



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

2016B

ACADEMIA DE REDES Y TELECOMUNICACIONES							
I	NOMBRE DE LA MATERIA		Redes Emergentes e Inalambricas				
	TIPO DE ASIGNATURA		Curso-Taller		CLAVE	IF123	
II	CARRERA		Ingeniería en Telemática				
	ÁREA DE FORMACIÓN		Básica Especializante Obligatoria				
III	PRERREQUISITOS		Ninguno				
IV	CARGA GLOBAL TOTAL		64 hrs.	TEORÍA	48 hrs.	PRÁCTICA 32 hrs.	
V	VALOR EN CRÉDITOS		8				
FECHA DE CREACIÓN			FECHA DE MODIFICACIÓN		Julio de 2016	FECHA DE EVALUACIÓN	Julio de 2016

VI. OBJETIVO GENERAL

Este curso ofrece a los alumnos los conocimientos necesarios de las Redes Inalámbricas de una manera sencilla y comprensible para obtener las bases y de esta manera capacitar al alumno para los cambios radicales en el área de las Telecomunicaciones.

OBJETIVOS PARTICULARES:

El alumno adquiere habilidades para el diseño, instalación, configuración, operación y solución de problemas de los estándares 802.11 de las redes inalámbricas

El alumno repasa los conceptos de tecnologías, dispositivos, seguridad, diseño realiza practicas enfatizando en aplicaciones de prácticas reales y habilidades adquiridas.

VII. CONTENIDO TEMÁTICO

Presentación del Curso:

El alumno obtiene los conocimientos necesarios de las redes inalámbricas de una manera sencilla y comprensible, y así aplicar las aptitudes y habilidades en la resolución de casos reales que las organizaciones privadas y públicas lo demandan conforme a los cambios que se presentan en las tecnologías de la Información.

Module 1: Introduction to Wireless LANs

1.1 Introduction to Wireless LANs

1.1.1 What is a wireless LAN?

1.1.2 No more wires?

1.1.3 Why wireless?

1.1.4 Evolution of wireless LANs

1.2 Networking Media

1.2.1 Physical layer media

1.2.2 STP

1.2.3 UTP

1.2.4 Coaxial cable

1.2.5 Optical fiber

1.2.6 Atmosphere: the wireless médium

1.2.7 Media installation

Lab: Wireless Component and Media Identification

1.3 Wireless Technologies

1.3.1 Overview





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Interactive Activity: From LAN to WLAN

1.3.2 Digital wireless and celular

1.4 Components and Topologies

1.4.1 Components overview

Interactive Activity: Devices Function at OSI Layers

1.4.2 Client adapters

1.4.3 Access points

1.4.4 Bridges

1.4.5 Antennas

1.4.6 Cables and accessories

1.4.7 802.11 enabled devices

2.3 Physical Layer (PHY)

2.3.1 Scope and functions

2.3.2 IEEE 802.11b (High-Rate) DSSS PHY specification

2.3.3 802.11b modulation

2.3.4 IEEE 802.11a PHY specification

2.3.5 IEEE 802.11g PHY specification

2.3.6 FHSS and Infrared (IR) PHY specifications

2.4 Client Adapters

2.4.1 Introduction

Photozoom: Cisco Aironet Client Adapters

2.4.2 Parts of the client adapter

2.4.3 Driver types and client support

Lab: Install a WLAN adapter card

2.4.4 Network configurations using the client adapters

2.5 Aironet Client Utility (ACU)

2.5.1 Overview

2.5.2 Installation

Lab: Install Aironet Client Utility (ACU)

2.5.3 Create and select profiles

2.5.4 Edit, import, and export profiles

2.5.5 Manage profiles

Lab: Configure Auto Profiles

2.5.6 Configure the client adapter

Demonstration Activity: The Aironet Client Utility

2.5.7 Aironet Client monitor (ACM)

2.5.8 Configure the client IP address

2.6 ACU Monitoring and Troubles

2.6.5 Link Status Meter

Interactive Activity: Link Status Meter and Free Space Loss Simulator

Lab: ACU Utilities

Lab: Creating an Adhoc Network

Module Summary

Module Quiz

Module 3: Wireless Radio Technology

Module Overview

3.1 Waves

3.1.1 Overview of wavesInteractive Activity: Longitudinal Pulse





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISION DE INGENIERIAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACION

Interactive Activity: Digital Modulation

3.1.2 Sine waves

Interactive Activity: Amplitude and Frequency

Interactive Activity: Amplitude, Frequency, and Phase

3.1.3 Analog to digital conversion

Interactive Activity: Analog to Digital Conversion

3.2 Mathematics for Studying Radio

3.2.1 Watts

3.2.2 Decibels

3.2.3 Decibel references

Interactive Activity: Calculating Decibels

Interactive Activity: Using Decibels

Lab: Wireless Mathematics

3.3 Electromagnetic (EM) Waves

3.3.1 Basics of EM waves

Interactive Activity: Propagation of Light in Matter

Interactive Activity: Electromagnetic Fields

Interactive Activity: Electromagnetic Calculator

3.3.2 EM spectrum chart

Interactive Activity: Electromagnetic Spectrum

3.3.3 Fourier synthesis

3.3.4 Spectrum uses

3.4 Signals

3.4.1 Viewing signals in time

3.4.2 Viewing signals in frequency

3.4.3 Signals in time and frequency

Interactive Activity: Tone Generator Modulation

3.4.4 Noise in time and frequency

3.5 Modulation Techniques

3.5.1 Carrier frequency

3.5.2 Basic modulation techniques

Interactive Activity: Digital Modulation

3.5.3 FHSS

Interactive Activity: Frequency Hopping Spread Spectrum

3.5.4 DSSS

3.5.5 OFDM

3.6 Multiple Access and Bandwidth

3.6.1 Multiple access to shared medium

3.6.2 WLAN DSSS and CSMA/CA

Interactive Activity: Allocating Communications Resources

3.6.3 Bandwidth

3.7 Radio Wave Propagation

3.7.1 Propagation of RF

3.7.2 Refraction

Interactive Activity: Optical Refraction

3.7.3 Reflection

Interactive Activity: Law of Reflection

3.7.4 Diffraction and scattering

3.7.5 Multipath





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Interactive Activity: Multipath

3.7.6 Path-loss

Interactive Activity: The Free-Space Loss (FSL) Equation

Interactive Activity: Free Space Loss Simulation

Module Summary

Module Quiz

Module 4: Wireless Topologies

Module Overview

4.1 Components

4.1.1 Laptops and workstations

4.1.2 Mobile computers, PDAs, and barcode readers

4.1.3 Clients and adapters

4.1.4 Access points and bridges

4.1.5 Antennas

4.1.6 Ethernet and wired LANs

Interactive Activity: Layer Launch

Interactive Activity: Devices Function at OSI Layers

4.2 WLAN Topologies

4.2.1 Modularity

Interactive Activity: Cisco Three-Layer Internetwork Design Model

4.2.2 WLAN categories

Interactive Activity: Bridged WLANs

4.2.3 Local area networks (LAN)

4.2.4 Wireless repeater

4.2.5 System redundancy and load balancing

4.2.6 Roaming

4.2.7 Scalability

4.3 Channel Setup

4.3.1 Overview

4.3.2 Access point coverage and comparison

4.3.3 Multirate implementation

4.3.4 Channel usage and interference

4.4 Bridge Topologies

4.4.1 Root modes

4.4.2 Point-to-point configuration

Interactive Activity: Bridge's Line of Sight

4.4.3 Point-to-multipoint configuration

4.4.4 Distance limitations

4.4.5 Bandwidth

4.5 Sample Topologies

4.5.1 Basic topologies

Interactive Activity: Name that Topology

4.5.2 Campus topologies

4.5.3 WLAN addition to AVVID

Interactive Activity: Vocabulary Check

Interactive Activity: Cisco Integrated Solution

Lab: Topology Design with Cisco Network Designer (CND)

4.6 VLAN, QoS, and Proxy Mobile IP

4.6.1 VLAN features

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de la Costa



COLEGIO DEPARTAMENTAL DE
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

4.6.2 Quality of Service (QoS) feature

4.6.3 DCF

4.6.4 Proxy mobile IP

Module Summary

Module Quiz

Module 5: Access Points

Module Overview

5.1 Access Point Connection

5.1.1 Introduction

Photozoom: Cisco AP1100 Access Point

Photozoom: Aironet 1200 series

Photozoom: Cisco AP350 Access Point

5.1.2 Radio upgrade

5.1.3 Cable and power the AP

5.1.4 LED Indicators

5.1.5 Connecting to

5.2 Basic Configuration

5.2.1 Configure IP address and SSID via IPSU

5.2.2 Navigating the GUI

Lab: Configuring Basic AP Settings

5.2.3 Configure basic settings via GUI

5.2.4 Navigating the CLI

Lab: Using features of the Internetworking Operating System (IOS) command line interface (CLI)

5.2.5 Configure basic settings via CLI

Demonstration Activity: Configure IP Address using VxWorks Menu

Demonstration Activity: Configure Radio Interface using VxWorks Menu

Lab: Manage AP Configuration and Image Files

5.3 Verify AP Operation

5.3.1 Overview

5.3.2 Summary status (HOME) page

5.3.3 Network map

5.3.4 Associations

5.3.5 ACM and ACU

Lab: Configure Ethernet/FastEthernet Interface

5.4 Network Interface Configuration

5.4.1 Overview

5.4.2 IP address

5.4.3 Configure the FastEthernet interface

5.4.4 Configure radio interfaces via GUI

Demonstration Activity: AP Radio Advanced

Lab: Configure Radio Interfaces through the GUI

5.4.5 Configure radio interfaces via IOS CLI

Lab: Configure Radio Interface through the IOS CLI

5.4.6 Verify radio status

5.4.7 Carrier busy test

5.4.8 Debugging the radio

Lab: Configure an AP as a repeater through the IOS CLI

5.5 Configure Services





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

- 5.5.1 Overview
- 5.5.2 Telnet/SSH
- 5.5.3 Hot standby
- 5.5.4 CDP
- 5.5.5 DNS
- 5.5.6 HTTP
- 5.5.7 Proxy Mobile IP
- 5.5.8 QoS
- 5.5.9 NTP
- 5.6 Wireless Services
 - 5.6.1 Overview
 - 5.6.2 AP
 - 5.6.3 WDS
- Module Summary
- Module Quiz

Module 6: Bridges

Module Overview

6.1 Bridge Connection

6.1.1 Introduction

Photozoom: Cisco BR350 Wireless Bridge

Photozoom: Cisco 1400 Wireless Bridge

6.1.2 Bridge roles in the network

6.1.3 Cable and power the bridge

6.1.4 LED indicators

6.1.5 Connecting to the bridge

6.1.6 Reset the bridge

6.2 Basic Configuration

6.2.1 Configure IP address and SSID via IPSU

6.2.2 Navigating the GUI

6.2.3 Configure basic settings via GUI

Demonstration Activity: Using the IP Setup Utility (IPSU)

6.2.4 Navigating the menu

6.2.5 Configure basic settings via menu

Configuring the radio and Ethernet ports

6.3 Configuring the radio and Ethernet ports

6.3.1 Basic radio port configuration

6.3.2 Extended radio configuration – hardware page

6.3.3 Extended radio configuration – advanced page

6.3.4 Configuring the Ethernet port – identification page

6.3.5 Configuring the Ethernet port – hardware page

6.3.6 Configuring the Ethernet port – advanced page

Lab: Configure Site-to-Site Wireless Link

6.4 Configuring Services

6.4.1 Configuring time services

6.4.2 Configuring boot services

6.4.3 Configuring name services

6.4.4 Configuring routing setup

Lab: Configure Bridge Services

6.5 Cisco Services





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

6.5.1 Services overview

6.5.2 CDP

6.5.3 Firmware upgrade and distribution

Lab: Manage Bridge Configuration and Image Files

6.5.4 Hot standby management

6.5.5 Manage system configuration

Lab: Configure Layer 3 Site-to-Site Wireless Link—OPTIONAL Challenge Lab

6.6 1400 Series Bridge

6.6.1 Overview

6.6.2 Models and options

6.6.3 Components and accessories

6.6.4 IOS features

Module Summary

Module Quiz

Module 7: Antennas

7.1.1 Introduction

7.1.2 Variables

7.1.3 Bandwidth

7.1.4 Beamwidth

Lab: Antenna Setup

7.1.5 Gain

7.1.6 Polarization

7.1.7 Radiation patterns

7.1.8 Diversity

Interactive Activity: Diversity

Lab: Configure AP Diversity Settings

Lab: Configure Bridge Diversity Settings

7.2 Omnidirectional Antennas

7.2.1 Introduction

7.2.2 2.2 dBi Dipole "rubber duck" antenna(s)

7.2.3 Ceiling antennas

7.2.4 Mast antennas

7.2.5 Pillar antennas

7.2.6 Integrated antennas

Lab: Omnidirectional Antennas

7.3 Directional Antennas

7.3.1 Introduction

7.3.2 Patch antennas

7.3.3 Yagi

7.3.4 Solid dish

Lab: Directional Antennas

7.3.5 5 GHz sector

7.4 Cable and Accessories

7.4.1 Cable selection

7.4.2 Cable loss

7.4.3 Cable connectors and splitters

7.4.4 Amplifiers

7.4.5 Lightning arrestor

7.5 Link Engineering and RF Path Planning





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

7.5.1 Overview

7.5.2 Earth bulge

7.5.3 Site survey and path profiling

7.5.4 Alignment and interference

7.6 Antenna Installation

7.6.1 Overview

Interactive Activity: Line of Sight of an Antenna

7.6.2 Ladder safety

7.6.3 Installation safety

7.6.4 Legal issues

7.6.5 EIRP rules

Module Summary

Module Quiz

Module 8: Security

Module Overview

8.1 Security Fundamentals

8.1.1 What is security?

Interactive Activity: Fill Security Holes

8.1.2 WLAN vulnerabilities

8.1.3 WLAN threats

8.1.4 Reconnaissance

8.1.5 Access

8.1.6 Denial of service

8.2 Basic WLAN Security Technologies

8.2.1 The WLAN security wheel

8.2.2 First generation wireless security

8.2.3 Wired equivalent privacy (WEP)

8.2.4 Authentication and association

Interactive Activity: IEEE 802.11 Authentication and Association

Lab: Wireless Attacks and Countermeasures

8.3 Configuring Basic WLAN Security

8.3.1 Basic WLAN security

Lab: Configure Basic AP security via GUI

Lab: Configure Basic AP Security via IOS CLI

8.3.2 Enabling protocol and MAC filters on APs

Lab: Configure Filters on AP

8.3.3 Securing clients and APs

Lab: Configure WEP on AP and Client

Lab: Configure an AP as a repeater using WEP

8.3.4 Monitoring WLAN equipment

8.3.5 Disable unneeded services

8.4 Enterprise WLAN Authentication

8.4.1 Second generation authentication

8.4.2 Authenticating wireless users

8.4.3 802.1x basics

8.4.4 How 802.1x works

Interactive Activity: Security Issues

8.4.5 802.1x authentication types

Demonstration Activity: Configure LEAP/EAP using VxWorks GUI





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Lab: Configuring LEAP/EAP using Local RADIUS Authentication

Lab: Configuring LEAP/EAP using Cisco Secure ACS (OPTIONAL)

8.4.6 Choosing an 802.1x type

8.5 Enterprise Wireless Encryption

8.5.1 Strengthening WEP

8.5.2 Message integrity check

8.5.3 Broadcast key rotation (BKR)

8.5.4 Second generation encryption

Lab: Configure Enterprise Security on AP

Lab: Configuring Site-to-Site Wireless Link using Enterprise Security

8.5.5 Using VPNs

8.6 Other Enterprise Security Services

8.6.1 VLANs

8.6.2 Spanning tree

Lab: Configure VLANs on the AP

Module Summary

Module Quiz

VIII. MODALIDAD DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Este programa será impartido en una modalidad presencial con apoyo del contenido digital de la currícula Fundamentals of Wireless LANs de Cisco Networking Academy Program.

El profesor explica la clase dando oportunidad a los estudiantes de participar dando su opinión del tema, los estudiantes expone investigaciones que hayan realizado de temas que se ven en el aula. Los alumnos deben llegar a la clase con el material leído que corresponde a la Unidad que se vera en el aula. Los alumnos tienen la libertad de hacer las prácticas en sus ratos libres contando con el laboratorio de practica durante todo el curso, por lo que el profesor expondrá las clases aplicando las *teorías constructivistas-cognoscitivistas* y principios de *aprendizaje significativo*, así como el *aprendizaje activo-cooperativo*.

Actividades de Aprendizaje

Individuales.

Grupales.

Laboratorio.

Estudio de Casos

Recursos Didácticos Utilizados

Pintaron

Internet (para consultas del material)

Exámenes escritos

Prácticas de Laboratorio

Audiovisuales

Multimedios (simulador)

Plataforma de <http://cisco.netacad.net>

Equipo de Cómputo:

PCs con conexión a Internet

Kit de Cisco inalámbrico

laptops

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de la Costa



COLEGIO DEPARTAMENTAL DE
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

IX. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Contenido digital de la curricula de cisco: Fundamentals of Wireless LANs
- Fundamentos de redes inalámbricas Pearson Educacion ISBN: 978-84-8322-287-4
- WI-Fi como construir una red inalámbrica Jose Antonio, Carballar, 2004 AlfaOmega Grupo Editor

X. CONOCIMIENTOS, APTITUDES, ACTITUDES, VALORES, CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE EL ALUMNO DEBE ADQUIRIR

Aptitud: El alumno tiene la aptitud de identificar los principales componentes y configuración de una red inalámbrica y su administración

Actitud: Se pretende que el alumno, cuente con una conducta positiva hacia el aprendizaje de conceptos teóricos en inglés y español.

Valores: Se pretende que el alumno al finalizar el curso, le permita manifestar su identidad en relación a sus nuevos conocimientos teóricos para posteriormente pasar a una implementación práctica.

Conocimiento: Este curso tiene como objetivo principal el llevar a cabo un proceso de retroalimentación para adquirir los conocimientos necesarios a través de dinámicas de evaluación para reafirmar y estimular al alumno.

Capacidades: El alumno tiene la capacidad de poder resolver problemas en el funcionamiento de una red inalámbrica.

Habilidades: El alumno tiene la disposición para adquirir y manejar nuevos conocimientos y destrezas en el área de redes y telecomunicaciones así como manejar conceptos técnicos en idioma inglés

Objetivos Éticos y Sociales

- Trabajar individualmente (**Responsabilidad y puntualidad**)
- Valorar objetivamente el trabajo y opiniones de sus compañeros (**Respeto**)
- Resolver exámenes individualmente (**Honestidad**)
- Valorar el método de la ciencia como un camino que nos conduce a la verdad (Valorar la **verdad**)
- Auto motivarse para administrar su propio tiempo y cumplir con las tareas que se le asignen en el curso (**Entusiasmo y responsabilidad**)
- Apreciar la **cultura**
- Criticar y ser criticado en forma constructiva (**Respeto**)
- Valorar el trabajo en equipo para su fortalecimiento (**Integración en equipo**)

XI. CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

Los contenidos están orientados para el futuro profesional a la Ingeniería en Telemática, los conocimientos de Redes Inalámbricas que son la tendencia de redes en la actualidad, para coordinar proyectos reales de redes inalámbricas.

XII. EVALUACIÓN

La evaluación del curso se realizará con fundamento en el reglamento general de evaluación y promoción de alumnos de la Universidad de Guadalajara y conforme al artículo 12 los medios de evaluación y los puntajes correspondientes serán los siguientes:

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de la Costa



COLEGIO DEPARTAMENTAL DE
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

ACTIVIDAD	VALOR
Exámenes parciales (individuales): Se realizará un examen al concluir cada unidad. Teniendo un total de 8 exámenes parciales.	30%
Examen Departamental (individuales): Se realizará un examen global de la materia al concluir la materia.	10%
Prácticas en clase (Colaborativas): Se realizará una práctica en clase al concluir cada unidad, evaluando la participación, dominio del tema y alcance en la realización de la misma. Teniendo un total de 10 prácticas..	50%
Práctica final (Colaborativa): Se realizará una práctica al finalizar la materia donde se pondrá a prueba el dominio de la misma.	10%

XIII. TIPO DE PRÁCTICAS

El curso de Redes Emergentes e Inalámbricas es teórico-práctico, donde las prácticas se hacen en el laboratorio de redes y telecomunicaciones o en salón de clase asignado ya que el kit de practica se puede mover.

XIV. MAESTROS QUE IMPARTEN LA MATERIA

MTRO. ALEJANDRO CUEVAS CORTEZ

XV. PROFESORES PARTICIPANTES

PROFESORES PARTICIPANTES EN

CREACIÓN DEL CURSO:

MODIFICACIÓN DEL CURSO: Mtro. Alejandro Cuevas Cortes.

EVALUACIÓN DEL CURSO: Mtro. José Luis López López.

Vo. Bo.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de la Costa
DCTIC



Mtro. José Luis López López

Presidente de la Academia de Redes y Telecomunicaciones

ACADEMIA DE REDES
Y TELECOMUNICACIONES



COLEGIO DEPARTAMENTAL DE
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Dr. Aurelio Enrique López Barrón

Jefe del Departamento de Ciencias y Tecnologías de la
Información y Comunicación

Dr. Jorge Ignacio Chavoya Gama

Director de la División de Ingenierías