



## **CARRERA: TÉCNICO UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AZUCARERA E INDUSTRIAS DERIVADAS**

### **PROGRAMA DE LA ASIGNATURA: PRACTICA INDUSTRIAL I**

- 1) Desechos industriales. Preservación del Medio Ambiente.
- 2) Utilización de los desechos como materia prima. Cachazas. Vinazas, sistemas de tratamientos de vinazas. Ferti-irrigación, etc.
- 3) Utilización del bagazo como materia prima para papel. Planta de desmodulado Esquema de fabricación de papel.
- 4) Utilización de la melaza para la fabricación de alcohol.
- 5) Fabricación de Levaduras.
- 6) Fabricación de distintos productos que requieran de uso del azúcar como elemento fundamental en sus procesos, golosinas. Dulces. Gaseosas.
- 7) Normas de Seguridad fundamentales. En las plantas fabriles visitadas.



## **PROGRAMA INDUSTRIAS DERIVADAS (2021)**

### **CARRERA DE: TÉCNICO UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AZUCARERA E INDUSTRIAS DERIVADAS**

#### **TEMARIO PRINCIPAL**

**UNIDAD DIDACTICA Nº 1:** Concepto de Biorefinería o Producción múltiple. Desperdicios o desechos. Subproductos. Productos conjuntos o coproductos. Economía Circular. Concepto sobre proyectos industriales. Contenidos esenciales de un proyecto

**UNIDAD DIDACTICA Nº 2:** Caña de azúcar. Concepto de fosíntesis. Su importancia en la caña de azúcar. Composición vegetativa. Tallos. Raíces. Hojas secas. Despuntes. Composición química. Nutrientes. Su distribución en función de la maduración. Importancia industrial. Nitrógeno. Minerales. Almidón. Celulosa. Azúcares.

**UNIDAD DIDACTICA Nº 3:** El bagazo. Su composición química. Su valor calorífico. Conservación del bagazo. Métodos. Transporte. Su importancia como combustible en la industria azucarera. Obtención de pasta celulósica a partir de bagazo. Métodos de obtención. Diferentes tipos. Esquema de fabricación. Fabricación de papel y cartón. Conceptos generales.

**UNIDAD DIDACTICA Nº 4.** La cachaza. Origen. Composición química. Usos. La cachaza como fertilizante. Mejorador de suelo. Usos industriales. La vinaza. Composición química. Usos. Tratamientos industriales y disposición final. Residuo agrícola de cosecha – RAC. Elaboración. Composición química. Usos. Cenizas de caldera. Composición química. Usos. Compost. Proceso de Elaboración. Composición química. Usos. Biogás. Características. Proceso de producción. Reactores. Usos

**UNIDAD DIDACTICA. Nº 5.** La melaza. Su composición química. Factores que pueden afectar su composición. Melaza de caña y de remolacha. Su importancia como fuente de hidratos de carbono y nutrientes en las industrias fermentativas. Levadura. Composición. Características, Proceso de Elaboración. Usos.



**UNIDAD DIDACTICA nº 6.** El azúcar como alimento, características. Futuro de la caña de azúcar. Azúcar líquido. Medos de fabricación. Usos. La sacarosa como materia prima industrial (Bebidas y alimentos azucarados, bebidas alcohólicas). Subproductos: Sucroquímica. Ejemplos (ácido cítrico, ácido láctico, Bioplásticos, Prebióticos, otros), Alquímica (combustible, aditivos, farmacopea, otros)

### Lista de Trabajos Prácticos - Seminarios

#### Unidad didáctica nº 1

Melazas y sus diluciones. Preparación volumétrica de diferentes disoluciones de melaza. Tablas de densidad de soluciones de sacarosa pura. Usos y limitaciones. Briz, pol, ART en melazas.

#### Unidad didáctica nº 2

Demanda química de oxígeno. Métodos según "Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater". Método colorimétrico. Espectrofotómetro y fotómetro. Absorbancia y transmitancia. Curva de calibración. Diferencia entre demanda bioquímica de oxígeno y demanda química. Parámetro ambiental y potencial de bioenergía. Cambio de paradigma efluente subproducto.

#### Unidad didáctica nº 3

Compost. Relación C/N. Determinaciones analíticas. Formulación de compost. Parámetros de seguimiento y de calidad.

#### Unidad didáctica nº 4

Producción de biogás. Potencialidad de la vinaza y la cachaza. Plantas de metanización. Inóculos. Parámetros de seguimiento y de calidad. Arranque de reactor de mezcla completa para cachaza y vinaza. Velocidad de Carga orgánica. Dimensionado.

#### Unidad didáctica nº 5

Obtención de pasta celulósica. Desmedulado. Cocimiento. Blanqueo. Filtración. Máquina de papel. Rendimientos y gramaje. Recuperación de licor negro. Químicos.

#### Unidad Didáctica nº 6

Producción de levaduras. Nutrientes. Sustratos. Aireación. Armado de cuba de producción de levaduras. Cálculos. Parámetros de seguimiento.

#### Unidad Didáctica nº 7

Balances de materia sin reacción química en estado estacionario. Generalidades. Diagrama de bloques. Variables de proceso. Ecuación general de conservación de la materia. Resolución de problemas. Introducción a los balances de materia con reacción química.



Unidad Didáctica nº 8

Introducción a los balances de materia en la industria azucarera. Trapiche, clarificación, evaporación, cocimientos. Productos. Diagrama de bloques.

Unidad Didáctica nº 9

Introducción a los balances de materia en la industria del papel. Planta de recuperación de químicos. Desmedulado, cocimiento, blanqueo, máquina de papel. Diagrama de bloques.

Unidad Didáctica nº 10

Introducción a los balances de materia en la producción de levaduras. Cantidad de sustrato y nutrientes. Caudal de alimentación. Inóculo. Caudal de aire. Bacheo y dimensionado.

Bibliografía Industrias Derivadas

- Manual de los derivados de la caña de azúcar. Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar. 1988.
- La industria de los derivados de la caña de azúcar. Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar. 1986.
- Mitos y Realidades de las Industrias Derivadas de la Caña de Azúcar. Jorge Víctor Chehin. UNT. 2005.
- N. Aguilera-Rivera. Efecto del almacenamiento de bagazo en caña en las propiedades físicas de celulosa grado papel. Ingeniería Investigación y Tecnología. Vol XII. Num I, 2011, 189-197
- Yeast Technology, Gerald ReedTilak W. Nagodawithana, Springer Science+Business Media B.V. 1990
- Ingeniería de la Caña de Azúcar. Peter Rein. Verlag Dr. Albert Bartens KG - Berlin 2012
- Fabricación de pasta de celulosa. Aspectos Técnicos y contaminación ambiental. E. M. López Sardi. Facultad de Ingeniería. Universidad de Palermo. 2007.
- Producción de Levaduras. O. Molina y N. Perotti. Instituto de ingeniería Química. UNT. 1995.
- El bagazo de la caña de azúcar. Conocimiento y potencial. Editorial CIDCA. Cuba. 2013
- Azúcar, coproductos y subproductos en la diversificación de la agroindustria de la caña de azúcar. Universidad Veracruzana, Córdoba, Veracruz, México. 2010
- Información técnica autorizada de Papelera de Tucumán, Papelera Ledesma y Calsa.



- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. 1999.
- Principios básicos y cálculos en ingeniería química. Davis M. Himmelblau. 1997.

#### Otras actividades

- Visitas a industrias sucro-alcoholeras y de derivados.
- Visitas a Instituciones de investigación y desarrollo (EEAOC, INTA, INTI, PROIMI, CERELA)

Ing. Roberto Marcelo Ruiz  
Profesor Asociado

Ing. Marcos Noé Russo  
Jefe de Trabajos Prácticos



## DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA AZUCARERA

### CARRERA: TECNICO UNIVERSITARIO EN TECNOLOGIA AZUCARERA E INDUSTRIAS DERIVADAS

#### ASIGNATURA: MOLIENDA – GENERACIÓN Y DISTRIBUCION DE VAPOR

##### A) PARTE TEORICA

###### **BOLILLA 1: RECEPCION – TRANSPORTE Y CONDUCCION DE LA CAÑA**

Descripción de los equipos y maquinarias utilizados para la Recepción y Transporte de la caña en la zona de ingreso y alimentación al canchón del ingenio. Descripción de las zonas dentro del Canchón. Almacenaje de espera; tipos. Descripción de Grúas y otros medios empleados en el manipuleo de la caña.

###### **BOLILLA 2: PREPARACIÓN DE CAÑA - CUCHILLAS NIVELADORAS Y PICADORAS - DESFIBRADORAS.**

Concepto de la preparación de caña: Densidades de caña en función de su morfología de cosecha.

Cuchillas Picadoras y Niveladoras: Objeto y uso de las cuchillas. Descripción. Mando de las Cuchillas. Paso. Número de hojas. Velocidad de Rotación. Ajuste. Proporción de cañas no cortadas. Empleo de las cuchillas. Potencia de accionamiento. Sentido de rotación. Hojas o Cuchillas. Influencia en la capacidad. Combinaciones entre el 1º y 2º Juego.

Desfibradora: Empleo. Tipos de desfibradoras. Alimentación de desfibradoras. Factores que afectan la preparación de caña. Tamaño y capacidad de desfibradoras. Diseño de desfibradoras de trabajo liviano y pesado. Potencia para la preparación de caña. Accionamientos: Ventajas y Desventajas entre Turbinas y Motores eléctricos. Cuidados Operacionales y Mantenimiento.

###### **BOLILLA 3: MOLIENDA DE CAÑA – FACTORES DE DESEMPEÑO**

Procesamiento de la Caña: Alimentación, Press Roller, Tolva Donelly. Factores que influyen en el desempeño: Preparación, alimentación, carga hidráulica, flotación, dientes, aberturas, ajustes de bagaceras y peines.

###### **BOLILLA 4: FUNCIONAMIENTO DE LOS MOLINOS – PRESIONES – ABERTURAS - IMBIBICION**

Sistema Hidráulico. Presión hidráulica Máxima, Presión hidráulica Máxima admisible en cojinetes, Presión hidráulica Específica P.H.E., Cilindros hidráulicos. Acumuladores hidráulicos. Componentes de un Molino. Cálculo de Aberturas. Imbibición: Simple y Compuesta.

###### **BOLILLA 5: DIFUSION DE CAÑA**

Difusor: El proceso de Difusión. Difusores de Bagazo y Caña. Tipos de Difusores. Ventajas de la



Difusión en Caña. Potencia de accionamiento para difusores.

#### **BOLILLA 6: CLARIFICACION DEL JUGO DE CAÑA**

Procesos Físico Químicos realizados para la Clarificación del jugo Mixto.

La Combustión del Azufre: Hornos de Azufre. Tipos de Sulfitadores. Procedimientos de Sulfitación. Ventajas e Inconvenientes de la Sulfitación.

#### **BOLILLA 7: CALENTADORES DE JUGO**

Calentadores de Jugo. Principio de Funcionamiento. Balance de Energía. Superficie de Calentamiento. Superficie Total Necesaria. Construcción de Calentadores. Detalles técnicos para el diseño de Calentadores a Casco y tubos.

#### **BOLILLA 8: DECANTACION DEL JUGO**

Decantación. Defecadores. Clarificadores: Descripción, Tipos, Clarificadores Rápidos, Marcha de un Clarificador. Tanque Desaireador Flash, diseños.

#### **BOLILLA 9: FILTRACION DEL JUGO**

Filtración. Tipos de Filtros: Filtros prensa; Filtros mecánicos; Filtros de Banda y Filtros rotativos continuos al vacío: Descripción, Funcionamiento, Telas Perforadas, Agitador, Motor, Velocidad, Torta, Perdidas de Azúcar en la torta, Velocidad de Filtración, Capacidad, Accesorios de los Filtros.

#### **BOLILLA 10: EVAPORACION DEL JUGO**

Objeto de la Evaporación. Cantidad de agua por evaporar. Ecuación Calorimétrica. Superficie de Evaporación. Coeficientes de Densidad y de Transmisión de Calor. Tipos de Evaporadores. El Múltiple Efecto: Funcionamiento y Construcción.

#### **BOLILLA 11: COCIMIENTO DEL JUGO**

Objeto del Cocimiento. Definición de Masa Cocida. Definición de Brix, Saturación "s", Solubilidad y Sobresaturación "S". Cristalización. Velocidad de Cristalización. Tachos de Cocimientos.

#### **BOLILLA 12: CENTIFUGACIÓN**

Objeto del centrifugado de la masa cocida. Tipos de Centrifugas: Automáticas y Continuas. Características Técnicas. Ciclos. Capacidad. Operación. Acoples. Limpieza. Canastos y Telas: tipos, materiales y características técnicas.

#### **BOLILLA 13: PRODUCCION DE VAPOR**

Objetivo de producir vapor a diferentes estados técnicos. Tipos de Generadores de Vapor. Calderas. Clasificación. Funcionamiento y descripción de los circuitos involucrados. Ciclo Térmico. Esquema de distribución de vapor en el ingenio.

### **B) PARTE PRACTICA**



### **T.P.Nº1: RECEPCION – TRANSPORTE Y CONDUCCION DE LA CAÑA**

Repaso de conceptos teóricos. Desarrollo practico de:

- \* La Capacidad de las Grúas Cañeras: Calculo de la Fuerza de levantamiento, Radio de acción y Altura máxima de agarre de la araña.
- \* Las Mesas Alimentadoras: Calculo de Superficie, Velocidad, Capacidad y Potencia.
- \* Conductor Auxiliar: Calculo de Velocidad y Potencia en función de la Capacidad de Molienda. Características dimensionales.
- \* Niveladores: Calculo de Ajuste, Velocidad y Potencia.

### **T.P.Nº2: PREPARACIÓN DE CAÑA - CUCHILLAS NIVELADORAS Y PICADORAS - DESFIBRADORAS.**

Repaso de conceptos teóricos. Desarrollo practico de:

- \* Cuchillas Picadoras: Cálculo del Numero de Hojas, Proporción de Cañas No Cortadas, Potencias de Accionamiento y Potencias prácticas en función de las T.F.H..
- \* Desfibradores: Cálculo de Potencias de Accionamiento, Potencias prácticas en función de las T.F.H. Relación de Transmisión y Velocidades de rotación.

### **T.P.Nº3: MOLIENDA DE CAÑA – FACTORES DE DESEMPEÑO**

Repaso de conceptos teóricos. Desarrollo practico de:

- \* Características Dimensionales de Mazas, Dientes de Mazas y Tolvas Donelly.

### **T.P.Nº4: FUNCIONAMIENTO DE LOS MOLINOS – PRESIONES – ABERTURAS – IMBIBICION**

Repaso de conceptos teóricos. Desarrollo practico de:

- \* Molinos: Cálculo de la Presión Máxima en Cojinetes de Bronce, Presión Hidráulica Específica (P.H.E.) y Presiones de Molinos Trabajando. Desarrollo del método del caudal másico para el cálculo de aberturas.

### **T.P.Nº5: DIFUSION DE CAÑA**

Repaso de conceptos teóricos. Desarrollo practico de:

- \* Accionamiento para Difusores: Calculo de la Fuerza de arrastre del colchón de bagazo y Potencia de accionamiento. Velocidades.



### **T.P.N°6: CLARIFICACION DEL JUGO DE CAÑA**

Repaso de conceptos teóricos. Desarrollo practico de:

\* Horno para el proceso Sulfitador: Cálculo y Diseño para obtener azúcar blanco directo. Características dimensionales.

### **T.P.N°7: CALENTADORES DE JUGO**

Repaso de conceptos teóricos. Desarrollo practico de:

\* Balance de Energía: Ecuación básica. Calculo del Coeficiente de Transmisión de Calor. Velocidades de circulación.

\* Calentador de Cascos y Tubos: Cálculo, diseño y dimensionado en función de las T.C.H..

### **T.P.N°8: DECANTACION DEL JUGO**

Repaso de conceptos teóricos. Desarrollo practico de:

\* Clarificador: Calculo del volumen necesario para la decantación en función de las T.C.H..

### **T.P.N°9: FILTRACION DEL JUGO**

Repaso de conceptos teóricos. Desarrollo practico de:

\* Filtros Tipo Oliver: Calculo de la Superficie filtrante necesaria en función de las T.C.H.. Adopción del Número de filtros necesarios para la molienda especificada.

### **T.P.N°10: EVAPORACION DEL JUGO**

Repaso de conceptos teóricos. Desarrollo practico de:

\* Calculo de la cantidad de agua por Evaporar.

\* Calculo de la Superficie de Evaporación en función de la Ecuación calorimétrica básica.

\* Calculo de parámetros de funcionamiento para una Evaporación Múltiple Efecto (5 Efectos).

### **T.P.N°11: COCIMIENTO DEL JUGO**



Repaso de conceptos teóricos. Desarrollo practico de:

\* Tachos de Cocimiento c/Calandria: Calculo práctico de la Potencia nominal por instalarse, la Potencia consumida en la sobrecarga y Potencia media consumida, en función de su capacidad.

### **T.P.N°12: CENTIFUGACIÓN**

Repaso de conceptos teóricos. Desarrollo practico de:

\* Centrifugas Automáticas y Continuas: Selección de Centrifugas en función de las T.C.H..

### **T.P.N°13: PRODUCCION DE VAPOR**

Repaso de conceptos teóricos. Desarrollo practico de:

\* Calderas Acuo-tubulares: Análisis del diagrama T-S de un ciclo de Rankine con vapor de alta presión sobrecalentado.



## PROGRAMA DE OPERADOR DE PC

### CARRERA DE TÉCNICO UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AZUCARERA E INDUSTRIAS DERIVADAS

#### Unidad Didáctica Nº 1- Conceptos Generales

- 1) Concepto de Hardware. Bit. Byte. Palabra RAM. HDD. Periféricos de entrada/salida. Evolución en el tiempo.
- 2) Concepto de Software. Sistemas Operativos. Evolución en el tiempo. Los S. O. más difundidos en la actualidad. Requisitos y formas de operar de cada uno. ¿Qué es X32 y que es X64?
- 3) Concepto de suite informática. Disponibilidad de las mismas. Requisitos. Que contiene usualmente.
- 4) Modificaciones introducidas por la difusión de Internet.
- 5) Lenguajes de programación. Breve descripción.
- 6) Lenguaje de nivel intermedio y de alto nivel.

#### Unidad Didáctica Nº 2- EXCEL

- 1) Nociones básicas de planillas de cálculo.**
  - a) Referencia de celdas. Relativas y absolutas.
  - b) Sistema de referencia LC (RC).
  - c) Referenciamientos entre hojas y libros. Condiciones requeridas para su Funcionamiento.
  - d) Concepto de funciones de Excel. Argumentos.
  - e) Herramientas prediseñadas. Lista. Repetición de las funciones, incluidas referencias.
- 2) Encontrar las raíces de una ecuación**
  - a) Resolver por tanteo (Cambio de signo). Limitaciones del método.
  - b) Diferencia entre analógico y Digital. Repaso de los conceptos de continuo Y discreto en matemáticas.
  - c) Un ejemplo de límite: Relación entre dos números consecutivos de una Serie particular (De Fibonacci). Relación Aurea.
  - d) Resolver por división de la ecuación e igualación de miembros. Método gráfico. Limitaciones al aumentar el número de cifras.
  - e) Método de Newton.
- 3) Resolución de sistemas de ecuaciones.**
  - a) Método de igualación.
  - B) Método de sustitución.

- c) Método de eliminación.
  - d) Uso de matrices y determinantes
- 4) **Interpolación.**
- a) Deducción y justificación del método.
  - b) Interpolación entre dos valores (mayor y menor).
  - c) Método de los mismos cuadros.
  - d) Ajuste de valores experimentales a una curva. Herramienta provista por Excel.
- 5) **Promedios.**
- a) Aplicación a balances totales y de componentes.
  - b) Aplicación a los conceptos de Kilobrix y Kilopol. Excepciones en los promedios que da Excel por defecto.
  - c) Empleo de la función suma producto.
- 6) **Bases de Datos.**
- a) Concepto de campo y de registro.
  - b) Base de datos simples.
  - c) Ordenamiento según diversos campos.
  - d) Empleo de filtros.
- 7) **Manejo de expresiones que contienen caracteres alfabéticos.**
- a) Unir celdas que contienen textos.
  - b) Separar palabras contenidas dentro de una celda y distribuirlas en otras.
  - c) Reordenar bases de datos por división de sus campos.
- 8) **Búsquedas en matrices y vectores.**
- a) Búsqueda de atributos de un registro, en diferentes campos.
  - b) Empleos de las herramientas de búsqueda en matrices más usuales.
  - c) Limitaciones al emplear el argumento Verdadero/Falso.
- 9) **Sentencias Condicionales.**
- a) Su importancia en la selección de operaciones.
  - b) Pequeños programas empleando la sintaxis de Excel.
- 10) **Seguridad en planillas ya confeccionadas.**
- 11) **Análisis de una planilla confeccionada en Excel.**
- a) Para la mezcla de soluciones alcohólicas.
  - b) Para corrección de Brix aerométrico.
  - c) Propuesta para la confección de una planilla para producir el diagrama de Mollier.
  - d) Propuesta para la confección de una planilla para calcular esquemas de cocimiento en ingenios.
- 12) Evaluación de los contenidos impartidos.



## Unidad Didáctica Nº 3- Word.

### 1) Nociones básicas de procesador de texto.

- a) Procesadores simples con formato básico (Bloc de notas o Notepad)
- b) Procesadores de propósitos definidos. Editores para diferentes lenguajes de programación (IDES de Visual Basic, Java, etc)
- c) Procesadores propósito múltiples (Notepad++, Grimson, etc)
- d) Procesadores para texto enriquecido, integrados a Windows (Wordpad, Writer)
- e) Procesadores para publicación Word, WoedPerfect, Abiword).
- f) Procesadores para publicación (LaTex, PageMaker; Adobe Writer, etc.).

### 2) Personalización de documentos de Word.

- a) Protección de Normal. Dot. Su importancia.
- b) Encabezado y pie de página.
- c) Formatos de párrafo con diferentes alineaciones. Guiones.
- d) Uso de plantillas prediseñadas.
- e) Diseño y almacenamiento de una plantilla personalizada. Su empleo para confeccionar diversos documentos.
- f) Manejo de imágenes en textos de Word. Inclusión de una “marca de agua”.

### 3) Formatos de fuente y de párrafo.

- a) Estilos ya incorporados. Posibilidad de modificación.
- b) Fuentes. Tipo y tamaño. Importancia de emplear las true type.
- c) Características de idioma. Separación por sílabas. Corrección ortográfica.
- d) Tipos de sangría. Interlineado .Separación entre párrafos.
- e) Identación. Numeración y viñetas.
- f) Escritura en columnas. Ventajas de esta disposición de los textos. Titulos o imágenes a varias columnas.

### 4) Creación e importación de tablas.

- a) Creación de tablas mediante rediseños o dibujo de las mismas.
- b) Personalización de celdas, filas o columnas. La celda de una tabla como unidad de texto independiente.
- c) Mostrar u ocultar líneas de división. Bordes. Formatos.
- d) Posición del texto en cada celda, fila o columna. Centrado de tablas.
- e) Autoformatos. Diferentes tipos.
- f) Importación de tablas desde hojas de cálculos. Su manejo como una extensión de Excel. Permiso para operaciones numéricas y de texto.



**5) Formularios.**

- a) Conceptos de campo de texto, lista desplegable, casilla de verificación. Personalización de cada una.
- b) El formulario como herramienta de colección de datos en forma ordenada.
- c) Formato a través de la creación de tablas.
- d) Seguridad en el diseño del formulario. Campos en donde se permite llenar datos.

**6) Evaluación de los contenidos.**



## CARRERA DE TÉCNICO UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AZUCARERA E INDUSTRIAS DERIVADA

### PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

#### **OBJETIVOS:**

Conocer la Legislación específica, conocer todo lo atinente a la prevención de accidentes, conocer y comprender la relación entre planta y medio ambiente, conocer las técnicas capaces de generar sistemas no contaminantes.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA N°1.**

Orígenes de la Seguridad Industrial – Objetivos y políticas de Seguridad Industrial.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA N° 2.**

Inspecciones (Ley 19587).- Investigaciones de accidentes.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA N° 3.**

Protección personal- Seguridad en Máquina- Riesgo Eléctrico.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA N° 4.**

Ruidos y vibraciones.- Calor, carga térmica y ventilación. Iluminación y color.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA N° 5.**

Contaminación Ambiental.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA N° 6.**

Contaminación de aguas.- Tratamientos de Efluentes.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA N° 7.**

Agresión de la Industria al Medio Ambiente.