

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN



PROGRAMA DE ESTUDIOS

**COMPUTING IN INDUSTRY** <sup>í</sup>

<b>Elaboró:</b>	<u>M.C.C. Enrique José Tinajero Pérez</u>	<u>CU Ecatepec</u>
	<u>Dr. Rafael Rojas Hernández</u>	<u>CU Zumpango</u>
	<u>Ing. Diana Lorena Rubio Toledano</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
	<u>Dra. Lourdes Loza Hernández</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>

<b>Asesoría técnica:</b>	<u>Lic. Araceli Rivera Guzmán</u>	<u>Dirección de Estudios Profesionales</u>
--------------------------	-----------------------------------	--

<b>Fecha de aprobación:</b>	<u>H. Consejo Académico</u>	<u>H. Consejo de Gobierno</u>
	<u>Facultad de Ingeniería</u>	



## Índice

	<b>Pág.</b>
<b>I. Datos de identificación.</b>	
<b>II. Presentación del programa de estudios.</b>	
<b>III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.</b>	
<b>IV. Objetivos de la formación profesional.</b>	
<b>V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.</b>	
<b>VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.</b>	
<b>VII. Acervo bibliográfico.</b>	
<b>VIII. Mapa curricular.</b>	



**I. Datos de identificación.**

Espacio académico donde se imparte	<b>Facultad de Ingeniería</b> <b>Centro Universitario UAEM Atlacomulco</b> <b>Centro Universitario UAEM Ecatepec</b> <b>Centro Universitario UAEM Texcoco</b> <b>Centro Universitario UAEM Valle de Chalco</b> <b>Centro Universitario UAEM Valle de México</b> <b>Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacan</b> <b>Centro Universitario UAEM Zumpango</b> <b>Unidad Académica Profesional Tianguistenco</b>			
Estudios profesionales	<b>Licenciatura de Ingeniería en Computación, 2019</b>			
Unidad de aprendizaje	<b>Computing in industry<sup>i</sup></b>	Clave	<b>LINC54</b>	
Carga académica	<b>1</b> Horas teóricas	<b>3</b> Horas prácticas	<b>4</b> Total de horas	<b>5</b> Créditos
Carácter	<b>Optativa</b>	Tipo	<b>Taller</b>	Periodo escolar
Área curricular	<b>Ingeniería Aplicada y Diseño de Ingeniería</b>		Núcleo de formación	<b>Integral</b>
Seriación	<b>Ninguna</b>		<b>Ninguna</b>	
	UA Antecedente		UA Consecuente	
Formación común	Ninguna <input checked="" type="checkbox"/>			



## II. Presentación del programa de estudios

La unidad de aprendizaje de Cómputo en la Industria es sumamente relevante en la actualidad, ya que proporciona una base sólida para comprender y abordar los desafíos tecnológicos que se encuentran en el entorno industrial.

Contribuye al perfil de egreso básicamente en dos rubros: uno, aplicación de conocimientos teóricos, ya que los estudiantes adquieren un amplio conocimiento teórico durante sus estudios, que abarca áreas como algoritmos, estructuras de datos, redes, sistemas operativos y seguridad; el conocimiento sobre el cómputo en la industria les permite aplicar estos conocimientos teóricos en contextos reales, enfrentando problemas y desafíos del mundo empresarial; dos, el desarrollo de soluciones empresariales, las cuales se enfocan en diseñar y crear propuestas tecnológicas específicas para las necesidades de las empresas. Esto implica comprender los procesos empresariales, identificar áreas donde se pueden aplicar mejoras a través de la tecnología y adecuar los procesos y procedimientos que conduzcan a obtener los resultados planteados.

La unidad de aprendizaje está estructurada en cuatro unidades temáticas:

1. Industry 4.0, en donde se realiza una breve revisión sobre el estado actual de la industria 4.0 en el mundo y su impacto social y ambiental.
2. Industry 4.0 in México, se realiza una breve revisión sobre el estado actual de la industria 4.0 en nuestro país, su impacto social y ambiental, así como la interdependencia con otros países en este tema.
3. Desarrollo de una aplicación con tecnologías emergentes, se revisan los principios y arquitectura para desarrollar un aplicativo funcional con el software Arduino.
4. Desarrollo de una aplicación web para procesamiento en tiempo real aplicado a un problema propuesto usando IoT.



## II. Presentación del programa de estudios

The Industrial Computing learning unit is highly relevant today, as it provides a starting point for understanding and addressing the technological challenges found in the industrial environment.

It contributes to the graduation profile basically in two areas: first, in the application of theoretical knowledge, since students acquire extensive learning during their studies, which covers areas such as algorithms, data structures, networks, operating systems, and security; this learning unit allows them to apply this knowledge in real contexts, facing problems and challenges in the business world; second, the development of business solutions, which focus on designing and creating specific technological proposals for the needs of companies. This implies understanding the business processes, identifying areas where improvements can be applied through technology and adapting the processes and procedures that lead to obtaining the proposed results.

The learning unit is structured into four thematic units:

1. Industry 4.0, where a brief review of the current state of industry 4.0 in the world and its social and environmental impact is carried out.
2. Industry 4.0 in México, a brief review is carried out on the current state of industry 4.0 in our country, its social and environmental impact, as well as the interdependence with other countries on this issue.
3. Development of an application with emerging technologies, the principles and architecture are reviewed to develop a functional application with the Arduino software.
4. Development of a web application for real-time processing applied to a proposed problem using IoT.

**Comentado [AR1]:** Traducir a inglés, por favor.

**Comentado [DR2R1]:** Se reemplaza la hoja completa.  
Gracias por su atención, saludos cordiales.



### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN, 2019

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
O B J E T I V O S		Epistemología 3 1 4 7	Comunicación y relaciones humanas 3 1 4 7	Arquitectura de computadoras 3 1 4 7	Circuitos eléctricos y electrónicos 4 2 6 10	Sistemas analógicos 3 1 4 7	Sistemas digitales 3 1 4 7	Sistemas embebidos 2 2 4 6		
	Física 3 1 4 7	Ecuaciones diferenciales 3 1 4 7	Probabilidad y estadística 3 1 4 7	Métodos estadísticos 3 1 4 7	Transmisión de datos 3 1 4 7	Protocolos de comunicación de datos 3 1 4 7	Arquitectura de redes 1 1 4 5	Seguridad de la información 3 1 4 7	Proyecto integral de comunicación de datos 1 3 4 5	
	Álgebra superior 3 1 4 7	Álgebra lineal 3 1 4 7	Matemáticas discretas 3 1 4 7	Métodos numéricos 1 3 4 5	Investigación de operaciones 3 1 4 7	Administración de recursos informáticos 3 1 4 7	Administración de proyectos informáticos 3 1 4 7	Gestión de proyectos de investigación 0 4 4 4		
	Programación I 3 1 4 7	Programación II 3 1 4 7	Paradigmas de programación I 1 3 4 5	Paradigmas de programación II 1 3 4 5	Ingeniería de software I 1 1 4 7	Ingeniería de software II 1 1 4 7	Ciencia de los datos 1 3 4 5		Proyecto integral de ingeniería de software 1 3 4 5	
	Geometría analítica 3 1 4 7	Química 3 1 4 7	Bases de datos I 3 1 4 7	Bases de datos II 1 3 4 5	Ensambladores 3 1 4 7	Compiladores 3 1 4 7	Sistemas operativos 3 1 4 7	Tecnologías computacionales I 1 3 4 5	Tecnologías computacionales II 1 3 4 5	
	Cálculo I 3 1 4 7	Cálculo II 3 1 4 7	Cálculo III 3 1 4 7	Electromagnetismo 3 1 4 7	Inteligencia artificial 3 1 4 7	Procesamiento de imágenes digitales 3 1 4 7	Robótica 3 1 4 7	Integrativa profesional -- -- -- --		
El ingeniero y su entorno socioeconómico 3 1 4 7	Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6		Graficación computacional 1 3 4 5	Ética profesional sustentabilidad 2 2 4 6			
O P T I V A S								Optativa 1 1 3 4 5	Optativa 2 1 3 4 5	
									Optativa 3 1 3 4 5	
	HT 18 HP 6 TH 24 CR 42	HT 20 HP 8 TH 28 CR 48	HT 18 HP 10 TH 28 CR 46	HT 14 HP 14 TH 28 CR 42	HT 21 HP 9 TH 30 CR 51	HT 18 HP 6 TH 24 CR 42	HT 15 HP 13 TH 28 CR 43	HT 3 HP 15** TH 24** CR 41	HT 5 HP 15 TH 20 CR 25	HT -- HP -- TH -- CR 30

Práctica profesional	--
	--
	--
	30



Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Computación  
Reestructuración, 2019  
Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10																
							<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td></tr> </table> Análisis y diseño de redes	1	1	3	3	4	4	5	5	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td></tr> </table> Gestión de redes	1	1	3	3	4	4	5	5	
1	1																								
3	3																								
4	4																								
5	5																								
1	1																								
3	3																								
4	4																								
5	5																								
								<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td></tr> </table> Computing in industry <sup>†</sup>	1	1	3	3	4	4	5	5									
1	1																								
3	3																								
4	4																								
5	5																								
							<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td></tr> </table> Visión artificial	1	1	3	3	4	4	5	5	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td></tr> </table> Interacción hombre-máquina	1	1	3	3	4	4	5	5	
1	1																								
3	3																								
4	4																								
5	5																								
1	1																								
3	3																								
4	4																								
5	5																								
								<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td></tr> </table> Tecnologías emergentes	1	1	3	3	4	4	5	5									
1	1																								
3	3																								
4	4																								
5	5																								
							<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td></tr> </table> Reconocimiento de patrones	1	1	3	3	4	4	5	5	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td></tr> </table> Tópicos de tecnologías de datos	1	1	3	3	4	4	5	5	
1	1																								
3	3																								
4	4																								
5	5																								
1	1																								
3	3																								
4	4																								
5	5																								
								<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td></tr> </table> Sistemas interactivos	1	1	3	3	4	4	5	5									
1	1																								
3	3																								
4	4																								
5	5																								

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

→ 18 líneas de seriación.

Créditos mínimos 21 y máximos 51 por periodo escolar.

\* Actividad académica.

\*\* Las horas de la actividad académica.

† UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

■	Núcleo básico obligatorio.
■	Núcleo básico optativo.
■	Núcleo sustantivo obligatorio.
■	Núcleo integral obligatorio.
■	Núcleo integral optativo.

PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo básico obligatorio: cursar y acreditar 20 UA	56
	24
	80
	136

Total del núcleo básico: acreditar 20 UA para cubrir 136 créditos

Núcleo sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 27 UA	70
	40
	110
	180

Total del núcleo sustantivo: acreditar 27 UA para cubrir 180 créditos

Núcleo integral obligatorio: cursar y acreditar 8 UA+ 2*	9
	29**
	32**
	79

Núcleo integral optativo: cursar y acreditar 3 UA	3
	9
	12
	15

Total del núcleo integral: acreditar 11 UA + 2\* para cubrir de 94 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA obligatorias	55 + 2 Actividades académicas
UA optativas	3
UA a acreditar	58 + Actividades académicas
Créditos	410



#### **IV. Objetivos de la formación profesional.**

##### **Objetivos del programa educativo:**

Formar profesionistas que sean capaces de proveer soluciones computacionales innovadoras y sustentables a los problemas, requerimientos y necesidades específicas de la sociedad con responsabilidad ética y mediante la aplicación de metodologías y normas adecuadas en el desarrollo, implantación, optimización, administración y mantenimiento de sistemas de cómputo, que impliquen el uso o la integración de hardware, software y comunicación en diferentes plataformas y dispositivos y desarrollar los aprendizajes y competencias para:

##### **Generales**

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad cultural y disfrutar de sus bienes y valores.
- Convivir con las reglas de comportamiento socialmente aceptables, y contribuir en su evolución.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Cuidar su salud y desarrollar armoniosamente su cuerpo; ejercer responsablemente y de manera creativa el tiempo libre.
- Ampliar su universo cultural para mejorar la comprensión del mundo y del entorno en que vive, para cuidar de la naturaleza y potenciar sus expectativas.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas del idioma inglés.
- Evaluar el progreso, integración e incertidumbre de las ciencias, ante la creciente complejidad de las profesiones.

##### **Particulares**

- Crear proyectos de sistemas computacionales a través de la identificación de necesidades, metodologías ad hoc, teorías de la computación, empleo de sistemas de programación, mejores prácticas, sistemas electrónicos, comunicaciones y de sistemas, señales y control, para mejorar la cobertura y calidad de los servicios de cómputo de la sociedad y en sectores prioritarios como la educación, salud y seguridad social.





- Evaluar redes de cómputo a través del análisis, el diseño y la administración de la interconexión de dispositivos en redes de computadoras de área local y abierta, considerando estándares y modelos internacionales, para garantizar el rendimiento óptimo en la transmisión de datos.
- Crear nuevas tecnologías computacionales, empleando tecnologías emergentes tales como la inteligencia artificial, la visión computacional, el reconocimiento de patrones, la graficación por computadora, los sistemas embebidos y la ciencia de los datos; para resolver problemas específicos de la sociedad y en sectores prioritarios como la educación, salud y seguridad social.

**Objetivos del núcleo de formación:**

Proveer al alumno de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño de funciones, tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

**Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Evaluar sistemas computacionales empleando paradigmas como la teoría de la computación, la teoría de juegos, la teoría de las bases de datos, las comunicaciones de datos, la ingeniería de software, tecnologías de vanguardia y arquitecturas de hardware, para optimizar la cobertura y calidad de los servicios de cómputo en las organizaciones de los sectores prioritarios como la educación, salud y seguridad social, así como la creación de aplicaciones específicas.

**V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

To propose automatic processing systems applying communications theories and trends in industry such as industry 4.0 to process industrial procedures, data and signals in real time automatically.



## VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

<b>Unidad temática 1. Industry 4.0.</b>
<b>Objetivo:</b> Analyze the concept of Industry 4.0, by recognizing its development and trends in different countries, also evaluating differences between conventional automatization and Industry 4.0 factories to meet the strategies developed by industry 4.0 and take care of the environment.
<b>Temas:</b> 1.1 Definition of Industry 4.0 1.2 Development of Industry 4.0 in countries of America, Asia, and Europe status and future trends. 1.3 Comparison of Industry 4.0 smart factories and conventional factories. 1.4 Taxonomy of industry 4.0 and related technologies identification of "Occupational profiles" and stabilization of digitized processes. 1.5 Distributed analytics framework for integrating brownfield systems to establish intelligent manufacturing architecture. 1.6 Industry 4.0 technologies and Its potential for environmental management.
<b>Unidad temática 2. Industry 4.0 in México</b>
<b>Objetivo:</b> Analyze the current situation of Industry 4.0 in our country, by the review of technical knowledge and abilities required for such application areas to recognize the technological tools in the industry and develop skills to evaluate applicable technologies in our country.
<b>Temas:</b> 2.1 Analysis of systems and applications and their evolution towards industry 4.0, through the following: process analysis, risk and safety assessment, measurement of efficiency and productivity, evaluation of costs and benefits. 2.1.1 CAM. Computer-aided manufacturing, which allows programming and controlling production tools. 2.1.2 ERP, MES, and others. Computer-aided production management, which offers monitoring of the complete production cycle from the purchase of raw materials to the delivery of the finished product. 2.1.3 GMO. Computer assisted maintenance. 2.1.4 PCL. Programmable Logic Control. 2.1.5 Robotics. Electrical machinery and digital machinery. 2.2 Brief description of some industries in Mexico which uses those applications. 2.3 Labor context. Job opportunities and responsibilities. 2.3.1 Required technical knowledge and skills.



**Unidad temática 3.** Principles, functioning and architecture of emerging technologies and devices capable of IoT functionality.

**Objetivo:** Set up the essential components of an IoT solution by the designing and programming of IoT devices and the usage of IoT protocols to its implementation in the industry.

**Temas:**

- 3.1 Internet of Things and its elements: overview, hardware, software, technology, and protocols.
- 3.2 Arduino development environment.
- 3.3 Sensor and actuators with Arduino.
- 3.4 Basic networking connection with the ESP32 board.
- 3.5 IoT protocols.
- 3.6 Cloud platforms for IoT.

**Unidad temática 4.** Development of a web application for a real time IoT solution.

**Objetivo:** Develop a web application that is usable in real time for an IoT solution by the programming of emerging technologies of databases, front-end, back-end and security policies.

**Temas:**

- 4.1. Database design and programming.
- 4.2. Front end programming.
- 4.3. Back-end programming.
- 4.4. Security policies programming.
- 4.5. Testing.
- 4.6. Project display



## VII. Acervo bibliográfico

- Bell, C. (2016). *MySQL for the internet of things*. Apress.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company.
- Bughin, J., Catlin, T., & Manyika, J. (2018). *The new business of AI: What it can — and should — be*. Harvard Business Review.
- Chui, M., Manyika, J., & Bughin, J. (2016). *Where machines could replace humans— and where they can't (yet)*. McKinsey Quarterly.
- Davenport, T. H. (2018). *The AI advantage: How to put the artificial intelligence revolution to work*. MIT Press.
- Fuchs-Kittowski, F., & Kohl, H. (2017). *Industry 4.0 as a socio-technical system: A systematic literature review*. International Journal of Production
- Hsieh, Y. C., Lin, C. L., & Wang, M. J. J. (2014). An exploratory study of critical factors affecting the success of adopting cloud computing in Taiwan hospital industry. *Journal of Medical Systems*, 38(10), 1-12.
- Manyika, J., Chui, M., & Miremadi, M. (2017). *A future that works: Automation, employment, and productivity*. McKinsey Global Institute.
- Ortiz, J. H., & Intechopen (Firm) (Eds.). (2020). *Industry 4.0: Current status and future trends*. IntechOpen.
- Ray, S., Bhattacharya, S., & Dey, S. (2019). Industry 4.0 technologies: An empirical investigation of challenges and opportunities in manufacturing companies. *Business Process Management Journal*, 25(6), 1287-1314.
- Ross, J. W., Beath, C. M., & Goodhue, D. L. (2016). Big things are happening. *MIS Quarterly Executive*, 15(2), 97-109.
- Tamboli, A. (2019). *Build your own IoT platform: Develop a fully flexible and scalable Internet of Things platform in 24 hours*. Apress.
- World Economic Forum. (2018). *The future of jobs report 2018*. World Economic Forum.

### Sitios web relacionados a Industria y Tecnología:

- Forbes Technology: <https://www.forbes.com/technology/>
- Gartner Research: <https://www.gartner.com/en/research>
- Harvard Business Review: <https://hbr.org/>
- IEEE Spectrum: <https://spectrum.ieee.org/>
- McKinsey & Company: <https://www.mckinsey.com/>
- MIT Sloan Management Review: <https://sloanreview.mit.edu/>
- TechCrunch: <https://techcrunch.com/>
- World Economic Forum: <https://www.weforum.org/>