



MINISTERIO *de*
EDUCACIÓN
PRESIDENCIA *de la* NACIÓN



Entorno formativo
-Equipamiento e infraestructura mínimos-
Nivel secundario

Sector Electromecánico

Borrador: determinación de entornos formativos mínimos, equipamiento e infraestructura, vinculados al sector de Instalaciones Electromecánicas.

(con las modificaciones surgidas de la reunión de 6 y 7 marzo de 2008)

Se presenta en este escrito un listado básico que deberían contemplar los entornos formativos -equipamiento e infraestructura- en vinculación con el contenido de los marcos de referencia específicos establecidos para los procesos de homologación de títulos de nivel secundario. Se expone de forma de estructurar los espacios formativos: aula taller, aula laboratorio, pañoles y depósitos de materiales y equipos. Teniendo en cuenta el material mínimo, que podría estar disponible en la escuela y contemplando la posibilidad de realizar ensayos, experiencias y clases prácticas en otras escuelas y/o a través de prácticas profesionalizantes, ya sea en empresas o en otros entornos formativos. Cada institución fijara sus prioridades en el proceso de equiparse y preverá la infraestructura necesaria para la instalación del equipamiento básico propuesto.

El presente trabajo pretende orientar sobre el tema y de ninguna manera prescribir el equipamiento necesario. Cada institución deberá completar o aplicar variantes de acuerdo a su proyecto educativo institucional. A los fines de exponer exhaustivamente los requerimientos enunciados, en primer termino, se describen los entornos de aprendizaje básicos necesarios para cada aspecto formativo, enumerados desde AF 1 hasta AF 11, realizando posteriormente una grilla para identificar las aulas taller que pueden ser compartidas entre los distintos espacios formativos. Dado que es evidente que hay equipos comunes a dos o más aspectos formativos, el listado realizado no contempla la cantidad de equipos y su distribución en las distintas aulas taller, que deberá determinar cada institución educativa.

En todos los casos en las aulas taller, aulas laboratorios y ambientes de trabajo se debe cumplir con todo lo prescripto en las normativa vigente sobre la higiene y seguridad ambiental y sus correspondientes actualizaciones, en el tratamiento de los efluentes industriales: como ser extracción con ventilación mecánica de los gases, eliminación de partículas contaminantes a emitir al medio ambiente en el caso del taller de soldadura, depuración de los barros químicos para el caso del taller de galvanoplastia, etc., etc.

AF 1 - Tecnología de la representación gráfica y la interpretación de planos

En el ámbito del aula/taller especialmente dedicado a este aspecto formativo (que podemos denominar a los efectos de ordenarlos en este escrito como **Aula Taller AT 1**), se debería contar con pizarra, mesas de trabajo, tableros, computadoras, "software CAD", impresoras, "plotter", cañón para proyección, armario para bibliografía de normas, folletería y catálogos, así como banco con mármol para medición de piezas e instrumentos de medición. Con elementos de medición básicos en la misma aula taller y otros elementos a retirar circunstancialmente del depósito o pañol de elementos de medición.

La utilización de las computadoras en el aula de dibujo debe contemplar una tasa de utilización en ningún caso mayor a dos alumnos por maquina y se debe disponer de monitores de tamaño mínimo de 17".

Se considera importante contar con una abundante cantidad de piezas, conjuntos, moldes y modelos para las prácticas de dibujo y diseño, un triedro espacial y rebatible para facilitar las proyecciones en los planos de referencia, así como de materiales ligeros para que el alumno pueda fabricar maquetas.

AF 2 – Materiales y ensayos

Las tareas formativas se desarrollarán en el aula/laboratorio (**Aula Laboratorio AL 1**), donde se encuentran las máquinas de ensayos, el banco metalográfico y demás accesorios, permitiendo presenciar la preparación y realización de los trabajos, las experiencias, los ensayos, y la confección de los informes respectivos. Asimismo, se deberían poder incorporar elementos para tratamientos térmicos, mesas de trabajo y demás recursos apropiados. Para tal fin debería disponerse de computadoras, "software" específico para simular ensayos y para adquisición de datos, manuales prácticos, bibliografía actualizada, y demás elementos propios de un lugar de estudio, trabajo e investigación.

Los requerimientos mínimos del Aula/Laboratorio de ensayos mecánicos son:

- **Máquina universal de ensayos**, con: los accesorios correspondientes que permitan realizar los ensayos mecánicos de: tracción, compresión, corte y flexión...
- **Máquinas y dispositivos especiales para ensayos tecnológicos: plegado, embutido...**

- Máquina para ensayo de fatiga:
- Máquina para ensayo de choque:
- Durómetros para ensayos de dureza: para distintos materiales (al menos para ensayos Brinell, Vickers y Rockwell son necesarios)
- Rayos X, tintas penetrantes y partículas magnéticas.
- Resonancia magnética. Ultrasonido.

- **Banco metalográfico:**
- Cortadora de probetas
- Microscopio metalográfico:
- Includora de probetas:
- Pulidora de probetas:

- Sector de tratamiento térmico:
- Horno eléctrico y batea de enfriamiento
- Instalaciones de tratamiento gaseoso de endurecimiento superficial
- Instalaciones de tratamiento anticorrosivo.

- Sector de ensayos de lubricantes, combustibles y bio-combustibles.
- Viscosímetro
- Poder calorífico
- Caudalímetro (líquido y gas)

AF 3 - Máquinas, métodos y control dimensional del procesamiento

Para el desarrollo de este aspecto formativo se requiere de un aula/taller (**Aula Taller AT 2**) donde se podrá encontrar mesas de trabajo en grupos, un espacio donde se podrán trabajar determinados contenidos. En el mismo se encontrarán dispuestas convenientemente las máquinas herramientas, equipos para acondicionar dichas herramientas, instrumentos de verificación y control, un sector de control de calidad, depósito de materiales, de herramientas de corte, ruedas abrasivas, etc. Banco de montaje y elementos de amarre que asemejen a las condiciones de trabajo en industrias o talleres. Asimismo, se debería contar con bibliografía actualizada afín a este aspecto formativo.

Dichas máquinas y demás recursos deberían distribuirse en forma estratégica para producir rotaciones que permitan optimizar las posibilidades de uso por distintos grupos de alumnos, y para ser utilizadas en varios aspectos formativos o compartir con otras especialidades.

Será necesario también contar con todos los elementos de seguridad e higiene industrial que deban aplicarse en las distintas actividades o tareas que se realicen.

Asimismo, resulta de especial importancia disponer de todo este material en un mismo ámbito de trabajo, de manera de poder contar con todos los elementos necesarios para el desarrollo del aspecto formativo potenciando los recursos, contribuyendo a crear las condiciones comparables con el mundo del trabajo (industria, taller o emprendimiento personal a futuro).

Al organizar los recursos y actividades tener presente la orientación definida por la Institución.

- Taller de mecanizado convencional con: máquinas herramientas: tornos paralelos, limadoras, fresadoras universales, fresadora vertical o de torreta, rectificadora plana (tangencial y frontal), rectificadora universal, agujereadoras (de pie y de banco), afiladoras, amoladoras, bancos de ajuste con morsa y herramientas manuales
- Accesorios de maquinas herramientas: platos divisores, mesas divisoras, mesas en cruz, mesa de senos, mesa de fijación magnética, morsas de mesa y elementos de montaje de piezas a mecanizar sobre las maquinas herramientas.
- "Stock" amplio de porta herramientas, insertos, "bits" de acero rápido para construir herramientas de corte
- maquinas de soldar (se abordará en este u otro aspecto formativo según criterio de la institución)

- depósito de materiales, serrucho mecánico, aserradora circular y sierra sin fin para metales
- Sala de metrología y/o de medición con: máquinas de medir por coordenadas, dispositivos para la medición de piezas, rugosímetros, etc.
- Instrumentos de medición: calibres o pie de rey, micrómetros, comparadores, alesómetros, galgas, bloques Johnson, barra o regla de senos
- Mármol de trazado con instrumentos y accesorios adecuados.

AF 4 – CNC y CAD/CAM aplicado a procesos de producción

Para el desarrollo de este aspecto formativo se requiere de un aula taller laboratorio (**Aula Taller AT 3**) donde se podrá encontrar mesas de trabajo en grupos, un espacio aula donde se podrán trabajar determinados contenidos. Un lugar estratégico para la ubicación de computadoras para aplicar el CAD y el CAM, además pueden emplearse simuladores de CNC. En la misma aula taller se encontrarán dispuestas convenientemente las máquinas herramientas empleadas en este módulo para preparación de material y la/s máquinas con CNC, herramientas de corte, equipos para acondicionar dichas herramientas, instrumentos de verificación y control, un sector de control de calidad, depósito de materiales, banco de montaje y elementos de amarre así como bibliografía afín a este aspecto formativo.

Es conveniente distribuir el equipamiento en forma estratégica para producir rotaciones de manera de optimizar los recursos.

- Taller de mecanizado asistido con: máquinas herramientas con Control Numérico Computadorizado (CNC): tornos automáticos con CNC, fresadoras verticales con CNC, accesorios y portaherramientas, puesto de preparación, puesta a punto y reafilado de herramientas
- Una PC, para asistir la programación de las distintas unidades automáticas
- Relación entre el dibujo asistido-programación y mecanizado asistido
- Equipos y programas simuladores del proceso de mecanizado
- Máquinas controladas por NC: punzonadoras de torreta, fresadoras de herramienta (tipo Maho o Deckel) u otras máquinas que utilicen una memoria de control numérico (NC)

Será necesario también contar con todos los elementos de seguridad e higiene industrial a utilizar en las distintas tareas que se realicen, de manera de asimilar lo más posible a las condiciones reales del mundo del trabajo (industria, empresa de distinta escala y forma asociativa, participando de un microemprendimiento o autoempleo).

Es conveniente disponer de los recursos en un mismo ámbito de trabajo de manera de contar con los elementos necesarios para el desarrollo del aspecto formativo, a fin que pueda obtenerse un carácter integral a que apunta el aspecto formativo.

Además del equipamiento existente en la escuela, se deberá propender a realizar prácticas fuera de la misma, con visitas a establecimientos fabriles de la zona, visita a institutos tecnológicos, exposiciones, etc. A través de convenios que faciliten el acceso a las tecnologías típicas utilizadas en las empresas de la zona, al conocimiento de las tecnologías de punta y de las innovaciones en sentido tecnológico que mantenga a docentes y alumnos actualizados.

AF 5 - Operación, mantenimiento y ensayos de componentes de equipos electromecánicos

Para el desarrollo del presente aspecto formativo se requiere de un aula/taller/laboratorio (**Aula Taller AT 4**) donde podrán encontrarse mesas de trabajo en grupos, donde podrán trabajarse determinados contenidos. Para ello se deberá prever la dotación de estaciones de trabajo con elementos para las demostraciones y aplicaciones de las leyes de la electricidad, magnetismo y electromagnetismo, instrumentos de medición y elementos de ensayos de componentes electromecánicos. Asimismo, deberá haber simulación de condiciones de trabajo para el armado y desarme de máquinas eléctricas, tablero o banco hidráulico y neumático. Igualmente, resulta necesaria la instalación y eficiente aprovechamiento de instalaciones de simulación para estudiar y aplicar procesos de automatización.

El equipamiento necesario es:

- Instrumental de mediciones eléctricas: voltímetro, amperímetro, fasímetro, vatímetro, frecuencímetro, cofímetro, etc.
- Una PC, para asistir la programación de las distintas unidades automáticas
- Relación entre el dibujo asistido-programación y mecanizado asistido (articulado con AF4)
- Equipos y programas para simular el proceso de mecanizado (relacionado con AF4)
- Componentes varios de equipos electromecánicos: módulos de distintos equipos que se utilizaran en forma de práctica.
- Tableros y paneles didácticos referidos a los distintos ensayos
- Bancos de armado, control y mediciones de circuitos eléctricos y electrónicos en forma practica y programas simuladores a través de una PC
- Motores eléctricos monofásicos y trifásicos.
- Transformadores monofásicos y trifásicos.
- Componentes electromecánicos: contactores, temporizadores, PLC (Controladores Lógicos Programables), sensores, interruptores térmicos y termo-magnéticos, temporizadores, disyuntores, guardamotors, relevos, motores eléctricos paso a paso, etc.
- Banco o tablero con fines didácticos de montaje de circuitos neumáticos: compresor, válvulas, actuadores, etc.
- Banco o tablero con fines didácticos de montaje de circuitos hidráulicos: bombas hidráulicas (centrifugas y de desplazamiento positivo, de vacío), válvulas, actuadores, motores hidráulicos, accesorios.

Es conveniente disponer de todas estas estaciones en un mismo ámbito de trabajo de manera de contar con todos los elementos en el momento del desarrollo del módulo de manera de favorecer el carácter integral que debe tener la propuesta formativa.

Por ser una propuesta formativa inicial en un aspecto formativo más amplio de "Operación y mantenimiento" requiere gran tiempo de trabajo en el aula/laboratorio, por lo tanto, se sugiere realizar actividades correspondientes al ámbito de taller en ambientes reales de trabajo.

El ambiente de aprendizaje se adecuará a normas y procedimientos de operación, logística, higiene, seguridad y control ambiental compatibles con los utilizados en la industria, y la empresa de escala media o pequeña.

Además del equipamiento de la escuela, se deberá propender a realizar prácticas en otras escuelas o visitas a establecimientos fabriles en la zona a través de convenios que faciliten el acceso de los alumnos a la tecnología.

AF 6 - Operación, mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos

Para el desarrollo de este aspecto formativo se requiere de un aula/taller/laboratorio (**Aula Taller AT 5**) con mesas para trabajo en grupos; un espacio donde se podrán trabajar determinados contenidos de clase. Se sugiere desarrollar el entorno de aprendizaje a través de estaciones de trabajo con elementos técnicos para las demostraciones y aplicaciones del funcionamiento de equipos electromecánicos, instrumentos de medición, biblioteca técnica, estaciones de trabajo para la operación y el mantenimiento, así como también sistemas con P.L.C. y elementos de ensayos de equipos.

- PLC: en tableros didácticos para efectuar la programación de una secuencia automática
- Diversos instrumentos de medición (portables y de tablero)
- Panel para fines didácticos de electroneumática (que admita el trabajo con lógica de relés, PLC y PC)
- Elementos eléctricos y electromecánicos
- Elementos componentes de maquinas térmicas y frigoríficas
- Motores de combustión interna (naftero y diesel)
- Bancos de ensayos de motores y maquinas: bombas hidráulicas, compresores, ventiladores
- Módulos de distintos equipos electromecánicos.
- Aparatos y paneles con simulación de distintas formas de generar energía (solar, eólica, biomasa, etc.)

Los elementos de medición que se utilizarán en el desarrollo de este aspecto formativo y que pueden ser comunes a otros aspectos formativos estarán en cada aula taller o en el depósito o pañol de instrumentos de medición según el caso: tester multímetro, amperímetro, vatímetro, voltímetro, pinza amperométrica, tacómetro, frecuencímetro, óhmetro, megóhmetro, medidor de LCR, termómetro, medidor del factor de potencia, osciloscopio, luxímetro, decibelímetro, telurómetro, secuencímetro, etc.

También se debe disponer de un stock de circuitos y módulos para prácticas de montaje y mantenimiento de equipos electromecánicos en el aula taller o en el pañol de instrumentos: arranque para motores estrella – triángulo, guardamotor, módulo de ensayo simuladores de máquinas eléctricas, reguladores de velocidad para motores monofásicos y trifásicos, banco de capacitores para corregir el coseno ϕ , brazo robótico, fuentes reguladas, etc.

Será necesario también contar con todos los elementos de seguridad e higiene industrial a utilizar en las distintas tareas que se realicen, los que deberían ser compatibles con los utilizados en los ámbitos laborales (de grande, pequeña o mediana empresa).

Es conveniente disponer de todo este material en un mismo ámbito de trabajo de manera de contar con todos los elementos necesarios para el desarrollo del aspecto formativo, lo cual favorecerá la integración de los diferentes aspectos en la formación profesional del técnico en instalaciones electromecánicas.

AF 7 – Elementos de máquinas y del montaje de equipos e instalaciones electromecánicas

Las actividades formativas se desarrollarán en el aula taller (**Aula Taller AT 6**) donde debería disponerse entre otros de los siguientes elementos:

- Elementos necesarios para dictar contenidos o realizar trabajos en grupo (pizarrón, útiles, mesas de trabajo o pupitres rebatibles, etc.).
- Conjunto de equipos electromecánicos de uso más común en las industrias (compresores, motores eléctricos, de combustión interna, etc.) y equipos relacionados con la orientación elegida por la institución (máquinas agropecuarias, instalaciones industriales, etc.).
- Dispositivos para realizar el transporte de equipos (guinches, rodillos, cáncamos, sogas, aparejos, cables de acero, accesorios, etc.).
- Conjunto de elementos para conectar los suministros a los equipos industriales (niples, cuplas, bridas, retenes, manchones, crucetas, etc.).
- Herramientas e instrumentos para realizar el montaje y la verificación del mismo.
- Estructuras modulares que permitan realizar montajes de cañerías, bandejas portacables, cables, interruptores, tomacorrientes, etc., conformando una instalación eléctrica sencilla.
- Gabinetes modulares tipo tableros de distribución o CCM (centro de control de motores) en dos módulos, con interruptor general, interruptores, seccionadores secundarios, guarda motores, contactores, relevos térmicos, pulsadores, transformadores de corriente, instrumento multifunción y elementos de cableado y conexionado.
- Artefactos de iluminación industriales, con equipos y lámparas del tipo incandescente, fluorescente, vapor de mercurio y vapor de sodio.
- Banco de capacitores automático de baja (por ejemplo: 30Kva. En formación 6x5 Kva.).
- Reglamentos de la AAE, catálogos y folletos técnicos con información adicional de por lo menos tres marcas reconocidas internacionalmente.
- Fundaciones establecidas para realizar prácticas de montajes de equipos.
- Estructuras modulares que permitan realizar instalaciones de aire comprimido, vacío, gases, vapor y combustibles.
- Juegos de herramientas para montajes eléctricos y mecánicos.
- Se dispondrán además de computadoras, bibliografía actualizada, manuales, folletería y catálogos pertinentes para el desarrollo de los contenidos que contribuyan a formar las capacidades que se espera lograr.

Se tendrá en cuenta que en este aspecto formativo se desarrollaran capacidades de:

- Traslado y manipulación de equipos electromecánicos.

- Instalación y montaje de equipos electromecánicos.
- Instalaciones eléctricas de baja tensión (BT) y media tensión (MT).
- Distribución de energía con cables tendidos en todas sus formas industriales.
- Tableros eléctricos de MT, BT, CCM, distribución, comando e iluminación.
- Máquinas y equipos que empleen fuerza motriz monofásica y trifásica.
- Iluminaciones con todo tipo de lámparas (desde incandescentes hasta gaseosas de alta presión y halogenadas).
- La necesidad de corregir el factor de potencia.
- Oficina técnica a quién solicitar y referir información.
- Contexto laboral con oficina de compras para solicitar y asistir técnicamente en las mismas.
- Ambiente laboral en el cual es importante enfatizar la importancia de la calidad en la prestación de servicios, ya se trate de industrias o de atención a clientes en caso de trabajos en pequeñas empresas.

Será necesario también contar con todos los elementos de seguridad e higiene industrial que deban aplicarse en las distintas actividades o tareas que se realicen.

Asimismo, resulta de especial importancia disponer de todo este material en un mismo ámbito de trabajo, de manera de poder contar con todos los elementos necesarios para el desarrollo del aspecto formativo potenciando los recursos, contribuyendo a crear las condiciones comparables con el mundo del trabajo (industria, taller o emprendimiento personal a futuro).

Al organizar los recursos y actividades tener presente la orientación del trayecto formativo definido por la institución.

AF 8 - Cálculo, diseño, desarrollo y optimización de elementos y equipos electromecánicos

Para el desarrollo del presente aspecto formativo se requiere de un aula tecnológica (**Aula Taller AT 7**) que permita el trabajo en grupo, un espacio donde se pueda bajar contenidos: **mesas, pizarra, mesas de trabajo para diseño y proyecto, "hardware" y "software" para agilizar los cálculos, desarrollar planos, etc.**

Tendrá suficiente bibliografía acorde a las capacidades del aspecto formativo, **catálogos, folletería, normas, reglamentaciones para que desarrollen actividades de diseño consultando a normas, reglamentaciones municipales, alcances de incumbencias. Se dispondrá además de hemeroteca, catálogos de fabricantes (por lo menos de tres diferentes). El ambiente de aprendizaje se adecuará a normas y procedimientos de operación, logística, higiene, seguridad y control ambiental compatibles con los utilizados en la industria.**

En este espacio u otro se puede establecer o se integra con la **sala de mediciones: con maquina de medir en los tres ejes coordenados, proyector de perfiles, mármol e instrumentos de medición, etc.**

Este espacio también se relaciona con el **aula laboratorio de ensayos de materiales y con las otras aulas taller.**

AF 9 - Orientación en Metal Mecánica

En este aspecto formativo, el ámbito de desempeño deberá posibilitar la simulación de situaciones reales de trabajo.

Para el desarrollo del presente aspecto formativo se requiere de un aula/taller/laboratorio (**Aula Taller AT 8**) donde se trabajará en grupos. Es necesario contar con algunas computadoras para manejar las simulaciones, la confección de informes y planillas de cálculos y gráficos.

- **Soldadura eléctrica (común, TIG, MIG, TAG, MAG, arco sumergido y otros procesos)**
- **Soldadura eléctrica de punto**
- **Soldadura oxiacetilénica**
- **Guillotina manual**
- **Plegadora de chapa fina**
- **Prensas hidráulica y de tornillo**

- Agujereadora de banco
- Torno paralelo
- Herramientas eléctricas manuales
- Cortadora sensitiva
- Dobladora de caños
- Cilindradora

Es conveniente tener catálogos de productos relacionados con el área, lista de posibles proveedores o consultores a quien recurrir en caso de tercerizar el trabajo, normativas jurídicas provinciales y nacionales.

Se podrá compartir el aula taller empleada en los aspectos formativos “Máquinas, métodos y control dimensional del procesamiento” o “CNC y CAD/CAM aplicados a procesos de producción”.

Se trabajará con el laboratorio de ensayos de materiales, control de calidad y metrología.

En talleres internos y externos se manejarán las áreas específicas de mecanizado.

El ambiente de aprendizaje se adecuará a normas y procedimientos de operación, seguridad y control ambiental utilizados en el mundo del trabajo.

AF 10 - Orientación en mantenimiento

En este módulo, el ámbito de desempeño deberá posibilitar la simulación de situaciones reales de trabajo.

Para el desarrollo de éste se requiere de un aula/taller/laboratorio (**Aula Taller AT 9**) donde se podrán encontrar mesas de trabajo en grupo, un espacio aula donde se podrán trabajar determinados contenidos. Se sugiere desarrollar el entorno de aprendizaje a través de estaciones de trabajo con elementos para las demostraciones y aplicaciones del funcionamiento de equipos electromecánicos, instrumentos de medición, biblioteca técnica, estaciones de trabajo para la operación y el mantenimiento así como también sistemas con PLC y elementos de ensayos de equipos. Además, articulara tareas con otras aulas taller haciendo el seguimiento del equipamiento de las mismas en función de las operaciones inherentes al mantenimiento.

Complementando el equipamiento enumerado precedentemente, se debe asegurar los siguientes elementos:

- Equipos para montar y desmontar rodamientos (con: calor, presión hidráulica, etc.)
- Extractor de poleas y piezas especiales (manuales e hidráulicos)
- Torquímetros, goniómetros para torque, etc.
- Herramientas varias de desmontaje mecánico, movimiento y transporte de piezas pesadas.

Es conveniente tener catálogos de productos relacionados con el área, lista de posibles proveedores o consultores a quien recurrir en caso de tercerizar el trabajo, normativas jurídicas provinciales y nacionales.

El ambiente de aprendizaje se adecuará a normas y procedimientos de operación, seguridad y control ambiental como los utilizados en el mundo del trabajo.

Será necesario también contar con todos los elementos de seguridad e higiene industrial a utilizar en las distintas tareas que se realicen.

Es conveniente disponer de este material en un mismo ámbito de trabajo de manera de contar con todos los elementos necesarios para el desarrollo del módulo.

AF 11 - Orientación en montaje electromecánico

En este aspecto formativo el ámbito de desempeño deberá posibilitar la simulación de situaciones reales de trabajo.

Para el desarrollo de éste aspecto formativo se requiere de un aula/taller/laboratorio (**Aula Taller AT 10**) donde se podrán encontrar mesas de trabajo para grupos, un espacio aula donde se podrán trabajar determinados contenidos. Se sugiere desarrollar el entorno de aprendizaje a través de estaciones de trabajo con elementos para las demostraciones y aplicaciones del montaje de equipos electromecánicos, de

instalaciones eléctricas y electromecánicas, una biblioteca técnica, "software" para realizar tareas de proyecto y diseño, catálogos e información de proveedores y computadoras.

Es conveniente tener catálogos de productos relacionados con el área, lista de posibles proveedores o consultores a quien recurrir en caso de tercerizar el trabajo, normativas jurídicas provinciales y nacionales.

El ambiente de aprendizaje se adecuará a normas y procedimientos de operación, seguridad y control ambiental con los utilizados en el mundo del trabajo.

Será necesario, también, contar con todos los elementos de seguridad e higiene industrial a utilizar en las distintas tareas que se realicen.

Es conveniente disponer de todo este material en un mismo ámbito de trabajo, de manera de contar con todos los elementos necesarios para el desarrollo del aspecto formativo dándole un carácter integrador a la tarea.

Posible distribución de aulas / talleres / laboratorios:

Una propuesta de cómo organizar los espacios didácticos en donde se llevara a cabo la adquisición de destrezas vinculadas a cada espacio formativo, esta representada en la siguiente grilla. La numeración de las mismas es para diferenciarlas entre sí, pero no pretende dar ninguna jerarquía, ni prescribir una forma organizativa al respecto. Según la cantidad de cursos y/o de alumnos de la escuela se puede también compartir una misma aula/taller en distintos espacios formativos que se desarrollen en turnos diferentes.

Aspecto Formativo	Aula:	Aula:	Aula:	Aula:
AF 1 Representación grafica e interpretación de planos.	Aula Taller 1			
AF 2 Materiales y Ensayos de materiales	Aula Laboratorio 1			
AF 3 Mecanizado y Control dimensional	Aula Taller 2	Aula Taller de Soldadura	Aula Taller de Control Calidad	Sala de Metrología
AF 4 Mecanizado asistido: CNC y CAD/CAM	Aula Taller 3		Aula Taller de Control Calidad	Sala de Metrología
AF 5 Operación y mantenimiento de componentes	Aula Taller 4		articula tareas con AT 5	
AF 6 Operación y mantenimiento de equipos	Aula Taller 5		articula tareas con AT 4	
AF 7 Elementos de maquinas y Montaje de equipos	Aula Taller 6		articula tareas con AT 4 y 5	
AF 8 Calculo, diseño, desarrollo y optimización de equipos	Aula Taller 7	Aula Taller de Control Calidad	Sala de Metrología	Aula Laboratorio 1
AF 9 Orientación Metal mecánica	Aula Taller 8	Aula Taller de Soldadura	articula tareas con AT 2 y 3	
AF 10 Orientación en Mantenimiento	Aula Taller 9	Aula Taller de Soldadura	articula con AT 4, 5 y 6	
AF 11 Orientación en Montaje Electromecánico	Aula Taller 10		articula con AT 4, 5 y 6	

AF: Aspectos formativos

AT: Aula taller

AL: Aula laboratorio

ATCC: Aula taller de control de calidad (puede incluir la sala de mediciones)

SM: Sala o Aula de metrología climatizada en forma permanente a $20 \pm 1^\circ \text{C}$ (mantiene los elementos de precisión y la conservación de los patrones de medidas certificados por el INTI)