1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Redes Industriales y Sistemas de Comunicación
Clave de la asignatura:	TAF-2405
SATCA[1]:	3 - 2 - 5
Carrera:	Ingeniería Mecatrónica

2. PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del egresado la capacidad de identificar y analizar los elementos de un sistema de comunicación para el diseño eficiente de redes de comunicación.

Lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas: codificación, tipos de medios de transmisión, técnicas de modulación analógica y digital, conmutación y multiplexación.

Para cursar esta asignatura se requiere de los fundamentos de Electrónica adquiridos en las asignaturas de: Electrónica Analógica, Electrónica Digital y Electrónica de Potencia.

Esta asignatura aporta los conocimientos y habilidades básicas en los temas de Redes de Comunicación.

La aplicación de las comunicaciones digitales en el control de procesos se ha incrementado en forma vertiginosa en estos últimos años. Se habla actualmente de

[1] Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

redes industriales, en las cuales se manejan diferentes niveles de información, permitiendo integrar los sistemas de producción de la planta con los sistemas administrativos.

La asignatura de Redes Industriales es posterior al estudio de materias como Programación básica y Avanzada, controladores lógicos programables, e instrumentación.

Intención didáctica

En la primera unidad se ven los temas relacionados a las redes de comunicación electrónica, y los principios básicos para su comprensión e implementación. En la segunda unidad se analizan los protocolos industriales existentes, para su comprensión y aplicación. En la tercera unidad ven las redes específicas existentes en la industria de PLCs, SCADAs y de DCS, para su manipulación y aplicación. En la cuarta unidad con los anteriormente visto se tendrá la capacidad de integrar una red industrial en campo.
Las prácticas propuestas para esta asignatura están dirigidas al desarrollo de las habilidades de los estudiantes para la experimentación a través del uso de dispositivos y equipos eléctricos o electrónicos, que le permitan concatenar los conocimientos teóricos con los que se aprende en el aula y su desarrollo procedimental a través del trabajo colaborativo, identificando las necesidades que requieren para la comprensión de los temas tratados.
Es necesario que el profesorado diseñe las prácticas adecuadas que le permitan al estudiante su desarrollo intelectual, de análisis y síntesis integrando actividades complejas. Se propone que las actividades de experimentación se realicen a la par del desarrollo de las unidades temáticas con la intención de una mejor comprensión de los temas tratados, que permitan tanto el desarrollo conceptual como procedimental de los estudiantes.
En las actividades de aprendizaje propuestas, se presenta una guía que puede ser mejorada por los docentes que imparten la materia de acuerdo con su experiencia y que le permita
alcanzar el aprendizaje significativo en sus estudiantes. Preferentemente el profesorado deberá de partir de conocimientos previos y de situaciones concretas que permitan al estudiantado interesarse en la modelación y la aplicación de las técnicas que se adquirirán en esta materia. También es importante hacer hincapié en la reflexión de los

temas tratados mediante la investigación, empleando las tecnologías de la información y comunicación.

3. PARTICIPANTES EN LA ACTUALIZACIÓN, EL DISEÑO, CONSOLIDACIÓN Y/O SEGUIMIENTO CURRICULAR DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Lerma Campeche, carretera Campeche Champotón km 10. Marzo a Junio 2021 Campeche, Calkiní Av. AH Canul S/N	Carlos Oreza Sanz Jaime Alvarado Muñoz Sergio Raúl Noh Caamal Humberto Cervera Abarca Ricardo J. Sánchez Quintal Eduardo A. Mena Calderón Baltazar de J. Zapata Arceo Luis A. Cancino Córdova Juan Miguel Duran Lugo Edgar Uc Vazquez Ricardo Gomez Ku ITESCAM	Reunión de academia para la elaboración de la especialidad

4. COMPETENCIA(S) A DESARROLLAR

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Analizar y diseñar sistemas necesarios para instalación, operación y puesta en marcha de Redes de comunicación Industriales.

5. COMPETENCIAS PREVIAS

- Trabajar en equipo.
- Operar equipo de medición electrónica.
- Programación de microcontroladores.
- Interpretar diagramas eléctricos.

- Aplicar conocimientos básicos de programación, así como de variables físicas como presión, flujo, temperatura, así como aquellas que se requieran para la selección y aplicación en sistemas control de procesos industriales.
- Identificar entradas y salidas de sistemas de control en el dominio del tiempo.
- Seleccionar y aplicar los modos de control en PLCs.
- Manejar un lenguaje de programación, C, C++, de escalera y por bloques para PLCs.

6. TEMARIO

No.	Temas	Subtemas
1.	Interfaces	1.1 Comunicación Digital 1.1.1 Conceptos básicos. Terminología. Modos de transmisión: simplex, half-duplex y duplex. 1.1.2 Medios de transmisión. 1.1.3 Fibra óptica. 1.1.4 Codificación de la información. 1.1.5 Código ASCII. 1.2 Interfaces de Comunicación 1.2.1 Comunicaciones paralela y serial. 1.2.2 Interfaces seriales: el estándar EIA-232 y sus características. USB. 1.2.3 Estándares EIA-422, 423 y 485. Velocidades y distancias de transmisión.
2.	Protocolos Industriales de Comunicación	2.1 Topología de Redes 2.1.1 Tipos de redes: estrella, anillo y bus. 2.1.2 El modelo de referencia ISO/OSI.

		2.1.3 Descripción de las capas. 2.1.4 Ejemplos de aplicación. 2.2 Instrumentación Digital 2.2.1 Instrumentos digitales de campo y panel, características generales. 2.2.2 Configuración de la comunicación. Interfaces y cables de comunicación..
3.	Redes industriales	3.1 Modbus y HART2 3.1.1 Modbus/ASCII y Modbus/RTU, características y aplicaciones. Módems y PLC. 3.1.2 Protocolo HART, especificaciones. Instrumentos con protocolo HART 3.2 Profibus 3.3 Field Bus 3.4 Unitelway
4.	Internet	4 Telnet. 4.1 Control de dispositivos a través de Internet. 4.2 Manipulación virtual. 4.3 Control de sistemas con retardo
5.		

7. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DE LOS TEMAS

1. Interfaces	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Comprender los conceptos básicos de comunicaciones de datos y del manejo de interfaces **Genéricas:** • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad crítica y autocrítica Capacidad de trabajar en equipo Habilidades de investigación • Capacidad de generar nuevas ideas Solución de problemas Habilidades para el uso de la computadora. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Capacidad para gestionar y diseñar proyectos. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para trabajar bajo estándares de calidad	• Identificar los componentes de un sistema de teleproceso y comunicación de datos. • Identificar los puertos básicos de comunicación de una computadora. • Analizar las interfaces comunes entre la computadora y dispositivos externos. • Realizar la comunicación y manipulación de periféricos a través de un equipo de cómputo.
2. Protocolos de comunicación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Valorar las características de los equipos que componen una red, así como las diferentes topologías para su construcción. **Genéricas:** • Capacidad de análisis y síntesis	• Elaborar un cuadro comparativo donde se distingan las diferencias entre diversas topologías de redes. • Elaborar un cuadro comparativo donde se distingan las diferencias entre los diversos protocolos de redes industriales. • Investigar los conceptos básicos de una LAN y una WAN.

• Capacidad crítica y autocrítica Capacidad de trabajar en equipo Habilidades de investigación • Capacidad de generar nuevas ideas Solución de problemas Habilidades para el uso de la computadora. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Capacidad para gestionar y diseñar proyectos. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para trabajar bajo estándares de calidad	
3. Redes industriales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Comprender las características de las Redes Industriales, así como sus conceptos, comandos y sistemas operativos. **Genéricas:** • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad crítica y autocrítica Capacidad de trabajar en equipo Habilidades de investigación • Capacidad de generar nuevas ideas Solución de problemas Habilidades para el uso de la computadora. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	• Identificar las diferencias y las aplicaciones de las siguientes redes industriales: PROFIBUS, MODBUS, MODBUS PLUS, Field Bus y UNITEL WAY. • Elaborar una investigación bibliográfica sobre diferentes tipos de redes industriales y compartir con sus compañeros los resultados de esta.

Capacidad para gestionar y diseñar proyectos. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para trabajar bajo estándares de calidad	
4. Internet	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Comprenderá la filosofía, los conceptos básicos y las implicaciones técnicas de Internet en las redes industriales **Genéricas:** • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad crítica y autocrítica Capacidad de trabajar en equipo Habilidades de investigación • Capacidad de generar nuevas ideas Solución de problemas Habilidades para el uso de la computadora. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Capacidad para gestionar y diseñar proyectos. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. Capacidad para trabajar bajo estándares de calidad	• Elaborar un diagrama de proceso de la conexión TELNET • Investigar las características que presenta la industria 4.0 y sus aplicaciones. • Manipular dispositivos vía Internet.
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s):	

Genéricas:	

8. PRÁCTICA(S)

PRÁCTICAS PROPUESTAS (aquí sólo se expone el tema principal que deberá abordar dicha práctica)

- Diseñar e implementar una interface con el exterior de la PC para controlar
- cualquier tipo de control de proceso
- Configurar comunicaciones punto a punto a través de distintos medios físicos.
- comparativas, ventajas e inconvenientes de los distintos medios y protocolos.
- Establecimiento de distintas topologías de red para su estudio detallado.
- Estudio y utilización de un bus de campo industrial integrando una red de
- autómatas, controladores, sensores y actuadores.
- Trabajo con una red local industrial dotada de PC' s industriales, controladores de procesos manipuladores y sistemas de transferencia y almacenamiento.
- Trabajo con sistemas operativos multimedia de tiempo real. Diseño de aplicaciones visuales bajo estos entornos, dirigidos al control de distintos sistemas
- de campo.
- Sistemas de control distribuido para aplicaciones de tiempo real.

9. PROYECTO DE ASIGNATURA

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.

- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.

- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y especificas a desarrollar.

- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de "evaluación para la mejora continua", la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

Las competencias de la materia Redes industriales están fuertemente vinculada a la automatización industrial, es por eso que el proyecto consistirá en leer datos de al menos tres sensores electrónicos y una salida conectados a través de una red Modbus.

El alumnado determinará el registro de cada elemento
El alumnado deberá realizar la lectura a 56 KB/s.

10. EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: investigación documental, exámenes escritos, exposiciones, prácticas de laboratorio, lectura comentada, cuadros comparativos, mapas conceptuales, portafolio de evidencias, entre otros.
Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, rúbricas, entre otros.

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:
Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
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.
Presentar un proyecto creativo donde muestre el control de una variable física empleando técnicas de control para sistemas discretos, presentando los fundamentos teóricos del diseño del proyecto, a través del reporte.

11. FUENTES DE INFORMACIÓN

1 Artés Rodríguez, A. (2007). Comunicaciones digitales (Primera ed.). Pearson.
2 Behrouz, F. (2007). Transmisión de Datos y Redes de Comunicaciones (Cuarta ed.). Mc Graw Hill.
3 Halsall, Fred. (1998). Comunicación de Datos, Redes de Computadores y Sistemas Abiertos. Alhambra Mexicana, S. A.
4 Huidoboro, J. (2010). Telecomunicaciones: Tecnologías, Redes y Servicios (Primera ed.). Rama.
5 Huidoboro, J., Millán, R. y Martínez, R. (2006). Tecnologías de Telecomunicaciones (Primera ed.). Alfaomega.

6 Huidobro, J. (2004). Manual de telecomunicaciones. Alfaomega, Ra-Ma. 11 Olifer, N. (2009). Redes de Computadoras (Primera ed.). Mc.Graw-Hill.
7 Raya, J., Raya, L., y Martinez, M. (2008). Redes locales, instalación y configuración básica (Primera ed.). Alfaomega Ra-Ma.
8 Rodríguez Martínez, J. David. (2011). Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones. Vivelibro.
9 Serrano, A. y Martinez, E. (2012). Fundamentos de Telecomunicaciones y Redes (Primera ed.). Convergente.
10 Stallings, William. (2004). Comunicaciones y Redes de Computadoras. Prentice-Hall.
11 Sucre H. Ramirez R. (2011). Introducción a las redes de datos. Amazon México Services, Inc. 17 Tanenbaum, A. S. (2011). Redes de Computadoras (Quinta ed.). Pearson.
12 Alberto Olivas Ruiz, Cornelio Robledo Sosa, Faustino Valles González,
13 "Introducción a la teleinformática." ed. Trillas
14 Comer y Steven, "Redes globales de información con internet y tcp/ip.", Prenticehall
15 hispanoamericana. Terceraedición, 1996.
16 Comer y Steven, "Internetworking with tcp/ip. Volume II". Prentice-hall international. 1991.
17 Comer y Steven "Internetworking with tcp/ip, volumen II: design, implementation
18 and internals". 3ª edición. Ed. Prentice Hall. 1998
19 Comer y Steven, "Internetworking with tcp/ip. Volume III". Prentice-hall international. 1991.
20 Douglas E. Comer, "Computer Networks and Internets. With internet applications".3ª edition, prentice hall, 2001.
21 Douglas E. Comer, "Internetworking with tcp/ip: principles, protocols and architectures". 4ª edition, prentice hall, 2000.
22 Douglas E. Comer, "Internetworking with tcp/ip, vol. III: client-server programming and applications. Windows socket version". Prentice hall. 1997.
23 Esteve M., Guerri j., Palau c., "Redes de área local y su interconexión", servicio de publicaciones de la upv, 2000.
24 Francisco Rodríguez, José Carlos Campelo, y Juan José Serrano, "Apuntes de Redes de Área Local Industrial", Disca, 1997
25 F. Halsall "Comuniaciones de datos, redes de computadores y sistemas abiertos". Edición. Adison Wesley.
26 Gerd E. Keiser., "Local areanetworks"; Mc Graw Hill

27 Gerwig; Allen Kate, “Internet Two Too Much”, tele.com, 11/22/99, vol. 4 issue 22, p49, 4p, 3c, database: academic search elite
28 Juan R. Pimentel, “Communications Networks for Manufacturing”, Prentice Hall, 1990.
29 José Luis Raya, José Moreno y Antonio López; “Cómo construir una intranet con windowsnt server”. Computec - ra-ma
30 M.J. Donahoo and K.L. Calvert "The pocket guide to tcp/ip socket. C version". Morgan Kaufmann publishers. 2001.
31 Nunemacher, Greg., "Introducción a lasredes de área local". Editorial paraninfo. 1997.
32 18. Nestor Gonzalez Sainz, “Comunicaciones y redes de procesamiento de datos.”, Mc Graw Hill
33 Perez, M. y García, R "La arquitectura tcp/ip: ejemplos prácticos sobre Windows 95". servicio de publicaciones de la universidad politécnica de valencia. 1998.
34 Perez, M. y García, R, "Winsockets y aplicaciones internet: ejemplos prácticos sobre windows 95". servicio de publicaciones de la universidad politécnica de valencia. 1998.
35 Stevens, W, "tcp/ip illustrated: the implementation". ed. Addison Wesley. 2000.
36 Tanenbaum, A.S. "Computer networks". Prentice-hall. 1997. 3er. Edition.
37 Tanenbaum, A.S. "Redes de computadores". Prentice-hall. 1987. Terceraedición
38 Stallings, W., "Data and computer communications". Fifthedition. Macmillan. 1997.
39 Stallings, W. “Comunicaciones y redes de computadores". Quinta edición Macmillan. 1997.
40 Stallings, W., "Local networks". Second edition. Macmillan. 1987. Greg Nunemacher.:
41 Sánchez l. Rafael., “Sistemas electrónicos digitales, fundamentos para Procesamiento y transmisión de datos. Alfaomega
42 Stevens, W "Tcp/ip illustrated: the protocols", Addison Wesley. 2000.

Electrónicas:

1 CISCO Systems. (2014). The Internet Protocol Journal. Obtenido de http://www.cisco.com/web/about/ac123/ac147/about_cisco_the_internet_protocol_journal.html

2 COFETEL (Comisión Federal de Telecomunicaciones). (2014). Industria. Obtenido de http://www.cft.gob.mx:8080/portal/industria-2/industria-intermedia-nv/
3 Corning Incorporated. (2014). Corning Telecommunications. Obtenido de http://www.corning.com/products_services/telecommunications/index.aspx
4 Corning Incorporated. (2014). CorningIncorporated. Obtenido de http://www.youtube.com/user/CorningIncorporated
5 IEEE. (2014). IEEE Standards Association. Obtenido de http://www.youtube.com/user/IEEESA
6 IEEE. (2014). Technology Standards & Resources. Obtenido de http://standards.ieee.org/findstds/index.html
7 Panduit Corp. (2014). Panduit videos. Obtenido de http://www.youtube.com/user/PanduitVideos
8 Panduit Corp. (2014). Panduit. Obtenido de http://www.panduit.com/wcs/Satellite?pagename=PG_Wrapper&friendlyurl=/es/home
9 TED. (2014). TED Topics Internet. Obtenido de http://www.ted.cnom/topics/Internet
10 The Siemon Company. (2014). Siemon Company Videos. Obtenido de http://www.youtube.com/user/SiemonNetworkCabling
11 The Siemon Company. (2014). Siemon Network Cabling Solutions. Obtenido de http://www.siemon.com/la/
12 UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones). (2014). Publicaciones de la UIT. Obtenido de http://www.itu.int/es/publications/Pages/default.aspx