

<p>Dominar métodos experimentales e instrumentales para hacer aplicaciones con sensores de presión, temperatura y nivel entre otros.</p>	<p>2.- Desarrollar exposiciones relacionadas con los principios de operación de los sensores.</p> <p>3.- Desarrollar mapas conceptuales</p> <p>4.- Desarrollar prácticas de laboratorio.</p> <p>5.- Elaborar cuestionarios y contrastarlos con sus compañeros.</p> <p>6.- Organizar y participar en foros para discutir y analizar la información.</p> <p>7.- Analizar conclusiones de las actividades anteriores.</p>
--	--

#### Unidad 4: Circuitos analógicos y digitales para el procesamiento automático de la señal.

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Acondicionar la señal de sensores mediante el uso de circuitos electrónicos analógicos.</p> <p>Procesar la señal de sensores mediante el uso de microprocesadores de uso general.</p> <p>Integrar circuitos electrónicos para desarrollar la instrumentación de una variable.</p>	<p>1.- Acondicionar la señal de sensores físicos y químicos.</p> <p>2.- Simular y fabricar circuitos analógicos.</p> <p>3.- Acoplar circuitos analógicos y digitales en tarjetas de circuito impreso.</p> <p>4.- Aplicar circuitos convertidores de frecuencia/voltaje, voltaje/frecuencia, corriente/voltaje entre otros para acondicionar la señal de sensores.</p>

#### Unidad 5: PROYECTO FINAL

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Desarrollo de aplicaciones basadas en el uso de sensores para variables de proceso</p>	<p>1.- Desarrollar una propuesta de aplicación para sensar y medir de manera automática alguna de las variables de proceso.</p> <p>2.- Diseñar y fabricar un sistema de medición automático basado en sensores de estado sólido.</p>

## 11. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Ramón Pallas Areny, “Sensores y Acondicionadores de Señal“, Alfaomega-Marcombo
- Miguel A. Perez García, J. C. Alvarez Antón “Instrumentación Electrónica” Thomsom (2004) ISBN: 84-9732-166-9
- Ernest E. Doebelin “ Sistemas de Medición e Instrumentación. Diseño y aplicación” Mc. Graw-Hill, Quinta Edición, ISBN 970-10-4977-2
- Jon S. Wilson “Sensor Technology Handbook” (2005), Elsevier ISBN: 0-7506-7729-5
- H.K. Tönshoff, I. Inasaki “Sensors in Manufacturing”. (2001) Wiley-VCH Verlag GmbH ISBN: 3-527-60002-7 (Electronic)
- Noboru Yamazoe “Toward innovations of gas sensor technology” Sensors and Actuators B 108 (2005) 2–14

## 12. PRACTICAS PROPUESTAS

- Comportamiento de las variables físicas y químicas.
- Elementos de los arreglos para delimitar variables.
- Medición experimental de la sensibilidad y selectividad en un sensor.
- Tiempo de respuesta de los sensores resistivos y capacitivos.
- Sensores para presión y temperatura
- Sensores para flujo y nivel.
- Sensores para gases.
- Sensores de distancia, radiación e intensidad luminosa.
- Integración de un sistema de instrumentación electrónica para medir variables de proceso.

## 1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	<b>Diseño electrónico asistido por computadora</b>
Carrera:	<b>Ingeniería electrónica</b>
Clave de la asignatura:	<b>INF-1207</b>
SATCA:	<b>3-2-5</b>

## 2. PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura**

La asignatura de diseño asistido por computadora de procesos industriales aporta al perfil del ingeniero en electrónica con especialidad en Instrumentación y Automatización Industrial la capacidad de análisis en el diseño y la elaboración de dibujos mediante herramientas CAD para la representación gráfica de la secuencia de un proceso industrial con sus líneas de proceso, líneas de suministro, tuberías, equipos, simbología de los instrumentos de proceso que conforman cierta sección de una planta industrial.

Esta asignatura también le permite desarrollar la habilidad para comunicarse con efectividad para compartir conocimientos y experiencias en el ámbito profesional, al redactar y exponer temas o proyectos de aplicación de los diferentes tópicos de la instrumentación de procesos.

En esta asignatura el estudiante debe lograr su auto aprendizaje, como un compromiso para actualizarse en su disciplina al exponer temas sobre elementos de instrumentación o su aplicación y que no fueron abordados en clase.

Esta asignatura tiene como prerrequisito la materia de Instrumentación clave por lo tanto se debe impartir a partir del octavo semestre.

El alumno aprenderá a diseñar, interpretar y elaborar mediante un software de aplicación dibujos, planos, esquemas, típicos de instalación de instrumentos de campo, canalizaciones de señales de fuerza, control y comunicaciones, diagramas de tuberías e instrumentación (DTI's) de procesos industriales.

### **Intención didáctica**

Esta asignatura está estructurada en cuatro unidades, siendo la primera la normalización de simbología de instrumentación industrial de acuerdo a las normas ISA.

Es conveniente el empleo de software de diseño para elaborar diagramas de tuberías e instrumentación que ayuden a realizar simulaciones relativas a las variables de proceso, haciendo uso de algún software CAD, de diseño asistido por computadora, o CAE

ingeniería asistida por computadora, como el Lab VIEW, CAD WORX, herramientas que le permitan crear, visualizar los elementos de una ingeniería básica y de detalle, aplicar la re-ingeniería en una planta industrial.

En la segunda unidad se conocen los criterios de codificación de la instrumentación de campo, denominaciones, nomenclaturas y códigos de identificación de los principales equipos involucrados dentro de un proceso industrial, reactores, torres de destilación, ventiladores de tiro forzado, recuperadores, torres de enfriamiento, bandas transportadoras, etc.

La tercera unidad se refiere propiamente a la esquematización de los diagramas de tubería e instrumentación, interpretación de dichos diagramas; Es recomendable hacer visitas industriales a alguna industria de la región para que el alumno pueda relacionar y ver físicamente una instalación industrial, que cuente con tuberías, instrumentos, equipos mecánicos, válvulas etc. y que experimente la realidad y sensibilizarlo para lo que se le está preparando de manera profesional.

En la cuarta y última unidad se enfoca exclusivamente al uso y aplicación de la herramienta CAD como el medio para poder elaborar, los esquemas, los dibujos y los planos necesarios para representar al proceso industrial de forma virtual. También en esta unidad es conveniente realizar simulaciones con algún software como los antes mencionados.

Es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades realizadas durante el curso y aprecie el valor del conocimiento así como que desarrolle los hábitos de trabajo, como son la puntualidad, el entusiasmo, el interés y el trabajo en equipo.

Es conveniente que el instructor ponga especial atención en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

Esta asignatura debe considerarse como un prerrequisito para la materia de control de procesos, ya que allí se verán los diferentes modos de control de las variables de proceso que en esta asignatura (Instrumentación Ind) se ven.

Durante el proceso de enseñanza aprendizaje de esta materia, el alumno desarrollará competencias genéricas que le permitan analizar y organizar los contenidos para así poder planificar el desarrollo de su curso, en lo que al aprendizaje se refiere, es importante desarrollar destrezas que le permitan interactuar con sus compañeros para valorar el trabajo de equipo y mejorar su ambiente estudiantil.

### 3. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

#### Competencias específicas:

- El alumno deberá tener la habilidad necesaria para realizar e interpretar planos, esquemas, diagramas de tubería e instrumentación DTI's.

#### Competencias genéricas:

##### Competencias Instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Conocimientos básicos de la

- Aplicar correctamente la simbología de instrumentación industrial de acuerdo a las normas ISA. Realizar animaciones empleando software de aplicación a procesos industriales.

carrera.

- Comunicación oral y escrita.
- Habilidades y destrezas básicas para el manejo de la computadora.
- Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.
- Solución de problemas.
- Habilidad de visualización espacial metacognitiva.(imaginación)
- Toma de decisiones.

#### Competencias Interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales.
- Tolerancia y respeto hacia sus compañeros de equipo.

#### Competencias Sistemáticas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Búsqueda del logro.

## 4. HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Orizaba Enero 2011	Academia de la carrera de Ingeniería en Electrónica del ITO. Ing. Miguel Santamaría M Ing. Fernando Bautista H. M. C. José E Galicia L. M.C. Oscar Romero de la Trinidad. M.C. Rodrigo Hdez. M. MC. Víctor H. Pérez C. Ing. Víctor M Peralta C	

## 5. OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (COMPETENCIA ESPECÍFICA A DESARROLLAR EN EL CURSO)

Adquirir los conocimientos y las habilidades necesarias para la realización e interpretación de planos, esquemas, diagramas de tubería e instrumentación de procesos industriales.

## 6. COMPETENCIAS PREVIAS

- Tener las competencias necesarias para el manejo de computadoras y software de diseño CAD, conocimiento de normas sobre instrumentos de medición y control empleados en los procesos industriales

## 7. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Software de aplicación al diseño de procesos industriales	1.1. Conocimiento del Software de aplicación CAD Worx. (similar ó equivalente , Autocad,de Auto-desk). 1.2. Creación de líneas, curvas, elipses 1.3. Manejo de líneas. Perspectivas, isométricos. 1.4. Manejo de capas (Layers) 1.5. Plot-Plant 1.6. Elaboración de un DTI 1.7. Impresión y ploteo
2	Instrumentación, denominación, nomenclaturas y códigos de identificación	2.1. Instrumentación y denominación. 2.2. Equipo mecánico con nombres y números. 2.3. Todas las válvulas, actuadores y sus identificaciones.
3	Diagramas de tubería e instrumentación (DTI'S)	3.1. La identificación y designación de referencia. 3.2. Simbología de equipos. 3.3. Identificación de equipos. 3.4. Códigos de equipos. 3.5. Identificación de líneas de suministro 3.6. Códigos de las tuberías de servicio. 3.7. Diagramas de flujo de proceso. 3.8. Líneas de proceso. 3.9. Diagramas de sistemas de efluentes.
4	Proyecto final	4.1. Elaborar un DTI

## 8. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El profesor debe:

- Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.
- Propiciar actividades de metacognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique. Ejemplos: reconocer el tipo de instrumento, cómo se aplica, cómo se instala, que precauciones de deben seguir, reconocimiento de patrones; elaboración de un principio a partir de una serie de observaciones producto de un experimento: síntesis.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar las características propias entre un tipo de instrumento industrial y otro con cualidades similares.
- Es conveniente que al finalizar el curso el estudiante realice un proyecto final de aplicación en la elaboración de planos, diagramas de tubería e instrumentación (DTI's)
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo extra clase.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplos: identificar los símbolos de los instrumentos de campo, relacionarlos en instalaciones industriales.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.
- Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.

- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas de la especialidad en instrumentación industrial, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una aplicación sustentable.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (herramientas de aplicación CAD, Internet, etc.).

## 9. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:
  - Elaboración de dibujos hechos durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichos dibujos.
  - Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
  - Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
  - Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
  - Integrar el portafolios de evidencias.

## 10. UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Software de aplicación al diseño de procesos industriales

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
El alumno deberá conocer y adquirir las habilidades y destrezas necesarias para la elaboración de diagramas, planos, esquemas, típicos de instalación de sistemas, equipos y	1.- Uso y conocimiento de software de diseño para su aplicación en la índole industrial. 2.- manejo de las principales herramientas de



elementos individuales involucrados en el flujo de proceso de una planta industrial, mediante el uso y aplicación de una herramienta CAD, software de aplicación específica para el diseño y elaboración de diagramas de tubería e instrumentación DTI's	<p>diseño del software de aplicación.</p> <p>3.- Elaboración de planos, esquemas, diagramas y típicos de instalación.</p> <p>4.- Creación y modificaciones a archivos en contexto CAD para su aplicación en ingeniería de detalle apegada a la realidad del proceso y a planta.</p> <p>5.- Elaboración de esquemas, planos, diagramas, típicos, etc. para la ingeniería de detalle.</p>
--	---

### Unidad 2: Instrumentación, denominación, nomenclaturas y códigos de identificación

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
El alumno deberá conocer, interpretar y evaluar las distintas denominaciones, nomenclaturas y códigos de identificación aplicados en las instalaciones industriales.	<p>1.- Investigar y reflexionar sobre el las diferentes denominaciones, códigos y nomenclaturas para identificar equipos de proceso.</p> <p>2.- Investigar las normalizaciones y códigos de colores para la identificación de tuberías de suministro, manejo de efluentes, etc.</p> <p>3.- Analizar en forma grupal los diagramas de flujo de proceso industrial.</p> <p>4.- Investigar aplicaciones reales de diagramas de proceso y diagramas de flujo, identificando sus principales líneas de suministro al proceso, códigos de servicio de las tuberías.</p>

### Unidad 3: Diagramas de tubería e instrumentación (DTI's)

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Clasificar los tipos de medidores de caudal y aplicar técnicas de caracterización para utilizarlos en la instrumentación de los procesos industriales.	<p>1.- Investigar y reflexionar sobre el las diferentes denominaciones, códigos y nomenclaturas para identificar equipos de proceso industrial.</p> <p>2.- Investigar las normalizaciones y códigos de colores para la identificación de tuberías de</p>

	<p>suministro, manejo de efluentes, etc.</p> <p>3.- Analizar en forma grupal los diagramas de flujo de proceso industrial.</p> <p>4.- Investigar aplicaciones reales de diagramas de proceso y diagramas de flujo, identificando sus principales líneas de suministro al proceso, códigos de servicio de las tuberías</p>
--	---

#### Unidad 4: Proyecto final

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Aplicar el conocimiento adquirido al diseñar y dibujar un plano DTI de un proceso real.	<p>1.- Investigar un proceso de manufactura real.</p> <p>2.- Diseñar y dibujar el DTI de dicho proceso.</p> <p>3.- Presentar en plenaria el DTI final.</p>

## 11. FUENTES DE INFORMACIÓN

- INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL 7ª. Edición. Antonio Creus Sole. Edit. Alfaomega-Marcombo.
- INSTRUMENTOS PARA MEDCIÓN Y CONTROL W. G. Holzbock. Edit. C.E.C.S.A.
- INSTRUMENTACION INDUSTRIAL Harold E Soisson. Edit. Limusa.
- MANUAL DE INSTRUMENTACIÓN APLICADA. Douglas M Considine / Ross. Edit. Mc Graw Hill.
- INSTRUMENTATION FOR PROCESS MEASUREMENT AND CONTROL Norman A Anderson. Edit. Foxboro.
- Manuales del fabricante Software de aplicación: AutoPLANT PID.
- Manuales del fabricante Software de aplicación: VISION PID /Microsoft.
- Manual del fabricante software de aplicación: Plant-4D de CEA Software.
- Manual del fabricante software de aplicación diseño de tubería Bentley AutoPIPE

## 12. PRACTICAS PROPUESTAS

- Elaboración de esquemas para la instalación de instrumentos industriales.
- Elaboración de esquemas, diagramas identificando las líneas de suministro al proceso.
- Elaboración de esquemas, diagramas de flujo de proceso.
- Elaboración de diagramas de sistema de efluentes.
- Elaboración de un DTI
- Modificación y actualización de un archivo CAD ya existente.
- Elaboración de Layout's de líneas de fuerza, instrumentación y control.
- Modificación y actualización de Layout's de un archivo CAD ya existente.