

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN



PROGRAMA DE ESTUDIOS

ARQUITECTURA DE REDES

<b>Elaboró:</b>	Ing. Sergio Jonatan Reyes Pérez	Facultad de Ingeniería
	M. en A. Pedro Pallares Jiménez	Facultad de Ingeniería
	Ing. Álvaro Alfonso Lugo Ávila	Facultad de Ingeniería
	M. en T.I. Merced Leodegario Urbina Díaz	C.U. UAEM Atlacomulco
	Dra. Ana Luisa Ramírez Roja	C.U. UAEM Ecatepec
<b>Asesoría técnica:</b>	Lic. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales
<b>Fecha de aprobación:</b>	<b>H. Consejo Académico</b> 06 de diciembre de 2021	<b>H. Consejo de Gobierno</b> 08 de diciembre de 2021

Facultad de Ingeniería



## Índice

	Pág.
I. Datos de identificación.	3
II. Presentación del programa de estudios.	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.	5
IV. Objetivos de la formación profesional.	7
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.	8
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	9
VII. Acervo bibliográfico.	10



**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 Teotihuacán</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>Arquitectura de redes</b>	Clave	<b>LINC19</b>
-----------------------	------------------------------	-------	---------------

Carga académica	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter	<b>Obligatoria</b>	Tipo	<b>Taller</b>	Periodo escolar	<b>Séptimo</b>
----------	--------------------	------	---------------	-----------------	----------------

Área curricular	<b>Ingeniería Aplicada y Diseño de Ingeniería</b>	Núcleo de formación	<b>Sustantivo</b>
-----------------	---	---------------------	-------------------

Seriación	<b>Protocolos de comunicación de datos</b>	<b>Ninguna</b>
-----------	--	----------------

UA Antecedente

UA Consecuente

Formación común

No presenta	<b>X</b>
-------------	----------



## II. Presentación del programa de estudios.

La unidad de aprendizaje (UA) Arquitectura de redes pretende generar en el estudiante las competencias profesionales que integren las habilidades y conocimientos necesarios que le permita dar soluciones de comunicación eficientes para cualquier cobertura, mediante el dominio de las tecnologías y servicios de red, para el correcto desempeño de la comunicación de datos. Así mismo, evaluar las redes de cómputo a través del análisis, diseño y administración, seleccionando estándares internacionales que garanticen un óptimo rendimiento en su transmisión.

Las unidades de aprendizaje antecedentes a Arquitectura de redes brindan las habilidades de la transmisión y protocolos de comunicación de datos, que son la base de esta UA.

La UA se estructura en cinco unidades temáticas; la primera unidad realiza una introducción con el fin de retomar aprendizajes previos y tópicos que le permiten fundamentar los criterios para definir una red, mediante modelos o estándares y topologías; evaluar y valorar las técnicas de segmentación de redes, enrutamiento y conmutación, así como las tecnologías heredadas, direccionados a las redes de área abierta. La segunda unidad concentra las diversas tecnologías de acceso a Internet, desde ADSL, hasta FTTH, que le permitan apreciar tanto las características como las capacidades de la infraestructura que hace posible el acceso al Internet dedicado. En la tercera unidad se concentran los servicios WAN a ser evaluados, desde conmutación, Frame Relay, hasta DWDM; tecnologías que los carriers ofrecen para cubrir con los requerimientos empresariales actuales. La cuarta unidad distingue las tecnologías inalámbricas propias del espacio electromagnético a fin de diseñar e implementarlas de acuerdo a las necesidades organizacionales. Finalmente, en la unidad temática cinco se distinguen los servicios y protocolos de Internet como VPN, SDWAN, QoS, QoE, IoT, entre otras, que le permitan seleccionar mediante su análisis de necesidades la mejor opción para una organización.



### 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 L I G A T O R I A 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 3 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 3 1 4 7	Ingeniería de software II 3 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 3 1 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 -- -- -- 8		
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 y sustentabilidad 2 2 4 6			
O P T A 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 9 HP 15+** TH 24+** CR 41	HT 5 HP 15 TH 20 CR 25	HT -- HP ** TH ** CR 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></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Análisis y diseño de redes	1	3	4	5	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Gestión de redes	1	3	4	5	
1																	
3																	
4																	
5																	
1																	
3																	
4																	
5																	
								<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Computing in industry <sup>1</sup>	1	3	4	5					
1																	
3																	
4																	
5																	
							<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Visión artificial	1	3	4	5	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Interacción hombre-máquina	1	3	4	5	
1																	
3																	
4																	
5																	
1																	
3																	
4																	
5																	
								<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Tecnologías emergentes	1	3	4	5					
1																	
3																	
4																	
5																	
							<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Reconocimiento de patrones	1	3	4	5	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Tópicos de tecnologías de datos	1	3	4	5	
1																	
3																	
4																	
5																	
1																	
3																	
4																	
5																	
								<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> Sistemas interactivos	1	3	4	5					
1																	
3																	
4																	
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.

<sup>1</sup> 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 23+** 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

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios  
Aprobado por los HH. Consejos Académico y de Gobierno



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

##### Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de la Licenciatura de Ingeniería en Computación, 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 ciencias 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:**

Desarrollar en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprender unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

### **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.**

Seleccionar el modelo de referencia de comunicación de datos basado en los estándares de red y las políticas y procedimientos de las organizaciones para dar soluciones de comunicación eficientes de cobertura local, metropolitana o amplia a los servicios de red de voz, datos y video.



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

### Unidad temática 1. Introducción a las redes de área amplia

**Objetivo:** Analizar los conceptos generales de las redes de área amplia, distinguiendo modelo de red, estándares, topologías, métodos de segmentación de red, enrutamiento, conmutación y tecnologías heredadas, a fin de fundamentar criterios para definir la arquitectura de una red.

**Temas:**

- 1.1 Modelo de red, estándares y topologías
- 1.2 Segmentación de una red de datos
- 1.3 Conmutación en capa de enlace
- 1.4 Enrutamiento
- 1.5 Tecnologías heredadas

### Unidad temática 2. Tecnologías de acceso a internet

**Objetivo:** Distinguir las tecnologías de acceso a Internet, revisando sus características técnicas, para comparar los mecanismos y capacidades de los dispositivos e infraestructura que hacen posible el acceso a Internet en las organizaciones

**Temas:**

- 2.1 Línea de suscripción digital asimétrica (ADSL)
- 2.2 Cable módem
- 2.3 Fibra hasta la casa (FTTH)
- 2.4 Internet dedicado o corporativo

### Unidad temática 3. Servicios WAN

**Objetivo:** Examinar tecnologías utilizadas por los proveedores de servicio de telecomunicaciones, revisando sus especificaciones técnicas y/o haciendo uso de simuladores informáticos, para cumplir los requerimientos de las organizaciones en materia de comunicaciones de área amplia.

**Temas:**

- 3.1 Conmutación de circuitos y conmutación de paquetes
- 3.2 Frame relay
- 3.3 ATM
- 3.4 MPLS
- 3.5 PDH (Portadoras E/T)
- 3.6 SONET/SDH
- 3.7 DWDM





#### Unidad temática 4. Tecnologías Inalámbricas de área amplia

**Objetivo:** Analizar los conceptos generales de tecnologías inalámbricas metropolitana y de área amplia, por medio de la distinción de las características del espectro electromagnético, las redes WiFi, señales de microondas, satelitales, WiMax y las redes celulares, a fin de adquirir criterios de selección para su implementación en la arquitectura de una red de computadoras y telecomunicaciones.

**Temas:**

- 4.1 Espectro electromagnético
- 4.2 WiFi
- 4.3 Señales por microondas y satelitales
- 4.4 WiMAX
- 4.5 Redes celulares

#### Unidad temática 5. Servicios de Internet

**Objetivo:** Distinguir los servicios y protocolos de Internet, mediante el análisis de las necesidades de comunicación de las organizaciones, para seleccionar la tecnología y/o protocolo adecuado que cubra la necesidad de comunicación a satisfacer.

**Temas:**

- 5.1 Redes privadas virtuales (VPN )
- 5.2 WAN definida por software (SDWAN)
- 5.3 Voz sobre IP o telefonía por Internet
- 5.4 Calidad del servicio (QoS) y Experiencia del servicio (QoE)
- 5.5 Servicios en la nube
- 5.6 Internet de las cosas (IoT)

## VII. Acervo bibliográfico

### Básico:

Halabi, S. (2001). *Arquitecturas de enrutamiento en Internet*. Madrid: Pearson Educación.

Guijarro Coloma, L., (2002), *Redes ATM -Principios de Interconexión y su aplicación*, Rama.

Stallings, W., (2014), *Data and Computer Communications*, 10a Edición, Pearson.

Stallings, W., (2016), *Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud*, Pearson.





Tanenbaum, A., (2011), *Redes de Computadoras*, Quinta edición., Pearson.  
Stallings, W., (2004), *Comunicaciones y redes de computadores*. Séptima edición, Prentice Hall

### Literatura en inglés:

Gumaste, A., (2002), *DWDM network designs and engineering solutions*, Cisco Press.  
Gooley, J., (2020), *Cisco Software-Defined Wide Area Networks: Designing, Deploying and Securing Your Next Generation WAN with Cisco Sd-WAN*, Cisco Press.  
De Ghein, J., (2006), *MPLS Fundamentals*, Cisco Press.  
McCabe D. J., (2007), *Network Analysis, Architecture, and Design*, Third edition.  
McQuerry, S., (2001), *Cisco Voice over Frame Relay, Atm, and Ip*, Cisco Press.  
Serpanos (2011), *Architecture of Network Systems*, First edition.  
Stallings, W., (2016), *Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud*, Pearson

### Complementario:

Academia de redes de Cisco ITESA, <https://www.itesa.edu.mx/netacad/>  
Academia de redes de Cisco, <https://www.netacad.com/>  
Ariganello, E., (2014), *Redes Cisco. Guía de estudio para la certificación CCNA Routing y Switching*, Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.  
Red Hat, [https://access.redhat.com/documentation/en-us/red\\_hat\\_enterprise\\_linux/7/html/networking\\_guide/ch-dhcp\\_servers](https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/7/html/networking_guide/ch-dhcp_servers)  
Cisco, <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security/asa-5500-x-series-next-generation-firewalls/115904-asa-config-dmz-00.html>