

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Domótica Aplicada
Clave de la asignatura:	CAD-1906
SATCA¹:	(3 - 2 - 5)
Carrera:	Ingeniería en Electrónica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura se integra en la especialidad **Control y Aprovechamiento de Energías** con el propósito de promover en el estudiante la capacidad de implementar de forma práctica proyectos de domótica en viviendas y edificios. Esta asignatura es la continuación de la asignatura Introducción a la Domótica, en la cual se realiza un estudio principalmente teórico de la domótica.

Con la asignatura Domótica Aplicada, se propone que el estudiante desarrolle sus capacidades para la implementación práctica de redes de comunicación y control automatizado en viviendas existentes y nuevas. También se considera la inclusión de proyectos para la industria y para edificios en los cuales se desea implementar o actualizar las tecnologías en domótica.

A través de estos proyectos, el estudiante podrá realizar adecuaciones para mejor operación de viviendas y edificios, de acuerdo a las exigencias ecológicas y energéticas actuales. El estudiante también obtiene la visión global sobre las implicaciones en el desarrollo de un proyecto disciplinario, en el que además debe generarse un reporte técnico funcional y de calidad.

El contenido de esta asignatura consiste en un reconocimiento de distintos dispositivos mecatrónicos integrados disponibles en el mercado, sus características operativas importantes, sus costos y las vías de adquisición. Durante el desarrollo del curso, el estudiante puede experimentar con dichos dispositivos y encontrarles aplicaciones tanto convencionales como novedosas. El estudiante pone en práctica su inventiva y sus conocimientos para el diseño de una instalación domótica. Concluye con la implementación práctica del diseño propuesto, la evaluación objetiva del mismo y realiza la documentación necesaria en formatos ampliamente aceptados.

El curso es en sí mismo un motivador para que el estudiante promueva en su entorno una conciencia ecológica y de bienestar social. Como egresado, con los conocimientos y habilidades adquiridas, impulsará el desarrollo regional y nacional con una nueva visión generacional.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Intención didáctica

Se recomienda que esta asignatura se desarrolle de forma muy práctica. Se propone un listado amplio de prácticas por realizar. El profesor debe definir la mejor estrategia para que el estudiante incremente sus habilidades para ensamblar circuitos de dispositivos discretos e integrados. Además, el estudiante debe también ampliar sus capacidades de análisis durante el desarrollo de las prácticas. Las prácticas deben proponer objetivos motivadores. Aunado al desarrollo práctico, los planteamientos deben favorecer la inquietud en el estudiante por conocer nuevos dispositivos y por encontrarles aplicaciones interesantes.

La asignatura está organizada en cuatro temas que dan continuidad a los contenidos de las unidades en la asignatura Introducción a la Domótica. El tema uno se concentra en la exploración de diversos dispositivos mecatrónicos que pueden ser los utilizados en el diseño e implementación de la red domótica que el alumno proponga. Estos dispositivos incluyen sensores clásicos como los sensores de presión, sensores de nivel, sensores de fuerza, sensores de temperatura etcétera. Principalmente debe considerarse explorar dispositivos sensores de nueva tecnología como los aplicados en robótica: sensores ópticos, sensores ultrasónicos, sensores de velocidad y aceleración, giroscopios, etcétera. También en dicha unidad se consideran los actuadores como válvulas relevadoras, motores de corriente continua, servomotores. Se considera además la utilización de tarjetas electrónicas controladora de dispositivos, los módulos de comunicación y otros dispositivos que el profesor considere convenientes. Un grupo más de elementos por caracterizar en este tema son los medios y canales de comunicación. En el tema dos, el estudiante debe desarrollar una propuesta personal y en equipo sobre el diseño de una red domótica, y en la cual considere el uso de los dispositivos experimentados en el tema uno. En el tema tres, se sugiere que el estudiante implemente una red domótica, preferentemente en una instalación real. Esta implementación también puede ser en un prototipo experimental a escala, pero debe contener las características de una red aplicable a una vivienda o edificio de dimensiones reales. En el tema cuatro, el estudiante debe concluir y comunicar sus conocimientos y habilidades adquiridas mediante una exposición. Aunado a esto, debe generarse la documentación de operación, evaluación e informe técnico que respalda el diseño implementado.

Las competencias genéricas que se refuerzan y se desarrollan con el trabajo de los contenidos de esta asignatura son:

- Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
- Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- Capacidad de comunicarse de manera verbal y por escrito.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Conoce la normatividad sobre equipos de comunicación electrónica.
- Conoce los fundamentos sobre las instalaciones domóticas.
- Opera equipo electrónico de medición y prueba.
- Interpreta diagramas esquemáticos eléctricos y electrónicos.
- Utiliza de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Comprende los conceptos de potencia eléctrica.
- Conoce el funcionamiento de amplificación.
- Analiza, comprende y sintetiza textos en inglés.
- Usa técnicas de comunicación efectiva.
- Comprende el comportamiento de las ondas electromagnéticas.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Ensenada. Del 25 de enero al 26 de junio de 2019.	Instituto Tecnológico de Ensenada.	Diseño del Módulo de Especialidad Control y Aprovechamiento de Energías para la carrera de Ingeniería Electrónica.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Desarrolla la capacidad de análisis de los sistemas de redes con aplicación domótica y la aplicación de dispositivos mecatrónicos, que le permitan comprender, diseñar, operar, instalar y adaptar sistemas para edificios, viviendas e industria inteligente, basándose en normas nacionales e internacionales. Desarrolla además la habilidad para generar reportes técnicos de manera objetiva.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none">• Conoce la normatividad sobre equipos de comunicación electrónica.• Conoce el uso y programación de distintos procesadores y microcontroladores.• Conoce los fundamentos sobre las instalaciones domóticas para vivienda y edificios inteligentes.• Opera equipo electrónico de medición y prueba.• Interpreta diagramas esquemáticos eléctricos y electrónicos.• Participa en equipos de trabajo.• Utiliza de las tecnologías de la información y de la comunicación.• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.• Aplica técnicas de análisis de circuitos.• Comprende los conceptos de potencia eléctrica.• Conoce el funcionamiento de amplificación.• Analiza, comprende y sintetiza textos en inglés.• Usa técnicas de comunicación efectiva.• Comprende el comportamiento de las ondas electromagnéticas.• Conoce los fundamentos de las líneas y medios de comunicación electrónica.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Dispositivos	1.1 Sensores. 1.2 Actuadores. 1.3 Controladores. 1.4 Módulos de comunicación. 1.5 Configuración.
2	Diseño de instalación.	2.1 Diseño de sistema domótico para el aprovechamiento energético. 2.2 Diseño de sistema domótico para la automatización y el control. 2.3 Planteamiento de ambientes. 2.4 Requerimientos funcionales. 2.5 Selección de dispositivos. 2.6 Análisis de presupuesto. 2.7 Elaboración de planos.
3	Construcción	3.1 Instalación. 3.2 Configuración y programación. 3.3 Operación. 3.4 Manuales operativos.
4	Evaluación de instalación y documentación.	4.1 Tabla de indicadores de desempeño. 4.2 Análisis comparativo y prospectivo. 4.2 Documentación: Integración de planos, manuales e informe técnico.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1 Dispositivos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Desarrolla la habilidad de analizar y aplicar diversos dispositivos mecatrónicos disponibles comercialmente para la realización de instalaciones domóticas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.• Capacidad de investigación.• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.• Capacidad de trabajo en equipo.• Habilidad para trabajar en forma autónoma.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar en las diferentes fuentes sobre los dispositivos con disponibilidad comercial para aplicaciones domóticas.• Elaborar tablas comparativas sobre las capacidades operativas de distintos dispositivos mecatrónicos e incluir sus costos aproximados.• Realizar prácticas de reconocimiento para configurar y operar tarjetas electrónicas tales como sensores, manejadores de actuadores y módulos de radio frecuencia.• Realizar prácticas para programar tarjetas electrónicas microcontroladoras como la plataforma arduino, los PICs los FPGAs, la Raspberry y otros.• Realizar prácticas para la interacción entre diversos dispositivos mecatrónicos.
2 Diseño de instalación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Desarrolla la capacidad de diseñar redes domóticas simples e híbridas utilizando el acoplamiento de diversos dispositivos mecatrónicos.• Utiliza los conocimientos adquiridos de forma creativa para proponer instalaciones domóticas. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.• Capacidad de investigación.• Capacidad de aprender y	<ul style="list-style-type: none">• Formular en equipo un diseño específico para el mejor aprovechamiento energético.• Formular en equipo un diseño específico para la automatización y el control de una vivienda o un edificio inteligente.• Elaborar una tabla de condicionantes estructurales y ambientales para la instalación de una red domótica. La tabla de considerar además un análisis comparativo para un escenario real en el cual se instalará una red domótica.• Realizar un listado de definiciones funcionales y la selección de

<p>actualizarse permanentemente.</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Capacidad de trabajo en equipo. Habilidad para trabajar en forma autónoma. 	<p>dispositivos que cumplan con los requerimientos establecidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar la investigación presupuestal. Elaborar los planos de la instalación.
3 Construcción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> El alumno será capaz de implementar de manera práctica el diseño formulado para una red domótica. El alumno desarrolla habilidades para instalar, configurar y operar redes domóticas. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. Capacidad de investigación. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Capacidad de trabajo en equipo. Habilidad para resolver problemas técnicos inmediatos de forma efectiva. Genera reportes escritos para documentar actividades usando criterios estandarizados. 	<ul style="list-style-type: none"> Formular en equipo la las fases preliminares para la instalación (a dimensión real o escala) de un proyecto domótico. Desarrollar la configuración de los dispositivos mecatrónicos a utilizar y programar el o los controladores. Realizar pruebas operativas de operación y exponer en el grupo los logros. Redactar la documentación de los manuales teniendo en cuenta las características normativas para documentos técnicos.
4 Evaluación de instalación y documentación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> El alumno será capaz de evaluar de forma objetiva su desempeño como parte de un equipo disciplinario para la conclusión de un proyecto. El alumno será capaz de evaluar de forma objetiva la funcionalidad y 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar una tabla de indicadores objetivos de desempeño para la red domótica puesta en operación. Realizar un estudio sobre las necesidades de mantenimiento y actualización de la red domótica. Integrar en la documentación

<p>efectividad de un proyecto de instalación domótica y de realizar la documentación técnica necesaria.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.</p> <ul style="list-style-type: none">• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.• Capacidad de investigación.• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.• Capacidad de trabajo en equipo.• Habilidad para trabajar en forma autónoma.• Genera reportes escritos para documentar actividades usando formatos• preestablecidos.	<p>técnica de operación los planos, tablas, programas y demás especificaciones que permitan un conocimiento completo de la red.</p>
--	---

8. Práctica(s)

A continuación se presenta un listado de prácticas para que el docente seleccione las que considere y/o proponga otras pertinentes.

- Configuración y uso de módulos de comunicación XBee.
- Configuración y uso de módulos de comunicación HomeRF.
- Configuración y uso de módulos de comunicación Bluetooth.
- Caracterizar la operación de módulos de relevadores para activación de actuadores.
- Caracterizar la operación de módulos de tiristores (diodos, rectificadores, puentes H, triacs, etcétera) para el acoplamiento de señales de potencia.
- Operar motores de pasos, de corriente alterna, de corriente directa, servomotores, etcétera a través de interfaces digitales.
- Diseño de filtros para comunicaciones.
- Diseño de sintetizador de frecuencias.
- Caracterización de sensores digitales y analógicos.
- Programación de tarjetas Arduino, RaspBerry, Microcontroladores Pícs, Tarjetas FPGAs y otras de uso común.
- Uso de acopladores ópticos.
- Uso de transceptores de AM/FM para analizar sus señales y espectros.
- Medición de señales EM en antenas y canales de comunicación.
- Aplicación de convertidores analógico a digital y de digital a analógico.
- Uso de la codificación para la transmisión en serie.
- Implementar la captura de datos de un dispositivo sensor.
- Desarrollar comunicación digital entre microcontroladores.



- Desarrollar la reconfiguración de dispositivos mediante comunicación.

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 específicas 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.

10. Evaluación por competencias

- Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:
- Evaluación ante el grupo mediante exposiciones por equipo de trabajo.
- Evaluación de habilidades en el desarrollo de prácticas de laboratorio.
- Reportes de prácticas de laboratorio.
- Evaluación escrita en cada competencia.
- Elaboración de proyecto final.
- Reportes de investigación.
- Realización de actividades de investigación documental.
- Participación en eventos como: Innovación tecnológica, concursos académicos abiertos, etcétera.

11. Fuentes de información

Huidobro, J. M., y Millan, R. J. (2004). *Domótica: Edificios Inteligentes*. Ed. Creaciones Copyright.

Gallardo, S. (2013). *Configuración de Instalaciones Domóticas y Automáticas*. Ed. Paraninfo.

Casa, M. y Rodríguez, A. (2014). *Instalaciones Domóticas*. Ed. Marcombo.

Fernández, y otros. (2015). *Domótica e Inmótica*. Ed. Alfaomega-Marcombo.

Aguayo, y otros. (2013). *Ecodiseño*. Alfaomega-RC Libros.

Junestrand, y otros. (2004). *Domótica y Hogar Digital*. Ed. Thomson-Paraninfo.

Romero, C., Vázquez, F.J., De Castro, C. (2010). *Domótica e Inmótica: Viviendas y Edificios Inteligentes*. Ed. Ra-Ma Editorial.

Ortiz, R. (2006). *Control Eléctrico en los Sistemas de Edificios Inteligentes*. Ed. Instituto Politécnico Nacional.

Frenzel, L. E. (2003). *Electrónica Aplicada a los Sistemas de Comunicaciones*. Ed. Alfaomega. 3ra. Edición.

Vega, J. C. y Ramírez, S. (2014). *Fuentes de Energía, Renovables y No Renovables Aplicaciones*. Ed. Alfaomega. ISBN: 978-607-707-820-3.

Perales, B. (2009) *Guía del Instalador de Energías Renovables*. Ed. Creaciones Copyright, S. L., 4ta. Edición. ISBN: 978-84-96300-56-9.

Reyes, F. y Cid, J. (2015). *Arduino, Aplicaciones en Robótica, Mecatrónica e Ingenierías*. Ed. Alfaomega. ISBN: 978-607-622-193-8.

Torrente, O. (2013). *Arduino, Curso Práctico de Formación*. Ed. Alfaomega. ISBN: 978-607-707-648-3.

<http://fcc-ia-domotica.weebly.com/ventajas-y-desventajas.html>

<https://www.monografias.com/trabajos104/edificios-inteligentes-domotica-e-inmotica/edificios-inteligentes-domotica-e-inmotica.shtml>

<https://domotizados.co/diferencias-entre-domotica-inmotica/>

<http://www.cedom.es/sobre-domotica/que-es-inmotica>

<http://www.cedom.es/sobre-domotica/normativa-y-certificacion>

<https://www.iecor.com/estandares-internacionales-de-domotica/>