

**MODALIDAD
INDUSTRIAL**

**ESPECIALIDAD
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL .:**

**DISEÑO CURRICULAR BAJO EL MODELO DE EDUCACIÓN
BASADA EN NORMAS POR COMPETENCIA**

AUTORIDADES SUPERIORES

Dr. Leonardo Garnier Rímolo
Ministro de Educación Pública

Dra. Alejandrina Mata Segreda
Viceministra Académica de Educación Pública

Lic. Silvia Víquez Ramírez
Viceministra Administrativa de Educación Pública

Dirección General de Educación Técnica y Capacidades Emprendedoras
Ing. Fernando Bogantes Cruz
Director

Departamento de Educación Técnica
Ing. Gerardo Ávila Villalobos
Jefe de Departamento

MSc. Damaris Foster Lewis
Jefe de Sección Curricular

San José – Costa Rica
JUNIO DE 2009

**MODALIDAD
INDUSTRIAL**

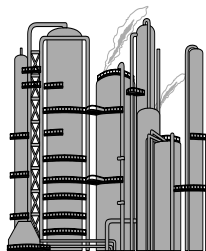
ESPECIALIDAD: MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

NIVEL: DUODÉCIMO

**DISEÑO CURRICULAR BAJO EL MODELO DE EDUCACIÓN
BASADA EN NORMAS POR COMPETENCIA**

ELABORADO POR:

**MSC. David Portilla Rodríguez
MSC. Francisco González Calvo
Ing. Henry Fonseca Mora**



Revisado por:
MSc. Damaris Foster Lewis
Jefe Sección Curricular

Aprobado por el Consejo Superior de Educación, en la sesión 47-2009, acuerdo 02-45-09 del 15-10-2009

JUNIO DE 2009

PRESENTACIÓN

LA TRANSVERSALIDAD EN LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO

Los cambios sociales, económicos, culturales, científicos, ambientales y tecnológicos del mundo contemporáneo, han exigido al currículo educativo no solo aportar conocimientos e información, sino también favorecer el desarrollo de valores, actitudes, habilidades y destrezas que apunten al mejoramiento de la calidad de vida de las personas y de las sociedades (Marco de Acción Regional de “Educación para Todos en las Américas”, Santo Domingo, 2000). Sin embargo, existe en nuestro Sistema Educativo, una dificultad real de incorporar nuevas asignaturas o contenidos relacionados con los temas emergentes de relevancia para nuestra sociedad, pues se corre el riesgo de saturar y fragmentar los programas de estudio.

Una alternativa frente a estas limitaciones es la **transversalidad**, la cual se entiende como un “*Enfoque Educativo que aprovecha las oportunidades que ofrece el currículo, incorporando en los procesos de diseño, desarrollo, evaluación y administración curricular, determinados aprendizajes para la vida, integradores y significativos, dirigidos al mejoramiento de la calidad de vida individual y social. Es de carácter holístico, axiológico, interdisciplinario y contextualizado*” (Comisión Nacional Ampliada de Transversalidad, 2002).

De acuerdo con los lineamientos emanados del Consejo Superior de Educación (SE 339-2003), el único **eje transversal** del currículo costarricense es el **de valores**. De esta manera, el abordaje sistemático de los Valores en el currículo nacional, pretende potenciar el desarrollo socio-afectivo y ético de los y las estudiantes, a partir de la posición humanista expresada en la Política Educativa y en la Ley Fundamental de Educación.

A partir del Eje transversal de los valores y de las obligaciones asumidas por el Estado desde la legislación existente, en Costa Rica se han definido los siguientes **Temas transversales**: Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible, Educación Integral de la Sexualidad, Educación para la Salud y Vivencia de los Derechos Humanos para la Democracia y la Paz.

Para cada uno de los temas transversales se ha definido una serie de **competencias** por desarrollar en el ámbito estudiantil a lo largo de su período de formación educativa. Las competencias se entienden como: “*Un conjunto integrado de conocimientos, procedimientos, actitudes y valores, que permite un desempeño satisfactorio y autónomo ante situaciones concretas de la vida personal y social*” (Comisión Nacional Ampliada de Transversalidad, 2002). Las mismas deben orientar los procesos educativos y el desarrollo mismo de la transversalidad.

Desde la condición pedagógica de las competencias se han definido **competencias de la transversalidad** como: “Aquellas que atraviesan e impregnan horizontal y verticalmente, todas las asignaturas del currículo y requieren para su desarrollo del aporte integrado y coordinado de las diferentes disciplinas de estudio, así como de una acción pedagógica conjunta” (Beatriz Castellanos, 2002). De esta manera, están presentes tanto en las programaciones anuales como a lo largo de todo el sistema educativo.

A continuación se presenta un resumen del enfoque de cada tema transversal y las competencias respectivas:

Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible

La educación ambiental se considera como el instrumento idóneo para la construcción de una cultura (ambiental) de las personas y las sociedades, en función de alcanzar un desarrollo humano sostenible, mediante un proceso que les permita comprender su interdependencia con el entorno, a partir del conocimiento crítico y reflexivo de la realidad inmediata, tanto biofísica como social, económica, política y cultural.

Tomando en cuenta este conocimiento obtenido, además de actividades de valoración y respeto, los y las estudiantes se apropiarán de la realidad, provocando así, la participación activa en la detección y solución de problemas en el ámbito local, sin descartar una visión mundial.

Competencias por desarrollar

- Aplica los conocimientos adquiridos mediante procesos críticos y reflexivos de la realidad, en la resolución de problemas (ambientales, económicos, sociales, políticos, éticos) de manera creativa y mediante actitudes, prácticas y valores que contribuyan al logro del desarrollo sostenible y a una mejor calidad de vida.
- Participa comprometida, activa y responsablemente en proyectos tendientes a la conservación, recuperación y protección del ambiente; identificando sus principales problemas y necesidades, generando y desarrollando alternativas de solución para contribuir al mejoramiento de su calidad de vida, la de los demás y el desarrollo sostenible.
- Practica relaciones armoniosas consigo mismo, con los demás, y los otros seres vivos por medio de actitudes y aptitudes responsables, reconociendo la necesidad de interdependencia con el ambiente.

Educación Integral de la Sexualidad

A partir de las “Políticas de Educación Integral de la Expresión de la Sexualidad Humana” (2001), una vivencia madura de la sexualidad humana requiere de una educación integral, no puede reducirse a los aspectos biológicos reproductivos, ni realizarse en un contexto desprovisto de valores y principios éticos y morales sobre la vida, el amor, la familia y la convivencia; por lo que deben atenderse los aspectos físicos, biológicos, psicológicos, socioculturales, éticos y espirituales.

La educación de la sexualidad humana inicia desde la primera infancia y se prolonga a lo largo de la vida. Es un derecho y un deber, en primera instancia, de las madres y los padres de familia. Le corresponde al Estado una acción subsidiaria y potenciar la acción de las familias en el campo de la educación y la información, como lo expresa el Código de la Niñez y la Adolescencia.

El sistema educativo debe garantizar vivencias y estrategias pedagógicas que respondan a las potencialidades de la población estudiantil en concordancia con su etapa de desarrollo y con los contextos socioculturales en los cuales se desenvuelven.

Competencias por desarrollar

- Se relaciona con hombres y mujeres de manera equitativa, solidaria y respetuosa de la diversidad.
- Toma decisiones referentes a su sexualidad desde un proyecto de vida basado en el conocimiento crítico de sí mismo, su realidad sociocultural y en sus valores éticos y morales.
- Enfrenta situaciones de acoso, abuso y violencia, mediante la identificación de recursos internos y externos oportunos.
- Expresa su identidad de forma auténtica, responsable e integral, favoreciendo el desarrollo personal en un contexto de interrelación y manifestación permanente de sentimientos, actitudes, pensamientos, opiniones y derechos.
- Promueve procesos reflexivos y constructivos en su familia, dignificando su condición de ser humano, para identificar y proponer soluciones de acuerdo al contexto sociocultural en el cual se desenvuelve.

Educación para la Salud

La educación para la salud es un derecho fundamental de la niñez y adolescentes. El estado de salud, está relacionado con su rendimiento escolar y con su calidad de vida. De manera que, al trabajar en educación para la salud en los centros educativos, según las necesidades de la población estudiantil, en cada etapa de su desarrollo, se están forjando ciudadanos con estilos de vida saludables y, por ende, personas que construyen y buscan tener calidad de vida, para sí mismas y para quienes les rodean.

La educación para la salud debe ser un proceso social, organizado, dinámico y sistemático que motive y oriente a las personas a desarrollar, reforzar, modificar o sustituir prácticas por aquellas que son más saludables en lo individual, lo familiar y lo colectivo y en su relación con el medio ambiente.

De manera que la educación para la salud, en el escenario escolar, no se limita únicamente a transmitir información, sino que busca desarrollar conocimientos, habilidades y destrezas que contribuyan a la producción social de la salud, mediante procesos de enseñanza – aprendizajes dinámicos, donde se privilegia la comunicación de doble vía, así como la actitud crítica y participativa del estudiantado.

Competencias por desarrollar

- Vivencia un estilo de vida que le permite, en forma crítica y reflexiva, mantener y mejorar la salud integral y la calidad de vida propia y la de los demás
- Toma decisiones que favorecen su salud integral y la de quienes lo rodean, a partir del conocimiento de sí mismo y de los demás, así como del entorno en que se desenvuelve.
- Elige mediante un proceso de valoración crítica, los medios personales más adecuados para enfrentar las situaciones y factores protectores y de riesgo para la salud integral propia y la de los demás.
- Hace uso en forma responsable, crítica y participativa de los servicios disponibles en el sector salud, educación y en su comunidad, adquiriendo compromisos en beneficio de la calidad de los mismos.

Vivencia de los Derechos Humanos para la Democracia y la Paz

Costa Rica es una democracia consolidada pero en permanente estado de revisión y retroalimentación, por lo cual la vigencia de los derechos humanos es inherente al compromiso de fortalecer una cultura de paz y de democracia.

En los escenarios educativos es oportuno gestionar mecanismos que promuevan una verdadera participación ciudadana en los ámbitos familiar, comunal, institucional y nacional. Para ello, la sociedad civil debe estar informada y educada en relación con el marco legal brindado por el país de manera que desarrolle una participación efectiva y no se reduzca a una participación periódica con carácter electora *“Al desarrollo por la educación “*

Se debe propiciar un modelo de sistema democrático que admita hacer del ejercicio de la ciudadanía una actividad atractiva, interesante y cívica que conlleva responsabilidades y derechos.

Competencias por desarrollar

- Practica en la vivencia cotidiana los derechos y responsabilidades que merece como seres humanos, partiendo de una convivencia democrática, ética, tolerante y pacífica.
- Asume su realidad como persona, sujeto de derechos y responsabilidades.
- Elige las alternativas personales, familiares y de convivencia social que propician la tolerancia, la justicia y la equidad entre géneros de acuerdo a los contextos en donde se desenvuelven.
- Participa en acciones inclusivas para la vivencia de la equidad en todos los contextos socioculturales.
- Ejercita los derechos y responsabilidades para la convivencia democrática vinculada a la cultura de paz.
- Es tolerante para aceptar y entender las diferencias culturales, religiosas y étnicas que, propician posibilidades y potencialidades de y en la convivencia democrática y cultura de paz.
- Valora las diferencias culturales de los distintos modos de vida.
- Practica acciones, actitudes y conductas dirigidas a la no violencia en el ámbito escolar, en la convivencia con el grupo de padres, familia y comunidad ejercitando la resolución de conflictos de manera pacífica y la expresión del afecto, la ternura y el amor.
- Aplica estrategias para la solución pacífica de conflictos en diferentes contextos
- Respeta las diversidades individuales, culturales, éticas, sociales y generacionales.

Abordaje Metodológico de la Transversalidad desde los Programas de Estudio y en el Planeamiento Didáctico

La transversalidad es un proceso que debe evidenciarse en las labores programáticas del sistema educativo nacional; desde los presentes Programas de estudio hasta el Planeamiento didáctico que el ó la docente realizan en el aula.

Con respecto a los programas de estudio, en algunos procedimientos y valores se podrán visualizar procesos que promueven, explícitamente, la incorporación de los temas transversales. Sin embargo, las opciones para realizar convergencias no se limitan a las mencionadas en los programas, ya que el o la docente puede identificar otras posibilidades para el desarrollo de los procesos de transversalidad.

En este caso, se presenta como tarea para las y los docentes identificar -a partir de una lectura exhaustiva de los conocimientos previos del estudiantado, del contexto sociocultural, de los acontecimientos relevantes y actuales de la sociedad-, cuáles de los objetivos de los programas representan oportunidades para abordar la transversalidad y para el desarrollo de las competencias.

En cuanto al planeamiento didáctico, la transversalidad debe visualizarse en las columnas de Actividades de mediación y de Valores y Actitudes, posterior a la identificación realizada desde los Programas de Estudio. El proceso de transversalidad en el aula debe considerar las características de la población estudiantil y las particularidades del entorno mediato e inmediato para el logro de aprendizajes más significativos.

Además del planeamiento didáctico, la transversalidad debe concebirse y concretizarse en el plan Institucional, potenciando la participación activa, crítica y reflexiva de las madres, los padres y encargados, líderes comunales, instancias de acción comunal, docentes, personal administrativo y de toda la comunidad educativa.

En este sentido, el centro educativo debe tomar las decisiones respectivas para que exista una coherencia entre la práctica cotidiana institucional y los temas y principios de la transversalidad. Esto plantea, en definitiva, un reto importante para cada institución educativa hacia el desarrollo de postulados humanistas, críticos y ecológicos.

COMISIÓN TEMAS TRANSVERSALES

MSc. Priscilla Arce León. DANEA.

M.Sc. Viviana Richmond. Departamento de Educación Integral de la Sexualidad Humana.

MSc. Mario Segura Castillo. Departamento de Evaluación Educativa.

MSc. Carlos Rojas Montoya. Departamento de Educación Ambiental.

AGRADECIMIENTO

El Ministerio de Educación Pública y específicamente el Departamento de Educación Técnica, agradecen profundamente la apertura de los profesionales que hicieron aportes muy valiosos a la Asesoría de Electrotecnia. De esta manera, se entrega un programa remozado en Mantenimiento Industrial con las actualizaciones pertinentes y con los requerimientos indispensables para que los y las jóvenes se desempeñen eficientemente al egresarse de la carrera.

Se reconoce los aportes técnicos y metodológicos de los profesores:

Profesor Miguel Bonilla Esquivel	Colegio Técnico Profesional Mario Quiroz Sasso	La Unión de Tres Ríos, Cartago
Ing. Donald Morales Martínez	Colegio Técnico Profesional Mario Quiroz Sasso	La Unión de Tres Ríos, Cartago
Ing. Juan José Serrano Berrocal	Colegio Vocacional de Artes y Oficios, Nocturno	Cartago
Ing. Manuel Blanco Fonseca	Colegio Vocacional de Artes y Oficios, Nocturno	Cartago
Ing. Ulises Walters Calvo	Colegio Vocacional de Artes y Oficios, Nocturno	Cartago
Ing. Carlos Robles Tencio	Colegio Vocacional de Artes y Oficios, Nocturno	Cartago
Sr. Álvaro Brenes Brenes	Colegio Vocacional de Artes y Oficios, Nocturno	Cartago

Además, un especial agradecimiento a los y las estudiantes de las secciones 12-6 y 12-7 de la generación 2008 del Colegio Vocacional de Artes y Oficios, Nocturno de ciudad de Cartago, sin sus comentarios y aclaraciones este programa no tendría, la visión que tiene una persona que estudia y trabaja como técnico de Mantenimiento Industrial.

Este programa cumple con el cometido de ampliar la gama de posibilidades de formación en los colegios técnicos profesionales y las oportunidades laborales de los y las jóvenes que egresan de la misma.

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
Fundamentación	11
Justificación	14
Orientaciones generales para la labor docente	15
Concepto de educación basada en normas por competencia	19
Lineamientos generales para la evaluación	21
Planeamiento pedagógico de los o las docentes	23
Perfil profesional	26
Perfil ocupacional	27
Objetivos generales de la especialidad	29
Estructura curricular	30
Malla curricular	31
Mapa curricular	37
DUODÉCIMO AÑO	
Sub. área de sistemas electromecánicos III	60
Sub. área de sistemas de vapor y fluidos	91
Sub. área de administración de mantenimiento industrial	130
Sub. área de English for communication	171
Bibliografía	189

FUNDAMENTACIÓN

En la actualidad, el uso de la tecnología es uno de los factores más importante a la hora de determinar el desempeño personal, es a partir de esta que se implementa un proceso de definición de estrategias y toma de decisiones acertadas, realistas y acordes con los requerimientos del entorno.

En este contexto, el uso de la tecnología adquiere una importancia estratégica para las diferentes organizaciones, públicas como privadas, impactando tanto en su productividad como en la calidad del bien o servicio que producen, y en la ampliación de las ventajas competitivas de las mismas.

De esta manera, el uso efectivo de estas tecnologías puede tener un efecto importante en los sectores: productivo, económico y social del país en general; por esta razón, se ha venido promoviendo su integración en las diferentes actividades asociadas al desempeño del país, constituyéndose en uno de los principales factores de su desarrollo y en una herramienta fundamental para la consecución de sus metas.

Naturalmente, para que se dé un aprovechamiento real del potencial que ofrece este tipo de tecnologías y del impulso que están recibiendo en el ámbito nacional, es importante que el recurso humano esté capacitado y sea el más idóneo de acuerdo con los requerimientos del mercado laboral y productivo del país.

Es importante señalar, en este punto, el gran crecimiento que se ha reportado en la plataforma tecnológica instalada en el país. En este contexto, surge un nuevo requerimiento de personal en el área de Mantenimiento Industrial, relacionado con un técnico capaz y eficiente; esto, por cuanto el aumento en la cobertura y acceso a las tecnologías asociadas a esta área, tanto en el ámbito empresarial como en el doméstico, ha creado una necesidad cada vez mayor de personal especializado y capaz de asumir retos.

Es aquí donde incursiona el Ministerio de Educación Pública, a través de la Educación Técnica Profesional, formando Técnicos en el Nivel Medio, capaces de dar respuesta a estas nuevas necesidades, partiendo del principio de que es la educación el instrumento fundamental para el desarrollo de los individuos y de la sociedad.

“Al desarrollo por la educación “

Es así que, debido a los resultados arrojados por las mesas regionales y empresariales, mesas que reúnen a los empresarios del área, docentes, egresados y estudiantes de la especialidad, para analizar los programas de estudio, se concluye, establecer los cambios fundamentales para cumplir con las necesidades del mercado laboral. Es por esto que se toma la decisión de modificar el programa de estudio de la especialidad de Mantenimiento Industrial y ajustarlo a las necesidades del sector empresarial y comercial.

Así, de acuerdo con lo manifestado en la Política Educativa, se pretende:

- Fortalecer los valores fundamentales de la sociedad costarricense a través de una formación integral de cada estudiante.
- Estimular el respeto por la diversidad cultural, social y étnica.
- Concienciar a los futuros ciudadanos, del compromiso que tienen con el desarrollo sostenible, en lo económico y social, en armonía con la naturaleza y el entorno en general.
- Formar un recurso humano que contribuya con el aumento en los niveles de competitividad del país.

Para responder a estos objetivos, el programa se presenta con una estructura curricular conformada por sub-áreas integradas y organizadas de forma que le permitan al estudiante un desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas, gradual y permanente, que le reconozca una participación activa en la construcción de su propio conocimiento.

Además de los contenidos propios de la especialidad se incluyen temas genéricos:

Unidades de Estudio:

- Salud ocupacional: Se integran contenidos básicos relacionados con la seguridad e higiene en el trabajo, las medidas de prevención necesarias para el manejo y control de riesgos y accidentes de trabajo.
- Gestión empresarial: Promueve el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas que le permitan convertirse en auto o cogestionarios; de modo que no solo se preparen para desempeñarse como empleados, sino para que, también puedan formar sus propias empresas.
- Gestión de la calidad: Le asiente al estudiante adquirir los conocimientos y destrezas necesarios para implementar procesos de mejoramiento continuo de la calidad en las diferentes tareas asociadas a su desempeño, como mecanismo para aumentar su competitividad.
- Práctica empresarial: Esta unidad le concede al estudiante comprender el funcionamiento y las sinergias que se generan en la empresa.

Sub-área

- English for communication: Promueve el desarrollo del English for communication con dos horas en undécimo año y cuatro horas en duodécimo año.

La especialidad de Mantenimiento Industrial, prepara Técnicos en el Nivel Medio capaces de conducir, instruir, corregir y proyectar tareas de carácter técnico con la finalidad de montar y darle mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo a sistemas eléctricos y mecánicos, relacionados con la producción de bienes y servicios.

Elabora presupuestos de mano de obra, de materiales, estableciendo programas de trabajo y aplicando controles de calidad de acuerdo con las especificaciones y normas de seguridad establecidas por el sector industrial, aplicando los conocimientos y las destrezas necesarias para proporcionarle a los sistemas de control analógico y digital un funcionamiento óptimo y adecuado.

De igual el Técnico en Mantenimiento Industrial se especializa en sistemas generadores de vapor, refrigeración y aire acondicionado, turbo máquinas y equipos auxiliares tales como: válvulas, tuberías y otros.

JUSTIFICACIÓN ESPECIALIDAD DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

La especialidad de Mantenimiento Industrial forma parte de la oferta educativa de Educación Técnica, y se encuentra influenciada por un constante y acelerado desarrollo tecnológico, que ha hecho evolucionar de manera increíble los conocimientos por impartir. Esto obliga a un replanteamiento periódico de los contenidos programáticos, en procura de que los egresados de las especialidades fundamentadas en electricidad, electrónica y mecánica, afronten el reto de vida laboral con elementos actualizados y acordes a la realidad, tanto tecnológica como políticamente para responder a los nuevos modelos de globalización económica, el desarrollo sostenible, la búsqueda continua de la calidad, las alianzas tecnológicas, el uso de la informática, el manejo de otro idioma y la competitividad, entre otros.

Nuestro país, inmerso en un mundo de constantes cambios, debe preparar a su población para enfrentar la nueva sociedad que día a día se construye, el nuevo individuo deberá poseer una actitud abierta hacia el cambio, hacia la investigación y respeto de las ciencias naturales y sociales. Debe estar preparado para evolucionar con la tecnología, actualizando constantemente sus conocimientos, asumir un compromiso con el planeta y ser partícipe activo de un proceso de desarrollo sostenible. Todo lo anterior, le permitirá a Costa Rica contar con una sociedad que la haga ser competitiva en el siglo XXI.

Para responder a estos nuevos modelos de desarrollo, se presenta para las especialidades fundamentadas en la Electricidad, Electrónica y Mecánica nuevas estructuras curriculares y nuevos programas de estudio, en los que se incluyen sub-áreas formadas por unidades didácticas integradas y organizadas en forma lineal, lo cual da origen a una graduación secuencial del aprendizaje, de modo que una unidad prepara para la siguiente y faculta a los alumnos a tener acceso a aprendizajes permanentes, recreando o reconstruyendo el conocimiento a que se enfrentan.

De acuerdo con los lineamientos de la Política Educativa hacia el Siglo XXI, los programas de Mantenimiento Industrial constituyen un eje de desarrollo social, económico y personal, aportando un valor agregado para la vida en igualdad de oportunidades y acceso, sin distinción de género.

“Al desarrollo por la educación “

ORIENTACIONES GENERALES PARA LA LABOR DOCENTE

Este programa de estudio refleja la intencionalidad de aportar un valor agregado para la vida del estudiante, con una estructura programática que explica detalladamente los contenidos que se deben desarrollar en cada sub-área y en cada unidad de estudio, lo cual le habilita al docente a guiar, en forma ordenada, el proceso de construcción de conocimientos en el taller y en el entorno. El o la docente puede desarrollar otros contenidos además de los presentados aquí, **pero, no debe sustituirlos**; esto, con la finalidad de que en todos los colegios se brinde igualdad de oportunidades.

Los **resultados de aprendizaje**, incluidos en el programa, tienen un grado de generalidad para proporcionar al docente la oportunidad de elaborar resultados de aprendizaje acordes con los establecidos en los programas. Así, los resultados de aprendizaje deben reflejar los cambios de conducta que el alumno debe alcanzar a corto plazo, diario o semanalmente, en los niveles de conocimiento, valores, actitudes, habilidades y destrezas.

Las **estrategias de enseñanza y aprendizaje** establecidas en los programas de estudio permiten al docente hacer uso de toda su creatividad y experiencia para emplear las más adecuadas, para el logro de los resultados de aprendizaje que se plantee. Las estrategias de enseñanza y aprendizaje le servirán de orientación o de punto de partida para plantear otras consideradas como más apropiadas, sin perder de vista que las estrategias de enseñanza y aprendizaje deben propiciar el desarrollo del pensamiento del alumno para construir su aprendizaje. Se debe fomentar la aplicación de estrategias cognitivas para contribuir a la formación de un estudiante crítico y analítico, tales como: comparación, clasificación, organización, interpretación, aplicación, experimentación, análisis, identificación, discusión, síntesis, evaluación, planteamiento de soluciones entre otras, que contribuyan a la formación de un estudiante crítico y analítico.

Se incluye una lista de cotejo que indica los aspectos básicos que debe dominar un estudiante una vez concluida determinada unidad de estudio.

Los **criterios de desempeño** para la evaluación de competencias se refieren a evidencias evaluables; son productos observables y medibles que se esperan del estudiante. El logro de estos, permitirán al docente dar seguimiento al progreso individual de cada educando y realimentar el proceso de aprendizaje, cuando así lo requiera el alumno. Los criterios para la evaluación de las competencias son la base para elaborar pruebas teóricas o de ejecución, ya que en ellos se refleja el producto final esperado en cada objetivo.

Al inicio de cada unidad de estudio, se plantea un tiempo estimado para su desarrollo. Esta asignación de tiempo es flexible; el docente puede ampliar o disminuir, prudencialmente, el número de horas, fundamentado en su experiencia y en el uso de procedimientos apropiados, sin detrimento de la profundidad con que se deben desarrollar los temas.

Los **valores y actitudes** que se especifican en cada unidad de estudio, deben ser tema de reflexión al inicio de la jornada diaria y además, asignar algunas experiencias de aprendizaje para lograr el desarrollo y vivencia de valores, como por ejemplo, análisis de casos, proyectos, entre otros.

De acuerdo con el marco de referencia conformado por el Modelo de Educación basada en Normas de Competencia, el proceso de enseñanza – aprendizaje tiene como fin el proporcionar conocimientos, desarrollar habilidades y destrezas, así como lograr cambios en las actitudes y aptitudes del estudiantado. Para alcanzarlo, es importante considerar las siguientes etapas del proceso de enseñanza aprendizaje: ¹

- Detectar y confirmar las necesidades de aprendizaje de los alumnos (evaluación diagnóstica).
- Determinar resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.
- Planear estrategias de enseñanza – aprendizaje con base en el perfil del alumno y los contenidos por desarrollar.
- Diseñar y aplicar los instrumentos de evaluación pertinentes.
- Ejecutar el proceso de mediación pedagógica.
- Evaluar y realimentar el proceso de enseñanza (evaluación formativa y sumativa).

Una **estrategia de enseñanza – aprendizaje** constituye un recurso, un medio o un instrumento para lograr los resultados de aprendizaje y aplicar la metodología. Como recurso, la estrategia implica una serie de elementos materiales, técnicos y humanos, a partir de los cuales se pueda articular un contenido didáctico y promover su aprendizaje.

Por otra parte, la estrategia como medio, representa el vínculo entre lo que se quiere enseñar -es decir, el contenido, y el aprendizaje esperado por el alumno. Además, proporciona a los docentes la posibilidad de medir el logro de los objetivos. La estrategia de enseñanza – aprendizaje es una consecuencia del método, su concreción o aplicación. Por tanto, es prioritario definir el método antes que las estrategias. A su vez, las estrategias entre sí son complementarias, por lo que es importante que los resultados en cada una sean congruentes y consecuentes con el método.

¹ Ávila, Gerardo y López, Xinia. Educación basada en normas de competencia. SINETEC. 2000.

El modelo de educación basada en normas de competencia redefine algunos de los conceptos básicos relacionados con el campo de la educación, de modo que estos deben ser replanteados a la luz de esta nueva propuesta metodológica:

- La enseñanza debe partir de la creación de un ambiente educativo que:
 - Permita reconocer los conocimientos previos del alumno
 - Se base en las estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas
 - Promueva la realización de tareas completas y complejas

- El aprendizaje se desarrolla a partir de:
 - La construcción gradual del conocimiento.
 - La relación de los conocimientos previos con la nueva información.
 - Organización de los conocimientos, de modo que resulten significativos para el o la estudiante.

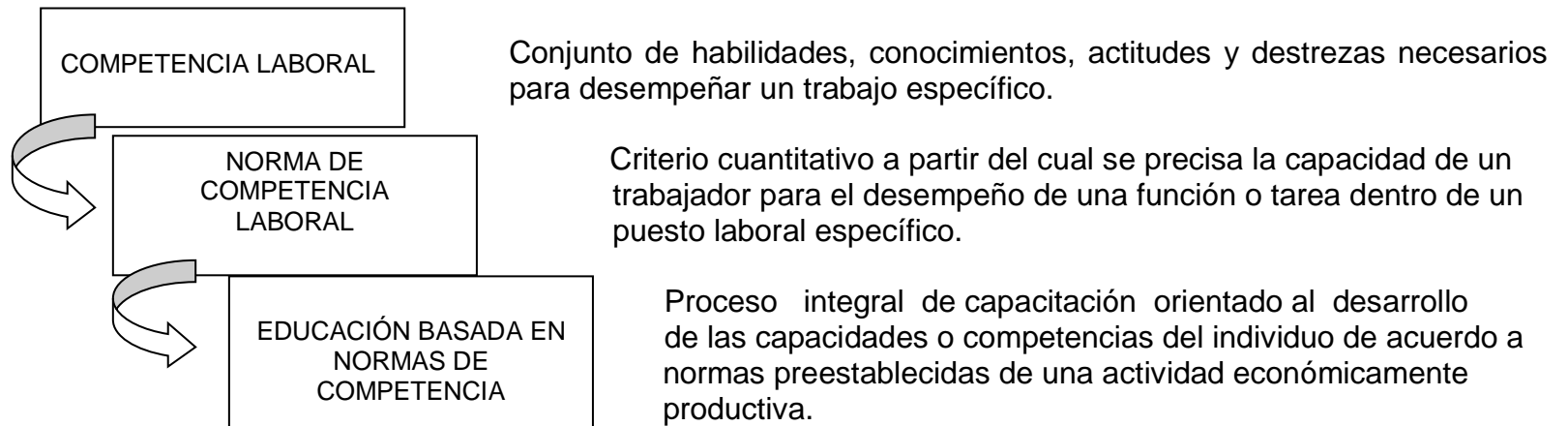
Seguidamente, se **ofrecen recomendaciones generales** que indican el camino para el logro de objetivos y propósitos de la especialidad:

- El colegio en donde se imparte esta especialidad debe contar con equipo e infraestructura adecuada y materiales necesarios.
- El docente de esta especialidad debe estar capacitado y con deseos de actualizarse, para que se pueda desempeñar eficientemente.
- Para el desarrollo de las unidades de estudio, deben promoverse tanto procesos inductivos como deductivos, con técnicas didácticas o dinámicas atractivas, entre las que se destacan la discusión informal, el trabajo individual y en equipo, la investigación (muy bien orientada y planificada por el docente), para que el alumno valore su importancia y logre los objetivos propuestos.
- Motivar a los estudiantes a inscribirse a revistas, boletines y otros; además, orientarlo en la adquisición de bibliografía que puede utilizar.
- Las pasantías son fundamentales en los niveles de undécimo y duodécimo año, para el cumplimiento del desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje y deben planearse de acuerdo con los contenidos del programa y cuando el o la docente lo considere necesario para fomentar la relación con el ambiente laboral en las empresas de la zona.

- Las giras educativas y visitas programadas son necesarios en el nivel de décimo año de acuerdo con los resultados de aprendizaje de la unidad de estudio y cuando el docente lo considere necesario.
- Es importante que el docente siempre esté atento en el uso eficiente de las diferentes herramientas y hábitos de trabajo en el laboratorio, taller y aula.
- Bibliografía técnica básica para cada una de las diferentes sub-áreas en los distintos niveles.
- En todas las sub - áreas el docente debe brindar las herramientas necesarias para la solución de problemas, con el objetivo de formar jóvenes creativos y críticos; donde los estudiantes sean capaces de brindar diferentes soluciones y alternativas.
- Se debe equilibrar el tiempo asignado tanto a la práctica como a la teoría, de acuerdo con los resultados de aprendizaje que se estén desarrollando en la adquisición de destrezas.
- Talleres o laboratorios atinentes a las áreas de estudio de la especialidad.
- Un laboratorio de cómputo con software y computadoras actualizados de acuerdo con las necesidades que imperen en el mercado laboral.
- Utilizar manuales, catálogos y material bibliográfico técnico en el idioma inglés, para que le sirvan a los estudiantes como instrumento de traducción e interpretación de la información.
- Es imprescindible hacer un buen uso de los avances tecnológicos como son los equipos audiovisuales, servicios y materiales disponibles en Internet, entre otros.
- Esta especialidad debe estimular la creatividad en los estudiantes a través de la formulación de proyectos específicos asociados con los diferentes contenidos de la especialidad.
- El profesor debe velar por el mantenimiento preventivo de los equipos y herramientas, e informar periódicamente a la Dirección o Coordinación Técnica de la institución, para que se realicen las gestiones pertinentes con los técnicos.

CONCEPTO DE EDUCACIÓN BASADA EN NORMAS POR COMPETENCIA

La educación basada en normas por competencia es una modalidad educativa que promueve el desarrollo integral y armónico del individuo y le capacita en todas y cada una de las competencias que le requiere una actividad productiva específica. Así, por un lado se atienden las necesidades del sujeto y por otro los requerimientos de los sectores productivos.



Una competencia se refiere a la realización de una actividad que hace un llamado a las habilidades cognoscitivas, psicomotrices o socio-afectivas necesarias para realizar esta actividad, que sea de orden personal, social o profesional.

Desde la perspectiva de la educación basada en normas de competencia la formación para el trabajo busca desarrollar los atributos del sujeto para aplicarlos de manera óptima e inteligente en las tareas de su ocupación laboral y permite la transferencia de las competencias a diferentes contextos y situaciones de trabajo.

Comparación entre la Educación Técnica Tradicional y La Educación Basada en Normas por Competencia

Educación Técnica Tradicional	Educación Basada en Normas por Competencia
El modelo tradicional de aprendizaje responde a las necesidades de procesos productivos altamente especializados.	Se adapta fácilmente a las diferentes formas de organización de la producción, incluso a aquellas utilizadas por el modelo tradicional.
Los contenidos de los programas son eminentemente académicos. La vinculación con las necesidades del sector productivo no es sistemática ni estructurada.	El sector productivo establece los resultados que espera obtener de la formación, los cuales integran un sistema normalizado de competencia laboral.
Los programas y los cursos son inflexibles.	Sus programas y cursos se estructuran en sub-áreas basados en los sistemas normalizados, que permiten a los estudiantes progresar gradualmente y adquirir niveles de competencia cada vez más avanzados.

Fuente: Morfín, Antonio. La nueva modalidad educativa: Educación basada en normas por competencia.

LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA EVALUACIÓN

En el contexto educativo en general, y particularmente en el marco del modelo de educación basada en normas por competencia, la evaluación es un proceso continuo y permanente, y una parte integral del proceso de enseñanza - aprendizaje. Por lo anterior, se pueden retomar como fundamento los siguientes aspectos:²

La evaluación del desempeño es un proceso para recabar evidencias y aplicar criterios sobre el grado y la naturaleza del avance en el logro de los criterios de desempeño establecidos en un resultado de aprendizaje o en una norma de competencia laboral. En el momento correspondiente permite aplicar criterios para determinar si se ha alcanzado o aún no una competencia.

En el contexto de la Educación basada en Normas por Competencia la evaluación se deriva fundamentalmente de los resultados de aprendizaje, por lo que la evaluación de la competencia se centra en el desempeño. Para esto el docente debe recopilar todas aquellas evidencias que se requieran para determinar que el estudiante ha alcanzado el aprendizaje requerido.

De lo anterior, se puede deducir que la evaluación es el factor central del Modelo de Educación basada en Normas por Competencia, en el cual trata de identificar las fortalezas y debilidades, no sólo de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, sino también del mismo proceso de enseñanza – aprendizaje, y en general, de todos los factores que influyen en el mismo: el o la docente, el ambiente de aprendizaje, las estrategias, materiales y recursos utilizados, la adecuación al contexto, entre otros.

La competencia, por sí misma no es observable, y tiene que ser inferida a partir del desempeño. Por lo tanto, es importante definir el tipo de desempeño que permitirá reunir las evidencias de cantidad y calidad suficientes para hacer juicios razonables sobre el desempeño del individuo. El proceso de evaluación trata, principalmente de observar, recolectar e interpretar evidencias que posteriormente se contrastan con respecto a los criterios de desempeño de la norma técnica de competencia laboral respectiva. Esta comparación es la base que permite inferir si el estudiante es competente o todavía no lo es.

Así, la evaluación basada en normas de competencia es una evaluación que se lleva a cabo con relación a los criterios de desempeño que se establecen en las normas, los cuales ayudan a determinar la cantidad y la calidad de las

² Ávila, Gerardo y López, Xinia. Educación basada en normas de competencia. SINETEC. 2000.

evidencias requeridas para poder emitir los juicios acerca del desempeño de un individuo. En este contexto, el proceso de evaluación consiste en la siguiente secuencia de actividades:

- Definir los requerimientos u objetivos de evaluación
- Recoger las evidencias
- Comparar las evidencias con los requerimientos
- Formar juicios basados en esta comparación

Esto propicia un proceso de aprendizaje permanente que conduciría a uno nuevo de desarrollo y evaluación. No interesa recoger evidencias de qué tanto el individuo ha aprendido (el saber), sino el rendimiento real que logra (el saber hacer).

Los métodos para la evaluación más recomendados en la Educación basada en Normas por Competencia son los siguientes:

- Observación del rendimiento
- Ejercicios de simulación
- Realización de proyectos
- Pruebas escritas u orales
- Pruebas de ejecución

Como apoyo al proceso de evaluación formativa por parte del docente, se debe utilizar la técnica de recopilación de evidencias llamado “**Portafolio de evidencias**”.

En el contexto de la Educación Basada en Normas por Competencias, además de ser una técnica o estrategia con la cual se recopilan las evidencias de conocimiento, desempeño y producto que se van demostrando y confirmando durante todo el proceso de aprendizaje, es una carpeta de evidencias conformada por un o una estudiante con el fin de que pueda ir valorando su progreso en función de la adquisición de competencias.

Esta técnica le permite al docente, en función de los requerimientos y objetivos de evaluación, recoger evidencias, comparar las evidencias con los requerimientos y formar juicios basados en esta comparación.

Es responsabilidad del o la estudiante la conformación del portafolio, pero con la guía y orientación del o la docente, para lo cual cuenta con los lineamientos para su elaboración en el anexo 1 de este documento.

PLANEAMIENTO PEDAGÓGICO DE LOS Y LAS DOCENTES

1. PLAN ANUAL POR SUB-ÁREA

Es un cronograma que consiste en un detalle del tiempo, distribuido entre los meses y semanas que componen el curso lectivo, este tiempo se invertirá en el desarrollo de las diferentes unidades de estudio que integran cada una de las sub – áreas así como sus respectivos resultados de aprendizaje. Para su confección se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- Destacar los valores y actitudes que se fomentarán en la sub-área durante el desarrollo de la misma.
- Mostrar las horas que se destinarán a cada unidad de estudio que conforman la sub - área y la secuencia lógica de las mismas.
- Contemplar la lista de materiales y / o equipo que debe aportar la institución para el desarrollo del programa.

“Este plan se le debe entregar al Director o Directora al inicio del curso lectivo”

Esquema para el Plan Anual

PLAN ANUAL

Colegio Técnico Profesional: _____

Especialidad:	Sub-área:	Nivel:
Profesor:	Horas Semanales:	Año:
Valores y Actitudes:		

Unidades de Estudio y Resultados de aprendizaje	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Horas
Materiales y Equipo que se requiere:												

2. PLAN DE PRÁCTICA PEDAGÓGICA POR SUB-ÁREA.

Este plan debe ser preparado por unidad de estudio. Es de uso diario y **debe** ser entregado al Director o Directora, en el momento que se juzgue oportuno, para comprobar que el desarrollo del mismo sea congruente con lo planificado en el plan anual que se preparó al inicio del curso lectivo. **Se usa el siguiente esquema:**

Plan de Práctica Pedagógica

Colegio:			
Modalidad Industrial		Especialidad:	
Sub-Área:		Año:	Nivel:
Unidad de Estudio:		Tiempo Estimado:	
Propósito:			

Resultados de Aprendizaje	Contenidos	Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje	Valores y Actitudes	Criterios de Desempeño	Tiempo Estimado Horas

Los **resultados de aprendizaje** deben ir de acuerdo con los señalados en el programa de estudio, y guardar concordancia horizontal con los contenidos, las estrategias de enseñanza y aprendizaje y los criterios de desempeño.

Se deben incluir las estrategias de enseñanza (el o la docente), especificando los métodos y técnicas didácticas, así como las prácticas por desarrollar; en las estrategias de aprendizaje, deben especificarse aquellas tareas que serán desarrolladas por cada estudiante.

Además de incluir el valor y actitud, **que al menos debe ser uno por unidad de estudio, tal y como se presenta en el programa**, que está asociado con el resultado de aprendizaje, se debe indicar, en la columna de estrategias de enseñanza y aprendizaje, las acciones que se van a desarrollar para su fortalecimiento.

Los criterios de desempeño, se establecen a partir de las suficiencias de evidencia que se encuentran definidas en el programa de estudio en el apartado de criterios para la evaluación de las competencias y las evidencias que contiene la norma.

PERFIL PROFESIONAL TÉCNICO EN EL NIVEL MEDIO

- Interpreta información técnica relacionada con la especialidad.
- Transmite instrucciones técnicas con claridad, empleando la comunicación apropiada.
- Demuestra habilidad y destreza en las tareas propias de la especialidad.
- Dirige procesos de producción, cumpliendo las instrucciones de los superiores.
- Propone soluciones a los problemas que se presentan en el proceso de producción.
- Elabora y evalúa proyectos de la especialidad.
- Demuestra calidad en su trabajo.
- Utiliza la computadora como herramienta, en las tareas propias de la especialidad.
- Aplica normas de Salud Ocupacional.
- Aplica sistemas de mantenimiento preventivo y correctivo en equipo, maquinaria y herramienta, propias de la especialidad.
- Demuestra ética profesional en el cumplimiento de las tareas que forman parte de la especialidad.
- Organiza el taller de acuerdo a las normas técnicas, propias de la especialidad.
- Protege el medio ambiente, eliminando los focos de contaminación que se originan en los procesos de producción.
- Usa racionalmente los materiales, equipos, maquinarias y herramientas que se requieren en la especialidad.
- Utiliza tecnología apropiada en la especialidad para contribuir a la competitividad, calidad y desarrollo del país.

PERFIL OCUPACIONAL TECNICO EN EL NIVEL MEDIO MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

1. Utiliza la computadora como herramienta de trabajo en su desempeño profesional.
2. Emplea correctamente, las leyes, magnitudes y unidades de medida afines a su especialidad.
3. Selecciona y utiliza adecuadamente, instrumento de medición para magnitudes eléctricas y mecánicas.
4. Aplica procedimientos para la gestión de la calidad bajo las normas ISO, en las tareas propias de su especialidad.
5. Organiza su trabajo para lograr un mayor nivel de eficiencia en el desempeño de sus funciones.
6. Aplica técnicas básicas del proceso administrativo para elaborar planes, programas y proyectos de su especialidad.
7. Aplica técnicas de trabajo en equipo, en el desempeño de sus funciones.
8. Transmite información e instrucciones técnicas con claridad, utilizando el canal de comunicación más adecuado, según corresponda.
9. Utiliza correctamente, la información técnica de manuales, catálogos, revistas, medios electrónicos y otros, en su desempeño profesional.
10. Elabora programas de mantenimiento preventivo y correctivo para infraestructura, maquinaria, sistemas de refrigeración y aire acondicionado y herramientas que utiliza la organización.
11. Aplica programas de mantenimiento correctivo y preventivo.
12. Demuestra ética profesional en el desempeño de sus funciones.
13. Propone soluciones para la mejora de los sistemas que coadyuvan a la producción.
14. Emplea normas de salud ocupacional, que conlleven a la prevención de accidentes y enfermedades laborales para el bienestar personal, grupal y familiar.
15. Sistematiza la información y analiza las estadísticas sobre aspectos de mantenimiento que permitan sustentar la toma de decisiones técnicas.
16. Promueve la capacitación del personal encargado del mantenimiento.
17. Utiliza el dibujo técnico como herramienta en las tareas propias de la especialidad.
18. Elabora esquemas, diagramas y planos básicos de sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos, aplicando símbolos y normas establecidas por organismos nacionales e internacionales, para su correcta construcción.
19. Utiliza correctamente diagramas y datos técnicos de sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos.
20. Usa racionalmente los recursos materiales, equipos, herramientas y otros que se requieren en su especialidad.
21. Protege el medio ambiente, eliminando los focos de contaminación que se originan en los procesos de producción.

22. Utiliza la tecnología apropiada en la especialidad para contribuir a la calidad, competitividad y desarrollo de nacional.
23. Realiza actividades de gestión para ofrecer servicios profesionales en mantenimiento industrial, con apego a los valores ético-profesionales.
24. Comprende la información proveniente de Internet, revistas y libros en inglés.
25. Diseña programas de mantenimiento de sistemas electrónicos, empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.
26. Utiliza sistemas electromecánicos para el mando, control y regulación de máquinas eléctricas.
27. Utiliza relés de estado sólido en el control de máquinas eléctricas.
28. Emplea controladores lógicos programables (PLC's) en el control de procesos industriales.
29. Utiliza variadores de frecuencia en procesos de control electrónico.
30. Construye sistemas básicos de control con elementos programables.
31. Demuestra el funcionamiento de los diferentes tipos de máquinas eléctricas.
32. Demuestra los principios de funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos en la industria.
33. Experimenta con los diferentes elementos electro-neumáticos y electro-hidráulicos.
34. Realiza actividades con sistemas de generación de vapor.
35. Emplea sistemas de refrigeración y aire acondicionado.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ESPECIALIDAD MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Son objetivos generales de la especialidad de Mantenimiento Industrial, desarrollar en los y las estudiantes los conocimientos, habilidades y destrezas que les permitan:

1. Realizar redes eléctricas de baja tensión con criterios de uso racional de la energía.
2. Establecer sistemas de distribución, control y protección para redes y equipos eléctricos.
3. Realizar prácticas con máquinas eléctricas.
4. Utilizar sistemas de mando, control y regulación de máquinas eléctricas.
5. Realizar montajes de sistemas de regulación automatizados.
6. Realizar el levantamiento de planos de redes eléctricas.
7. Utilizar sistemas hidrodinámicos.
8. Emplear sistemas de aire comprimido.
9. Experimentar con turbo máquinas.
10. Aplicar sistemas de generación de vapor.
11. Utilizar sistemas de refrigeración y aire comprimido.
12. Aplicar diferentes tipos de soldaduras.
13. Utilizar programas de mantenimiento electromecánico de la infraestructura, equipo y maquinaria.
14. Inventariar de materiales, repuestos y herramientas que se requieren para mantenimiento.
15. Aplicar sistemas de control y mejoramiento de la calidad de procesos.
16. Establecer el trabajo en equipo.
17. Emplear la salud ocupacional como norma.

**ESPECIALIDAD DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
 ESTRUCTURA CURRICULAR
 AREA TECNOLOGICA**

SUB-ÁREA	NÚMERO DE HORAS POR NIVEL		
	Décimo	Undécimo	Duodécimo
Sistemas Electromecánicos I.	8	-	-
Procesos Metal Mecánicos I	8	-	-
Dibujo Técnico I	4	-	-
Sistemas Informáticos.	4		
Sistemas Electromecánicos II	-	10	-
Procesos Metal Mecánicos II	-	4	-
Automatismos para Mantenimiento Industrial	-	4	-
Dibujo Técnico II	-	4	-
English for communication	-	2	4
Sistemas Electromecánicos III	-	-	8
Sistemas de Vapor y Fluidos	-	-	8
Administración de Mantenimiento Industrial.	-	-	4
Total	24	24	24

NOTA: Las lecciones del área técnica tienen una duración de 60 minutos.

MAILLA CURRICULAR

Malla Curricular Mantenimiento Industrial

UNIDADES DE ESTUDIO POR NIVEL				
SUB-ÁREA	Décimo		Undécimo	Duodécimo
Sistemas de Electromecánica I	Análisis de Circuitos en Corriente Directa	96 h		
	Análisis de Circuitos en Corriente Alterna	112 h		
	Instalaciones Eléctricas	112 h		
	Total	320 h		
Procesos Metalmeccánica I	Salud Ocupacional	24 h		
	Metrología mecánica	24 h		
	Corte de Metales y acabados.	104 h		
	Soldadura.	80 h		
	Torno.	88 h		
	Total	320 h		

Malla Curricular Mantenimiento Industrial

UNIDADES DE ESTUDIO POR NIVEL			
SUB-ÁREA	Décimo	Undécimo	Duodecimo
Dibujo Técnico I	Fundamentos de Dibujo	44 h	
	Dibujo Lineal	44 h	
	Cortes y Secciones	32 h	
	Diagramas Eléctricos, Electrónicos	40 h	
	Total	160 h	
Sistemas Informáticos de Mantenimiento Industrial	Aplicaciones para el procesamiento de la información.	68 h	
	Herramientas Informáticas.	92 h	
	Total	160 h	

Malla Curricular Mantenimiento Industrial

UNIDADES DE ESTUDIO POR NIVEL			
SUB-ÁREA	Décimo	Undécimo	Duodécimo
Sistemas de Electromecánicos II		Semiconductores	50 h
		Sistemas Combinacionales	90 h
		Sistemas Secuenciales	90 h
		Máquinas Eléctricas	80 h
		Transformadores	20 h
		Transmisión de Datos	20 h
		Practica Empresarial	50 h
		Total	400 h
Procesos Metal mecánicos II		Tribología.	24 h
		Máquina y herramientas.	64 h
		Máquinas de corte y rectificado.	72 h
		Total	160 h
Automatismo para mantenimiento industrial.		Robótica.	32 h
		Dispositivos de potencia	52 h
		Introducción al automatismo eléctrico	52 h
		Instalaciones eléctricas industriales.	24 h
		Total	160 h

Malla Curricular Mantenimiento Industrial

UNIDADES DE ESTUDIO POR NIVEL					
SUB-ÁREA	Décimo	Undécimo		Duodécimo	
Dibujo Técnico II		Diseño Asistido por Computadora	160 h		
		Total	160 h		
English for communication		Total	80 h	Total	100 h

Malla Curricular Mantenimiento Industrial

UNIDADES DE ESTUDIO POR NIVEL				
SUB-ÁREA	Décimo	Undécimo	Duodécimo	
Sistemas electromecánicos III			Control Electromecánico.	104 h
			Variadores de frecuencia	32 h
			Neumática e Hidráulica	64 h
			Total	200 h
Sistemas de Vapor y Fluidos			Generadores de Vapor	88 h
			Refrigeración y Aire Acondicionado	80 h
			Turbo máquinas	32 h
			Total	200 h
Administración de Mantenimiento Industrial			Gestión de Mantenimiento Industrial	44 h
			Gestión de la Calidad	28 h
			Gestión Empresarial	28 h
			Total	100 h

MAPA CURRICULAR

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Sistemas Electromecánicos I 320 horas	Análisis de Circuitos en Corriente Directa 96 Horas	<ul style="list-style-type: none">• Aplicar el concepto de magnitudes y unidades del Sistema Internacional en la resolución de problemas.• Relacionar las características de la estructura de la materia con los fenómenos eléctricos.• Identificar los métodos para la generación de electricidad a partir de la transformación de la energía.• Relacionar las magnitudes eléctricas de un circuito.• Resolver problemas de circuitos eléctricos, utilizando las leyes de Ohm, Kirchoff y Watt.• Aplicar el código de colores usado en los dispositivos electrónicos.• Utilizar instrumentos de medida en Electromecánica.• Aplicar los teoremas de redes en la resolución de circuitos eléctricos.• Resolver problemas en sistemas eléctricos y electrónicos con capacitores e inductores.

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p style="text-align: center;"> Sistemas Electromecánicos I 320 horas </p>	<p style="text-align: center;"> Análisis de Circuitos en Corriente Alterna 112 horas </p>	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar el cálculo de las diferentes magnitudes que caracterizan la corriente alterna. • Utilizar el osciloscopio para medir tensión, corriente, frecuencia y periodo en circuitos de corriente alterna. • Efectuar operaciones básicas utilizando números complejos, así como la conversión de la forma polar a la forma rectangular y viceversa. • Resolver problemas de cálculo en circuitos con capacitores e inductores en serie y paralelo corriente alterna. • Realizar mediciones en circuitos RLC en corriente alterna. • Reconoce los sistemas de transmisión de energía eléctrica monofásica y trifásica. • Resolver problemas sobre la disipación de potencia aparente, potencia real, potencia reactiva y factor de potencia en circuitos de corriente alterna.

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Sistemas Electromecánicos I 320 horas	Instalaciones Eléctricas 112horas	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar planos de distribución eléctrica con base en los símbolos normalizados.• Describir las características de los principales accesorios, cables y equipos utilizados en instalaciones eléctricas.• Ejecutar empalmes con alambres o cables de diferentes calibres.• Instalar terminales y conexiones en dispositivos eléctricos.• Relacionar las características de la luz.• Comparar las características técnicas de los aparatos de alumbrado disponibles en el mercado.• Establecer los sistemas de alumbrado y métodos de distribución de luz.• Realizar montajes de proyectos de iluminación de interiores.• Instalar acometidas eléctricas utilizadas en residencias y edificios.• Construir instalaciones eléctricas interiores respetando las normas eléctricas vigentes.

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Procesos Metalmecánicos I 320 horas	Salud Ocupacional 24 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la relación que se da entre salud-trabajo y medio ambiente. • Clasificar los factores de riesgo en un taller ó laboratorio de Mantenimiento Industrial. • Aplicar medidas de Salud Ocupacional ante los riesgos potenciales que presenta la corriente eléctrica. • Mencionar los principales derechos y obligaciones del trabajador y el patrono de acuerdo a la legislación laboral vigente.
	Metrología Mecánica 24 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer los términos utilizados en metrología mecánica. • Utilizar instrumentos de medición mecánica. • Organizar el puesto de trabajo aplicando técnicas de orden y distribución de maquinaria, equipo y herramientas.

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Procesos Metalmecánicos I 320 horas	Corte de Metales y Acabados 104 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Trazar piezas mecánicas básicas en diferentes materiales. • Aplicar técnicas del aserrado de metales. • Utilizar las herramientas para el cincelado de metales. • Ejecutar operaciones del limado de piezas mecánicas. • Aplicar técnicas de taladrado en piezas mecánicas. • Ejecutar roscas internas y externas. • Ejecutar operaciones de esmerilado en piezas mecánicas.
	Soldadura 80 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar prácticas de soldadura blanda y fuerte. • Realizar prácticas de soldadura por fusión.
	Torno 88 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificar las diferentes piezas que forman las máquinas industriales. • Efectuar operaciones básicas de torneado mecánico.

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Dibujo Técnico I 160 horas	Fundamentos de Dibujo Técnico. 44 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Demostrar habilidad y destreza en el uso adecuado de instrumentos y materiales de dibujo técnico. • Aplicar el principio de trazos básicos para la conformación de letras verticales. • Interpretar el significado de los elementos técnicos que intervienen en el dibujo geométrico. • Aplicar los procedimientos en el trazado de perpendiculares. • Aplicar los procedimientos técnicos en el trazado de paralelas y ángulos que se usan en dibujo técnico. • Aplicar los procedimientos técnicos que se requieren para la construcción de los diferentes tipos de triángulos. • Construir polígonos regulares e irregulares aplicando procedimientos técnicos. • Elaborar dibujos técnicos que contengan tangencias y curvas de enlace.

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Dibujo Técnico I 160 horas	Dibujo Lineal. 44 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar dibujos de objetos mediante vistas, utilizando instrumentos de dibujo técnico • Aplicar los principios del sistema de representación diédrica, para la descripción gráfica de objetos en el primer y tercer cuadrante. • Aplicar los procedimientos adecuados para la representación de objetos mediante isométricos. • Aplicar los principios de la proyección ortogonal en la obtención de vistas auxiliares simples y dobles de objetos con superficies inclinadas. • Aplicar las normas generales y específicas de los sistemas de acotado que se emplean en piezas mecánicas.
	Cortes y Secciones. 32 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar la normalización vigente, establecida internacionalmente por las diferentes organizaciones (ISO, ASA, UNE Y DIN), para la representación de cortes y secciones.
	Diagramas Eléctricos y Electrónicos. 40 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar diagramas eléctricos y electrónicos de acuerdo a los sistemas DIN y NEMA.

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Sistemas Informáticos 160 horas	Aplicaciones para el Procesamiento de la Información 68 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer los elementos básicos de un computador. • Aplicar los elementos de un sistema operativo en modo gráfico. • Aplicar programas para detectar y eliminar los virus informáticos. • Emplear un procesador de textos en la elaboración de documentos técnicos. • Aplicar una hoja de cálculo. • Elaborar presentaciones para exposiciones y / o conferencias.
	Herramientas Informáticas. 92 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Simular circuitos eléctricos y electrónicos asistidos por computadora. • Utilizar herramientas de Internet para el acceso de información.

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL UNDÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Sistemas Electromecánicos II 400 horas	Semiconductores. 50 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Comparar las características físicas y eléctricas de los semiconductores. • Demostrar el funcionamiento de la unión PN. • Construir circuitos con diodos. • Analizar el funcionamiento del transistor bipolar.
	Sistemas Combinacionales. 90 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Describir las características de los diferentes sistemas de numeración y códigos alfanuméricos. • Simplificar funciones lógicas mediante técnicas de algebra booleana y mapas de Karnaugh. • Reconocer las características de las familias TTL y CMOS. • Experimentar con diferentes sistemas de lógica combinacional de mediana escala de integración (MSI). • Implementar sistemas aritméticos binarios.
	Sistemas Secuenciales. 90 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar el comportamiento de los diferentes tipos de flip-flop Implementar sistemas de registros y contadores con flip-flop y módulos integrados. • Implementar sistemas de registros y contadores con flip-flop y módulos integrados. • Determinar las principales características técnicas de los dispositivos de conversión A/D y D/A. • Construir circuitos con convertidores A/D y D/A.

MAPA CURRICULAR **MANTENIMIENTO INDUSTRIAL** **UNDÉCIMO AÑO**

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Sistemas Electromecánicos II 400 horas	Máquinas Eléctricas 80 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Enumerar los principios de los motores eléctricos industriales en corriente alterna. • Enumerar los principios de los motores eléctricos industriales en corriente directa.
	Transformadores. 20 horas.	<ul style="list-style-type: none"> • Describir la constitución y el principio de funcionamiento de los transformadores monofásicos, trifásicos. • Reconocer las características técnicas de los transformadores de medida. • Describir las características técnicas de los autos transformadores monofásicos y trifásicos. • Realizar el bobinado de transformadores monofásicos de baja potencia.

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL UNDÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Sistemas Electromecánicos II 400 horas	Transmisión de Datos. 20 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los conceptos básicos asociados con el cableado estructurado. • Identificar los diferentes tipos de cables, sus características y aplicaciones. • Reconocer los principios fundamentales contenidos en los códigos y normas relacionados con el cableado estructurado. • Aplicar las normas técnicas en la construcción y reposición de sistemas de cableado.
	Práctica Empresarial. 50 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer procesos de interacción con las personas de los diferentes niveles de la organización. • Reconocer los insumos empleados por la empresa en su proceso productivo. • Reconocer la existencia de reglamentos internos de la empresa. • Realizar labores básicas dentro del proceso productivo en la empresa, de acuerdo a su nivel educativo técnico.

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL UNDÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Procesos Metalmecánicos II 160 horas	Tribología. 24 horas.	<ul style="list-style-type: none"> • Definir las características técnicas de los aceites y grasas lubricantes. • Describir las características técnicas de los rodamientos.
	Máquinas y Herramientas 64 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Construir poleas y torneado en V, sencillas y escalonadas de acuerdo con las normas establecidas. • Realizar centrado y torneado de polígonos regulares en el torno.

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL UNDÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Procesos Metalmecánicos II 160 horas	Máquinas de Corte y Rectificado. 72 horas	<ul style="list-style-type: none">• Maquinar piezas en diversos tipos de materiales, para producir superficies planas, paralelas, angulares y ranuras, utilizando máquinas de movimientos rectilíneos.• Efectuar la rectificación de una pieza con rectificadora plana o cilíndrica.

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL UNDÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Automatismos para Mantenimiento Industrial 160 horas	Robótica 32	<ul style="list-style-type: none"> • Demostrar destreza en la programación de robots de uso industrial.
	Dispositivos de potencia. 52 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las características de funcionamiento de los elementos de disparo. • Reconocer las características técnicas del SCR y el TRIAC. • Realizar circuitos electrónicos regulados con SCR y el TRIAC. • Reconocer las características de funcionamiento de los IGBT's.

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL UNDÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Automatismos para Mantenimiento Industrial 160 horas	Introducción al automatismo eléctrico 52 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las características técnicas de los interruptores de seguridad para servicio pesado. • Seleccionar interruptores termo magnético de alta capacidad interruptiva. • Interpretar diagramas y símbolos utilizados en sistemas de control a contactores. • Reconocer el principio de funcionamiento y las características técnicas de los contactores. • Experimentar con dispositivos de maniobra, mando y señalización, utilizados en circuitos de control a contactores. • Experimentar con los principales tipos de guarda motores, utilizados en circuitos de control a contactores.
	Instalaciones Eléctricas Industriales 24 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las características de los principales accesorios, cables y equipos utilizados en instalaciones eléctricas industriales. • Interpretar planos de instalaciones eléctricas industriales de acuerdo con las normas establecidas.

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL UNDÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Dibujo Técnico II 160 horas	Diseño Asistido por Cómputadora. 160 horas	<ul style="list-style-type: none">• Describir los requerimientos asociados al software específico para dibujo técnico.• Preparar el ambiente de trabajo de un software específico.• Elaborar diferentes dibujos asistidos por computadora.• Efectuar bloques y librerías.• Realizar el acotado o dimensionado de elementos geométricos, mecánicos y arquitectónicos.• Rotular en forma normalizada planos técnicos.• Aplicar los principios para dibujar sólidos de cara plana.

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL UNDÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	OBJETIVOS
English for communication 80 horas	Revisar el documento respectivo	

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DUODÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Sistemas Electromecánicos III 200 horas	Control Electromecánico 104 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar relés de estado sólido para el control de máquinas eléctricas. • Establecer las características técnicas de los diferentes tipos de controladores lógicos programables (PLC). • Aplicar los diferentes tipos de programación utilizados en PLC's. • Emplear PLC's en el control de procesos industriales.
	Variadores de Frecuencia 32 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar variadores de frecuencia en procesos de control industrial.
	Neumática e Hidráulica 64 Horas	<ul style="list-style-type: none"> • Demostrar los principios de funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos en la industria. • Experimentar con los diferentes elementos electro-neumáticos y electrohidráulicos.

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DUODÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Sistemas de Vapor y Fluidos 200 horas	Generadores de Vapor 88 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar las características técnicas de los combustibles más utilizados en calderas industriales. • Describir las características técnicas de los generadores de calor. • Explicar el principio de funcionamiento de las calderas y sus componentes. • Reconocer los diferentes métodos para el tratamiento de agua en los generadores de vapor.
	Refrigeración y Aire Acondicionado. 80 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Describir las características físicas y químicas aplicadas a la refrigeración y aire acondicionado. • Explicar las características técnicas de los refrigerantes más utilizados en refrigeración y aire acondicionado. • Experimentar con sistemas básicos de refrigeración y aire acondicionado de uso comercial e industrial. • Explicar las características técnicas de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración y aire acondicionado.
	Turbo Máquinas 32 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentar con bombas de aplicación en fluidos, compresores para aire y sistemas de ventilación.

MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DUODÉCIMO AÑO

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Administración de Mantenimiento Industrial 100 horas	Gestión de Mantenimiento Industrial 44 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar los principales conceptos y términos asociados a la administración del mantenimiento. • Diseñar programas de mantenimiento de sistemas industriales, empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.
	Gestión Empresarial 28 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar los aspectos relacionados con las finanzas de una empresa. • Establecer los deberes y derechos del patrono y del trabajador. • Describir los trámites que se deben realizar en una institución bancaria relacionados con las empresas. • Elaborar un plan de acción para la iniciación de una empresa.
	Gestión de la Calidad 28 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer la importancia de la calidad, en el quehacer cotidiano del individuo, con la finalidad de alcanzar la competitividad. • Determinar las necesidades de satisfacer al cliente como condición indispensable para el progreso de las diferentes entidades del país. • Determinar la importancia del trabajo en equipo con el fin de lograr un objetivo en común. • Aplicar herramientas y métodos, con el fin de lograr un mejoramiento continuo en las diferentes áreas de acción.

SUB-ÁREA	UNIDAD DE ESTUDIO	OBJETIVOS
English for communication 100 horas	Revisar el documento respectivo	

**CONTENIDOS
PROGRAMÁTICOS
DUODÉCIMO AÑO**

SUB-ÁREA SISTEMAS ELECTROMECAÑICOS III

DESCRIPCIÓN

Esta sub-área, con 8 horas por semana, para un total de 200 horas anuales, está integrada por tres unidades de estudio:

- Control Electrónico
- Variadores de Frecuencia
- Neumática e Hidráulica

OBJETIVOS GENERALES

Realizar montajes de sistemas de control electrónico utilizando relés de estado sólido y controladores lógicos programables, simulando procesos de control industrial.

Programar variadores de frecuencia para el manejo de diversos tipos de motores que se utilizan en los procesos de control industrial.

Experimentar con los diferentes elementos electro neumáticos y electro hidráulicos de mayor utilización en la industria.

DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE ESTUDIO AUTOMATISMO ELECTROMECAÁNICO

Unidades	Nombre	Tiempo estimado en horas	Tiempo estimado en semanas
I	Control Electrónico	104	13
II	Variadores de Frecuencia	32	4
III	Neumática e Hidráulica	64	8
	TOTAL	200	25

Fórmula: horas de la unidad / horas semanales = tiempo estimado en semanas

NORMA TÉCNICA DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA

DATOS GENERALES

Título: Control electrónico

Propósito: Desarrollar en los y las estudiantes conocimientos, habilidades y destrezas en la utilización de controladores lógicos programables y relés de estado sólido de mayor uso en la industria.

Nivel de Competencia: Básica.

UNIDADES DE COMPETENCIA LABORAL QUE CONFORMAN LA NORMA

Título	Clasificación
Recuerda claramente la constitución de los relés de estado sólido.	Específica
Reconoce sin error el funcionamiento del relé de estado sólido.	Específica
Experimenta correctamente con relés de estado sólido.	Específica
Cita con claridad cada una de las partes que componen el PLC.	Específica
Describe acertadamente el funcionamiento de cada una de las partes que componen el PLC.	Específica
Explica claramente las características de los PLC's de mayor uso en el mercado industrial.	Específica
Nombra correctamente los diferentes tipos de programación de PLC's.	Específica
Compara adecuadamente las características de los diferentes tipos de programación de PLC's.	Específica
Programa con precisión PLC's, utilizando diferentes tipos de softwares.	Específica
Describe con claridad la utilización de los PLC's en procesos industriales.	Específica
Emplea con eficacia PLC's en control de procesos industriales, usándolo en conjunto con contactores, transductores, máquinas eléctricas, entre otros.	Específica

ELEMENTOS DE COMPETENCIA

Referencia	Título del Elemento
1 - 1	Utilizar sistemas de control industrial de mayor uso en la industria nacional.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO

Utiliza relés de estado sólido para el control de máquinas eléctricas.
 Establece las características técnicas de los diferentes tipos de controladores lógicos programables (PLC).
 Aplica los diferentes tipos de programación utilizados en PLC's.
 Emplea PLC's en control de procesos industriales.

CAMPO DE APLICACIÓN

Categoría

Clase

Servicios

Prestación de servicios de Educación Técnica.

EVIDENCIAS DE CONOCIMIENTO

Recuerda la constitución de los relés de estado sólido.
 Cita cada una de las partes que componen el PLC.
 Nombra los diferentes tipos de programación de PLC's.

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Reconoce el funcionamiento del relé de estado sólido.
 Describe el funcionamiento de cada una de las partes que componen el PLC.
 Explica las características de los PLC's de mayor uso en el mercado industrial.
 Compara las características de los diferentes tipos de programación de PLC's.
 Describe la utilización de los PLC's en procesos industriales.

EVIDENCIAS DE PRODUCTO

Experimenta con relés de estado sólido.
 Programa PLC's, utilizando diferentes tipos de softwares.
 Emplea PLC's en control de procesos industriales, usándolo en conjunto con contactores, transductores, máquinas eléctricas, entre otros.

Modalidad: Industrial

Especialidad: Mantenimiento Industrial

Sub-área: Sistemas electromecánicos III.

Año: Duodécimo

Unidad de Estudio: Control electrónico

Tiempo Estimado: 104 horas

Propósito: Desarrollar en los y las estudiantes conocimientos, habilidades y destrezas en la utilización de controladores lógicos programables y relés de estado sólido de mayor uso en la industria.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
1. Utilizar relés de estado sólido para el control de máquinas eléctricas.	<ul style="list-style-type: none"> Definición de relé de estado sólido. Características y funcionamiento del relé de estado sólido. Montajes básicos con relé de estado sólido. <ul style="list-style-type: none"> Control de iluminación. Control de motor. 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Menciona la constitución de los relés de estado sólido. Explica el funcionamiento del relé de estado sólido. Efectúa montajes con relés de estado sólido. <p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Recuerda la constitución de los relés de estado sólido. Reconoce el funcionamiento del relé de estado sólido. 	<ul style="list-style-type: none"> Convivencia pacífica con los y las compañeras y los docentes sin discriminación de género. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliza relés de estado sólido para el control de máquinas eléctricas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		<ul style="list-style-type: none"> • Experimenta con relés de estado sólido. 		
<p>2. Establecer las características técnicas de los diferentes tipos de controladores lógicos programables (PLC).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Partes del PLC: <ul style="list-style-type: none"> • Sección de entradas y salidas. • E/S analógicas y digitales. • Capacidad de corriente y tensión. • CPU. • Velocidad de procesamiento. • Contadores. • Temporizadores. • Dispositivos de programación. • Computadora. • Programadoras especiales. • Tipos de PLC's (Marcas). 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Define cada una de las partes que componen el PLC. • Explica el funcionamiento de cada una de las partes que componen el PLC. • Compara las características de los PLC's de mayor uso en el mercado industrial. <p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cita cada una de las partes que componen el PLC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Convivencia pacífica con los y las compañeras y los docentes sin discriminación de género. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Establece las características técnicas de los diferentes tipos de controladores lógicos programables (PLC).

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		<ul style="list-style-type: none"> Describe el funcionamiento de cada una de las partes que componen el PLC. Explica las características de los PLC's de mayor uso en el mercado industrial. 		
<p>3. Aplicar los diferentes tipos de programación utilizados en PLC's.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Programación en términos nemotécnicos. Programación con diagramas de contactos (escalera). Otros tipos de programación (Compuertas lógicas, gráficos). 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Menciona los diferentes tipos de programación de PLC's. Explica las características de los diferentes tipos de programación de PLC's. Demuestra la forma de programar PLC's, utilizando diferentes tipos de softwares. 	<ul style="list-style-type: none"> Convivencia pacífica con los y las compañeras y los docentes sin discriminación de género. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Aplica los diferentes tipos de programación utilizados en PLC's.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		<u>El o la estudiante:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Nombra los diferentes tipos de programación de PLC's. • Compara las características de los diferentes tipos de programación de PLC's. • Programa PLC's, utilizando diferentes tipos de softwares. 		
4. Emplear PLC's en control de procesos industriales.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de PLC's. • Programas con funciones básicas (cargar, OR, AND, entre otras). • Programas con funciones intermedias (RS, temporizadores, Contactores, etc.). 	<u>El o la docente:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Explica la utilización de los PLC's en procesos industriales. • Demuestra cómo emplear los PLC's en control de procesos industriales, usándolo en conjunto con contactores, transductores, máquinas eléctricas, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Convivencia pacífica con los y las compañeras y los docentes sin discriminación de género. 	<u>Cada estudiante:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Emplea PLC's en control de procesos industriales.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de transductores de: Desplazamiento, proximidad, presión, medida de espesores, acústicos, temperatura, iluminación, humedad en conjunto con el PLC. 	<p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Describe la utilización de los PLC's en procesos industriales. Emplea PLC's en control de procesos industriales, usándolo en conjunto con contactores, transductores, máquinas eléctricas, entre otros. 		

PRÁCTICAS Y LISTA DE COTEJO

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

UNIDAD DE ESTUDIO: Control electrónico | PRÁCTICA No. 1

PROPÓSITO:

ESCENARIO: taller, aula o laboratorio | DURACIÓN:

MATERIALES	MAQUINARIA	EQUIPO	HERRAMIENTAS

PROCEDIMIENTOS

El o la docente:

Menciona la constitución de los relés de estado sólido.

Explica el funcionamiento del relé de estado sólido.

Efectúa montajes con relés de estado sólido.

Define cada una de las partes que componen el PLC.

Explica el funcionamiento de cada una de las partes que componen el PLC.

Compara las características de los PLC's de mayor uso en el mercado industrial.

Menciona los diferentes tipos de programación de PLC's.

Explica las características de los diferentes tipos de programación de PLC's.

Demuestra la forma de programar PLC's, utilizando diferentes tipos de softwares.

Explica la utilización de los PLC's en procesos industriales.

Demuestra cómo emplear los PLC's en control de procesos industriales, usándolo en conjunto con contactores, transductores, máquinas eléctricas, entre otros.

LISTA DE COTEJO SUGERIDA	FECHA:
--------------------------	--------

NOMBRE DE CADA ESTUDIANTE:

Instrucciones:
 A continuación se presentan los criterios que van a ser verificados en el desempeño de cada estudiante mediante la observación del mismo.
 De la siguiente lista marque con una “X” la columna correspondiente, de acuerdo al desempeño de cada estudiante.

DESARROLLO	SI	NO	NO APLICA
Recuerda claramente la constitución de los relés de estado sólido.			
Reconoce sin error el funcionamiento del relé de estado sólido.			
Experimenta correctamente con relés de estado sólido.			
Cita con claridad cada una de las partes que componen el PLC.			
Describe acertadamente el funcionamiento de cada una de las partes que componen el PLC.			
Explica claramente las características de los PLC’s de mayor uso en el mercado industrial.			
Nombra correctamente los diferentes tipos de programación de PLC’s.			
Compara adecuadamente las características de los diferentes tipos de programación de PLC’s.			
Programa con precisión PLC’s, utilizando diferentes tipos de softwares.			
Describe con claridad la utilización de los PLC’s en procesos industriales.			
Emplea con eficacia PLC’s en control de procesos industriales, usándolo en conjunto con contactores, transductores, máquinas eléctricas, entre otros.			

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	TIPO	SUFICIENCIAS DE EVIDENCIAS
Utilizar relés de estado sólido para el control de máquinas eléctricas.	Utiliza relés de estado sólido para el control de máquinas eléctricas.	Recuerda la constitución de los relés de estado sólido.	Conocimiento	Recuerda claramente la constitución de los relés de estado sólido.
		Reconoce el funcionamiento del relé de estado sólido.	Desempeño	Reconoce sin error el funcionamiento del relé de estado sólido.
		Experimenta con relés de estado sólido.	Producto	Experimenta correctamente con relés de estado sólido.
Establecer las características técnicas de los diferentes tipos de controladores lógicos programables (PLC).	Establece las características técnicas de los diferentes tipos de controladores lógicos programables (PLC).	Cita cada una de las partes que componen el PLC.	Conocimiento	Cita con claridad cada una de las partes que componen el PLC.
		Describe el funcionamiento de cada una de las partes que componen el PLC.	Desempeño	Describe acertadamente el funcionamiento de cada una de las partes que componen el PLC.
		Explica las características de los PLC's de mayor uso en el mercado industrial.	Producto	Explica claramente las características de los PLC's de mayor uso en el mercado industrial.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	TIPO	SUFICIENCIAS DE EVIDENCIAS
Aplicar los diferentes tipos de programación utilizados en PLC's.	Aplica los diferentes tipos de programación utilizados en PLC's.	Nombra los diferentes tipos de programación de PLC's.	Conocimiento	Nombra correctamente los diferentes tipos de programación de PLC's.
		Compara las características de los diferentes tipos de programación de PLC's.	Desempeño	Compara adecuadamente las características de los diferentes tipos de programación de PLC's.
		Programa PLC's, utilizando diferentes tipos de softwares.	Producto	Programa con precisión PLC's, utilizando diferentes tipos de softwares.
Emplear PLC's en control de procesos industriales.	Emplea PLC's en control de procesos industriales.	Describe la utilización de los PLC's en procesos industriales.	Desempeño	Describe con claridad la utilización de los PLC's en procesos industriales.
		Emplea PLC's en control de procesos industriales, usándolo en conjunto con contactores, transductores, máquinas eléctricas, entre otros.	Producto	Emplea con eficacia PLC's en control de procesos industriales, usándolo en conjunto con contactores, transductores, máquinas eléctricas, entre otros.

NORMA TÉCNICA DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA

DATOS GENERALES

Título: Variadores de frecuencia.

Propósito: Desarrollar en los y las estudiantes conocimientos, habilidades y destrezas en la utilización de variadores de frecuencia, respetando las consideraciones técnicas, establecidas por los fabricantes.

Nivel de Competencia: Básica.

UNIDADES DE COMPETENCIA LABORAL QUE CONFORMAN LA NORMA

Título

Identifica correctamente las características fundamentales de construcción y funcionamiento de los variadores de frecuencia.

Reconoce sin error el procedimiento más adecuado para la programación de variadores de frecuencia.

Emplea adecuadamente variadores de frecuencia en procesos de control industrial.

Clasificación

Específica

Específica

Específica

ELEMENTOS DE COMPETENCIA

Referencia	Título del Elemento
2 - 1	Instalar variadores de frecuencia de acuerdo con las necesidades del sector industrial.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO

Utiliza variadores de frecuencia en procesos de control industrial.

CAMPO DE APLICACIÓN

Categoría	Clase
Servicios	Prestación de servicios de Educación Técnica

EVIDENCIAS DE CONOCIMIENTO

Identifica las características fundamentales de construcción y funcionamiento de los variadores de frecuencia.

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Reconoce el procedimiento más adecuado para la programación de variadores de frecuencia.

EVIDENCIAS DE PRODUCTO

Emplea variadores de frecuencia en procesos de control industrial.

Modalidad: Industrial

Especialidad: Mantenimiento Industrial

Sub-área: Sistemas electromecánicos III

Año: Duodécimo

Unidad de Estudio: Variadores de frecuencia

Tiempo Estimado: 32 horas

Propósito: Desarrollar en los y las estudiantes conocimientos, habilidades y destrezas en la utilización de variadores de frecuencia, respetando las consideraciones técnicas, establecidas por los fabricantes.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
1. Utilizar variadores de frecuencia en procesos de control industrial.	<ul style="list-style-type: none"> Definición de variador de frecuencia. Características de los variadores. Entradas. Salidas. Programación. PWM. 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Describe las características fundamentales de construcción y funcionamiento de los variadores de frecuencia. Explica el procedimiento más adecuado para la programación de variadores de frecuencia. Demuestra la forma de utilizar variadores de frecuencia en procesos de control industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> Necesidad de cuidar su propio cuerpo y el de sus compañeros. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliza variadores de frecuencia en procesos de control industrial.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		<p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las características fundamentales de construcción y funcionamiento de los variadores de frecuencia. • Reconoce el procedimiento más adecuado para la programación de variadores de frecuencia. • Emplea variadores de frecuencia en procesos de control industrial. 		

PRÁCTICAS Y LISTA DE COTEJO

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

UNIDAD DE ESTUDIO: Variadores de frecuencia | PRÁCTICA No. 1

PROPÓSITO:

ESCENARIO: taller, aula o laboratorio | DURACIÓN:

MATERIALES	MAQUINARIA	EQUIPO	HERRAMIENTAS

PROCEDIMIENTOS

El o la docente:

Describe las características fundamentales de construcción y funcionamiento de los variadores de frecuencia.

Explica el procedimiento más adecuado para la programación de variadores de frecuencia.

Demuestra la forma de utilizar variadores de frecuencia en procesos de control industrial.

LISTA DE COTEJO SUGERIDA

FECHA:

NOMBRE DE CADA ESTUDIANTE:

Instrucciones:

A continuación se presentan los criterios que van a ser verificados en el desempeño de cada estudiante mediante la observación del mismo.

De la siguiente lista marque con una "X" la columna correspondiente, de acuerdo al desempeño de cada estudiante.

DESARROLLO	SI	NO	NO APLICA
Identifica correctamente las características fundamentales de construcción y funcionamiento de los variadores de frecuencia.			
Reconoce sin error el procedimiento más adecuado para la programación de variadores de frecuencia.			
Emplea adecuadamente variadores de frecuencia en procesos de control industrial.			

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	TIPO	SUFICIENCIAS DE EVIDENCIAS
Utilizar variadores de frecuencia en procesos de control industrial.	Utiliza variadores de frecuencia en procesos de control industrial.	Identifica las características fundamentales de construcción y funcionamiento de los variadores de frecuencia.	Conocimiento	Identifica correctamente las características fundamentales de construcción y funcionamiento de los variadores de frecuencia.
		Reconoce el procedimiento más adecuado para la programación de variadores de frecuencia.	Desempeño	Reconoce sin error el procedimiento más adecuado para la programación de variadores de frecuencia.
		Emplea variadores de frecuencia en procesos de control industrial.	Producto	Emplea adecuadamente variadores de frecuencia en procesos de control industrial.

NORMA TÉCNICA DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA

DATOS GENERALES

Título: Neumática e hidráulica.

Propósito: Experimentar con sistemas Neumáticos e Hidráulicos respetando las características dadas por los fabricantes.

Nivel de competencia: Básica.

UNIDADES DE COMPETENCIA LABORAL QUE CONFORMAN LA NORMA

Título	Clasificación
Identifica claramente los actuadores neumáticos e hidráulicos así como las propiedades del aire y de los líquidos.	Específica
Compara acertadamente las ventajas de la neumática e hidráulica.	Específica
Utiliza correctamente los actuadores neumáticos e hidráulicos de acuerdo a sus características básicas.	Específica
Identifica claramente los pasos para regular los sistemas de distribución.	Específica
Explica con claridad el funcionamiento de los elementos electroneumáticos y electrohidráulicos.	Específica
Realiza correctamente montajes de sistemas industriales electroneumáticos y electrohidráulicos.	Específica

ELEMENTOS DE COMPETENCIA

Referencia	Título del elemento
3 - 1	Instalar sistemas neumáticos e hidráulicos de uso común en el sector productivo, aplicando métodos y técnicas apropiadas según especificaciones y recomendaciones de los fabricantes.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO

Demuestra los principios de funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos en la industria.

Experimenta con los diferentes elementos electroneumáticos y electrohidráulicos.

CAMPO DE APLICACIÓN:

Categoría

Clase

Servicios

Prestación de servicios de Educación Técnica

EVIDENCIAS DE CONOCIMIENTO:

Identifica los actuadores neumáticos e hidráulicos así como las propiedades del aire y de los líquidos.

Identifica los pasos para regular los sistemas de distribución.

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Compara las ventajas de la neumática e hidráulica.

Explica el funcionamiento de los elementos electroneumáticos y electrohidráulicos.

EVIDENCIAS DE PRODUCTO:

Utiliza los actuadores neumáticos e hidráulicos de acuerdo a sus características básicas.

Realiza montajes de sistemas industriales electroneumáticos y electrohidráulicos.

Modalidad: Industrial

Especialidad: Mantenimiento Industrial

Sub-área: Sistemas electromecánicos III

Año: Duodécimo

Unidad de Estudio: Neumática e hidráulica

Tiempo Estimado: 64 horas

Propósito: Experimentar con sistemas Neumáticos e Hidráulicos respetando las características dadas por los fabricantes.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
1. Demostrar los principios de funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos en la industria.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de actuadores neumáticos e hidráulicos. • Características y ventajas. • Parámetros. • Propiedades físicas del aire y de los líquidos. 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cita los actuadores neumáticos e hidráulicos así como las propiedades del aire y de los líquidos. • Describe las ventajas de la neumática e hidráulica. • Demuestra el funcionamiento básico de los actuadores neumáticos e hidráulicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto por las personas con las que compartimos el quehacer diario. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra los principios de funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos en la industria.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		<u>El o la estudiante:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los actuadores neumáticos e hidráulicos así como las propiedades del aire y de los líquidos. • Compara las ventajas de la neumática e hidráulica. • Utiliza los actuadores neumáticos e hidráulicos de acuerdo a sus características básicas. 		
2. Experimentar con los diferentes elementos electroneumáticos y electrohidráulicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de distribución de aire y líquidos. • Elementos de sistemas neumáticos e hidráulicos. 	<u>El o la docente:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Enumera los pasos para regular los sistemas de distribución. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto por las personas con las que compartimos el quehacer diario. 	<u>Cada estudiante:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Experimenta con los diferentes elementos electroneumáticos y electrohidráulicos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<ul style="list-style-type: none"> • Compresores. • Filtros. • Reguladores. • Válvulas. • Electro – válvulas. • Cilindros. • Censores. • Elementos de accionamiento. • Simbología. • Normas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe el funcionamiento de los elementos electroneumáticos y electrohidráulicos. • Efectúa montajes de sistemas industriales electroneumáticos y electrohidráulicos. <p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los pasos para regular los sistemas de distribución. • Explica el funcionamiento de los elementos electroneumáticos y electrohidráulicos. • Realiza montajes de sistemas industriales electroneumáticos y electrohidráulicos. 		

PRÁCTICAS Y LISTA DE COTEJO

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

UNIDAD DE ESTUDIO: Neumática e hidráulica

PRÁCTICA No. 1

PROPÓSITO:

ESCENARIO: aula, taller o laboratorio.

DURACIÓN:

MATERIALES	MAQUINARIA	EQUIPO	HERRAMIENTAS

PROCEDIMIENTOS

El o la docente:

Cita los actuadores neumáticos e hidráulicos así como las propiedades del aire y de los líquidos.

Describe las ventajas de la neumática e hidráulica.

Demuestra el funcionamiento básico de los actuadores neumáticos e hidráulicos.

Enumera los pasos para regular los sistemas de distribución.

Describe el funcionamiento de los elementos electroneumáticos y electrohidráulicos.

Efectúa montajes de sistemas industriales electroneumáticos y electrohidráulicos.

LISTA DE COTEJO SUGERIDA	FECHA:
--------------------------	--------

NOMBRE DE CADA ESTUDIANTE:

<p>Instrucciones:</p> <p>A continuación se presentan los criterios que van a ser verificados en el desempeño de cada estudiante mediante la observación del mismo.</p> <p>De la siguiente lista marque con una “X” la columna correspondiente, de acuerdo al desempeño de cada estudiante.</p>
--

DESARROLLO	SI	NO	NO APLICA
Identifica claramente los actuadores neumáticos e hidráulicos así como las propiedades del aire y de los líquidos.			
Compara acertadamente las ventajas de la neumática e hidráulica.			
Utiliza correctamente los actuadores neumáticos e hidráulicos de acuerdo a sus características básicas.			
Identifica claramente los pasos para regular los sistemas de distribución.			
Explica con claridad el funcionamiento de los elementos electroneumáticos y electrohidráulicos.			
Realiza correctamente montajes de sistemas industriales electroneumáticos y electrohidráulicos.			

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	TIPO	SUFICIENCIAS DE EVIDENCIAS
Demostrar los principios de funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos.	Demuestra los principios de funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos.	Identifica los actuadores neumáticos e hidráulicos así como las propiedades del aire y de los líquidos.	Conocimiento	Identifica claramente los actuadores neumáticos e hidráulicos así como las propiedades del aire y de los líquidos.
		Compara las ventajas de la neumática e hidráulica.	Desempeño	Compara acertadamente las ventajas de la neumática e hidráulica.
		Utiliza los actuadores neumáticos e hidráulicos de acuerdo a sus características básicas.	Producto	Utiliza correctamente los actuadores neumáticos e hidráulicos de acuerdo a sus características básicas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	TIPO	SUFICIENCIAS DE EVIDENCIAS
Experimentar con los diferentes elementos electroneumáticos y electrohidráulicos.	Experimenta con los diferentes elementos electroneumáticos y electrohidráulicos.	Identifica los pasos para regular los sistemas de distribución.	Conocimiento	Identifica claramente los pasos para regular los sistemas de distribución.
		Explica el funcionamiento de los elementos electroneumáticos y electrohidráulicos.	Desempeño	Explica con claridad el funcionamiento de los elementos electroneumáticos y electrohidráulicos.
		Realiza montajes de sistemas industriales electroneumáticos y electrohidráulicos.	Producto	Realiza correctamente montajes de sistemas industriales electroneumáticos y electrohidráulicos.

SUB-ÁREA SISTEMAS DE VAPOR Y FLUIDOS

DESCRIPCIÓN

Esta sub-área, con 8 horas por semana, para un total de 200 horas anuales, está integrada por tres unidades de estudio:

- Generadores de Vapor
- Refrigeración y Aire Acondicionado
- Turbo Máquinas

OBJETIVOS GENERALES

Establecer el funcionamiento de los generadores de vapor de mayor uso en la industria.

Experimentar con sistemas de refrigeración y aire acondicionado de uso común en la industria.

Reconocer el funcionamiento de los sistemas de fluidos de mayor utilización en la industria.

DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE ESTUDIO SISTEMAS DE VAPOR Y FLUIDOS

Unidades	Nombre	Tiempo estimado en horas	Tiempo estimado en semanas
I	Generadores de Vapor	88	11
II	Refrigeración y Aire Acondicionado	80	10
III	Turbo Máquinas	32	4
	TOTAL	200	25

Fórmula: horas de la unidad / horas semanales = tiempo estimado en semanas

NORMA TÉCNICA DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA

DATOS GENERALES

Título: Generadores de vapor

Propósito: Desarrollar en los y las estudiantes conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el manejo de sistemas de vapor y fluidos, cumpliendo con las normas establecidas por los fabricantes.

Nivel de Competencia: Básica.

UNIDADES DE COMPETENCIA LABORAL QUE CONFORMAN LA NORMA

Título	Clasificación
Cita sin error las características técnicas de los combustibles.	Específica
Describe correctamente las características técnicas de los combustibles utilizados en calderas industriales.	Específica
Menciona claramente las características técnicas de los generadores de calor.	Específica
Explica con claridad los efectos de los combustibles en la generación de calor.	Específica
Reconoce correctamente los equipos de calentamiento.	Específica
Confecciona adecuadamente sistemas de mantenimiento preventivo y correctivo de los diferentes sistemas de alimentación, quemado y depósito de combustibles, así como a los equipos de calentamiento.	Específica
Cita con exactitud los componentes básicos de una caldera.	Específica
Nombra con claridad los diferentes tipos de calderas industriales.	Específica
Describe con exactitud el funcionamiento de una caldera industrial.	Específica
Cita claramente los conceptos relacionados con el tratamiento de aguas para calderas.	Específica
Explica correctamente los diferentes métodos para tratar el agua para sistemas generadores de vapor.	Específica

ELEMENTOS DE COMPETENCIA

Referencia	Título del Elemento
1 - 2	Experimentar con sistemas de vapor y fluidos utilizados por el sector industrial.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO

Determina las características técnicas de los combustibles más utilizados en calderas industriales.
Describe las características técnicas de los generadores de calor.
Explica el principio de funcionamiento de las calderas y sus componentes.
Reconoce los diferentes métodos para el tratamiento de agua en los generadores de vapor.

CAMPO DE APLICACIÓN

Categoría

Clase

Servicios

Prestación de servicios de Educación Técnica

EVIDENCIAS DE CONOCIMIENTO

Cita las características técnicas de los combustibles.
Menciona las características técnicas de los generadores de calor.
Cita los componentes básicos de una caldera.
Nombra los diferentes tipos de calderas industriales.
Cita los conceptos relacionados con el tratamiento de aguas para calderas.

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Describe las características técnicas de los combustibles utilizados en calderas industriales.
Explica los efectos de los combustibles en la generación de calor.
Reconoce los equipos de calentamiento.
Confecciona sistemas de mantenimiento preventivo y correctivo de los diferentes sistemas de alimentación, quemado y depósito de combustibles, así como a los equipos de calentamiento.
Describe el funcionamiento de una caldera industrial.
Explica los diferentes métodos para tratar el agua para sistemas generadores de vapor.

EVIDENCIAS DE PRODUCTO

Modalidad: Industrial

Especialidad: Mantenimiento Industrial

Sub-área: Sistemas de vapor y fluidos

Año: Duodécimo

Unidad de Estudio: Generadores de vapor

Tiempo Estimado: 88 horas

Propósito: Desarrollar en los y las estudiantes conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el manejo de sistemas de vapor y fluidos, cumpliendo con las normas establecidas por los fabricantes.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
1. Determinar las características técnicas de los combustibles más utilizados en calderas industriales.	<ul style="list-style-type: none"> • Combustibles. <ul style="list-style-type: none"> • Sólidos. • Líquidos. • Gaseosos. • Costos combustible. 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Enumera las características técnicas de los combustibles. • Explica las características técnicas de los combustibles utilizados en calderas industriales. <p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cita las características técnicas de los combustibles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de dialogar en situaciones conflictivas. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina las características técnicas de los combustibles más utilizados en calderas industriales.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		<ul style="list-style-type: none"> Describe las características técnicas de los combustibles utilizados en calderas industriales. 		
<p>2. Describir las características técnicas de los generadores de calor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Estequiometria de la combustión. <ul style="list-style-type: none"> Oxígeno del aire. Aire en exceso para la combustión. Productos de la combustión. Combustión de combustibles sólidos en alineadores mecánicos y en suspensión. Combustión de combustibles líquidos. <ul style="list-style-type: none"> Quemadores para combustibles líquidos. Depósitos para combustibles líquidos. 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Enumera las características técnicas de los generadores de calor. Describe los efectos de los combustibles en la generación de calor. Describe los equipos de calentamiento. Establece el mantenimiento preventivo y correctivo de los diferentes sistemas de alimentación, quemado y depósito de combustibles, así como a los equipos de calentamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de dialogar en situaciones conflictivas. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Describe las características técnicas de los generadores de calor.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<ul style="list-style-type: none"> • Combustión de combustibles gaseosos. <ul style="list-style-type: none"> • Quemadores de gas. • Características de combustión de gases. • Contenedores o depósitos para gases. • Equipo de calentamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Directo. • Indirecto. • Usos industriales de los equipos de calentamiento. • Métodos para economizar combustible en los calentadores. • Equipos eléctricos para calentamiento industrial. • Mantenimiento de alineadores, quemadores y depósitos de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. 	<p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Menciona las características técnicas de los generadores de calor. • Explica los efectos de los combustibles en la generación de calor. • Reconoce los equipos de calentamiento. • Confecciona sistemas de mantenimiento preventivo y correctivo de los diferentes sistemas de alimentación, quemado y depósito de combustibles, así como a los equipos de calentamiento. 		

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
3. Explicar el principio de funcionamiento de las calderas y sus componentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades de las calderas. <ul style="list-style-type: none"> • Definición. • Componentes. • Partes constituidas de los sistemas de caldera: <ul style="list-style-type: none"> • Cascos. • Tubos. • Hogar. • Cajas de humo. • Puertas. • Registros. • Quemador. • Chimenea. • Equipo de control y regulación. • Clasificación de las calderas. • Caldera igneotubular. • Caldera acuotubular. • Uso de las calderas. • Materiales con las que se construyen. • Tamaños y potencias. • Contenidos de los tubos utilizados en calderas. 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Señala los componentes básicos de una caldera. • Cita los diferentes tipos de calderas industriales. • Explica el funcionamiento de una caldera industrial. <p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cita los componentes básicos de una caldera. • Nombra los diferentes tipos de calderas industriales. • Describe el funcionamiento de una caldera industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de dialogar en situaciones conflictivas. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica el principio de funcionamiento de las calderas y sus componentes.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de calor. • Clases de combustible. • Funcionamiento. 			
4. Reconocer los diferentes métodos para el tratamiento de agua en los generadores de vapor.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso industrial de H₂O. • Definición de términos. <ul style="list-style-type: none"> • P.H. • Alcalinidad. • Encrustaciones. • Espumeo y arrastre. • Corrosión. • Tratamiento de aguas. • Tratamiento externo. • Tratamiento interno. 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Define conceptos relacionados con el tratamiento de aguas para calderas. • Describe los diferentes métodos para tratar el agua para sistemas generadores de vapor. <p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cita los conceptos relacionados con el tratamiento de aguas para calderas. • Explica los diferentes métodos para tratar el agua para sistemas generadores de vapor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de dialogar en situaciones conflictivas. 	<p><u>Cada estudiante</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los diferentes métodos para el tratamiento de agua en los generadores de vapor.

PRÁCTICAS Y LISTA DE COTEJO

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

UNIDAD DE ESTUDIO: Generadores de vapor	PRÁCTICA No. 1
---	----------------

PROPÓSITO:

ESCENARIO: aula, laboratorio o taller	DURACIÓN:
---------------------------------------	-----------

MATERIALES	MAQUINARIA	EQUIPO	HERRAMIENTAS

PROCEDIMIENTOS

El o la docente:

Enumera las características técnicas de los combustibles.

Explica las características técnicas de los combustibles utilizados en calderas industriales.

Enumera las características técnicas de los generadores de calor.

Describe los efectos de los combustibles en la generación de calor.

Describe los equipos de calentamiento.

Establece el mantenimiento preventivo y correctivo de los diferentes sistemas de alimentación, quemado y depósito de combustibles, así como a los equipos de calentamiento.

Señala los componentes básicos de una caldera.

Cita los diferentes tipos de calderas industriales.

Explica el funcionamiento de una caldera industrial.

Define conceptos relacionados con el tratamiento de aguas para calderas.

Describe los diferentes métodos para tratar el agua para sistemas generadores de vapor.

LISTA DE COTEJO SUGERIDA	FECHA:
--------------------------	--------

NOMBRE DE CADA ESTUDIANTE:

Instrucciones:
 A continuación se presentan los criterios que van a ser verificados en el desempeño de cada estudiante mediante la observación del mismo.
 De la siguiente lista marque con una "X" la columna correspondiente, de acuerdo al desempeño de cada estudiante.

DESARROLLO	SI	NO	NO APLICA
Cita sin error las características técnicas de los combustibles.			
Describe correctamente las características técnicas de los combustibles utilizados en calderas industriales.			
Menciona claramente las características técnicas de los generadores de calor.			
Explica con claridad los efectos de los combustibles en la generación de calor.			
Reconoce correctamente los equipos de calentamiento.			
Confecciona adecuadamente sistemas de mantenimiento preventivo y correctivo de los diferentes sistemas de alimentación, quemado y depósito de combustibles, así como a los equipos de calentamiento.			
Cita con exactitud los componentes básicos de una caldera.			
Nombra con claridad los diferentes tipos de calderas industriales.			
Describe con exactitud el funcionamiento de una caldera industrial.			
Cita claramente los conceptos relacionados con el tratamiento de aguas para calderas.			
Explica correctamente los diferentes métodos para tratar el agua para sistemas generadores de vapor.			

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	TIPO	SUFICIENCIAS DE EVIDENCIAS
Determinar las características técnicas de los combustibles más utilizados en calderas industriales.	Determina las características técnicas de los combustibles más utilizados en calderas industriales.	Cita las características técnicas de los combustibles.	Conocimiento	Cita sin error las características técnicas de los combustibles.
		Describe las características técnicas de los combustibles utilizados en calderas industriales.	Desempeño	Describe correctamente las características técnicas de los combustibles utilizados en calderas industriales.
Describir las características técnicas de los generadores de calor.	Describe las características técnicas de los generadores de calor.	Menciona las características técnicas de los generadores de calor.	Desempeño	Menciona claramente las características técnicas de los generadores de calor.
		Explica los efectos de los combustibles en la generación de calor.	Desempeño	Explica con claridad los efectos de los combustibles en la generación de calor.
		Reconoce los equipos de calentamiento.	Desempeño	Reconoce correctamente los equipos de calentamiento.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	TIPO	SUFICIENCIAS DE EVIDENCIAS
		Confecciona sistemas de mantenimiento preventivo y correctivo de los diferentes sistemas de alimentación, quemado y depósito de combustibles, así como a los equipos de calentamiento.	Desempeño	Confecciona adecuadamente sistemas de mantenimiento preventivo y correctivo de los diferentes sistemas de alimentación, quemado y depósito de combustibles, así como a los equipos de calentamiento.
Explicar el principio de funcionamiento de las calderas y sus componentes.	Explica el principio de funcionamiento de las calderas y sus componentes.	Cita los componentes básicos de una caldera.	Conocimiento	Cita con exactitud los componentes básicos de una caldera.
		Nombra los diferentes tipos de calderas industriales.	Desempeño	Nombra con claridad los diferentes tipos de calderas industriales.
		Describe el funcionamiento de una caldera industrial.	Desempeño	Describe con exactitud el funcionamiento de una caldera industrial.
Reconocer los diferentes métodos para el tratamiento de agua en los generadores de vapor.	Reconoce los diferentes métodos para el tratamiento de agua en los generadores de vapor.	Cita los conceptos relacionados con el tratamiento de aguas para calderas	Conocimiento	Cita claramente los conceptos relacionados con el tratamiento de aguas para calderas
		Explica los diferentes métodos para tratar el agua para sistemas generadores de vapor.	Desempeño	Explica correctamente los diferentes métodos para tratar el agua para sistemas generadores de vapor.

NORMA TÉCNICA DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA

DATOS GENERALES

Título: Refrigeración y aire acondicionado

Propósito: Desarrollar en los y las estudiantes conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el manejo de sistemas de refrigeración y aire acondicionado industrial.

Nivel de Competencia: Básica.

UNIDADES DE COMPETENCIA LABORAL QUE CONFORMAN LA NORMA

Título	Clasificación
Identifica con exactitud las principales características físicas y químicas que intervienen en el proceso de refrigeración y aire acondicionado.	Específica
Explica con claridad las características físicas y químicas aplicadas a la refrigeración y el aire acondicionado.	Específica
Cita acertadamente las características físicas y químicas de los refrigerantes más utilizados en refrigeración y aire acondicionado.	Específica
Describe claramente los aspectos de seguridad que se deben considerar a la hora de seleccionar un refrigerante.	Específica
Explica correctamente las propiedades y factores deseables de un refrigerante.	Específica
Interpreta adecuadamente los datos técnicos contenidos en manuales y catálogos de refrigerantes para refrigeración y aire acondicionado.	Específica
Hace un listado confiable de las características técnicas de los compresores, condensadores, evaporadores, tuberías y los dispositivos de control utilizados en sistemas de refrigeración y aire acondicionado.	Específica
Explica sin error las características técnicas de los dispositivos periféricos utilizados en sistemas de refrigeración.	Específica
Interpreta correctamente los circuitos eléctricos típicos utilizados en sistemas de refrigeración.	Específica
Detecta y corrige con destreza fallas en sistemas de refrigeración.	Específica
Realiza rutinas confiables de mantenimiento preventivo para sistemas de refrigeración.	Específica
Menciona puntualmente las características técnicas de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración.	Específica
Explica con exactitud las ventajas y desventajas de cada uno de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración.	Específica

ELEMENTOS DE COMPETENCIA

Referencia	Título del Elemento
2 - 2	Experimentar con sistemas de refrigeración y aire acondicionado cumpliendo con las normas y procedimientos establecidos para tal efecto por el sector industrial.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO

Describe las características físicas y químicas aplicadas a la refrigeración y aire acondicionado.
Explica las características técnicas de los refrigerantes más utilizados en refrigeración y aire acondicionado.
Experimenta con sistemas básicos de refrigeración y aire acondicionado de uso comercial e industrial.
Explica las características técnicas de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración y aire acondicionado.

CAMPO DE APLICACIÓN

Categoría	Clase
Servicios	Prestación de servicios de Educación Técnica

EVIDENCIAS DE CONOCIMIENTO

Identifica las principales características físicas y químicas que intervienen en el proceso de refrigeración y aire acondicionado.
Cita las características físicas y químicas de los refrigerantes más utilizados en refrigeración y aire acondicionado.
Hace listado de las características técnicas de los compresores, condensadores, evaporadores, tuberías y los dispositivos de control utilizados en sistemas de refrigeración y aire acondicionado.
Menciona las características técnicas de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración.

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Explica las características físicas y químicas aplicadas a la refrigeración y el aire acondicionado.
Describe los aspectos de seguridad que se deben considerar a la hora de seleccionar un refrigerante.
Explica las propiedades y factores deseables de un refrigerante.
Interpreta los datos técnicos contenidos en manuales y catálogos de refrigerantes para refrigeración y aire acondicionado.
Explica las características técnicas de los dispositivos periféricos utilizados en sistemas de refrigeración.

Interpreta los circuitos eléctricos típicos utilizados en sistemas de refrigeración.

Detecta y corrige fallas en sistemas de refrigeración.

Explica las ventajas y desventajas de cada uno de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración.

EVIDENCIAS DE PRODUCTO

Realiza rutinas de mantenimiento preventivo para sistemas de refrigeración.

Modalidad: Industrial

Especialidad: Mantenimiento Industrial

Sub-área: Sistemas de vapor y fluidos

Año: Duodécimo

Unidad de Estudio: Refrigeración y aire acondicionado

Tiempo Estimado: 80 horas

Propósito: Desarrollar en los y las estudiantes conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el manejo de sistemas de refrigeración y aire acondicionado industrial.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
1. Describir las características físicas y químicas aplicadas a la refrigeración y aire acondicionado.	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturas y unidades de medida. • Calor (capacidad calorífica). • Presión y unidades de medida. • Volumen y unidades de medida. • Cambios de estado de sustancias utilizadas en refrigeración y aire acondicionado. 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cita las principales características físicas y químicas que intervienen en el proceso de refrigeración y aire acondicionado. • Describe las características físicas y químicas aplicadas a la refrigeración y el aire acondicionado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para aprovechar racionalmente los recursos. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Describe las características físicas y químicas aplicadas a la refrigeración y aire acondicionado.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		<p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las principales características físicas y químicas que intervienen en el proceso de refrigeración y aire acondicionado. • Explica las características físicas y químicas aplicadas a la refrigeración y el aire acondicionado. 		
<p>2. Explicar las características técnicas de los refrigerantes más utilizados en refrigeración y aire acondicionado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturas de: <ul style="list-style-type: none"> • Ebullición. • Congelación. • Descarga. • Críticas. • Presión de: <ul style="list-style-type: none"> • Ebullición. • Críticas. • Condensador y del evaporador. • Volúmenes específicos de los refrigerantes. 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las características físicas y químicas de los refrigerantes más utilizados en refrigeración y aire acondicionado. • Explica los aspectos de seguridad que se deben considerar a la hora de seleccionar un refrigerante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para aprovechar racionalmente los recursos. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica las características técnicas de los refrigerantes más utilizados en refrigeración y aire acondicionado.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<ul style="list-style-type: none"> • Calor latente y específico de los refrigerantes. • Miscibilidad de los refrigerantes. • Aspectos de seguridad que se deben considerar a la hora de seleccionar un refrigerante. • Propiedades y factores deseables de un refrigerante. <ul style="list-style-type: none"> • Costo. • Estabilidad química. • Corrosión. • Conductibilidad térmica. • Viscosidad. • Contaminación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe las propiedades y factores deseables de un refrigerante. • Compara los datos técnicos contenidos en manuales y catálogos de refrigerantes para refrigeración y aire acondicionado. <p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cita las características físicas y químicas de los refrigerantes más utilizados en refrigeración y aire acondicionado. • Describe los aspectos de seguridad que se deben considerar a la hora de seleccionar un refrigerante. • Explica las propiedades y factores deseables de un refrigerante. 		

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta los datos técnicos contenidos en manuales y catálogos de refrigerantes para refrigeración y aire acondicionado. 		
<p>3. Experimentar con sistemas básicos de refrigeración y aire acondicionado de uso comercial e industrial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compresores utilizados en refrigeración. • Condensadores. • Evaporadores. • Tuberías. • Dispositivos de control de refrigerantes. • Válvulas de expansión. • Sistemas de flotador. • Válvulas de expansión termostáticas. • Tubos capilares. • Dispositivos periféricos. • Presostátos. • Termostatos. 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cita las características técnicas de los compresores, condensadores, evaporadores, tuberías y los dispositivos de control utilizados en sistemas de refrigeración y aire acondicionado. • Describe las características técnicas de los dispositivos periféricos utilizados en sistemas de refrigeración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para aprovechar racionalmente los recursos. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimenta con sistemas básicos de refrigeración y aire acondicionado de uso comercial e industrial.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<ul style="list-style-type: none"> • Solenoides. • Circuitos eléctricos típicos utilizados en sistemas de refrigeración. • Técnicas para localizar y reparar averías en sistemas de refrigeración. • Mantenimiento preventivo en sistemas de refrigeración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica los circuitos eléctricos típicos utilizados en sistemas de refrigeración. • Demuestra técnicas para detectar y corregir fallas en sistemas de refrigeración. • Demuestra cómo realizar rutinas de mantenimiento preventivo para sistemas de refrigeración. <p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hace listado de las características técnicas de los compresores, condensadores, evaporadores, tuberías y los dispositivos de control utilizados en sistemas de refrigeración y aire acondicionado. 		

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		<ul style="list-style-type: none"> • Explica las características técnicas de los dispositivos periféricos utilizados en sistemas de refrigeración. • Interpreta los circuitos eléctricos típicos utilizados en sistemas de refrigeración. • Detecta y corrige fallas en sistemas de refrigeración. • Realiza rutinas de mantenimiento preventivo para sistemas de refrigeración. 		
<p>4. Explicar las características técnicas de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración y aire acondicionado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ciclo de: <ul style="list-style-type: none"> • Refrigeración de una etapa. • Refrigeración de etapas múltiples. • Ciclos: <ul style="list-style-type: none"> • Compuestos. • Cascada. • Combinación de ciclos compuestos y en cascada. 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Enuncia las características técnicas de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para aprovechar racionalmente los recursos. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica las características técnicas de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración y aire acondicionado.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		<ul style="list-style-type: none"> • Describe las ventajas y desventajas de cada uno de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración. <u>El o la estudiante:</u> • Menciona las características técnicas de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración. • Explica las ventajas y desventajas de cada uno de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración. 		

PRÁCTICAS Y LISTA DE COTEJO

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

UNIDAD DE ESTUDIO: Refrigeración y aire acondicionado | PRÁCTICA No. 1

PROPÓSITO:

ESCENARIO: aula, taller o laboratorio

DURACIÓN:

MATERIALES	MAQUINARIA	EQUIPO	HERRAMIENTAS

PROCEDIMIENTOS

El o la docente:

Cita las principales características físicas y químicas que intervienen en el proceso de refrigeración y aire acondicionado.

Describe las características físicas y químicas aplicadas a la refrigeración y el aire acondicionado.

Identifica las características físicas y químicas de los refrigerantes más utilizados en refrigeración y aire acondicionado.

Explica los aspectos de seguridad que se deben considerar a la hora de seleccionar un refrigerante.

Describe las propiedades y factores deseables de un refrigerante.

Compara los datos técnicos contenidos en manuales y catálogos de refrigerantes para refrigeración y aire acondicionado.

Cita las características técnicas de los compresores, condensadores, evaporadores, tuberías y los dispositivos de control utilizados en sistemas de refrigeración y aire acondicionado.

Describe las características técnicas de los dispositivos periféricos utilizados en sistemas de refrigeración.

Explica los circuitos eléctricos típicos utilizados en sistemas de refrigeración.

Demuestra técnicas para detectar y corregir fallas en sistemas de refrigeración.

Demuestra cómo realizar rutinas de mantenimiento preventivo para sistemas de refrigeración.

Enuncia las características técnicas de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración.

Describe las ventajas y desventajas de cada uno de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración.

LISTA DE COTEJO SUGERIDA	FECHA:
NOMBRE DE CADA ESTUDIANTE:	
Instrucciones: A continuación se presentan los criterios que van a ser verificados en el desempeño de cada estudiante mediante la observación del mismo. De la siguiente lista marque con una "X" la columna correspondiente, de acuerdo al desempeño de cada estudiante.	

DESARROLLO	SI	NO	NO APLICA
Identifica con exactitud las principales características físicas y químicas que intervienen en el proceso de refrigeración y aire acondicionado.			
Explica con claridad las características físicas y químicas aplicadas a la refrigeración y el aire acondicionado.			
Cita acertadamente las características físicas y químicas de los refrigerantes más utilizados en refrigeración y aire acondicionado.			
Describe claramente los aspectos de seguridad que se deben considerar a la hora de seleccionar un refrigerante.			
Explica correctamente las propiedades y factores deseables de un refrigerante.			
Interpreta adecuadamente los datos técnicos contenidos en manuales y catálogos de refrigerantes para refrigeración y aire acondicionado.			
Hace un listado confiable de las características técnicas de los compresores, condensadores, evaporadores, tuberías y los dispositivos de control utilizados en sistemas de refrigeración y aire acondicionado.			
Explica sin error las características técnicas de los dispositivos periféricos utilizados en sistemas de refrigeración.			
Interpreta correctamente los circuitos eléctricos típicos utilizados en sistemas de refrigeración.			
Detecta y corrige con destreza fallas en sistemas de refrigeración.			
Realiza rutinas confiables de mantenimiento preventivo para sistemas de refrigeración.			
Menciona puntualmente las características técnicas de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración.			
Explica con exactitud las ventajas y desventajas de cada uno de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración.			

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	TIPO	SUFICIENCIAS DE EVIDENCIAS
Describir las características físicas y químicas aplicadas a la refrigeración y aire acondicionado.	Describe las características físicas y químicas aplicadas a la refrigeración y aire acondicionado.	Identifica las principales características físicas y químicas que intervienen en el proceso de refrigeración y aire acondicionado.	Conocimiento	Identifica con exactitud las principales características físicas y químicas que intervienen en el proceso de refrigeración y aire acondicionado.
		Explica las características físicas y químicas aplicadas a la refrigeración y el aire acondicionado.	Desempeño	Explica con claridad las características físicas y químicas aplicadas a la refrigeración y el aire acondicionado.
Explicar las características técnicas de los refrigerantes más utilizados en refrigeración y aire acondicionado.	Explica las características técnicas de los refrigerantes más utilizados en refrigeración y aire acondicionado.	Cita las características físicas y químicas de los refrigerantes más utilizados en refrigeración y aire acondicionado.	Conocimiento	Cita acertadamente las características físicas y químicas de los refrigerantes más utilizados en refrigeración y aire acondicionado.
		Describe los aspectos de seguridad que se deben considerar a la hora de seleccionar un refrigerante.	Desempeño	Describe claramente los aspectos de seguridad que se deben considerar a la hora de seleccionar un refrigerante.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	TIPO	SUFICIENCIAS DE EVIDENCIAS
		Explica las propiedades y factores deseables de un refrigerante.	Desempeño	Explica correctamente las propiedades y factores deseables de un refrigerante.
		Interpreta los datos técnicos contenidos en manuales y catálogos de refrigerantes para refrigeración y aire acondicionado.	Desempeño	Interpreta adecuadamente los datos técnicos contenidos en manuales y catálogos de refrigerantes para refrigeración y aire acondicionado.
Experimentar con sistemas básicos de refrigeración y aire acondicionado de uso comercial e industrial.	Experimenta con sistemas básicos de refrigeración y aire acondicionado de uso comercial e industrial.	Hace un listado de las características técnicas de los compresores, condensadores, evaporadores, tuberías y los dispositivos de control utilizados en sistemas de refrigeración y aire acondicionado.	Conocimiento	Hace un listado confiable de las características técnicas de los compresores, condensadores, evaporadores, tuberías y los dispositivos de control utilizados en sistemas de refrigeración y aire acondicionado.
		Explica las características técnicas de los dispositivos periféricos utilizados en sistemas de refrigeración.	Desempeño	Explica sin error las características técnicas de los dispositivos periféricos utilizados en sistemas de refrigeración.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	TIPO	SUFICIENCIAS DE EVIDENCIAS
		Interpreta los circuitos eléctricos típicos utilizados en sistemas de refrigeración.	Desempeño	Interpreta correctamente los circuitos eléctricos típicos utilizados en sistemas de refrigeración.
		Detecta y corrige fallas en sistemas de refrigeración.	Desempeño	Detecta y corrige con destreza fallas en sistemas de refrigeración.
		Realiza rutinas de mantenimiento preventivo para sistemas de refrigeración.	Producto	Realiza rutinas confiables de mantenimiento preventivo para sistemas de refrigeración.
Explicar las características técnicas de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración y aire acondicionado.	Explica las características técnicas de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración y aire acondicionado.	Menciona las características técnicas de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración.	Conocimiento	Menciona puntualmente las características técnicas de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración.
		Explica las ventajas y desventajas de cada uno de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración.	Desempeño	Explica con exactitud las ventajas y desventajas de cada uno de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración.

NORMA TÉCNICA DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA

DATOS GENERALES

Título: Turbo máquinas

Propósito: Desarrollar en los y las estudiantes conocimientos, habilidades y destrezas en el manejo de las turbo máquinas de uso industrial.

Nivel de Competencia: Básica.

UNIDADES DE COMPETENCIA LABORAL QUE CONFORMAN LA NORMA

Título	Clasificación
Recuerda correctamente la definición de los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.	Específica
Describe con exactitud las características técnicas y de funcionamiento de los diferentes sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.	Específica
Realiza con precisión la instalación y pone en funcionamiento los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.	Específica
Efectúa con destreza el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.	Específica

ELEMENTOS DE COMPETENCIA

Referencia	Título del Elemento
3 - 2	Realizar la instalación y la verificación de funcionamiento de diferentes sistemas de turbo máquinas, cumpliendo con las normas establecidas.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO

Experimenta con bombas de aplicación en fluidos, compresores para aire y sistemas de ventilación.

CAMPO DE APLICACIÓN

Categoría

Servicios

Clase

Prestación de servicios de Educación Técnica

EVIDENCIAS DE CONOCIMIENTO

Recuerda la definición de los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Describe las características técnicas y de funcionamiento de los diferentes sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.

EVIDENCIAS DE PRODUCTO

Realiza la instalación y pone en funcionamiento los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.
Efectúa el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.

Modalidad: Industrial

Especialidad: Mantenimiento Industrial

Sub-área: Sistemas de Vapor y Fluidos

Año: Duodécimo

Unidad de Estudio: Turbo Máquinas

Tiempo Estimado: 32 horas

Propósito: Desarrollar en los y las estudiantes conocimientos, habilidades y destrezas en el manejo de las turbo máquinas de uso industrial.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
1. Experimentar con bombas de aplicación en fluidos, compresores para aire y sistemas de ventilación.	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de bomba. • Tipos de bombas: <ul style="list-style-type: none"> • Por funcionamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento positivo. • Rotodinámica. • Por accionamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Electro bomba. • Bombas neumáticas, hidráulicas, manuales. • Bomba de émbolo: <ul style="list-style-type: none"> • Aspirante. • Impelente: • Sellado de bombas. • Compresores. 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Define los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación. • Explica las características técnicas y de funcionamiento de los diferentes sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación respetuosa en las actividades en las que se involucra. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimenta con bombas de aplicación en fluidos, compresores para aire y sistemas de ventilación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de compresores: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema pendular Taurozzi. • Alternativos. • Orbital. • Rotativo-helicoidal. • Rotodinámicos: <ul style="list-style-type: none"> • Axiales. • Radiales. • Compresión de un gas. • Sistemas de ventilación: <ul style="list-style-type: none"> • Ventilación forzada y natural: <ul style="list-style-type: none"> • Por capas. • Cruzada. • Inyección de aire. • Extracción de aire. • Localizada o puntual. • General. • Infiltración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra el procedimiento para instalar y poner en funcionamiento sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación. • Realiza la demostración de cómo se realiza el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación. <p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuerda la definición de los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación. 		

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		<ul style="list-style-type: none"> • Describe las características técnicas y de funcionamiento de los diferentes sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación. • Realiza la instalación y pone en funcionamiento los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación. • Efectúa el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación. 		

PRÁCTICAS Y LISTA DE COTEJO

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

UNIDAD DE ESTUDIO: Turbo máquinas

PRÁCTICA No. 1

PROPÓSITO:

ESCENARIO: aula, taller o laboratorio

DURACIÓN:

MATERIALES	MAQUINARIA	EQUIPO	HERRAMIENTAS

PROCEDIMIENTOS

El o la docente:

Define los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.

Explica las características técnicas y de funcionamiento de los diferentes sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.

Demuestra el procedimiento para instalar y poner en funcionamiento sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.

Realiza la demostración de cómo se realiza el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.

LISTA DE COTEJO SUGERIDA	FECHA:
NOMBRE DE CADA ESTUDIANTE:	
Instrucciones: A continuación se presentan los criterios que van a ser verificados en el desempeño de cada estudiante mediante la observación del mismo. De la siguiente lista marque con una "X" la columna correspondiente, de acuerdo al desempeño de cada estudiante.	

DESARROLLO	SI	NO	NO APLICA
Recuerda correctamente la definición de los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.			
Describe con exactitud las características técnicas y de funcionamiento de los diferentes sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.			
Realiza con precisión la instalación y pone en funcionamiento los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.			
Efectúa con destreza el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.			

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	TIPO	SUFICIENCIAS DE EVIDENCIAS
Experimentar con bombas de aplicación en fluidos, compresores para aire y sistemas de ventilación.	Experimenta con bombas de aplicación en fluidos, compresores para aire y sistemas de ventilación.	Recuerda la definición de los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.	Conocimiento	Recuerda correctamente la definición de los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.
		Describe las características técnicas y de funcionamiento de los diferentes sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.	Desempeño	Describe con exactitud las características técnicas y de funcionamiento de los diferentes sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.
		Realiza la instalación y pone en funcionamiento los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.	Producto	Realiza con precisión la instalación y pone en funcionamiento los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.
		Efectúa el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.	Producto	Efectúa con destreza el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de bombeo de fluidos, compresión de aire y ventilación.

SUB-ÁREA **ADMINISTRACIÓN DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

DESCRIPCIÓN

Esta sub-área, con 4 horas por semana, está integrada por tres unidades de estudio:

- Gestión de Mantenimiento Industrial
- Gestión Empresarial
- Gestión de la Calidad

OBJETIVOS GENERALES

Realizar programas de mantenimiento para sistemas Industriales.

Diseñar un plan para la instalación de una empresa cumpliendo con todos requisitos para tal efecto.

Utilizar herramientas y métodos para establecer la mejora continua en la empresa.

DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE ESTUDIO ADMINISTRACIÓN DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Unidades	Nombre	Tiempo estimado en horas	Tiempo estimado en semanas
I	Gestión de Mantenimiento Industrial	44	11
II	Gestión Empresarial	28	7
III	Gestión de la Calidad	28	7
	TOTAL	100	25

Fórmula: horas de unidad / horas semanales = tiempo estimado en semanas

NORMA TÉCNICA DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA

DATOS GENERALES

Título: Gestión de mantenimiento industrial

Propósito: Aplicar programas de mantenimiento empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.

Nivel de competencia: Básica

UNIDADES DE COMPETENCIA LABORAL QUE CONFORMAN LA NORMA

Título	Clasificación
Recuerda claramente los conceptos y términos fundamentales asociados a la administración del mantenimiento.	Específica
Reconoce correctamente los conceptos y términos fundamentales de la administración del mantenimiento.	Específica
Cita con claridad los conceptos asociados a las gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.	Específica
Reconoce acertadamente las técnicas de programación de operaciones: Gantt y PERT/CPM, aplicadas al mantenimiento de equipos industriales.	Específica
Realiza con eficiencia programas de mantenimiento de equipos industriales.	Específica
Utiliza acertadamente programas de mantenimiento de equipos industriales.	Específica

ELEMENTOS DE COMPETENCIA

Referencia	Título del elemento
1 - 3	Utilizar programas de mantenimiento de sistemas industriales, empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM

CRITERIOS DE DESEMPEÑO

Determina los principales conceptos y términos asociados a la administración del mantenimiento.

Diseña programas de mantenimiento de sistemas industriales, empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.

CAMPO DE APLICACIÓN:

Categoría

Clase

Servicios

Prestación de servicios de Educación Técnica

EVIDENCIAS DE CONOCIMIENTO:

Recuerda los conceptos y términos fundamentales asociados a la administración del mantenimiento.

Cita los conceptos asociados a las gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO:

Reconoce los conceptos y términos fundamentales de la administración del mantenimiento.

Reconoce las técnicas de programación de operaciones: Gantt y PERT/CPM, aplicadas al mantenimiento de equipos industriales.

EVIDENCIAS DE PRODUCTO:

Realiza programas de mantenimiento de equipos industriales.

Utiliza programas de mantenimiento de equipos industriales.

Modalidad: Industrial

Especialidad: Mantenimiento Industrial

Sub-área: Administración de mantenimiento industrial

Año: Duodécimo

Unidad de Estudio: Gestión de mantenimiento industrial

Tiempo Estimado: 44 horas

Propósito: Aplicar programas de mantenimiento empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
1. Determinar los principales conceptos y términos asociados a la administración del mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos de: <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento. • Mantenimiento preventivo. • Mantenimiento correctivo. • Mantenimiento predictivo. • Planeamiento del mantenimiento: <ul style="list-style-type: none"> • A largo plazo. • A corto plazo. • Día a día. • Organización del mantenimiento: <ul style="list-style-type: none"> • Centralizado. • Por áreas. • Mixto. • Procedimientos de mantenimiento: 	<u>El o la docente:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Define los conceptos y términos fundamentales asociados a la administración del mantenimiento. • Relaciona los conceptos y términos fundamentales de la administración del mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Honestidad en sus aportes en las discusiones de grupo. 	<u>Cada estudiante:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Determina los principales conceptos y términos asociados a la administración del mantenimiento.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de diagramas de flujo. • Documentación del Mantenimiento: • Órdenes de trabajo. • Hojas de inspección. • Hojas de historial. • Control de paros. • Requisiciones. • Codificación: <ul style="list-style-type: none"> • Numérica. • Alfabética. • Alfanumérica. • Por colores. • Por figuras. • Programación: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. • Etapas. 	<p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuerda los y términos fundamentales asociados a la administración del mantenimiento. • Reconoce los y términos fundamentales de la administración del mantenimiento. 		

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
2. Diseñar programas de mantenimiento de sistemas industriales, empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.	<ul style="list-style-type: none"> Gráficas de Gantt: <ul style="list-style-type: none"> Concepto. Ventajas. Limitaciones. Variables: <ul style="list-style-type: none"> Actividades. Tiempo. Responsables. Análisis de secuencialidad. Tabla de secuencias. Formatos de los gráficos. <ul style="list-style-type: none"> Técnica PERT/CPM: Concepto de evento o suceso. Actividad real Actividad ficticia. Lista de tareas. Análisis de secuencialidad. Tabla de secuencias. 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Define los conceptos asociados a las gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM. Explica las técnicas de programación de operaciones: Gantt y PERT/CPM, aplicadas al mantenimiento de equipos industriales. Planifica programas de mantenimiento de equipos industriales. Ejecuta programas de mantenimiento de equipos industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> Honestidad en sus aportes en las discusiones de grupo. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Diseña programas de mantenimiento de sistemas industriales, empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.

RESULTADOS DE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE	VALORES Y	CRITERIOS DE
---------------	------------	----------------	-----------	--------------

APRENDIZAJE		ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ACTITUDES	DESEMPEÑO
		<p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cita los conceptos asociados a las gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM. • Reconoce las técnicas de programación de operaciones: Gantt y PERT/CPM, aplicadas al mantenimiento de equipos industriales. • Realiza programas de mantenimiento de equipos industriales. • Utiliza programas de mantenimiento de equipos industriales. 		

PRÁCTICAS Y LISTA DE COTEJO

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

UNIDAD DE ESTUDIO: Gestión de mantenimiento industrial | PRÁCTICA No. 1

PROPÓSITO

ESCENARIO: Aula, taller o laboratorio.

DURACIÓN:

MATERIALES	MAQUINARIA	EQUIPO	HERRAMIENTAS

PROCEDIMIENTOS

El o la Docente.

Define los conceptos y términos fundamentales asociados a la administración del mantenimiento.

Relaciona los conceptos y términos fundamentales de la administración del mantenimiento.

Define los conceptos asociados a las gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.

Explica las técnicas de programación de operaciones: Gantt y PERT/CPM, aplicadas al mantenimiento de equipos industriales.

Planifica programas de mantenimiento de equipos industriales.

Ejecuta programas de mantenimiento de equipos industriales.

LISTA DE COTEJO SUGERIDA	FECHA:
--------------------------	--------

NOMBRE DE CADA ESTUDIANTE:

Instrucciones:
 A continuación se presentan los criterios que van a ser verificados en el desempeño de cada Estudiante mediante la observación del mismo.
 De la siguiente lista marque con una "X", la columna correspondiente, de acuerdo al desempeño de cada Estudiante.

DESARROLLO	SI	NO	NO APLICA
Recuerda claramente los conceptos y términos fundamentales asociados a la administración del mantenimiento.			
Reconoce correctamente los conceptos y términos fundamentales de la administración del mantenimiento.			
Cita con claridad los conceptos asociados a las gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.			
Reconoce acertadamente las técnicas de programación de operaciones: Gantt y PERT/CPM, aplicadas al mantenimiento de equipos industriales.			
Realiza con eficiencia programas de mantenimiento de equipos industriales.			
Utiliza acertadamente programas de mantenimiento de equipos industriales.			

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	TIPO	SUFICIENCIAS DE EVIDENCIAS
Determinar los principales conceptos y términos asociados a la administración del mantenimiento.	Determina los principales conceptos y términos asociados a la administración del mantenimiento.	Recuerda los conceptos y términos fundamentales asociados a la administración del mantenimiento.	Conocimiento	Recuerda claramente los conceptos y términos fundamentales asociados a la administración del mantenimiento.
		Reconoce los conceptos y términos fundamentales de la administración del mantenimiento.	Desempeño	Reconoce correctamente los conceptos y términos fundamentales de la administración del mantenimiento.
Diseñar programas de mantenimiento de sistemas industriales, empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.	Diseña programas de mantenimiento de sistemas industriales, empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.	Cita los conceptos asociados a las gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.	Conocimiento	Cita con claridad los conceptos asociados a las gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.
		Reconoce las técnicas de programación de operaciones: Gantt y PERT/CPM, aplicadas al mantenimiento de equipos industriales.	Desempeño	Reconoce acertadamente las técnicas de programación de operaciones: Gantt y PERT/CPM, aplicadas al mantenimiento de equipos industriales.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	TIPO	SUFICIENCIAS DE EVIDENCIAS
		Realiza programas de mantenimiento de equipos industriales.	Producto	Realiza con eficiencia programas de mantenimiento de equipos industriales.
		Utiliza programas de mantenimiento de equipos industriales.	Producto	Utiliza acertadamente programas de mantenimiento de equipos industriales.

NORMA TÉCNICA DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA

DATOS GENERALES

Título: Gestión empresarial

Propósito: Iniciar una empresa cumpliendo con los parámetros establecidos para tal efecto.

Nivel de competencia: Básica

UNIDADES DE COMPETENCIA LABORAL QUE CONFORMAN LA NORMA

Título	Clasificación
Recuerda acertadamente los conceptos relacionados con las finanzas de una empresa.	Específica
Reconoce con claridad los documentos empleados en la contabilidad de una empresa.	Específica
Identifica claramente los conceptos relacionados con los deberes y derechos del patrono y los trabajadores.	Específica
Compara correctamente los deberes y derechos del patrono y el trabajador.	Específica
Identifica con precisión los trámites que puede realizar un empresario en un banco.	Específica
Reconoce con claridad cada uno de los trámites que puede realizar un empresario en un banco.	Específica
Enumera eficientemente los elementos de un estudio financiero.	Específica
Explica con claridad las características de un estudio técnico.	Específica
Describe correctamente los pasos que se deben realizar para un estudio de factibilidad.	Específica
Realiza adecuadamente un plan de acción para iniciar una empresa.	Específica

ELEMENTOS DE COMPETENCIA

Referencia	Título del elemento
2 - 3	Realizar el plan de acción para iniciar una empresa, cumpliendo con la reglamentación vigente para tal efecto.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO

Determina los aspectos relacionados con las finanzas de una empresa.
 Establece los deberes y derechos del patrono y del trabajador.
 Describe los trámites que se deben realizar en una institución bancaria relacionados con las empresas.
 Elabora un plan de acción para la iniciación de una empresa.

CAMPO DE APLICACIÓN:

Categoría	Clase
Servicios	Prestación de servicios de Educación Técnica

EVIDENCIAS DE CONOCIMIENTO:

Recuerda los conceptos relacionados con las finanzas de una empresa.
 Identifica los conceptos relacionados con los deberes y derechos del patrono y los trabajadores.
 Identifica los trámites que puede realizar un empresario en un banco.
 Enumera los elementos de un estudio financiero.

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO:

Reconoce los documentos empleados en la contabilidad de una empresa.
 Compara los deberes y derechos del patrono y el trabajador.
 Reconoce cada uno de los trámites que puede realizar un empresario en un banco.
 Explica las características de un estudio técnico.
 Describe los pasos que se deben realizar para un estudio de factibilidad.

EVIDENCIAS DE PRODUCTO:

Realiza un plan de acción para iniciar una empresa.

Modalidad: Industrial

Especialidad: Mantenimiento Industrial

Sub-área: Administración de mantenimiento industrial

Año: Duodécimo

Unidad de Estudio: Gestión empresarial

Tiempo Estimado: 28 horas

Propósito: Iniciar una empresa cumpliendo con los parámetros establecidos para tal efecto.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
1. Determinar los aspectos relacionados con las finanzas de una empresa.	<ul style="list-style-type: none"> La contabilidad de una empresa: <ul style="list-style-type: none"> Cuentas Control y organización de la información Análisis financiero. Control de inventarios: <ul style="list-style-type: none"> Registros Órdenes de compra. Rotación de bienes. Concepto Justo a Tiempo Cuenta de caja: <ul style="list-style-type: none"> Diseño y manteniendo de registros. Flujo de caja. 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Define los conceptos relacionados con las finanzas de una empresa. Describe los documentos empleados en la contabilidad de una empresa. <p><u>El o la estudiante</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Recuerda los conceptos relacionados con las finanzas de una empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> Compañerismo en los trabajos que se realizan en el aula. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Determina los aspectos relacionados con las finanzas de una empresa.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de operación • Materia prima • Costos indirectos • Mantenimiento del equipo • Estado de Ganancias y pérdidas. • Documentos de apoyo. • Determinación y evaluación de gastos directos e indirectos. • Análisis de resultados • Balance General Activos, pasivos y patrimonio. Activos corrientes y fijos. • Derecho mercantil. • Leyes • Impuestos. • Códigos. • Documentación comercial: <ul style="list-style-type: none"> • facturas, recibos, órdenes de pedido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los documentos empleados en la contabilidad de una empresa. 		

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<ul style="list-style-type: none"> • Sociedades anónimas • Sociedades limitadas. <ul style="list-style-type: none"> • Cooperativas. 			
2. Establecer los deberes y derechos del patrono y del trabajador.	<ul style="list-style-type: none"> • Deberes y derechos • Impuestos • Aguinaldo • Vacaciones • Preaviso • Cesantía • Mantenimiento de registros. • Código de Trabajo. • Jornadas de Trabajo • Salarios, • Días feriados. 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Define los conceptos relacionados con los deberes y derechos del patrono y los trabajadores. • Explica los deberes y derechos del patrono y el trabajador. <p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los conceptos relacionados con los deberes y derechos del patrono y los trabajadores. • Compara los deberes y derechos del patrono y el trabajador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compañerismo en los trabajos que se realizan en el aula. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Establece los deberes y derechos del patrono y del trabajador.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p>3. Describir los trámites que se deben realizar en una institución bancaria relacionados con las empresas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Instituciones bancarias. <ul style="list-style-type: none"> • Relación banco-empresario • Cuentas corrientes y ahorro • Préstamos • Crédito • Documentos de operación 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Enumera los trámites que puede realizar un empresario en un banco. • Explica cada uno de los trámites que puede realizar un empresario en un banco. <p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los trámites que puede realizar un empresario en un banco. • Reconoce cada uno de los trámites que puede realizar un empresario en un banco. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compañerismo en los trabajos que se realizan en el aula. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Describe los trámites que se deben realizar en una institución bancaria relacionados con las empresas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p>4. Elaborar un plan de acción para la iniciación de una empresa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de factibilidad: <ul style="list-style-type: none"> • Idea inicial de un proyecto. • Metas y objetivos. • Estudio de mercado: <ul style="list-style-type: none"> • Proveedores, fábricas, consumidores. • Estudio técnico: <ul style="list-style-type: none"> • Tamaño del proyecto • Mano de obra-proceso de producción • Guías de acceso • Planta física • Organización • Estudio financiero: <ul style="list-style-type: none"> • Flujo de ventas • Análisis de resultados • Plan de una empresa: <ul style="list-style-type: none"> • El estudio de factibilidad como base 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los elementos de un estudio financiero. • Describe las características de un estudio técnico. • Explica los pasos que se deben realizar para un estudio de factibilidad. • Demuestra cómo se realiza un plan de acción para iniciar una empresa. <p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Enumera los elementos de un estudio financiero. • Explica las características de un estudio técnico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compañerismo en los trabajos que se realizan en el aula. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora un plan de acción para la iniciación de una empresa.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de presupuestos para iniciar una empresa. • Resumen del mercado meta. • Presentación del plan al banco. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe los pasos que se deben realizar para un estudio de factibilidad. • Realiza un plan de acción para iniciar una empresa. 		

PRÁCTICAS Y LISTA DE COTEJO

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

UNIDAD DE ESTUDIO: Gestión empresarial | PRÁCTICA No. 1

PROPÓSITO:

ESCENARIO: Aula, taller o laboratorio. | DURACIÓN:

MATERIALES	MAQUINARIA	EQUIPO	HERRAMIENTAS

PROCEDIMIENTOS

El o la docente.

Define los conceptos relacionados con las finanzas de una empresa.

Describe los documentos empleados en la contabilidad de una empresa.

Define los conceptos relacionados con los deberes y derechos del patrono y los trabajadores.

Explica los deberes y derechos del patrono y el trabajador.

Enumera los trámites que puede realizar un empresario en un banco.

Explica cada uno de los trámites que puede realizar un empresario en un banco.

Identifica los elementos de un estudio financiero.

Describe las características de un estudio técnico.

Explica los pasos que se deben realizar para un estudio de factibilidad.

Demuestra cómo se realiza un plan de acción para iniciar una empresa.

LISTA DE COTEJO SUGERIDA	FECHA:
--------------------------	--------

NOMBRE DE CADA ESTUDIANTE:

Instrucciones:
 A continuación se presentan los criterios que van a ser verificados en el desempeño de cada estudiante mediante la observación del mismo.
 De la siguiente lista marque con una "X" la columna correspondiente, de acuerdo al desempeño de cada estudiante.

DESARROLLO	SI	NO	NO APLICA
Recuerda acertadamente los conceptos relacionados con las finanzas de una empresa.			
Reconoce con claridad los documentos empleados en la contabilidad de una empresa.			
Identifica claramente los conceptos relacionados con los deberes y derechos del patrono y los trabajadores.			
Compara correctamente los deberes y derechos del patrono y el trabajador.			
Identifica con precisión los trámites que puede realizar un empresario en un banco.			
Reconoce con claridad cada uno de los trámites que puede realizar un empresario en un banco.			
Enumera eficientemente los elementos de un estudio financiero.			
Explica con claridad las características de un estudio técnico.			
Describe correctamente los pasos que se deben realizar para un estudio de factibilidad.			
Realiza adecuadamente un plan de acción para iniciar una empresa.			

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	TIPO	SUFICIENCIAS DE EVIDENCIAS
Determinar los aspectos relacionados con las finanzas de una empresa.	Determina los aspectos relacionados con las finanzas de una empresa.	Recuerda los conceptos relacionados con las finanzas de una empresa.	Conocimiento	Recuerda acertadamente los conceptos relacionados con las finanzas de una empresa.
		Reconoce los documentos empleados en la contabilidad de una empresa.	Desempeño	Reconoce con claridad los documentos empleados en la contabilidad de una empresa.
Establecer los deberes y derechos del patrono y del trabajador.	Establece los deberes y derechos del patrono y del trabajador.	Identifica los conceptos relacionados con los deberes y derechos del patrono y los trabajadores.	Conocimiento	Identifica correctamente los conceptos relacionados con los deberes y derechos del patrono y los trabajadores.
		Compara los deberes y derechos del patrono y el trabajador.	Desempeño	Compara correctamente los deberes y derechos del patrono y el trabajador.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	TIPO	SUFICIENCIAS DE EVIDENCIAS
Describir los trámites que se deben realizar en una institución bancaria relacionados con las empresas.	Describe los trámites que se deben realizar en una institución bancaria relacionados con las empresas.	Identifica los trámites que puede realizar un empresario en un banco.	Conocimiento	Identifica con precisión los trámites que puede realizar un empresario en un banco.
		Reconoce cada uno de los trámites que puede realizar un empresario en un banco.	Desempeño	Reconoce con claridad cada uno de los trámites que puede realizar un empresario en un banco.
Elaborar un plan de acción para la iniciación de una empresa.	Elabora un plan de acción para la iniciación de una empresa.	Enumera los elementos de un estudio financiero.	Conocimiento	Enumera eficientemente los elementos de un estudio financiero.
		Explica las características de un estudio técnico.	Desempeño	Explica con claridad las características de un estudio técnico.
		Describe los pasos que se deben realizar para un estudio de factibilidad.	Desempeño	Describe correctamente los pasos que se deben realizar para un estudio de factibilidad.
		Realiza un plan de acción para iniciar una empresa.	Producto	Realiza adecuadamente un plan de acción para iniciar una empresa.

NORMA TÉCNICA DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA

DATOS GENERALES

Título: Gestión de la calidad

Propósito: Desarrollar la gestión de la calidad en los procesos propios de la especialidad.

Nivel de competencia: Básica

UNIDADES DE COMPETENCIA LABORAL QUE CONFORMAN LA NORMA

Título

Recuerda claramente el término calidad, de acuerdo con su concepción actual.

Describe con precisión las características de la calidad de acuerdo con el punto de vista del cliente.

Interpreta acertadamente la importancia de la calidad dentro del proceso de globalización.

Recuerda con claridad el significado del término cliente.

Distingue con precisión los tipos de cliente.

Reconoce eficientemente la importancia que tiene la satisfacción del cliente para el progreso de las diferentes entidades y del país.

Identifica eficientemente la diferencia entre grupo y equipo.

Interpreta correctamente la importancia del trabajo en equipo.

Explica con claridad las características que adoptan las personas al trabajar en equipo.

Relaciona con precisión las áreas que conforman un trabajo en equipo.

Cita acertadamente la importancia de la medición para alcanzar la calidad.

Explica con precisión la importancia del control estadístico.

Utiliza correctamente las diferentes herramientas y métodos a casos concretos de la especialidad.

Clasificación

Específica

Específica

Específica

Específica

Específica

Específica

Específica

Específica

Específica

Específica

Específica

Específica

Específica

ELEMENTOS DE COMPETENCIA

Referencia	Título del elemento
3 - 3	Utilizar herramientas de la gestión de la calidad, para el establecimiento de un mejoramiento continuo en el mejoramiento de los procesos, propios de la industria.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO.

Establece la importancia de la calidad en el quehacer cotidiano del individuo, con la finalidad de alcanzar la competitividad.

Determina las necesidades de satisfacer al cliente como condición indispensable para el progreso de las diferentes entidades del país.

Determina la importancia del trabajo en equipo con el fin de lograr un objetivo en común.

Aplica herramientas y métodos, con el fin de lograr un mejoramiento continuo en las diferentes áreas de acción.

CAMPO DE APLICACIÓN:

Categoría	Clase
Servicios	Prestación de servicios de Educación Técnica

EVIDENCIAS DE CONOCIMIENTO:

Recuerda el término calidad, de acuerdo con su concepción actual.

Recuerda el significado del término cliente.

Identifica la diferencia entre grupo y equipo.

Cita la importancia de la medición para alcanzar la calidad.

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO:

Describe las características de la calidad de acuerdo con el punto de vista del cliente.

Interpreta la importancia de la calidad dentro del proceso de globalización.

Distingue los tipos de cliente.

Reconoce la importancia que tiene la satisfacción del cliente para el progreso de las diferentes entidades y del país

Interpreta la importancia del trabajo en equipo.
Explica las características que adoptan las personas al trabajar en equipo.
Relaciona las áreas que conforman un trabajo en equipo.

Explica la importancia del control estadístico.

EVIDENCIAS DE PRODUCTO:

Utiliza las diferentes herramientas y métodos a casos concretos de la especialidad.

Modalidad: Industrial

Especialidad: Mantenimiento Industrial

Sub-área: Administración de mantenimiento industrial

Año: Duodécimo

Unidad de Estudio: Gestión de la calidad

Tiempo Estimado: 28 horas

Propósito: Desarrollar la gestión de la calidad en los procesos propios de la especialidad.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
1. Establecer la importancia de la calidad en el quehacer cotidiano del individuo, con la finalidad de alcanzar la competitividad.	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades acerca de la calidad: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de calidad. • Características de la calidad. • Importancia de la calidad en el proceso de la globalización. • Beneficios de la calidad. • El cambio hacia la calidad. • Programa Nacional de la Calidad. 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Define el término calidad, de acuerdo con su concepción actual. • Explica las características de la calidad de acuerdo con el punto de vista del cliente. • Explica la importancia de la calidad dentro del proceso de globalización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto por la libertad de expresión al interactuar con los demás. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Establece la importancia de la calidad en el quehacer cotidiano del individuo, con la finalidad de alcanzar la competitividad.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		<u>El o la estudiante:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Recuerda el término calidad, de acuerdo con su concepción actual. • Describe las características de la calidad de acuerdo con el punto de vista del cliente. • Interpreta la importancia de la calidad dentro del proceso de globalización. 		
2. Determinar las necesidades de satisfacer al cliente como condición indispensable para el progreso de las diferentes entidades del país.	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacción del cliente: • Definición de cliente. • Clasificación de cliente. • Consecuencias de no satisfacer al cliente. 	<u>El o la docente:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Define el significado del término cliente. • Clasifica los tipos de cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto por la libertad de expresión al interactuar con los demás. 	<u>Cada estudiante:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Determina las necesidades de satisfacer al cliente como condición indispensable para el progreso de las diferentes entidades del país.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<ul style="list-style-type: none"> • El ciclo del servicio (momentos de la verdad). • ¿De quién es la obligación? • Lo que espera el cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia que tiene la satisfacción del cliente para el progreso de las diferentes entidades y del país. <p><u>El o las estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuerda el significado del término cliente. • Distingue los tipos de cliente. • Reconoce la importancia que tiene la satisfacción del cliente para el progreso de las diferentes entidades y del país. 		

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
3. Determinar la importancia del trabajo en equipo con el fin de lograr un objetivo en común.	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo: • Diferencia entre grupo y equipo. • Importancia del trabajo en equipo. • Áreas que influyen en el trabajo en equipo. 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Menciona la diferencia entre grupo y equipo. • Establece la importancia del trabajo en equipo. • Describe las características que adoptan las personas al trabajar en equipo. • Explica las áreas que conforman un trabajo en equipo. <p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica la diferencia entre grupo y equipo. • Interpreta la importancia del trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto por la libertad de expresión al interactuar con los demás. 	<p><u>Cada estuante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina la importancia del trabajo en equipo con el fin de lograr un objetivo en común.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		<ul style="list-style-type: none"> • Explica las características que adoptan las personas al trabajar en equipo. • Relaciona las áreas que conforman un trabajo en equipo. 		
<p>4. Aplicar herramientas y métodos, con el fin de lograr un mejoramiento continuo en las diferentes áreas de acción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento continuo <ul style="list-style-type: none"> • Importancia de la medición en la calidad. • Control estadístico de la calidad. • Herramientas para el mejoramiento continuo. • Tormenta de ideas. • Diagrama de flujo. • Diagrama causa-efecto. • Diagrama de Pareto 	<p><u>El o la docente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica la importancia de la medición para alcanzar la calidad. • Describe la importancia del control estadístico. • Demuestra la aplicación de las diferentes herramientas y métodos a casos concretos de la especialidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto por la libertad de expresión al interactuar con los demás. 	<p><u>Cada estudiante:</u></p> <p>Aplica herramientas y métodos, con el fin de lograr un mejoramiento continuo en las diferentes áreas de acción.</p>

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	VALORES Y ACTITUDES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de dispersión • Histograma • Gráfico de control • Hoja de comprobación • Otras herramientas: <ul style="list-style-type: none"> • Matriz de responsabilidades • Votaciones múltiples. • Métodos para el mejoramiento continuo. • Mejora del sistema de producción. • Seis pasos para seis sigma. • Benchmarking(Análisis Referencial) 	<p><u>El o la estudiante:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cita la importancia de la medición para alcanzar la calidad. • Explica la importancia del control estadístico. • Utiliza las diferentes herramientas y métodos a casos concretos de la especialidad. 		

PRÁCTICAS Y LISTA DE COTEJO

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

UNIDAD DE ESTUDIO: Gestión de la calidad | PRÁCTICA No. 1

PROPÓSITO: /

ESCENARIO: Aula, taller o laboratorio. | DURACIÓN:

MATERIALES	MAQUINARIA	EQUIPO	HERRAMIENTAS

PROCEDIMIENTOS

El o la docente.

Define el término calidad, de acuerdo con su concepción actual.

Explica las características de la calidad de acuerdo con el punto de vista del cliente.

Explica la importancia de la calidad dentro del proceso de globalización.

Define el significado del término cliente.

Clasifica los tipos de cliente.

Explica la importancia que tiene la satisfacción del cliente para el progreso de las diferentes entidades y del país.

Menciona la diferencia entre grupo y equipo.

Establece la importancia del trabajo en equipo.

Describe las características que adoptan las personas al trabajar en equipo.

Explica las áreas que conforman un trabajo en equipo.

Identifica la importancia de la medición para alcanzar la calidad.

Describe la importancia del control estadístico.

Demuestra la aplicación de las diferentes herramientas y métodos a casos concretos de la especialidad.

LISTA DE COTEJO SUGERIDA	FECHA:
--------------------------	--------

NOMBRE DE CADA ESTUDIANTE:

<p>Instrucciones: A continuación se presentan los criterios que van a ser verificados en el desempeño de cada estudiante mediante la observación del mismo. De la siguiente lista marque con una "X" la columna correspondiente, de acuerdo al desempeño de cada estudiante.</p>
--

DESARROLLO	SI	NO	NO APLICA
Recuerda claramente el término calidad, de acuerdo con su concepción actual.			
Describe con precisión las características de la calidad de acuerdo con el punto de vista del cliente.			
Interpreta acertadamente la importancia de la calidad dentro del proceso de globalización.			
Recuerda con claridad el significado del término cliente.			
Distingue con precisión los tipos de cliente.			
Reconoce eficientemente la importancia que tiene la satisfacción del cliente para el progreso de las diferentes entidades y del país.			
Identifica eficientemente la diferencia entre grupo y equipo.			
Interpreta correctamente la importancia del trabajo en equipo.			
Explica con claridad las características que adoptan las personas al trabajar en equipo.			
Relaciona con precisión las áreas que conforman un trabajo en equipo.			

DESARROLLO	SI	NO	NO APLICA
Cita acertadamente la importancia de la medición para alcanzar la calidad.			
Explica con precisión la importancia del control estadístico.			
Utiliza correctamente las diferentes herramientas y métodos a casos concretos de la especialidad.			

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	TIPO	SUFICIENCIAS DE EVIDENCIAS
Establecer la importancia de la calidad en el quehacer cotidiano del individuo, con la finalidad de alcanzar la competitividad.	Establece la importancia de la calidad en el quehacer cotidiano del individuo, con la finalidad de alcanzar la competitividad.	Recuerda el término calidad, de acuerdo con su concepción actual.	Conocimiento	Recuerda claramente el término calidad, de acuerdo con su concepción actual.
		Describe las características de la calidad de acuerdo con el punto de vista del cliente.	Desempeño	Describe con precisión las características de la calidad de acuerdo con el punto de vista del cliente.
		Interpreta la importancia de la calidad dentro del proceso de globalización.	Desempeño	Interpreta acertadamente la importancia de la calidad dentro del proceso de globalización.
Determinar las necesidades de satisfacer al cliente como condición indispensable para el progreso de las diferentes entidades del país.	Determina las necesidades de satisfacer al cliente como condición indispensable para el progreso de las diferentes entidades del país.	Recuerda el significado del término cliente.	Conocimiento	Recuerda con claridad el significado del término cliente.
		Distingue los tipos de cliente.	Desempeño	Distingue con precisión los tipos de cliente.
		Reconoce la importancia que tiene la satisfacción del cliente para el progreso de las diferentes entidades y del país.	Desempeño	Reconoce eficientemente la importancia que tiene la satisfacción del cliente para el progreso de las diferentes entidades y del país.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	TIPO	SUFICIENCIAS DE EVIDENCIAS
Determinar la importancia del trabajo en equipo con el fin de lograr un objetivo en común.	Determina la importancia del trabajo en equipo con el fin de lograr un objetivo en común.	Identifica la diferencia entre grupo y equipo.	Conocimiento	Identifica eficientemente la diferencia entre grupo y equipo.
		Interpreta la importancia del trabajo en equipo.	Desempeño	Interpreta correctamente la importancia del trabajo en equipo.
		Explica las características que adoptan las personas al trabajar en equipo.	Desempeño	Explica con claridad las características que adoptan las personas al trabajar en equipo.
		Relaciona las áreas que conforman un trabajo en equipo.	Desempeño	Relaciona con precisión las áreas que conforman un trabajo en equipo.
Aplicar herramientas y métodos, con el fin de lograr un mejoramiento continuo en las diferentes áreas de acción.	Aplica herramientas y métodos, con el fin de lograr un mejoramiento continuo en las diferentes áreas de acción.	Cita la importancia de la medición para alcanzar la calidad.	Conocimiento	Cita acertadamente la importancia de la medición para alcanzar la calidad.
		Explica la importancia del control estadístico.	Desempeño	Explica con precisión la importancia del control estadístico.
		Utiliza las diferentes herramientas y métodos a casos concretos de la especialidad.	Producto	Utiliza correctamente las diferentes herramientas y métodos a casos concretos de la especialidad.

SUB-ÁREA
ENGLISH FOR COMMUNICATION



Aprobado en el acuerdo 03-09-10 de la sesión 09-10 con fecha 18 de febrero de 2010

BIBLIOGRAFÍA

- A.M.M. (1996). Metal Mecánica. México: Editorial McGraw-Hill.
- Antología de Salud Ocupacional. (1993). Costa Rica: Editorial CIPET.
- Aspectos Básicos sobre Riesgos Inherentes en los Talleres. (1991). San José, CR: Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A.
- Balcells, J. & Romeral, J. (1998). Autómatas Programables. México: Alfaomega.
- Barrantes, A. & Bravo, R. (1990). Salud Ocupacional. San José, CR: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Blanco, J. & Olvera, S. (1998). Prácticas de Electrónica. España: Paraninfo.
- Bolaños, G. (2005). El ABC del Mantenimiento. Costa Rica: Editorial Tecnológica.
- Bonilla, R. (1991). Prevención Riesgos Eléctricos. San José, CR: Compañía Nacional de Fuerza y Luz.
- Boylestad, R. & Nashelsky, L. (2003). Electrónica, Teoría de Circuitos Electrónicos. México: Pearson Education.
- Boylestad, R. (1998). Análisis Introductorio de Circuitos. México: Prentice Hall.
- Coughlin, R. & Driscoll, F. (1999). Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales. México: Prentice Hall.
- Damaye, R. & Gagne, C. (1995). Fuentes de Alimentación Eléctricas Lineales. España: Paraninfo.
- De la Vega, C. A. (1991). Interpretación de radiografías para el control de calidad de soldadura industrial. Barcelona: Editorial Marcombo.
- De-Vos, J. (1994). Seguridad e Higiene en el trabajado. España: Editorial Mc Graw Hill.
- Dominguez, J. (2002). Auto Cad. México: Mc Graw Hill.
- Electrónica Aplicada a los Sistemas de las Comunicaciones. (2003). México: alfaomega.
- Floyd, T. (1996). Dispositivos Electrónicos. México: Limusa.
- Franco, S. (2004). Diseño con Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Analógicos. México: Mc Graw Hill.

- Graphics, M. (2001). Office XP, Guía Visual. Costa Rica: ST Editorial Inc.
- Gutiérrez, E. (2002). Auto Cad 2002. Colombia: Mc Graw Hill.
- Harper, E. (2005). Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Mediana y Alta Tensión. México: Limusa.
- Haykin, S. & Van, B. (2001). Señales y Sistemas. México: Limusa.
- Hoffman, F. (1997). Trabajos de bancos y metalurgia. México: Limusa.
- Inove, M., Murria, D. & Blanco, R. (1998). Círculos de Calidad. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Jensen, M. (1990). Fundamentos de Dibujo. México: Mc-Graw Hill.
- Juran, J., & Grina, M. (1995). Análisis y Planificación de la Calidad. México: Mc Graw Hill.
- Laboucheix, V. (2001). Tratado de la Calidad Total. México: Limusa.
- Maloney, T. (1997). Electrónica Industrial Moderna. México: Prentice Hall.
- Malvino, A. (2000). Principios de Electrónica. España: Mc Graw Hill.
- Microsoft. Windows XP. (2001). España: Mc Graw Hill.
- Muhammad, R. (2004). Electrónica de Potencia. México: Prentice Hall.
- Nakano, K. (2007). , Mantenimiento Planificado. Costa Rica: Editorial JICA.
- Nelson, V., Tagle, T., Carroll, H. & Irwin, D. (1996). Análisis y Diseño de Circuitos Lógicos Digitales. México: Prentice Hall.
- Nilsson, J. & Riedel, S. (2001). Circuitos Electrónicos. México: Pearson Education.
- Oppenheim, A., Willsky, A. & Nawab, H. (1998). Señales y Sistemas. México: Prentice Hall.
- Pallás, R. (2004). Sensores y Acondicionadores de Señal. México: Alfaomega.
- Serway, A. R. (1996). Electricidad y Magnetismo. México: Mc Graw Hill.
- Spencer, H. C., Dygdon, J. T. & Novak, J. E. (2003). Dibujo Técnico. México: Alfaomega.
- Tittel, E. (2004). Redes de Computadoras. España: Schaum.
- Yurksas, B. (1993). Dibujo Geométrico y de Proyección. Colombia: Ediciones Don Bosco.