



# ESP E

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
CAMINO A LA EXCELENCIA

## VICERRECTORADO ACADÉMICO

*Unidad de Desarrollo Educativo*

PROGRAMA DE ASIGNATURA

- SÍLABO -

### 1. DATOS INFORMATIVOS

<b>ASIGNATURA:</b> REDES INDUSTRIALES	<b>CÓDIGO:</b> ELEE30115	<b>NRC:</b>	<b>NIVEL DE FORMACION:</b> TERCERA ETAPA	<b>CRÉDITOS:</b> 4
<b>DEPARTAMENTO:</b> ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA	<b>CARRERAS:</b> INGENIERIA ELETRONICA, AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL; INGENIERÍA MECATRÓNICA		<b>ÁREA DEL CONOCIMIENTO:</b> AUTOMÁTICA Y ROBÓTICA	
<b>DOCENTE:</b>	<b>PERÍODO ACADÉMICO:</b>	<b>SESIONES/SEMANA:</b>		<b>EJE DE FORMACIÓN</b> ESPECIALIZACIÓN
	<b>FECHA ELABORACIÓN:</b> 10/FEBRERO/2011	<b>TEÓRICAS:</b> 2H	<b>PRÁCTICAS:</b> 2H	
<b>PRE-REQUISITOS:</b> FUNDAMENTOS DE REDES (ELEE33059) PLC (ELEE30095)				
<b>CO-REQUISITOS:</b>				
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</b> <p>La comunicación entre los distintos elementos de la producción es necesaria para tomar decisiones más rápidas y convenientes en la fabricación. Con ella se simplifican notablemente todos los problemas en la gestión de almacén, en la gestión del mantenimiento y en la buena sintonía entre la gestión administrativa y la gestión productiva.</p> <p>Durante el desarrollo del curso de redes industriales se conocerán las distintas formas de conexionado para la comunicación, entre máquinas, elementos de control, gestión y administración de la producción. Se conocerán, además, los elementos necesarios para la comunicación según el protocolo elegido y se interpretarán estos protocolos, para saber en cada momento interpretar que información se envía o se recibe de los distintos elementos que forman el proceso productivo.</p>				
<b>UNIDADES DE COMPETENCIAS A LOGRAR:</b>				
<b>GENÉRICAS:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Demuestra en su accionar profesional valores universales y propios de la profesión, demostrando inteligencia emocional y creatividad en el desarrollo de las ciencias, las artes, el respeto a la diversidad cultural y equidad de género.</li><li>2. Interpreta y resuelve problemas de la realidad aplicando métodos de investigación, métodos de las ciencias, herramientas tecnológicas y diversas fuentes de información en idioma nacional y extranjero, con honestidad, responsabilidad, trabajo en equipo y respeto a la propiedad intelectual.</li></ol>				

**ESPECÍFICAS:**

1. Analizar los sistemas de comunicación industrial, identificando los distintos elementos que los componen y relacionando la función de cada uno de ellos con el funcionamiento y prestaciones globales del sistema.
2. Determinar los requisitos necesarios para la implantación y puesta a punto de una red local de comunicación (con las características específicas de un entorno industrial), realizando la configuración física de la misma, cargando los programas e introduciendo los parámetros necesarios del "software" de base de acuerdo con el tipo de aplicaciones que se van a utilizar.
3. Integra tecnologías de última generación para la optimización de la operación de procesos productivos con creatividad y respeto al medio ambiente, cumpliendo normas internacionales para la documentación y presentación de sus diseños.
4. Aplica estrategias de control para la optimización de la operación de procesos productivos con responsabilidad y cumpliendo normas internacionales para la documentación y presentación de sus diseños.
5. Diagnosticar averías en sistemas de comunicación industrial, identificando la naturaleza de la avería, aplicando los procedimientos y técnicas más adecuadas en cada caso.

**ELEMENTO DE COMPETENCIA:**

Desarrollar un sistema automático de control para entornos industriales distribuidos.

**RESULTADO FINAL DEL APRENDIZAJE:**

Diseño, simulación e implementación de un sistema automatizado de producción industrial mediante parámetros establecidos en los estándares y normas nacionales e internacionales, e interpretación de los resultados.

**CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN PROFESIONAL:**

Esta asignatura se encuentra en la etapa final para la formación de la ingeniería, proporcionando al futuro profesional conocimientos específicos del uso e implementación de redes industriales dentro de los procesos industriales distribuidos.

**2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y PRODUCTOS DEL APRENDIZAJE**

No.	UNIDADES DE CONTENIDOS	EVIDENCIAS DEL APRENDIZAJE Y SISTEMA DE TAREAS
	<b>Unidad 1:</b> <b>INFORMÁTICA INDUSTRIAL</b>	<b>Producto de Unidad:</b> <b>DESARROLLO DE LA SIMULACIÓN DE UN PROCESO INDUSTRIAL EN UNA ARQUITECTURA DISTRIBUIDA.</b>
1	<p><b>Contenidos de estudio:</b></p> <p>1.1. LA PIRÁMIDE DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL            1.1.1. Flujo de datos en entornos industriales            1.1.2. Sistemas centralizados y Sistemas Distribuidos</p> <p>1.2. ARQUITECTURAS            1.2.1. Definiciones            1.2.2. Arquitectura de Hardware            1.2.3. Arquitectura de Software            1.2.4. Criterios de selección y diseño</p> <p>1.3. SISTEMAS DE INTERFACE HOMBRE MÁQUINA            1.3.1. Conceptos Básicos            1.3.2. Guía de diseño de Interfaces HMI            1.3.3. Aplicaciones            1.3.4. Software de aplicación industrial.</p>	<p><b>Tarea principal 1.1:</b> Diseño de la interface de un proceso industrial basado en la guía GEDIS.</p> <p><b>Tarea principal 1.2:</b> Implementación del diseño de las interfaces del proceso industrial.</p> <p><b>Tarea principal 1.3:</b> Simulación del proceso en una arquitectura distribuida.</p>



<b>2</b>	<b>Unidad 2:</b> <b>REDES INDUSTRIALES</b>	<b>Producto de Unidad:</b> <b>IMPLEMENTACIÓN DE LA AUTOMATIZACIÓN DE UN PROCESO INDUSTRIAL EMPLEANDO UNA RED DE SENSORES</b>
	<b>Contenidos de estudio:</b> 2.1. INTRODUCCIÓN A LAS REDES INDUSTRIALES 2.1.1. Redes de sensores 2.1.2. Redes de dispositivos de campo 2.1.3. Sistemas SCADA 2.1.4. Redes de control 2.1.5. Buses de seguridad 2.1.6. Protocolos de capa de usuario 2.1.7. Convergencia  2.2. APLICACIONES EN RED 2.2.1 Aplicaciones de redes de sensores 2.2.2 Aplicaciones de buses de campo 2.2.3 Aplicaciones de redes de control.	<b>Tarea principal 2.1:</b> Práctica de laboratorio: Bus Asi.  <b>Tarea principal 2.2:</b> Práctica de laboratorio: Integrar Bus Asi con la HMI.  <b>Tarea principal 2.3:</b> Práctica de laboratorio: Implementar una red PROFINET
<b>3</b>	<b>Unidad 3:</b> <b>TECNOLOGÍAS DE REDES INDUSTRIALES</b>	<b>Producto de Unidad:</b> <b>DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA AUTOMATIZACIÓN DE UN PROCESO INDUSTRIAL EMPLEANDO REDES MIXTAS</b>
	<b>Contenidos de estudio:</b> 3.1. INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DE REDES INDUSTRIALES  3.2. CAN  3.3. CONTROL NET  3.4. DEVICE NET  3.5. ETHERNET TCP/IP  3.6. ETHERNET-IP  3.7. MODBUS  3.8. PROFIBUS	<b>Tarea principal 3.1:</b> Práctica Laboratorio: Productor- Consumidor, Mensajes.  <b>Tarea principal 3.2:</b> Práctica de Laboratorio: DeviceNet  <b>Tarea principal 3.3:</b> Práctica de Laboratorio: Integración DeviceNet con el HMI.

**3. RESULTADOS Y CONTRIBUCIONES A LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES:**

LOGRO O RESULTADOS DE APRENDIZAJE	NIVELES DE LOGRO			El estudiante debe
	A Alta	B Media	C Baja	
A. Aplicar Conocimientos en matemáticas, ciencia e ingeniería.		x		Dimensiona los elementos de la red, para obtener la máxima eficiencia.
B. Diseñar, conducir experimentos, analizar e interpretar datos.		x		Diseñar sistemas para la adquisición de datos distribuidos, de variables físicas de los procesos.
C. Diseñar sistemas, componentes o procesos bajo restricciones realistas.	x			Diseñar sistemas de automatización, basado en normas nacionales e internacionales.
D. Trabajar como un equipo	x			Implementar soluciones de automatización de aplicación real.

multidisciplinario.				
E. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.		x		Interpretar las variables de los procesos para realizar el sistema de control adecuado.
F. Comprender la responsabilidad ética y profesional.	x			Respetar la propiedad intelectual. Realizar sistemas de control con diversas aplicaciones industriales.
G. Comunicarse efectivamente.	x			Realizar informes y defensa de los trabajos empleando un vocabulario técnico.
H. Entender el impacto de la ingeniería en el contexto medioambiental, económico y global.		x		Realizar diseños viables y económicos de sistemas de control.
I. Comprometerse con el aprendizaje continuo.	x			Revisar continuamente las clases impartidas.
J. Conocer temas contemporáneos.	x			Investigar sobre tecnologías modernas en cuanto a redes industriales.
K. Usar técnicas, habilidades y herramientas prácticas para la ingeniería.	x			Emplear herramientas CAD/CAE

#### 4. FORMAS Y PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	1er Parcial*	2do Parcial*	3er Parcial*
Tareas			
Investigación			
Lecciones	2	2	2
Pruebas			
Laboratorios/informes			
Evaluación conjunta	10	10	10
Producto de unidad	8	8	
Defensa del Resultado final del aprendizaje y documento			8
<b>Total:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

#### 5. PROYECCIÓN METODOLÓGICA Y ORGANIZATIVA PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Se emplearán variados métodos de enseñanza para generar un aprendizaje de constante actividad, para lo que se propone la siguiente estructura:

- Se diagnosticará conocimientos y habilidades adquiridas al iniciar el periodo académico.
- Con la ayuda del diagnóstico se indagará lo que conoce el estudiante y qué le falta para alcanzar su aprendizaje significativo.
- Se iniciará con explicaciones orientadoras del contenido de estudio, donde el docente plantea los aspectos más significativos, los conceptos y métodos esenciales; y propone la secuencia de trabajo en cada unidad de estudio.
- La evaluación valorará el desarrollo del estudiante en cada tarea y en especial en las evidencias del aprendizaje de cada unidad.
- Se realizarán proyectos, para experimentar una situación profesional real (casa abierta); desarrollar el pensamiento creativo; desarrollar la capacidad de cooperación, trabajo en equipo y sentido de responsabilidad.
- Se trabajará obteniendo información teórica, aplicaciones de diversos autores para la comprensión de fenómenos, leyes principios, teoría que permitan la solución de problemas.
- Se buscará la resolución de casos reales para favorecer la realización de procesos de pensamiento complejo, tales como: análisis, razonamientos, argumentaciones, revisiones y profundización de diversos temas.
- Se realizan prácticas con objetos del medio y laboratorio para desarrollar las habilidades proyectadas en función de las competencias.
- Se realizan ejercicios orientados a la carrera y otros propios del campo de estudio.



**El empleo de las TIC en los procesos de aprendizaje:**

- La materia está sustentada y asistida por una aula virtual.
- Se utilizará computadores y proyectores para la realización de exposiciones de los temas propuestos.

**6. DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO TOTAL DEL PROGRAMA:**

**PRESENCIAL**

TOTAL HORAS	CONFERENCIAS	CLASES PRÁCTICAS	LABORATORIOS	CLASES DEBATES	CLASES EVALUACIÓN	TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
128	24	12	12	8	8	64

**7. TEXTO GUÍA DE LA ASIGNATURA**

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
Automation Network Selection	Dick Caro	SEGUNDA.	2009	Inglés	ISA

**8. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA**

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
Comunicaciones Industriales	Vicente Guerrero; Luis Martínez , Ramon Yuste	PRIMERA	2010	Español	Marcombo
Industrial automation and process control	Jon Stenerson	PRIMERA	2003	Inglés	Prentice Hall
Industrial Network Security	David Teumim	PRIMERA	2010	Inglés	ISA
Human machine interface design for process control applications	Jean Yves Fiset	PRIMERA	2009	Inglés	ISA

**9. LECTURAS PRINCIPALES QUE SE ORIENTAN REALIZAR:**

LIBROS – REVISTAS – SITIOS WEB	TEMÁTICA DE LA LECTURA	PAGINAS Y OTROS DETALLES
PROCEEDINGS OF THE IEEE, VOL. 93, NO. 6, JUNE 2005	Fieldbus Technology in Industrial Automation	1073-1101
2008 Cisco Systems, Inc. and Rockwell Automation.	Cómo diseñar las redes mediante Arquitecturas de Referencia para obtener un diseño Ethernet compacto y seguro	
PROCEEDINGS OF THE IEEE, VOL. 93, NO. 6, JUNE 2005	Wireless Technology in Industrial Networks	1130-1150



**ESPE**  
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
CAMINO A LA EXCELENCIA

**VICERECTORADO ACADÉMICO**  
*Unidad de Desarrollo Educativo*

---

Ing. Evelio Granizo  
**COORDINADOR ACADÉMICO**  
DEEE

---

Dr. Gonzalo Olmedo  
**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO**  
DEEE

## ANEXO - SILABO

### 1. DATOS INFORMATIVOS

<p><b>OBJETIVO(S) EDUCACIONAL(S) A CONTRIBUIR:</b></p> <p>Integrar tecnologías de última generación para la optimización de la operación de procesos productivos con creatividad y respeto al medio ambiente, cumpliendo normas internacionales para la documentación y presentación de sus diseños.</p>
<p><b>OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:</b></p> <p>Automatizar la operación de procesos productivos</p>

### 2. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE, CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DE EGRESO Y FORMA DE EVALUACIÓN.

LOGRO O RESULTADOS DE APRENDIZAJE	NIVELES DE LOGRO			Evidencia del aprendizaje	Forma de evaluación
	A Alta	B Media	C Baja		
Desarrolla la simulación de un proceso industrial en una arquitectura distribuida.		X		Presentación de laboratorios, trabajo de la unidad y evaluaciones prácticas.	Revisión del trabajo, laboratorios y evaluación práctica con el uso de la rúbrica.
Implementa la automatización de un proceso industrial empleando una red de sensores		X		Presentación de laboratorios, trabajo de la unidad y evaluaciones prácticas.	Revisión del trabajo, laboratorios y evaluación práctica con el uso de la rúbrica.
Diseña e implementa la automatización de un proceso industrial empleando redes mixtas	X			Presentación de laboratorios, trabajo de la unidad y evaluaciones prácticas.	Revisión del trabajo, laboratorios y evaluación práctica con el uso de la rúbrica.

### 3. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA/ TEXTO GUÍA DE LA ASIGNATURA

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
Comunicaciones industriales	Vicenet Guerrero, Luis Martinez, ramón Yuste	PRIMERA	2010	Español	Marcombo
Automation Network Selection	Dick Caro	SEGUNDA.	2009	Ingles	ISA

#### 4. ACUERDOS:


##### DEL DOCENTE:

- Esforzarme en conocer con amplitud y profundidad al campo académico, científico y práctico de la asignatura que enseño y preparar debidamente actualizado cada tema que exponga
- Asistir a clases siempre y puntualmente dando ejemplo al estudiante para exigirle igual comportamiento
- Motivar, estimular y mostrar interés por el aprendizaje significativo de los estudiantes y evaluar a conciencia y con justicia el grado de aprendizaje de los estudiantes
- Fomentar en los estudiantes el interés por la ciencia y la innovación tecnológica, propugnando además una conciencia social que los impulse a conocer la situación económica y social del país, con un sentido de participación y compromiso
- Las relaciones con mis colegas deberán estar sustentadas en los principios de lealtad, mutuo respeto, consideración, solidaridad y en la promoción permanente de oportunidades para mejorar el desarrollo profesional
- Contribuir en forma comprometida, con calidad de mi labor educativa, al prestigio y eficiencia de nuestra institución
- Promover y mantener el cuidado de las propiedades físicas e intelectuales de la institución, para asegurar un ambiente propicio para el mejoramiento continuo del proceso enseñanza aprendizaje
- La solución de conflictos y diferencias entre docentes y demás compañeros de la institución deberán resolverse mediante el diálogo y el consenso

##### DE LOS ESTUDIANTES:

- Ser honesto, no copiar, no mentir ni robar en ninguna forma
- Firmar toda prueba y trabajo que realice en conocimiento de que no he copiado de fuentes no permitidas
- Mantener en reserva pruebas, exámenes y toda información confidencial
- Colaborar con los eventos programados por la institución e identificarme con la Carrera
- Llevar siempre mi identificación en un lugar visible
- Ser participe de una educación libre, trabajar en grupo y colaborar en todo sentido con los demás
- Conducirme de tal manera que no debilite en forma alguna las oportunidades de realización personal y profesional de otras personas dentro de la comunidad universitaria; evitaré la calumnia, la mentira la codicia, la envidia
- Promover la bondad, reconocimiento, la felicidad, la amistad, la solidaridad y la verdad
- Respetar y cuidar todas las instalaciones físicas que conforman la carrera, así como sus laboratorios y el campus en general

  
Ing. Evelio Granizo  
**COORDINADOR ACADÉMICO**  
DEEE

  
Dr. Gonzalo Olmedo  
**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO**  
DEEE

