



Consejo de Educación
Técnico Profesional

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2015	2015		
SECTOR DE ESTUDIO		400	Mant, Rep y Serv a la Producción		
ORIENTACIÓN		75C	Prevencionista		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		-----	-----		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		3°	III		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		362	Higiene Industrial III		
ASIGNATURA		18203	Higiene III		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Exoneración			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 25-04-2016	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha _/_/___

FUNDAMENTACION

En esta asignatura, se estudiarán los contaminantes químicos y biológicos asociados a los procesos industriales y agrícolas, riesgos específicos y su prevención. Se estudiarán además los métodos de control de contaminantes sobre la fuente, el ambiente y sobre la persona. En particular se estudiará la ventilación, extracción localizada y el ruido asociado. También se realizarán prácticas de medición de velocidades de captación, caudal, temperaturas. Se realizarán trabajos prácticos vinculados a etiquetas de fitosanitarios y mediciones de gases.

OBJETIVOS

Capacitar al estudiante en el conocimiento e identificación de los contaminantes químicos y biológicos y sus efectos en la salud del trabajador.

Capacitar al estudiante en los métodos a aplicar para el control y prevención de los riesgos en los lugares de trabajo, creando ambientes de trabajo saludables.

Capacitar al estudiante en la aplicación del marco normativo en materia de Seguridad e Higiene del Trabajo.

CONTENIDOS/UNIDADES TEMÁTICAS

SUBMATERIA

CONTAMINANTES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS EN LA INDUSTRIA Y EL AGRO.

RIESGOS Y PREVENCIÓN (Semanas 8-9, 40-45 horas).

Objetivo General:

En esta submateria se abordará el estudio de los Riesgos asociados al uso de contaminantes químicos y biológicos de forma específica, agrupados por afinidad en sus propiedades fisicoquímicas. También se estudiarán procesos productivos habituales en la Industria como la metalúrgica, pintura y soldadura, realizando la identificación y evaluación de riesgos. Métodos de Prevención. Normativa nacional que regula la actividad. Estudio de las operaciones Agrícolas que presentan Riesgos Higiénicos. Clasificación de Fitosanitarios. Normativa nacional que regula la actividad.

TEMA 1 - Contaminantes químicos. Propiedades Físico Químicas. Generación y usos industriales. Riesgos. Evaluación. Prevención.

- 1- Los Metales Plomo. Plomo tetra etilo. Mercurio. Aluminio. Cadmio. Cobre. Cromo. Estaño. Magnesio. Manganeso. Níquel y Cinc. Hojas de Seguridad de Seguridad, Propiedades Físico químicas. Ramas de Actividad, Usos industriales.
- 2- Los Semimetales. Arsénico y Fósforo. Hojas de Datos de Seguridad (FDS). Propiedades Fisicoquímicas. Ramas de Actividad. Usos industriales.
- 3- Azufre y sus derivados. Anhídrido sulfuroso. Hidrógeno Sulfurado. Sulfuro de Carbono. Hojas de Datos de Seguridad (FDS). Propiedades Fisicoquímicas. Ramas de Actividad. Usos industriales.
- 4- Los Halógenos. Flúor. Cloro. Bromo. Iodo. Hojas de Datos de Seguridad (FDS). Propiedades Fisicoquímicas. Ramas de Actividad. Usos industriales.
- 5- Nitrógeno y sus derivados. Óxidos de Nitrógeno. Amoníaco. Aminas. Hojas de Datos de Seguridad (FDS). Propiedades Fisicoquímicas. Ramas de Actividad. Usos industriales.
- 6- Compuestos Orgánicos. Hidrocarburos alifáticos. Hidrocarburos aromáticos (Benceno, Tolueno, Naftaleno). Hidrocarburos halogenados (Tetracloruro de Carbono, Tricloroetileno, Percloroetileno) Hidrocarburos nitro y amino derivados (Nitrobenceno y Anilina). Hojas de Datos de Seguridad (FDS). Propiedades Fisicoquímicas. Ramas de Actividad. Usos industriales.
- 7- Cianuros y Nitrilos. Ácido Cianhídrico y Cianuros. Nitrilos. Amilo nitrilos. Hojas de Datos de Seguridad. Propiedades Fisicoquímicas. Ramas de Actividad. Usos industriales.
- 8- Alcoholes. Etanol. Metanol. Propanol. Isopropanol. Cloro etanol. Hojas de Datos de Seguridad (FDS). Propiedades Fisicoquímicas. Ramas de Actividad. Usos Industriales.
- 9- Aldehídos y Cetonas. Formol. Aldehídos halogenados. Acroleína. Hojas de Datos de Seguridad. Propiedades Fisicoquímicas. Ramas de Actividad. Usos Industriales.

10- Gases y vapores nocivos. Ácidos inorgánicos (Sulfúrico, Clorhídrico, Fosfórico, Nítrico). Monóxido de Carbono. Hojas de Datos de Seguridad (FDS). Propiedades Fisicoquímicas. Ramas de Actividad. Usos Industriales.

11- Polvos y fibras. Sílice. Asbestos. Talco. Negro de humo. Fibras Vegetales. Hojas de Datos de Seguridad. Propiedades Fisicoquímicas. Ramas de Actividad. Usos Industriales.

12- Cancerígenos Químicos. Normativa legal vigente en nuestro país, en especial Decreto 183/82 del 27.05.82. Criterios de TLV. Clasificación de la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC): A1, A2, A3, A4, A5.

TEMA 2 - Riesgos Higiénicos de los disolventes industriales. Prevención.

- 1- Disolventes. Definición. Clasificación.
- 2- Disolventes acuosos. Definición Propiedades. Clasificación. Aplicaciones. Riesgos y Prevención.
- 3- Disolventes orgánicos. Definición y Propiedades. Fuentes de obtención. Componentes comúnmente empleados en las formulaciones de disolventes. Aplicaciones. Riesgos Higiénicos de los disolventes orgánicos. Evaluación de los Riesgos. Prevención.

TEMA3 - Riesgos Higiénicos en tanques de superficie abierta.

- 1- Tratamientos químicos de superficies metálicas. Generalidades. Productos químicos empleados. Características de los tratamientos.
 - a) Desengrase
 - b) Decapado
 - c) Recubrimientos superficiales. Baños electrolíticos. Recubrimientos en caliente por conversión de la superficie (fosfatado, pavonado, oxidación anódica de Aluminio).
- 2- Estudio de los Riesgos Higiénicos.

- 3- Evaluación de los Riesgos.
- 4- Prevención.
- 5- Normativa nacional de aplicación.

TEMA 4 - Riesgos Higiénicos en operaciones de pintura. Prevención.

- 1- Introducción.
- 2- Preparación de la superficie.
- 3- Constituyentes de las pinturas Aglutinantes. Disolventes y Diluyentes.
Plastificantes. Pigmentos. Materiales de relleno. Colorantes. Aditivos especiales.
- 4- Clasificación de los tipos de pinturas.
- 5- Modo de empleo y Riesgos derivados del uso.
- 6- Secado de superficies. Detección y Análisis de Riesgos.
- 7- Evaluación de los Riesgos.
- 8- Prevención de los Riesgos Higiénicos. Permisos de trabajo. Hojas de Datos de Seguridad (FDS).
- 9- Normativa nacional de aplicación.

TEMA 5 - Riesgos Higiénicos en operaciones de soldadura. Prevención.

- 1- Introducción.
- 2- Consideraciones higiénicas de los humos y gases de soldadura.
- 3- Clasificación de soldaduras.
- 4- Operaciones a realizar en un proceso de soldadura.
- 5- Tipos de Soldadura. Características. Humos y gases. Riesgos Higiénicos.
 - 5.1 Soldadura de arco

- 5.2 Soldadura por combustión de gases
- 5.3 Soldadura a resistencia.
- 5.4 Soldadura fuerte y blanda.
- 5.5 Corte de metales.

- 6- Detección y Análisis de Riesgos. Evaluación de los Riesgos Higiénicos.
Métodos de evaluación rápida.

- 7- Prevención. Permisos de Trabajo.

- 8- Normativa nacional de aplicable, en especial los Decretos 125/14 del 07.05.14 y el 406/88 del 03.06.88.

TEMA 6 - Riesgos Higiénicos en la fundición. Prevención.

- 1- Introducción.

- 2- Procesos de fabricación.

- 3- Acerías.
 - 3.1 Alto Humo.
 - 3.2 Elaboración de acero.
 - 3.3 Conformación.

- 4- Fundiciones de moldeo.
 - 4.1 Preparación de Modelos.
 - 4.2 Preparación de Arenas.
 - 4.3 Preparación de Moldes.
 - 4.4 Preparación de machos o Noyos.
 - 4.5. Colada.
 - 4.6. Desmoldeo y Acabada.

- 5- Identificación de Riesgos en Acerías y Fundiciones de moldeo.

- 6- Evaluación de Riesgos en: Cubilotes, Hornos de Arco eléctrico. Trenes de laminación. Elaboración de Moldes. Elaboración de machos. Colada. Desmoldeo. Desbarbado y preparación de Superficies. Operaciones varias.

- 7- Prevención.
- 8- Normativa nacional de aplicación.
- 9- Prácticas:
 - 9.1 Determinación de gases y vapores mediante equipos de lectura directa en tubos colorimétricos.
 - 9.2 Determinación de gases y vapores mediante la utilización de muestreadores automáticos y tubos detectores.
 - 9.3 Determinación de gases y vapores mediante la utilización de muestreadores de lectura directa.
 - 9.4 Toma de muestras de contaminantes mediante la utilización de muestreadores personales y captación en soportes sólidos.

TEMA 7 - Riesgos Higiénicos en el Agro. Productos fitosanitarios. Prevención.

- 1- Operaciones agrícolas que presentan problemas higiénicos.
- 2- Clasificación de los Productos fitosanitarios.
- 3- Formulaciones agrícolas aplicables.
- 4- Riesgos higiénicos:

Organoclorados. Organofosforados. Carbamatos. Dinitrocarbamatos. Nitro compuestos orgánicos. Cianuros. Trizinas. Bipiridilos. Fenosiacéticos. Inandionas y Cumarinas. Componentes metálicos de As, Cu, Ba y Sn.
- 5- Evaluación de Riesgos Higiénicos.
- 6- Prevención.
- 7- Normativa nacional de aplicación, en especial los Decretos 321/09 del 09.07.09, 294/04 del 11.08.04 y 372/99 del 26.11.99.
- 8- Práctica de comparación de etiqueta de fitosanitario, respecto al Decreto 294/04. Identificación de riesgos en ciclo de vida del producto. Capacitación de trabajadores. Equipos de Protección Personal.

TEMA 8 - Riesgos Higiénicos en procesos con nano partículas. Prevención.

- 1- Introducción. Características principales de los materiales. Procesos de fabricación. Ramas de actividad.
- 2- Identificación de peligros en procesos con Nano materiales. Riesgos Higiénicos. Evaluación de Riesgos Higiénicos.
- 3- Marco normativo nacional e internacional. Guías Técnicas. Prevención y Métodos de Control.

SUBMATERIA**MÉTODOS DE CONTROL DE CONTAMINANTES.****VENTILACIÓN GENERAL, EXTRACCIÓN LOCALIZADA Y SEPARACIÓN DE CONTAMINANTES. (Semanas 8-9, 40-45 horas)**

Competencias/Objetivos:

Se estudiarán los diferentes métodos de control de contaminantes, sobre la fuente, el ambiente y el foco.

Se estudiarán las propiedades de polvos, gases y vapores, dinámica de aerosoles vinculada a los sistemas de captación. Se profundizará en Ventilación General natural y forzada, así como de Extracción localizada, diseño de elementos de captación, conducciones.

Se abordará el estudio de ruido en los sistemas de extracción y su atenuación. Se realizarán prácticas de medición con anemómetros y termohigroanemómetros, para evaluar las velocidades de captación y los ambientes térmicos.

TEMA 1 - Métodos de control de contaminantes.

- 1- Métodos de control sobre la fuente. Encerramiento. Aislamiento. Alejamiento. Mantenimiento. Extracción localizada.
- 2- Métodos de control sobre el ambiente. Orden y limpieza. Delimitación de la zona de trabajo. Barreras. Pantallas. Equipamiento con tecnología de seguridad intrínseca. Ventilación general.

- 3- Métodos de control sobre la persona. Información. Formación. Entrenamiento. Rotación de personal. Equipos de Protección Personal. Zonas de exclusión. Zonas intermedias. Vigilancia de la salud.

TEMA 2 - Propiedades de los contaminantes.

- 1- Comportamiento dinámico de las partículas suspendidas en el aire.
 - 1.1 Ecuaciones del movimiento unidimensional de partículas a través del fluido.
 - 1.2 Coeficientes de rozamiento.
 - 1.3. Velocidad límite de caída.
 - 1.4. Proyección de partículas. Inercia.
- 2- Mecanismos de dispersión de partículas en aire. Generación de Polvo. Acción primaria. Acción secundaria. Inducción de aire.
- 3- Gases y vapores. Comportamiento. Generación y difusión en el ambiente de trabajo.
- 4- Aerosoles. Partículas y agregados. Diámetros equivalentes.

TEMA 3 - Ventilación general natural.

- 1- Conceptos generales. Campos de aplicación.
 - 1.1 Ecuaciones de diseño.
 - 1.2 Elementos integrantes del sistema.
 - 1.3. Diseño de la instalación. Características de la misma para lograr las renovaciones de aire totales de aire por hora y el adecuado barrido del mismo.

TEMA 4 - Extracción Localizada.

- 1- Conceptos básicos.
 - 1.2 Ecuaciones fundamentales. Ecuación de continuidad. Conservación de la masa.
 - 1.3 Ecuación de Bernoulli. Equilibrio energético. Presión estática, dinámica, total.

- 2- Pérdida de carga.
 - 2.1 Tuberías. Puntos singulares de una conducción
 - 2.2 Perfiles de presión en conductos.
 - 2.3 Curva característica de una conducción.

TEMA 5 – Ventiladores.

- 1- Introducción. Conceptos generales de los ventiladores.
 - 1.1 Clasificación de los ventiladores.
 - 1.2 Determinación de las características. Análisis comparativo entre diferentes tipos de ventiladores.
- 2- Leyes de los Ventiladores.
 - 2.1 Comportamiento dinámico.
 - 2.2 Punto de funcionamiento.
 - 2.3 Estabilidad.
 - 2.4 Regulación de punto de funcionamiento.
 - 2.5 Acoplamiento de ventiladores, en serie y en paralelo.
 - 2.6 Influencia de la temperatura y la presión.
- 3- Diseño de elementos de diseño de captación. Introducción.
 - 3.1 Diseño geométrico. Cálculo de caudal. Distribución de velocidades. Sumideros puntuales y lineales. Aspiración e impulsión de aire.
- 4- Distribución de velocidades de aire en campanas simples. Distribución de velocidad del aire en campanas complejas. Velocidades de control y captura. Valores recomendados.
- 5- Pérdida de carga. Coeficientes de entrada de aire en campanas y bocas de captación.
 - 5.1 Diseños específicos de elementos de captación. Tipos de campanas.
 - 5.2 Características generales.
 - 5.3 Rendijas y plenos.
- 6- Aplicaciones a distintas operaciones industriales. Diseño y métodos de cálculo. Caudales específicos.

- 6.1 Tanques y cubas industriales. Recipientes abiertos. Índice de desprendimiento. Determinación del grado de peligrosidad.
 - 6.2 Operaciones de fundición.
 - 6.3 Operaciones de llenado y carga.
 - 6.4 Operaciones de abrasión. Pulidoras.
 - 6.5 Operaciones de pintura y secado.
 - 6.6 Operaciones de aserrado.
 - 6.7 Operaciones de soldadura.
 - 6.8 Operaciones de captación de gases calientes.
- 7- Diseño de conducciones. Cálculo de la instalación. Métodos de cálculo.
- 7.1 Fundamentos físicos. Método aproximado de diseño.
 - 7.2. Método de equilibrio dinámico. Equilibrado mediante registros. Estudio comparativo de los métodos citados.
 - 7.3 Aplicaciones. Casos prácticos de diseño y Cálculo de pérdida de carga. Uso de tablas de caudal y diámetros equivalentes en productos, codos y sombreretes.
- 8- Verificación de sistemas de extracción. Introducción. Aparatos de medida
- 8.1 Medida de presión estática. Presión total. Presión dinámica Taladros para la medida de la presión estática en paredes de conductos.
 - 8.2 Estimación de caudal. Localización y diagnóstico de averías.
 - 8.3 Instrumentos de medición. Anemómetros. Termohigroanemómetros. Medidores de caudal y de flujo. Casos Prácticos.
- 9- Separación de contaminantes. Introducción. Concepto de separador. Eficacia. Rendimiento. Selección de equipos.
- 9.1 Tipos de separadores. Clasificación y generalidades.
 - 9.2 Separadores mecánicos, separación de partículas, gases y vapores. Tipos.
 - 9.3 Filtros, mecanismos de captura de contaminantes. Tipos de filtros, elección y aplicaciones.
 - 9.4 Ciclones. Descripción. Principio de funcionamiento. Rendimiento. Pérdida de carga .Selección.
- 10- Separadores inerciales. Cámaras de sedimentación. Descripción. Principio de funcionamiento. Rendimiento. Pérdida de carga. Selección.

11- Precipitadores electrostáticos. Fundamentos. Eficacia y factores que la afectan. Tecnología. Selección y aplicaciones.

12- Separadores hidráulicos. Descripción. Funcionamiento. Rendimiento. Pérdida de carga. Selección y aplicaciones.

13- Separadores por absorción. Principios de funcionamiento. Clasificación y descripción. Torres de lavado. Pulverizadores. Condensadores. Ciclón húmedo. Rendimiento y pérdida de carga.

14- Separadores por adsorción. Principios de funcionamiento. Equipos y sistemas. Rendimiento y pérdida de carga.

15- Prácticas:

15.1. Evaluación de sistemas de ventilación.

15.2. Medición de presiones en conducciones de aire.

15.3. Medida de flujo de aire en conducciones.

15.4. Trazado de curvas de ventiladores.

15.5. Cálculo de Pérdida de carga mediante el uso de tablas.

TEMA 6 - Ruido en los sistemas de extracción.

1- Introducción. Conceptos generales. Generación de ruido.

2- Orígenes del ruido. Medida de ruido.

3- Atenuación de ruido.

SUGERENCIAS METODOLOGICAS

Es recomendable una variedad metodológica que se justifica desde una variada perspectiva:

- No existe un único método de enseñanza.
- Distintos tipos de contenidos necesitan formas de enseñanza diferentes.
- Diversidad de cada grupo de alumnos, implica distintas formas de enfocar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Características particulares de cada docente y su forma de interactuar con el grupo, condiciona la elección de los métodos de enseñanza.

En cuanto a la metodología a seleccionar, en concordancia a lo expresado en la Fundamentación, ésta debe tender a facilitar el trabajo autónomo de los alumnos, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la vida real.

Se deberá:

- Priorizar la comprensión de los contenidos sobre su aprendizaje mecánico de forma de asegurarse que el alumno le asigna significado a lo que aprende y favorecer su aplicación funcional.
- Posibilitar el auto aprendizaje significativo: que los alumnos aprendan a aprender.
- Orientar la enseñanza hacia la combinación de actividades estructuradas con las otras asignaturas, de forma que los alumnos, autónomamente puedan tomar decisiones de distinto tipo: elegir la temática a trabajar y seleccionar los recursos.

Estrategias de Enseñanza

La variedad de contenidos a impartir y la diversidad del alumnado aconsejan la utilización de una serie de estrategias que combinen las de carácter expositivo con las de indagación:

- Expositivas: Basadas en la presentación oral o escrita de los contenidos estructurados de forma clara y coherente, con el objeto de conectarlos con los conocimientos de partida de los alumnos.
- De indagación: Se requiere de parte del alumno técnicas de investigación e indagación de modo de que éste construye su aprendizaje.

Como ejemplo, se pueden manejar:

1. Análisis de situaciones - problemas.

Se trata de presentar al alumno situaciones-problema, cuya solución requiera la activación de un concepto antes aprendido.

2. Indagación y construcción

Se busca introducir al alumno en el proceso de búsqueda, selección, análisis y presentación de distintas informaciones.

EVALUACIÓN

La evaluación será continua y formativa y a su vez diagnóstica y final.

Abarcará contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales; y fundamentalmente los objetivos programáticos, las competencias y la metodología a aplicar.

Se entiende que deberá ser reflexivo-valorativa utilizando la autoevaluación, tanto para evaluar aprendizajes como para el proceso de enseñanza en su práctica docente evaluadas.

Valorará el trabajo individual y el trabajo en equipo.

BIBLIOGRAFÍA

- Normativa Nacional vigente en Seguridad e Higiene en el Trabajo. www.mtss.gub.uy, www.msp.gub.uy, www.miem.gub.uy, www.mgap.gub.uy , www.mvotma.gub.uy
- Fundación Mapfre España. Última Edición (2002) - MANUAL de HIGIENE INDUSTRIAL.
- Antonio Creus Solé. Edición (2012) - TÉCNICAS para la PREVENCIÓN de RIESGOS LABORALES. NOTAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN - INSHT.
- Organización Internacional del Trabajo- ENCICLOPEDIA de MEDICINA, HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO de OIT – Volúmenes I, II, III ,IV
- UdelaR- Facultad de Medicina - Tomassina - MANUAL BÁSICO DE SALUD, SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE DE TRABAJO.
- Rubio (2002) - GESTIÓN EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES- OHSAS 18001
- Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca - MANUAL DE SEGURIDAD DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS (Proyecto Uruguay-Canadá 2003-2006)
- Normas UNIT de aplicación al curso.
- Rojo, Alonso - Sociedad de Medicina de Asturias - MANUAL BÁSICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES - Edición 2002.