



Universidad Nacional de Moreno  
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

10

MORENO, 30 MAR 2015

VISTO el Expediente N° UNM:0000143/2015 del Registro de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO; y

CONSIDERANDO:

Que el REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO, aprobado por Resolución UNM-R N° 37/10 y sus modificatorias, el que fuera ratificado por el Acta de la Sesión Ordinaria N° 01/13 del CONSEJO SUPERIOR de fecha 25 de Junio de 2013, establece el procedimiento para la aprobación de las obligaciones curriculares que integran los Planes de Estudios de las carreras que dicta esta UNIVERSIDAD NACIONAL.

Que conforme lo dispuesto en el citado REGLAMENTO GENERAL, se ha elevado una propuesta de Programa de la asignatura: REDES IIB (2053 R), del ÁREA: REDES, correspondiente al CICLO SUPERIOR de la carrera INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA, de esta UNIVERSIDAD, aconsejando su aprobación con vigencia a partir del 1er. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo 2015.

Que la SECRETARÍA ACADÉMICA de la UNIVERSIDAD ha

emitido opinión favorable, de conformidad con lo previsto en el artículo 3º de la Parte I del citado REGLAMENTO GENERAL, por cuanto dicho Programa se ajusta a las definiciones enunciadas en el artículo 4º de la Parte I del REGLAMENTO en cuestión, así como también, respecto de las demás disposiciones reglamentarias previstas en el mismo.

Que la SUBSECRETARÍA LEGAL Y TÉCNICA ha tomado la intervención de su competencia.

Que el CONSEJO del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA, en sesión de fecha 10 de marzo de 2015, trató y aprobó el Programa propuesto, conforme lo establecido en el artículo 2º de la Parte I del REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO.

Por ello,

EL CONSEJO DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA

DISPONE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el Programa de la asignatura: REDES IIB (2053 R), del ÁREA: REDES, correspondiente al CICLO SUPERIOR de la carrera INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA del DEPARTAMENTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA de esta UNIVERSIDAD, con vigencia a partir del 1er. Cuatrimestre del Ciclo Lectivo

*Handwritten signature*



Universidad Nacional de Moreno  
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

10

2015, el que como Anexo I forma parte integrante de la presente Disposición.

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese, dese a la SECRETARÍA ACADÉMICA a sus efectos y archívese.-

DISPOSICIÓN UNM-DCAyT N° 10/15

*Copy*

Mg. JORGE L. ECHARRÁN  
DIRECTOR GENERAL DEPARTAMENTO DE  
CIENCIAS APLICADAS y TECNOLOGÍA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO



Universidad Nacional de Moreno  
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

10

ANEXO I

Universidad Nacional de Moreno  
Asignatura: REDES IIB (2053 R)

**Carrera:** INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA (Plan de estudios aprobado por Resolución UNM-R N° 21/10 y su modificatoria UNM-R N° 407/11)<sup>1</sup>

**Área:** Redes

**Trayecto curricular:** Ciclo Superior

**Período:** 9° Cuatrimestre - Año 5

**Carga horaria:** 80 (ochenta) horas

**Vigencia:** A partir del 1° Cuatrimestre 2015

**Clases:** 16 (dieciséis)

**Régimen:** de regularidad o libre

**Responsable de la asignatura:** Luis Alberto ESCUDERO  
**Programa elaborado por:** Luis Alberto ESCUDERO

**FUNDAMENTACIÓN DEL PROGRAMA:**

La asignatura conjuntamente con su antecesor Redes IIA complementa la interconexión de redes de datos entre sitios distantes dedicado a analizar, implementar y verificar el diseño y sus alternativas en la red WAN de una empresa.

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Conocer las aplicaciones WAN convergentes y la calidad de servicio (QoS, quality of service).
- Incorporar los conceptos de seguridad de WAN, incluidos los tipos de amenazas y las maneras para analizar las vulnerabilidades de la red.
- Dominar métodos generales para mitigar amenazas de seguridad comunes y los tipos de dispositivos y aplicaciones de seguridad.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:**

Servicios Integrados mediante una red empresarial. Conceptos clave de la tecnología WAN. Tecnologías de WAN. Protocolo Punto a Punto (PPP). Protocolo de control de enlace (LCP). Protocolo de control de red (NCP). Autenticación de PPP (PAP y CHAP). Frame Relay. Mensajes de

estado LMI y consultas de ARP inverso. PVC básico. Topologías NBMA Frame Relay. Control de flujo. Seguridad en redes WAN. Métodos para mitigar las amenazas. Seguridad básica en el router. Detección y control. Listas de Control de Acceso (ACL). Como funciona el filtro. Tipos de ACL. Donde deben ubicarse de acuerdo al tipo. Otras tecnologías WAN. Cable, DSL, WiFi, WiMax, satelital. Tecnología VPN. Seguridad de VPN. Encriptación VPN. Protocolos Ipsec.

#### **PROGRAMA:**

#### **Unidad 1: Conceptos clave de Tecnología WAN - Tecnologías WAN.**

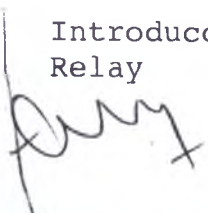
Introducción a las redes WAN.  
Provisión de servicios integrados a la empresa  
Evolución Empresarial. Las empresas y sus redes.  
Modelo de diseño de las redes. Modelo de diseño jerárquico.  
Arquitectura empresarial.  
**Conceptos de Tecnologías de WAN.** Redes y el modelo OSI.  
Dispositivos en la WAN. Protocolos de enlace de datos.  
Conceptos de conmutación WAN. Conmutación de circuitos.  
Conmutación de paquetes.  
Opciones de conexión WAN. Conexiones de WAN privadas.  
Conexiones WAN públicas.  
Concepto tecnología VPN. Tipos de Acceso VPN.  
Conceptos tecnología MetroEthernet.  
Conceptos tecnología MPLS.  
Selección de una conexión de enlace WAN.

#### **Unidad 2: Protocolo Punto a Punto**

Introducción. Enlaces Seriales Punto a Punto.  
Funciones del DTE y DCE.  
Conceptos PPP.  
Arquitectura de capas PPP. Estructura de la trama PPP.  
Protocolo de Control de Enlace. Protocolo de Control de Red.  
Autenticación de PPP (CHAP y PAP).  
Ejemplos de configuración y verificación en un router.

#### **Unidad 3: Protocolo Frame Relay**

Introducción. Tecnología WAN Terminología y conceptos Frame Relay





Universidad Nacional de Moreno  
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

10

Beneficios de Frame Relay. Flexibilidad de Frame Relay.  
Tipos de Encapsulación Frame Relay  
Tipo y mensajes de LMI. Extensiones  
Circuitos Virtuales. PVC, SVC  
Conceptos Avanzados de Frame Relay  
Configuración básica de Frame Relay, Verificación.  
Enlaces Punto a Punto y Multipunto. Utilizar subinterfases.

#### **Unidad 4: Seguridad en Redes WAN**

Descripción general de seguridad de la red  
La necesidad de seguridad de la red.  
Tendencias que afectan la seguridad de la red  
Los objetivos de seguridad de la red.  
Los elementos clave de seguridad de red. Conciencia Seguridad  
Vulnerabilidades y amenazas. Debilidades de seguridad de red  
Reconocimiento de ataques.  
Negación de servicio. Ataques de denegación de servicio

#### **Unidad 5: Seguridad básica en el router**

Topologías con Router  
Control del acceso. Contraseñas. Privilegios y cuentas.  
Banner de advertencia  
Deshabilitar servicios innecesarios. Servicios de red.  
Enrutamiento, arp proxy, ICMP.  
Asegurar el perímetro Router. El tráfico entrante y saliente  
Traducción de direcciones de red (NAT)  
Enrutamiento y filtrado de actualización  
Administración del Router  
Software y mantenimiento de la configuración. Gestión remota  
utilizando SSH.

#### **Unidad 6: Listas de Control de Acceso (ACL)**

Conceptos básicos de ACL.  
Procesamiento de ACL  
Aplicar ACL. Edición de ACL  
Tipos de ACL de IP. ACL estándar. ACL extendidas  
ACL IP nombradas  
ACL dinámicas. ACL reflexivas. ACL basadas en el tiempo  
utilizando rangos de tiempo  
Control de acceso basado en el contexto.

*[Handwritten signature]*



## **Unidad 7: Otras tecnologías WAN**

MPLS. Arquitectura. Funciones y componentes en MPLS modo Frame. Mecanismos de conmutación por etiquetas. LSR interno. LSR de borde.

Banda Ancha. Cable, funciones y componentes. Transporte de Datos sobre cable. Arquitectura de fibra. Arquitectura híbrida Banda Ancha.DSL, funciones y tipos de DSL. Transporte de Datos sobre ADSL, PPP sobre Ethernet PPPoE ; PPPoA, PPP sobre ATM.

WiFi (IEEE 802.11)

WiMax (IEEE 802.16)

Satelital. Componentes, frecuencias, protocolos de la capa de enlace.

## **Unidad 8: Tecnología VPN (Redes Privadas Virtuales)**

Introducción

VPN de sitio a sitio

VPN opciones tecnológicas. Protocolos de túnel. Interfaces de túnel

Cifrado simétrico. Cifrado asimétrico

Intercambio de claves con algoritmo Diffie-Hellman

Integridad de Datos

Proceso de Hash con HMAC

Certificados digitales

IPSec Autenticación del encabezado.

IPSec Protección de la carga útil

Asociaciones de seguridad

Flujo lógico de IPSec y IKE

Site-to-Site VPN IPSec Utilizando claves compartidas

Tareas para configurar IPSec

## **BIBLIOGRAFÍA:**

**IETF** - RFC 1661 Point-to-Point Protocol (PPP)

**IETF** - RFC 3031 Multiprotocol Label Switching Architecture

**IETF** - RFC 2401 Security Architecture for the Internet Protocol

**IETF** - RFC 4303 IP Encapsulating Security Payload (ESP)

**IETF** - RFC 2412 The OAKLEY Key Determination Protocol

**IETF** - RFC2403 The Use of HMAC-MD5-96 within ESP and AH

**IETF** - RFC2404 The Use of HMAC-SHA-1-96 within ESP and AH



Universidad Nacional de Moreno  
Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnología

10

**IETF** - RFC 7427 Signature Authentication in the Internet Key Exchange Version 2 (IKEv2)

**ITU-T** - I.122

**IEEE 802.16** - BROADBAND WIRELESS METROPOLITAN AREA NETWORKS (MANs)

**CCNA Exploration** Autor : Bob Vachon

**CCNA Routing and Switching** Autor: Todd Lammle

#### **METODOLOGÍA DE TRABAJO:**

La asignatura está constituida por 8 Unidades las cuales se dictarán durante un cuatrimestre en clases teóricas y prácticas, con resolución de problemas a cargo de los alumnos. Las guías de trabajos prácticos, propuestos por el docente, se resolverán en forma individual. Se utilizarán las herramientas informáticas adecuadas para la resolución de los problemas y la justificación de las respuestas obtenidas.

Se realizarán prácticas en laboratorio de computadoras relacionadas a la unidad temática de la asignatura.

#### **EVALUACIÓN Y APROBACIÓN:**

Evaluación:

La evaluación consta de dos exámenes parciales y un examen final. Los parciales se aprobarán con una nota mínima de cuatro (4), lo que dará derecho a rendir el examen final que se aprobará con un mínimo de cuatro (4).

El alumno podrá "recuperar" sus exámenes parciales en 3 (tres) fechas destinadas a tal efecto. Cada parcial podrá ser recuperado un máximo de 2 (dos) veces. Asimismo el alumno podrá rendir el examen final en 3 (tres) fechas destinadas a tal efecto.

#### **RÉGIMEN DE APROBACIÓN:**

- Asistencia mínima del 80% (ochenta por ciento)
- Regularización y examen final: Aprobación de las dos instancias de evaluación con mínimo de 4 (cuatro) puntos.
- Asistencia menor al 80% (ochenta por ciento), en este caso el alumno deberá recuperar la totalidad de sus exámenes parciales.
- El alumno deberá aprobar los TP's de la cátedra.

La asignatura podrá ser "promocionada" en el caso que los exámenes parciales tengan nota 7 (siete) como mínimo, cada uno. No promociona el alumno que tenga notas menores a 7 en

f

any



cada uno de los parciales. No se promediarán las notas de los parciales para lograr la promoción. El régimen de promoción hace que el alumno, habiendo cumplido los requisitos anteriormente mencionados, no tenga que rendir examen final para aprobar la asignatura.

T. G. M.