones sobre la implementación

Para el desarrollo de este espacio se considera una carga horaria de 72 horas anuales distribuidas en 3 (tres) horas cátedra semanales a cargo de un Profesor.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- Averbuj, E. y otros. (1999) Tecnología I. Editorial Santillana. Buenos Aires.
- Franco, R. y otros. (2000) Tecnología Industrial. Editorial Santillana. Buenos Aires.
- Averbuj, E. y otros. (1999) Tecnología I. Editorial Santillana. Buenos Aires.
- Buch, T. 1996. El Tecnoscopio. Buenos Aires. Aique
- Buch, T. 1999. Sistemas Tecnológicos. Buenos Aires. Aique
- Kotler, F (1996) Dirección de Mercadotecnia. Análisis, planeación, implementación y control. 8º Ed. Prentice Hall. USA
- Galati de Pérez Raffo, M. S. 1997. Administración de la empresa. Buenos Aires. Kapelusz.
- Autores varios. 1992. Prácticas administrativas. Madrid. Mc Graw Hill

Versión PRELIMINAR



## MATERIALES CURRICULARES

PARA EL SEXTO AÑO DEL  
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

# LABORATORIO DE MATERIALES Y ENSAYOS MECÁNICOS

Versión PRELIMINAR

## DESARROLLO

### Fundamentación

En el ejercicio profesional, el egresado de esta tecnicatura puede tener que realizar tareas de mantenimiento, modificación y reparación de máquinas y herramientas. En muchos casos, esta tarea exige reparar componentes dañados o simplemente reemplazarlos por otros de características similares o superiores. Esto exige que el técnico tenga un conocimiento general de los diferentes materiales que la componen y las características físicas, químicas, eléctricas que puedan llegar a tener.

El presente espacio aborda los saberes necesarios para identificar diferentes materiales presentes en las máquinas y herramientas electromecánicas, los ensayos a realizar y las técnicas a aplicar para cambiar las propiedades de cada uno de ellos. Prestando especial atención al hierro como materia prima y sus derivados. Para ello, se parte desde los métodos empleados para su extracción y tratamiento, pasando por los sistemas empleados para cambiar sus propiedades y obtener subproductos, llegando a los diferentes ensayos que se realizan.

En lo que respecta a la vinculación con otros espacios curriculares de la tecnicatura, se toma como base los conceptos abordados en Materiales (hierro, diagramas, ensayos) de 4º año y Taller de mecanizado (herramientas de medición, tornos, fresadoras, soldadura, análisis macro y microestructural de soldaduras) de 4º y 5º año. En lo que respecta a la articulación con espacios del mismo año, debe prestarse atención a los saberes abordados en Taller de mecanizado (tratamientos térmicos para cambios de propiedades).

Desde una mirada prospectiva, las capacidades trabajadas se pondrán en evidencia en el Taller de mecanizado de 7º año, y los módulos de Mantenimiento de equipos e instalaciones electromecánicas y Proyecto de equipos e instalaciones electromecánicas de 7º año de la tecnicatura.

### Perfil de egreso

El técnico está capacitado para:

- Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos; circuitos eléctricos y de control de automatismos; herramientas y dispositivos.
- Realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánicos.
- Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas.
- Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas.
- Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas.

- Instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión.
- Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas.
- Generar emprendimientos.

### Capacidades específicas

Específicamente este espacio curricular se propone que los estudiantes puedan desarrollar las siguientes capacidades:

- Definir y comprender las propiedades de diferentes materiales basándose en ensayos realizados, identificando el método que mejor se adecúa a cada uno de ellos.
- Conocer las características del hierro como materia prima, los subproductos que se puedan generar y las propiedades de cada uno de ellos.
- Establecer con precisión las propiedades que deben tener los materiales presentes en las diferentes máquinas electromecánicas, y las variantes que puedan llegar a cumplir la misma tarea.

### Propuesta de contenidos

#### **EJE TEMÁTICO: CALIDAD Y SEGURIDAD**

Presentación de los materiales en el mercado. Calidad en los ensayos y tratamientos a realizar. codificación, seguridad en el manipuleo de materiales, en los tratamientos térmicos y en los ensayos.

*Los saberes relacionados con el proceso de elaboración y procesamiento del hierro del siguiente eje temático son abordados en el espacio de materiales de 4º año. Se sugiere articular sobre los modos de abordaje y profundidad de los saberes trabajados.*

#### **EJE TEMÁTICO: MATERIALES**

Hierro: procesamiento, elaboración del coque, alto horno, obtención del arrabio, obtención del hierro esponja. Aceros: hornos, convertidores, clasificación SAE, IRAM, características. Estructura metalográfica: diagrama de equilibrio, diagrama de hierro, tratamientos térmicos y termoquímicos, oxidación y corrosión, protección de superficies metálicas. Recubrimiento electrolítico: finalidad, procedimiento, características y propiedades.

Aluminio y bronce: normas IRAM, DCA, A.A (USA). Tipos y características. Aplicaciones. Procesamiento y elaboración: por colada y forjado-laminación, formatos comerciales.

Cerámicos: tipos, usos y aplicaciones. Cerámicas refractarias. Coeficiente de transmisión de temperatura. Aplicación en hornos.

Polímeros y compuestos: tipos, características y aplicaciones. Plásticos reforzados con fibra de vidrio o fibra de carbono.

## EJE TEMÁTICO: ENSAYOS

Clasificación y métodos de ensayos metalográficos, físicos y mecánicos, estáticos y dinámicos (tracción, flexión, dureza, compresión, impacto, fatiga, torsión); diagramas. Rayos X, tintas penetrantes, magnaflux, de resonancia, rayos gamma, radiografías.

## Contenidos transversales

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

- Tecnologías de la información y la comunicación: La información en una estructura organizativa. Tipos de datos e información. El procesamiento y el almacenamiento de la información. Dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. La comunicación de la información. Uso de herramientas informáticas. Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
- Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.

## Ámbito de desarrollo

Se sugiere que el desarrollo de los contenidos y de las actividades formativas propuestas se realice en un aula-taller donde los estudiantes estén en contacto permanente con las distintas máquinas y herramientas (soldadoras, lupa cristalográfica, durómetro, entre otras), asemejando el ámbito de enseñanza a las condiciones laborales que el educando encontrará en su desenvolvimiento profesional.

Para las prácticas vinculadas al tratamiento térmico se debe disponer de un espacio especialmente acondicionado para la manipulación de materiales con temperatura.

## Sugerencias didácticas

En el marco de las capacidades específicas que este espacio debe propiciar y el conjunto de contenidos propuestos, es necesario elaborar una propuesta metodológica apropiada, con estrategias didácticas pensadas para desarrollar aprendizajes significativos en los alumnos. A continuación se presentan algunas posibles de realizar:

- Realizar ensayos de dureza en piezas templadas por método tradicional y método industrial (en horno eléctrico), comparando los resultados.
- Visualizar la estructura cristalográfica a través de una lupa cristalográfica, en piezas templadas y revenidas.

- Obtener una pieza fundida y compararla con otra laminada realizando los ensayos correspondientes (flexibilidad, dureza, entre otros).
- Realizar análisis superficiales de piezas mecanizadas, determinando el tamaño de fracturas superficiales.
- Realizar ensayos de materiales unidos por soldadura, estudiando el comportamiento de los mismos ante esfuerzos tipo.
- Comparar la resistencia y dureza mecánica de una pieza fundida y otra forjada.
- Si se cuenta con el equipamiento, se sugiere realizar prácticas de fundición de aluminio empleando diferentes métodos y evaluar los resultados obtenidos, mediante ensayos, comparando las características de las probetas obtenidas.
- Realizar un estudio de probetas sometidas a esfuerzo de corte/fractura mecánica superficial: se somete a una falla por fractura de un tornillo común, identificando los tipos de fallas; por tracción de placa, por corte del tornillo, por rotura del ojal y por aplastamiento de placa.

### Consideraciones sobre la implementación

Para el desarrollo de este espacio se considera una carga horaria de 96 horas anuales distribuidas en 4 (cuatro) horas cátedra semanales.

Para su implementación efectiva, y de acuerdo al grado de complejidad de los contenidos propuestos, se sugiere la conformación de un equipo de enseñanza compuesto por un profesor y maestro/s de enseñanza práctica (MEP) / maestro/s ayudante de enseñanza práctica (MAEP).

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- Casillas, A. L.. MÁQUINAS, Cálculos de taller. España. Ediciones Máquinas. 1984.
- Autores Varios. ENCICLOPEDIA DE LA MECÁNICA, Ingeniería y Técnica. Editorial OCEANO/CETRUM. 1990.
- Mott, Robert. Diseño de elementos de máquinas. 4º Ed. México. Pearson Educación. 2006.
- Lindenal, Nora. La estructura de los metales. edit. Geminis.1980
- Giek. Manual de fórmulas técnicas. 30ª edición. Mexico: Alfaomega. 2004.

*Con relación a los sitios WEB, se recomienda:*

- foro.metalaficción.com
- <http://www.scribd.com/doc/215537578/Analisis-de-Falla-de-Materiales>

## MATERIALES CURRICULARES

PARA EL SEXTO AÑO DEL  
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

### **ELEMENTOS DE MAQUINAS**

Versión PRELIMINAR

## DESARROLLO

### Fundamentación

El perfil del Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas permite al egresado instalar, mantener y optimizar el uso de máquinas y herramientas electromecánicas y, por lo tanto, deberá estar capacitado para comprender su funcionamiento y los tipos de transmisión que permiten adecuar potencias, regular velocidades y adaptar la forma de realizar un trabajo. Asimismo, deberá poder montar éste y cualquier tipo de máquinas eléctricas atendiendo las condiciones a cumplir para lograr un montaje seguro y que se adecue a la función y potencia de las mismas.

En este marco, el presente espacio pretende que el estudiante desarrolle capacidades y aborde saberes relacionados con elementos para el montaje y anclaje de máquinas y herramientas, cálculo de transmisiones de potencia mecánica, técnicas de soldadura y unión de materiales.

Con respecto a la articulación con otros espacios curriculares, se toma como base para el cálculo los saberes abordados en el Taller de mecanizado (tipos y métodos de soldadura, tratamientos pre y post soldadura, entre otros) correspondientes al 5º año. Por su parte, en relación con espacios que se desarrollan en el mismo año, es necesario construir una propuesta de enseñanza que articule con los abordajes realizados en Procesos industriales (control de calidad), en el Taller de mecanizado (tipos y técnicas de soldaduras) y en el Laboratorio de materiales y ensayos mecánicos (análisis estructural de las uniones). Asimismo, este espacio servirá como base de conocimiento para el desarrollo de las actividades de mantenimiento a realizar en el espacio curricular de Mantenimiento de equipos e instalaciones electromecánicas de 7º año.

### Perfil de egreso

El técnico está capacitado para:

- Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos; circuitos eléctricos y de control de automatismos; herramientas y dispositivos.
- Realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánicos.
- Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas.
- Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas.
- Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas.
- Instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión.



- Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas.
- Generar emprendimientos.

### Capacidades específicas

Este espacio curricular propone desarrollar en los estudiantes las siguientes capacidades:

- Identificar y calcular las transmisiones más adecuadas según los requerimientos específicos de cada situación.
- Establecer las técnicas que permiten lograr el montaje de equipos electromecánicos respetando las normas de seguridad requeridas tanto para su instalación como para su funcionamiento.
- Instalar, operar y mantener equipos de soldadura y unión, adaptándose a las nuevas tecnologías.

### Propuesta de contenidos

#### **EJE TEMÁTICO: SEGURIDAD**

Manejo seguro de máquinas y herramientas. Elementos de seguridad para soldadura. Técnicas seguras para el montaje y anclaje de maquinarias. Consideraciones importantes en el manejo de dispositivos de transporte. Demarcación de lugares seguros de tránsito.

#### **EJE TEMÁTICO: TRANSMISIONES**

Transmisión de potencia mecánica. Engranajes. Acoples. Tipos de transmisiones: cadenas, poleas, correas, tornillo sin fin y corona. Cálculos de transmisiones. Embragues. Manchones de transmisión. Elementos de transmisiones de velocidad. Rodamientos.

#### **EJE TEMÁTICO: ELEMENTOS DE UNIÓN Y TRANSPORTE**

Uniones fijas: descripción de procedimientos de soldaduras, clasificación de materiales y formas de uniones. Remaches y roblones.

Uniones desmontables: chavetas longitudinales y transversales, tornillos. Cálculos y verificaciones.

Elementos de transporte: aparejos grúas, puentes grúas.

#### **EJE TEMÁTICO: CALIDAD**

Conceptos de calidad en el montaje. Aplicación.

## Contenidos transversales

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

- Tecnologías de la información y la comunicación: La información en una estructura organizativa. Tipos de datos e información. El procesamiento y el almacenamiento de la información. Dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. La comunicación de la información. Uso de herramientas informáticas. Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
- Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.

## Ámbito de desarrollo

Para el desarrollo de las diferentes actividades formativas será necesario contar con un aula-taller con los implementos adecuados para lograr abordajes teórico-prácticos que permitan a los estudiantes construir progresivamente las capacidades propuestas para el espacio. Esto implica contar con recursos didácticos básicos y mobiliarios para el desarrollo de las clases (pizarra, bancos, materiales de lectura, entre otros) y un espacio acondicionado para realizar prácticas de soldadura, uniones y transmisiones.

## Sugerencias didácticas

Se sugieren a continuación un conjunto de actividades que deben ser recontextualizadas en el marco de una propuesta de enseñanza definida donde los trabajos de experimentación, resolución de problemas e investigación se formulen en función de un propósito didáctico explícito.

- En términos generales las propuestas de enseñanza deben construirse desde una perspectiva que proponga una interrelación continua entre teoría y práctica, a modo de permitir al estudiante conceptualizar los saberes abordados mediante el trabajo y la resolución de problemas.
- Se recomienda propiciar situaciones de enseñanza que impliquen “trabajos grupales de experimentación”, a través de las cuales los estudiantes puedan debatir posibles soluciones y/o alternativas poniendo en juego los conceptos trabajados. Para citar algunos ejemplos se pueden mencionar:
  - Plantear a los estudiantes una situación problemática que requiera lograr una reducción de velocidad en un eje mediante el empleo de diferentes transmisiones. Entregar tres opciones (engranajes, poleas y tornillo sin fin) y permitir que realicen los cálculos y evalúen cual es la más conveniente en función a la velocidad final solicitada.
  - Realizar el mismo planteo que en el ejercicio anterior pero agregar como condición la potencia que se requiere en el eje. Permitir que los estudiantes

saquen sus propias conclusiones en base a la experimentación y el debate, para luego ir progresivamente construyendo los conceptos principales del espacio.

- Presentar dos materiales a unir mediante un proceso de soldadura y solicitar a los estudiantes que realicen la misma utilizando al menos, dos técnicas diferentes. Analizar las soldaduras desde el punto de vista de la resistencia lograda y la calidad visual, socializando los resultados obtenidos entre todos.
- Otra actividad similar a la anterior implica unir materiales diferentes, tratando de que los estudiantes experimenten con los diversos métodos de unión propuestos. Puede incluirse en la situación problemática el uso que va a tener la unión a realizar, a fin de complejizar la situación y construir un verdadero desafío de enseñanza para los alumnos.

### Consideraciones sobre la implementación

Para el desarrollo de este espacio se considera una carga horaria de 96 horas anuales distribuidas en 4 (cuatro) horas cátedra semanales a cargo de un equipo de enseñanza compuesto por un profesor y maestro/s de enseñanza práctica (MEP) / maestro/s ayudante de enseñanza práctica (MAEP).

Es recomendable considerar la necesidad de compartir espacios de intercambio acerca de las propuestas de enseñanza con docentes del campo de formación científico tecnológica y de espacios afines, con el fin de debatir y acordar la progresión y articulación de las actividades didácticas, capacidades y saberes abordados.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- Niemann, G. Tratado teórico-práctico de elementos de máquinas. vol 1y 2.
- Mott, Robert. Diseño de elementos de máquinas. 4º Ed. México. Ed. Pearson Educación. 2006.
- Lobjois, Ch. Uniones y soldaduras. Barcelona: Ediciones CEAC, 2004
- Cueto, José. Manual de Soldadura Fuerte. Editorial CEYSA.
- Casillas, A. L. Máquinas – Cálculos de Taller. Editorial José J. de Ola/Eta.
- Giek. Manual de fórmulas técnicas. 30ª edición. Mexico: Alfaomega. 2004

## MATERIALES CURRICULARES

PARA EL SEXTO AÑO DEL  
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

# ESTÁTICA Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

Versión PRELIMINAR

## DESARROLLO

### Fundamentación

Este espacio tiene como propósito introducir al estudiante en el conocimiento de los materiales, análisis y selección de los mismos reconociendo las solicitaciones a las que están sometidos los diferentes elementos de los equipos e instalaciones electromecánicas a fin de que el futuro técnico en esta especialidad comprenda sus comportamientos y pueda realizar cálculos estructurales para lograr usos óptimos.

Los propósitos a considerar para la enseñanza del espacio incluyen el desarrollo de capacidades brindando los instrumentos o medios para que los alumnos construyan los conocimientos, estrategias, actitudes y habilidades en los procesos de elección de los materiales para resolver problemas concretos del entorno, originando estructuras de conocimiento que les permitan adaptarse a futuras situaciones así como también promoviendo actitudes y valores, tales como el respeto, la valoración de las opiniones, el trabajo en equipo y la valoración crítica del conocimiento.

Este espacio se articula con los espacios de Física y Materiales de 4º y Física de 5º Año y sus contenidos sirven de complemento para los espacios de Laboratorio de materiales y ensayos mecánicos y Elementos de máquinas de 6º Año y Proyecto de equipos e instalaciones electromecánicas de 7º Año.

### Perfil de egreso

El técnico está capacitado para:

- Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos; circuitos eléctricos y de control de automatismos; herramientas y dispositivos.
- Realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánicos.
- Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas.
- Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas.
- Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas.
- Instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión.
- Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas.
- Generar emprendimientos.

## Capacidades específicas

En el marco de las capacidades delimitadas en el perfil de egreso, este espacio curricular propone que los alumnos puedan:

- Comprender y aplicar conceptos y principios teóricos de la Estática de los cuerpos rígidos y de la resistencia de los Materiales.
- Analizar el comportamiento de los cuerpos sólidos sometidos a la acción de diferentes fuerzas.
- Resolver situaciones problemáticas donde intervengan distintas fuerzas sobre un elemento o componente y calcular las solicitaciones máximas a las que estará sometido el mismo.
- Interpretar los resultados obtenidos y comprobar su viabilidad.
- Reconocer las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas (recuperando y profundizando los contenidos de Materiales de 4º Año) de los materiales a emplear, reconociendo su resistencia mecánica y seleccionar los adecuados conforme a sus propiedades.
- Desarrollar aptitudes para aplicar métodos de cálculos gráficos-analíticos en la resolución de diferentes problemas.
- Distinguir y promover relaciones sociales de cooperación e intercambio en la integración de grupos de trabajo.

## Propuesta de Contenidos

*El presente eje temático forma parte del espacio curricular materiales de 4º año, sin embargo proponemos recuperar los saberes allí abordados a modo introductorio, con el propósito de dar continuidad a la propuesta de enseñanza y como punto de anclaje para el desarrollo de nuevas capacidades.*

### **EJE TEMÁTICO: PROPIEDADES DE LOS METALES**

Propiedades físicas, mecánicas y tecnológicas de los metales para poder interpretar el comportamiento de éstos al ser sometidos a diferentes solicitaciones simples. Ensayos de características tecnológicas y de propiedades mecánicas de los diferentes metales.

### **EJE TEMÁTICO: FUERZAS Y SISTEMAS DE FUERZAS**

Fuerzas. Representación gráfica y analítica de fuerzas. Sistemas de Fuerzas en el plano. Composición de sistemas de fuerzas concurrentes y no concurrentes. Momento estático de fuerzas. Cuplas. Operaciones con cuplas. Equilibrio de un sistema de fuerzas. Condiciones gráficas y analíticas de equilibrio en sistemas de fuerzas.

Vínculos. Reacciones de vínculo.

Baricentro de figuras planas. Momento de Inercia de superficies planas. Radio de inercia. Módulo de Resistencia.

Diagramas característicos de esfuerzo normal, esfuerzo de corte y momento flector.

## EJE TEMÁTICO: RESISTENCIA DE MATERIALES

Fuerzas interiores. Equilibrio interno. Estados de tensión simple. Clases de resistencia simple: compresión y tracción simple, flexión plana simple y torsión simple.

Ensayos de tracción y compresión simple. Ley de Hooke. Principio de superposición de efectos. Tensión admisible. Coeficiente de seguridad. Principio de Navier.

Tracción y compresión simples. Influencia de la temperatura. Flexión recta. Ecuación de estabilidad. Módulo resistente. Sección resistente. Corte. Esfuerzos tangenciales. Tensiones de corte. Torsión. Torsión circular recta. Ecuación de deformación. Módulo de rigidez a la torsión. Ecuación de resistencia. Árboles de transmisión.

Pandeo. Grado de esbeltez. Carga crítica de pandeo. Coeficiente de seguridad al pandeo.

Flexión compuesta. Eje neutro. Flexión compuesta recta y flexión compuesta oblicua.

## Contenidos Transversales

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

- Tecnologías de la información y la comunicación: La información en una estructura organizativa. Tipos de datos e información. El procesamiento y el almacenamiento de la información. Dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. La comunicación de la información. Uso de herramientas informáticas. Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
- Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.

## Ámbito de desarrollo

El desarrollo de este espacio curricular debería realizarse en un aula que cuente con los recursos didácticos básicos (pizarra, borrador, bancos) e informáticos (cañón, proyector, netbook y computadora) para que el docente desarrolle su propuesta de enseñanza. Es importante también tener acceso a la documentación técnica necesaria en formato digital e impreso.

## Sugerencias didácticas

- Proponer a los alumnos situaciones problemáticas donde deban poner en juego saberes teóricos y prácticos, por ejemplo: encontrar (composición gráfica y analítica) la resultante a un sistema de fuerzas interpretando los datos hallados y debatiendo sobre su aplicabilidad práctica. Realizar el cálculo analítico para hallar baricentro en figuras



compuestas y perfiles normalizados; determinación de sus momentos de inercia principales y radios de giro.

- Analizar casos concretos de elementos o equipos electromecánicos que se encuentren sometidos a diferentes esfuerzos; realizar los cálculos correspondientes y verificar la viabilidad de los resultados obtenidos. Por ejemplo: cálculo analítico de las reacciones de vínculo para elementos simplemente apoyados o empotrados sometidos a la acción de diferentes cargas; ejercicios de ejecución de diagramas característicos de N, Q y M con determinación de los valores máximos para utilizar en el dimensionamiento de diferentes elementos estructurales.

### Consideraciones Sobre la Implementación

Para el desarrollo de este espacio se considera una carga horaria de 72 horas anuales distribuidas en 3 (tres) horas cátedra semanales a cargo de un profesor.

Es recomendable considerar la necesidad de compartir espacios de planificación conjunta con docentes del área de conocimiento afines, mencionadas con anterioridad, de modo que se pueda desarrollar una correcta articulación de los contenidos y actividades didácticas propuestas.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- César M. Raffo. Introducción a la Estática y Resistencia de Materiales . Editorial Alsina.
- ZavallaCarbó José M. Estática Aplicada. Editorial El Ateneo. Bs. As.
- Franco Ricardo, Jaul Mariana, Molina Fernando, Timpanaro Alejandro. Tecnología Industrial I. Editorial Santillana. Bs. As.
- Panseri Enrique. Curso Medio de Resistencia de Materiales. Editorial Construcciones Sudamericanas. Bs. As.
- ZavallaCarbó José M. Resistencia de Materiales. Editorial El Ateneo. Bs. As.
- Galloni y Galloni - Sainte Física - Guía de Experiencias. Claire Editora.
- Depau, Tonelli y Cavlchino. Física - Editorial Plus Ultra
- Máximo y Alvarenga. Física General con Experimentos Sencillos - Editorial Oxford.
- Noceti, Ibáñez y Noceti. La Estática en la Vida Cotidiana. INET - Ministerio de Educación.

*En relación a sitios Web, se recomienda:*

- Phet interactive Simulations - University of Colorado Border - 2013 -  
<http://phet.colorado.edu/en/simulations>

## MATERIALES CURRICULARES

PARA EL SEXTO AÑO DEL  
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

# LABORATORIO DE MEDICIONES Y ENSAYOS ELÉCTRICOS

Versión PRELIMINAR

## DESARROLLO

### Fundamentación

Entre los requerimientos para el desempeño de sus funciones, el Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas debe tener la capacidad de operar diversos instrumentos que le permitan realizar las tareas de medición, calibración y mantenimiento de equipos correctamente. Dichos instrumentos tienen características totalmente disímiles, a lo que se suma el constante devenir de nuevos productos en el mercado, situaciones que complejizan y hacen necesario su estudio.

Este espacio curricular pretende mostrar al alumno las diferentes técnicas constructivas que caracterizan a estos instrumentos, de manera que puedan operarlos y adaptarse a las nuevas tecnologías. Por otro lado, muestra las técnicas para realizar mediciones confiables de diferentes parámetros, incluida puesta a tierra; hace especial hincapié en la identificación de los errores que pueden llegar a cometerse con cada una de ellas y las diferentes formas de minimizarlos. Asimismo, se abordan saberes vinculados con los ensayos a realizar en motores, transformadores y cables, que permitan establecer y comprobar sus características y el estado de funcionamiento.

En lo que respecta a la vinculación con otros espacios curriculares de la tecnicatura, se toma como base para el trabajo los conceptos abordados en Matemática (números reales, ecuaciones e inecuaciones, funciones), Electrotecnia (magnitudes eléctricas, resistividad, capacitores, inductancias, leyes, corrientes continua y alterna) y Taller de instalaciones eléctricas (circuitos, conductores y aisladores, principios de medición) todos correspondientes al 4° año de la tecnicatura.

También articula con el Taller de instalaciones eléctricas del mismo año y, desde una mirada prospectiva, las capacidades trabajadas sirven como base de conocimiento para el Taller de instalaciones eléctricas, Mantenimiento de equipos e instalaciones electromecánicas Y Proyecto de equipos e instalaciones electromecánicas, todos ellos correspondientes a 7° año.

### Perfil de egreso

El técnico está capacitado para:

- Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos; circuitos eléctricos y de control de automatismos; herramientas y dispositivos.
- Realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánicos.
- Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas.
- Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas.

- Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas.
- Instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión.
- Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas.
- Generar emprendimientos.

### Capacidades específicas

Específicamente este espacio curricular se propone que los estudiantes puedan desarrollar las siguientes capacidades:

- Operar diversos instrumentos de medición identificando y minimizando los errores que pueden cometerse durante su manipulación.
- Seleccionar diferentes métodos para medir magnitudes, adecuándose a los instrumentos disponibles.
- Establecer los métodos de puesta a tierra más adecuados a cada tipo de terreno donde serán instalados.
- Identificar y ejecutar los ensayos necesarios para asegurar las características de cables y dispositivos.

### Propuesta de contenidos

#### EJE TEMÁTICO: MEDICIONES

Sistemas de unidades. Conceptos de medición: absoluta y relativa. Concepto de magnitud, errores de medida, clasificación de errores. Condición más favorable para una medición.

Medición de resistencias: por mediciones de tensión y corrientes. Óhmetros y megóhmetros. Medición de resistencia de aislamiento. Capacitores e inductores con pérdidas. Capacitancia distribuida y parásita. Circuito equivalente. Medición de capacitancias e inductancias (propias y mutuas).

Medición de resistencias de toma de tierra y resistividad: concepto de resistividad del suelo. Estratificación. Electrodo de toma de tierra. Radio de acción. Determinación de tensión de contacto y de paso. Método de medición de resistencia de electrodos de puesta a tierra. Telurímetros. Ensayos.

#### EJE TEMÁTICO: INSTRUMENTOS

Analógicos: Clasificación. Criterios de funcionamiento, aplicaciones, indicadores a tener en cuenta: tiempo de lectura, amortiguamiento, sensibilidad, exactitud y precisión. Escala. Índices.

Instrumentos digitales y registradores: Clasificación. Criterios de funcionamiento. Aplicación según corresponda a la medición de corriente continua y alterna de: tensión, intensidad, potencia, factor de potencia y frecuencia. Errores. Multímetros. Instrumentos registradores de trazo continuo y puntual. De compensación.

## **EJE TEMÁTICO: ENSAYOS**

Ensayos y localización de fallas en cables. Causas, tipos y diagnósticos de fallas. Localización de defectos. Distintos métodos. Ensayos de motores y transformadores.

### **Contenidos transversales**

Se considera que los siguientes contenidos son de carácter transversal a la formación, y deberán ser considerados en el desarrollo de todos los espacios curriculares:

- Tecnologías de la información y la comunicación: La información en una estructura organizativa. Tipos de datos e información. El procesamiento y el almacenamiento de la información. Dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. La comunicación de la información. Uso de herramientas informáticas. Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de cálculo) y específico.
- Representación de documentación técnica, simbología, generación de informes.

### **Ámbito de desarrollo**

El desarrollo de las actividades formativas propuestas se realizará en un aula-taller donde los estudiantes estén en contacto permanente con diferentes instrumentos de medición (multímetros, telurímetros, amperímetros, óhmetros, megóhmetros, entre otros) y tableros didácticos que permitan realizar ensayos de cables y equipos. Las prácticas vinculadas con puesta a tierra deberán realizarse en el exterior, preferentemente probando terrenos con diferentes características.

### **Sugerencias didácticas**

A continuación se presentan un conjunto de propuestas de trabajo, que deben ser redefinidas en función de la propuesta de enseñanza que se construya, los propósitos a abordar y el grupo de alumnos con el que se trabaja, entre otras variables didácticas en cuestión:

- Realizar mediciones sobre resistencias patrón empleando instrumentos digitales y analógicos, de manera de poder comparar los resultados y sacar conclusiones sobre los tipos de errores cometidos con cada uno.
- Realizar mediciones de resistencias empleando un óhmetro y comparar el resultado obtenido con el que se puede lograr calculando dicho valor mediante una medición

indirecta con voltímetro y amperímetro. Se sugiere realizar las prácticas con diferentes valores de resistencia, elaborando conclusiones que permitan comparar los diferentes métodos de medición.

- Realizar mediciones de capacitores mediante el uso de capacímetro y empleando otro método, como por ejemplo con un osciloscopio y un generador de funciones. Debatir los resultados y construir conclusiones respecto a la precisión de las mediciones.
- Realizar una práctica similar al punto anterior pero que permita medir una inductancia. Emplear un instrumento adecuado para la medición directa y evaluar los pasos a seguir para obtener la misma mediante una medición indirecta. Debatir las conclusiones respecto a la precisión de las mediciones.
- Realizar mediciones de puesta a tierra empleando diferentes métodos en un mismo terreno y, si se cuenta con disponibilidad, hacerlo también en terrenos con otras características de resistividad.
- Realizar ensayos de transformadores tratando de obtener las características de los mismos. De ser posible, ensayar transformadores comerciales de diferentes marcas y comprobar si cumplen con lo indicado por el fabricante.

### Consideraciones sobre la implementación

Para el desarrollo de este espacio se considera una carga horaria de 96 horas anuales distribuidas en 4 (cuatro) horas cátedra semanales a cargo de un equipo de enseñanza compuesto por un profesor y maestro/s de enseñanza práctica (MEP) / maestro/s ayudante de enseñanza práctica (MAEP).

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

La bibliografía que se presenta a continuación es material sugerido como apoyo conceptual para el docente a cargo del espacio:

- Harper, Enríquez. Manual de instalaciones eléctricas residenciales e industriales. 2ª ed. Mexico: Limusa. 2005.
- Bolton, W. Mediciones y pruebas eléctricas y electrónicas. Barcelona: Marcombo. 1995.
- Santa María, G. , A., Castejon. Electrotecnia. Madrid: Editex.
- Harper, Enríquez. Curso de transformadores y motores de inducción. 4ª ed. Mexico: Limusa. 2005

Harper, Enriquez. El libro práctico de generadores, transformadores y motores eléctricos. Mexico: Limusa. 2004.



## EQUIPO DE TRABAJO

Prof. ALAZIA, Adrián  
Prof. BAREILLES, Marcelo  
Prof. DUARTE, Verónica  
Prof. GLATIGNY, Marcelo  
Prof. SCHAPERT BERPOF, Daiana  
Prof. SOSA, Facundo  
Ing. TORRADO, Juan

## ESPECIALISTAS

### Mecanización Agropecuaria

Ing. IGLESIAS, Mariano  
Lic. RESLER Monica Raquel

### Maestro Mayor de Obras

Arq. ALBERTI, Graciela  
Arq. ROLLAN, María de los Ángeles

### Informática Personal y Profesional

Lic. ECHEVERRÍA, Martín

### Producción Agropecuaria

Ing. CUETO, Ricardo  
Ing. NOGUEROL, María Elena

### Estudio de la realidad socio-productiva de las áreas rurales

Prof. LLUCH, Marta

### Dirección y planeamiento de empresas agropecuarias

Prof. MUCH, Marta

### Gestión de emprendimiento

Prof. MUCH, Marta

### Gestión de las Organizaciones (I, II y III) de Informática Personal y Profesional

Prof. MUCH, Marta

### Proyecto de Microemprendimiento de Informática Personal y Profesional

Prof. MUCH, Marta

### Inglés de Informática Personal y Profesional

Prof. BRAUN, Estela  
Prof. CABRAL, Vanesa  
Prof. CHEME ARRIAGA, Romina

### Comercialización

Prof. MUCH, Marta

### Marco Jurídico

Prof. MUCH, Marta

### Física y Matemática (Industriales)

Prof. GARCÍA, Daniela  
Ing. VALDERREY, Hugo

### **Administración y gestión de la producción**

Prof. MUCH, Marta

### **Economía (I y II)**

Prof. MUCH, Marta

### **Derecho**

Prof. MUCH, Marta

### **Sistema de Información Contable (I y II) de Informática Personal y Profesional**

Prof. MUCH, Marta

### **Física de Producción Agropecuaria**

Prof. LÓPEZ GREGORIO, María Cecilia

### **Biología de Producción Agropecuaria**

Prof. ESAIN, Claudia

### **Matemática de Producción Agropecuaria**

Prof. CAROLA, María Eugenia

Prof. LÓPEZ GREGORIO, María Cecilia

### **Química**

Prof. GONZÁLEZ, Marcela

### **Estática y resistencia de materiales**

Prof. TRIBENTI, Rafael

## **MESAS DE VALIDACIÓN**

Docentes participantes en las mesas de validación curricular para el Ciclo Orientado de la Educación Secundaria Técnica:

ABETE, Marcelo	GADEA, Horacio	ORTELLADO, Fabio Dario
ADEMA, Maria Silvana	GAIGER, Dardo	ORTIZ, Daniela Gisel
AGUIRREZABALA, Pablo	GALLO, Mónica	PADRIÑO, Rubén Andrés
ALESSO, Germán	GAMBA, Héctor O.	PAESARI, Ana Laura
ALMEIDA, Clelia Rosana	GARCIA, Cintia Natalia	PALAVECINO, Lucas
ALTOLAGUIRRE, Maria	GARCIA, Claudia Mabel	PAZDINO, Ruben Andres
ARIAS, Alejandro	GARCIA, Daniela	PEREYRA, Maria Analia
AUDAY, Claudio	GAREIS, Claudio	PEREYRA, María Florencia
AUSILI, Gerardo Gabriel	GAZZA, María Alejandra	PEREZ, Guillermo
AZALDEGUI, Daniel	GERLING, Diego	PETTO, Rodrigo
BALAUDDO, Mariela	GIL, Damiana Luisa	PIERONI, Sol Daniela
BALDO, Sabrina Araceli	GIMENEZ, Maria Rosa	PONCE, Marcela
BATTISTA, Nélica	GIOVANETTONI, María	QUARLERI, Daniela E.
BELOZO, Fabio Javier	GOÑI, Luis Tomás	RAMIREZ, Adriana
BENROLINO, J. Carlos	GROZURRETA, Carlos A.	REINA, Raúl

BETELU, Demetrio	GROSSO, Gustavo	RICHTER, Claudia Noemi
BIDINOST, Mario D.	GUARDO, Daniel Hector	RINARDI, Carina Alejandra
BLANCO, Ivana	HERNÁNDEZ, Karina E.	RIVERA, Roberto
BOLATTI, Sandra Carolina	HERNÁNDEZ, Rafaela	ROJAS, Carlos E.
BORTHIRY, Oscar A.	HERRERA, Diego	ROMAN, Ricardo
BOSCH, Diego	HORST, Daniel	ROSON, Patricia
BREGANI, Paulo	JARA, Omar Esteban	RUEDA, Walter Miguel
BROWN, Nerina	JUAREZ, Jesús	SALUSSO, Fernando Javier
BURGOS, Rodrigo	JUAREZ, Matias	SANTORO, Melisa
CAMPO, Fernando Mario	JUNCO, Alejandro	SARRIA, Liliana
CANDEAS, Janina Celeste	KNUDTSON, Marta S.	SEÑAS, Claudio Alberto
CAROLA, María Eugenia	LADOMEGA, Hariel	SERENO, Abel
CASADO, Angel Damian	LAZARTE, Dario Nicolas	SILVA, Gustavo Daniel
CASTAÑO, Claudia Andrea	LEHER, Rosa	SONCINI, Favio L.
CASTRO, Analía	LLORENZ, Enrique M.	SPINARDI, María Lucía
CENTENARI, Natalia	LÓPEZ, Jorge A.	SUAREZ, Adrian
CESALREN, Roberto	LORDA, Ariel Eduardo	SUPPO, Roman Andres
CHAPALCAZ, Diego	MARCELO, Ramón	TELLO, María Del Carmen
CONCHADO, María Alicia	MARIN, Horacio	THOMAS, Etel Lucia
CORNEJO, Alejandra	MAROTTI, Valeria	THOMAS, Silvina
CRAVERO, Mónica	MARTINEZ, Daniel	TOSSUTTI, Jorge Luis
CRESPO, Abel	MARTINI, María Laura	TRAPAGLIA, Andrés
CUETO, Ricardo Alfredo	MERCURI, Ivana	TROMBETTA, Gustavo
DE LA CAMPA, Luis Hector	MINETTI, Fernández	UBOLDI, Gaston
DIAB, Fernando	MIÑO VERNALLA, Romina	VAIO, María Guadalupe
DIAZ LACAVA, Gustavo	MOLINA, Cecilia Teresa	VALDERREY, Hugo
DÍAZ, Gustavo Oscar	MONASTEROLO, Gustavo	VARELA, Ayelen Celeste
DIEZ, Nicolas	MONDINO, Silvina	VELAZQUEZ, Martin
ECHEVESTE, Alfredo	MONTANI, Marcelo	VELOOTT, Alexis
ECHEVESTE, Diana	MORENO, Migual Ángel	VERALLI, Claudio
ELORRIAGA, Horacio	NEIMANN, Nancy	VINEGRA, Carlos
ESAIN, Claudia Andrea	NOGUEROL, María Elena	YOUNG, Cristian
FANZI, Julio Cesar	NUÑEZ, María Laura	ZUBELDÍA, Jorge
FERREYRA, Guillermo	OBARSVI, Marta Soledad	ZUBELDIN, Jorge
FLECHA, Laura	OLSINA, Luis	ZULAICA, Hugo

Versión PRELIMINAR

**Ministerio de Educación**

**Subsecretaría de Educación Técnico Profesional**

Santa Rosa – La Pampa

Febrero de 2016

[www.lapampa.edu.ar](http://www.lapampa.edu.ar)

[subsecretaria.etp@mce.lapampa.gov.ar](mailto:subsecretaria.etp@mce.lapampa.gov.ar)



