



Escola Politècnica Superior  
de Castelldefels

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

**POLITECNICO DI  
MILANO**



**COMO CAMPUS**

# **TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**Título de TFC: Curso de Redes LAN**

**Titulación: Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones, especialidad en Telemática**

**Autor: Francisca Sánchez Pérez**

**Director: Piero Fraternali**

**Data: 18 de junio de 2008**

## Resumen

Este documento tiene como objetivo describir la actividad para el desarrollo del material didáctico multimedial en lengua española para un curso de nivel introductorio sobre los conceptos básicos de las redes de Telecomunicaciones que pertenece a un ciclo formativo de nivel de bachillerato de Informática cuya especialidad es la Administración de Sistemas.

El curso forma parte de un proyecto para la potenciación de la formación profesional en barrios marginales de los países en desarrollo: en concreto, en la escuela de misioneros “La Consolata”, que se encuentra en el distrito marginal “El Fortín” de la ciudad Guayaquil, Ecuador. Tratándose éste del caso piloto de un proyecto de mayor magnitud.

En una primera parte del documento, se describe el ámbito en el que se desarrollará el curso, así como sus características, requisitos y objetivos. Se trata de un curso de nivel de Bachillerato.

En segundo lugar, se detalla el desarrollo de las unidades de trabajo del curso, impuestas por el gobierno de Ecuador, así como la relación de documentos que se utilizarán para la impartición de dichas unidades.

Por último, se encuentra la planificación del curso, que muestra cómo distribuir en el tiempo el material didáctico antes descrito.

Se debe tener en cuenta que es la primera vez que se imparte este curso en “La Consolata” y que los estudiantes no tienen la base necesaria para comprender muchos de los conceptos utilizados para explicar el temario requerido. Así, se ha intentado adaptar los contenidos del curso al nivel de conocimientos previos de los estudiantes, pero sin que deje de ser efectivo para años posteriores en los que se espera que la preparación previa de los estudiantes sea mayor.

**Title:** LAN Networking course

**Author:** Francisca Sánchez Pérez

**Director:** Piero Fraternali

**Date:** June, 18th 2008

## Overview

This document aims to describe the activity of the development of multimedia educational materials in Spanish language for an introductory level course on the basics of telecommunications networks belonging to a training cycle (bachelor level) whose specialty is the Computer Systems Administration.

The course is part of a project for the empowerment of vocational training in slums in developing countries: particularly, in the missionaries' school "La Consolata," which is located in the marginal district "El Fortín" in the city of Guayaquil, Ecuador. This is a pilot of a bigger project.

In the first part of the document is described the area in which the course is developed, as well as their characteristics, requirements and objectives.

Secondly, the development of the course's work units, imposed by the government of Ecuador, and the list of documents, to be used for imparting these units, are detailed.

Finally, there is the planning of the course, which shows how to organize in time and use the teaching material described above.

It should be noted that this is the first time that this course is done in "La Consolata" and that students do not have the necessary basis knowlegments for understanding many of the concepts used to explain the agenda required. It has tried to adapt the contents of the course at the level of prior knowledge of students, but without ceasing to be effective in subsequent years in which it is expected that prior preparation of students is greater.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO 1. ÁMBITO DE DESARROLLO DEL CURSO .....</b>	<b>6</b>
1.1. <b>Proyecto Global .....</b>	<b>6</b>
1.2. <b>La consolata.....</b>	<b>7</b>
1.2.1 Estudios que se imparten .....	7
1.2.2 Módulo de Redes de Área Local .....	8
1.2.3 Requisitos informáticos .....	9
<b>CAPÍTULO 2. UNIDADES DE TRABAJO DEL CURSO.....</b>	<b>11</b>
2.1 <b>UNIDAD DE TRABAJO Nº 1: Panorámica de los sistemas de comunicaciones.....</b>	<b>11</b>
2.1.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD.....	11
2.1.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD .....	12
2.2 <b>UNIDAD DE TRABAJO Nº 2: Aspectos físicos de la transmisión de datos.....</b>	<b>12</b>
2.2.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD.....	12
2.2.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD .....	14
2.3 <b>UNIDAD DE TRABAJO Nº 3: Arquitectura de comunicaciones.....</b>	<b>15</b>
2.3.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD.....	15
2.3.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD .....	16
2.4 <b>UNIDAD DE TRABAJO Nº 4: Protocolos de nivel de enlace .....</b>	<b>17</b>
2.4.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD.....	17
2.4.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD .....	18
2.5 <b>UNIDAD DE TRABAJO Nº 5: Introducción a las redes de área local (LAN).....</b>	<b>18</b>
2.5.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD.....	18
2.5.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD .....	20
2.6 <b>UNIDAD DE TRABAJO Nº 6: Implantación de una LAN.....</b>	<b>21</b>
2.6.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD.....	21
2.6.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD .....	23
2.7 <b>UNIDAD DE TRABAJO Nº 7: Administración y gestión de una LAN.....</b>	<b>23</b>
2.7.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD.....	23
2.7.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD .....	25
2.8 <b>UNIDAD DE TRABAJO Nº 8: Seguridad en LAN.....</b>	<b>25</b>
2.8.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD.....	25
2.8.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD .....	27
2.9 <b>UNIDAD DE TRABAJO Nº 9: Redes de área extensa (LAN) .....</b>	<b>27</b>
2.9.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD.....	27
2.9.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD .....	29
2.10 <b>UNIDAD DE TRABAJO Nº 10: Interconexión entre redes.....</b>	<b>29</b>
2.10.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD.....	29
2.10.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD .....	30

<b>2.11 UNIDAD DE TRABAJO Nº 11: Internet.....</b>	<b>30</b>
2.11.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD.....	30
2.11.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD .....	31
<b>2.12 UNIDAD DE TRABAJO Nº 12: Proyecto globalizador .....</b>	<b>31</b>
2.12.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD.....	31
2.12.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD .....	33
<b>CAPÍTULO 3. PLANIFICACIÓN DEL CURSO.....</b>	<b>33</b>

## INTRODUCCIÓN

El presente documento propone un esquema del temario y la relación de material didáctico, para la implementación de un curso de Redes de Área Local, que forma parte de un proyecto curricular de Bachillerato Técnico en Informática, Especialización en Administración de Sistemas, en consonancia con las directivas del Ministerio de Educación y Cultura de Ecuador.

La implementación del curso se basa en los recursos didácticos aportados por McGraw-Hill Interamericana, empresa líder en el sector de la formación profesional informática. Por lo tanto, se asume como base inicial la repartición de las unidades de competencia indicada en el siguiente texto:

### **Redes de área local**

**Por:** Abad Domingo, Alfredo

**Edición:** 03

**Fecha Publ.:** 28-FEB-05

**ISBN:** 844819974X

<http://www.mcgraw-hill.es/html/844819974X.html>

En un primer lugar, se describe el ámbito en el que se desarrollará el curso; sus objetivos, el proyecto del que forma parte, las condiciones de la escuela en la que se va a impartir, la situación que la rodea, etc.

En segundo lugar, se detalla el desarrollo de las unidades de trabajo del curso, impuestas por el gobierno de Ecuador, así como la relación de documentos que se utilizarán para la impartición de dichas unidades.

Por último, se encuentra la planificación del curso, que muestra cómo distribuir en el tiempo el material didáctico antes descrito.

A parte de estos tres bloques, se adjunta como anexos el material didáctico al que hacen referencia, ya que la elaboración de éste supone un 90 % del peso lectivo del presente Trabajo Final de Carrera.

## CAPÍTULO 1. ÁMBITO DE DESARROLLO DEL CURSO

### 1.1. Proyecto Global

Se trata de un proyecto de carácter humanitario, que está llevando a cabo el Politécnico di Milano. Pretende fomentar la educación en países en grado de desarrollo. La descripción de este proyecto se encuentra en el *Anexo EC\_executivesummary1.5\_EN.pdf*.

## 1.2. La consolata

Se trata de una escuela de misioneros que desde Febrero de 1997 opera en el barrio el Fortín.

Éste barrio se encuentra en una de las zonas más marginales de Guayaquil (Ecuador) y viven en él cerca de medio millón de personas en condiciones precarias.

La actividad de la escuela comenzó con labores como asistencia social y servicios sanitarios. Posteriormente se constituyó una guardería y una escuela de primaria. En la actualidad, está funcionando la escuela secundaria, pero no es suficiente este nivel de formación para conseguir un trabajo cualificado. De ahí la necesidad, de impartir unos estudios de bachillerato técnico durante tres años, después de finalizar la escuela secundaria. En uno de los cursos del tercer nivel de bachillerato se centra este proyecto.

En el anexo citado anteriormente *EC\_executivesummary1.5\_EN.pdf* se encuentra más información de la escuela y del entorno en el que se encuentra.

### 1.2.1 Estudios que se imparten

Los estudios que se imparten en la escuela se catalogan como un Bachillerato Técnico en Informática, Especialización Administración de Sistemas, para el cual, se consideran como prominentes los objetivos siguientes:

- Cumplir con las enseñanzas mínimas que quedan fijadas por los programas ministeriales.
- Fundar la planificación didáctica detallada sobre estándares internacionales bien reconocidos.
- Apoyarse en materiales didácticos ya existentes, como libros de texto, materiales audio-visivos, sitios Web de soporte a la enseñanza, para seguir las mejores prácticas internacionales y minimizar las inversiones iniciales necesarias para el desarrollo del programa didáctico
- Administrar sistemas informáticos, realizando la implantación, explotación y mantenimiento de los requerimientos de bajo y medio nivel de los sistemas informáticos, en los que se apoya la gestión y administración de la empresa, prestando soporte directo a los usuarios finales, aplicando y cumpliendo los requisitos legales vigentes en el sector.

El Bachillerato se compone de los siguientes módulos o cursos:

#### **A) MÓDULOS ASOCIADOS A UNIDADES DE COMPETENCIA**

- Sistemas informáticos monousuario y multiusuario (250 períodos)
- Redes de área local (280 períodos)
- Fundamentos de programación (280 períodos)
- Implementación de aplicaciones informáticas de gestión (180 períodos)
- Desarrollo de funciones en el sistema informático (150 períodos)

- Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa (100 períodos)

**B) MÓDULOS DE CARÁCTER BÁSICO Y/O TRANSVERSAL**

- Relaciones en el entorno de trabajo (50 períodos)

- Sistemas gestores de bases de datos (100 períodos)

**C) MÓDULO DE FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL**

**D) MÓDULO DE FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO**

### **1.2.2 Módulo de Redes de Área Local**

De los módulos que componen el ciclo formativo o bachillerato, el presente documento se centra en el ya citado curso de Redes de Área Local.

#### **1.2.2.1 Objetivo del Módulo formativo**

Implantar y administrar redes de área local, gestionando la conexión a sistemas informáticos en redes extensas.

#### **1.2.2.2 Unidades de Trabajo (UT)**

Las unidades de trabajo se organizan en períodos de 50 minutos de duración, según el siguiente listado:

UT 1: Panorámica de los sistemas de comunicaciones (12 períodos)

UT 2: Aspectos físicos de la transmisión de datos (18 períodos)

UT 3: Arquitectura de comunicaciones (9 períodos)

UT 4: Protocolos de nivel de enlace (18 períodos)

UT 5: Introducción a las redes de área local (RAL) (27 períodos)

UT 6: Implantación de una RAL (27 períodos)

UT 7: Administración y gestión de una RAL (66 períodos)

UT 8: Seguridad en RAL (18 períodos)

UT 9: Redes de área extensa (16 períodos)

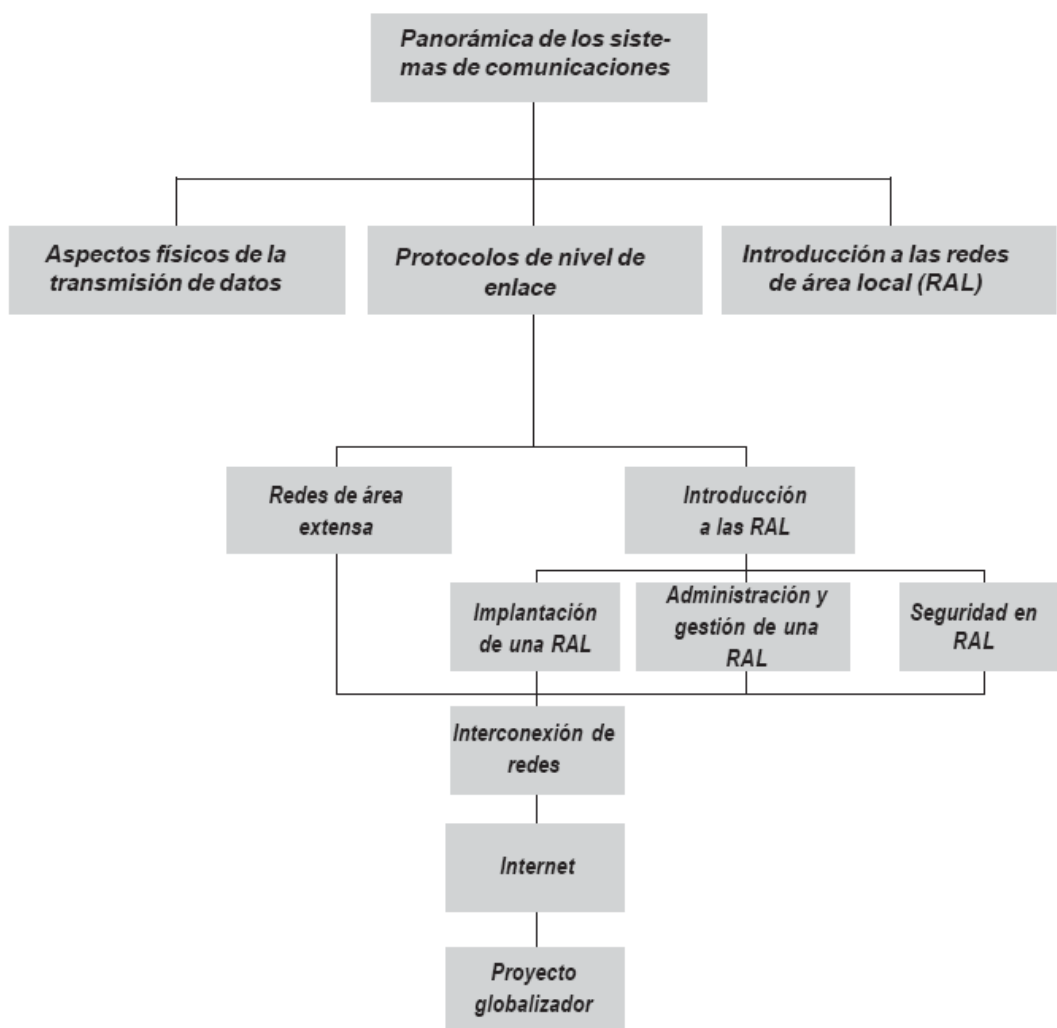
UT 10: Interconexión entre redes (16 períodos)

UT 11: Internet (13 períodos)

UT 12: Proyecto globalizador (40 períodos)

La siguiente figura, muestra una relación entre las unidades de trabajo del módulo y la conexión entre ellas:





### 1.2.3 Requisitos informáticos

La escuela dispone de un aula informática con una computadora cada dos estudiantes. La tabla siguiente compendia la configuración mínima para las computadoras y la red, así como las herramientas y las aplicaciones software necesaria y sugeridas, para poder llevar a cabo el desarrollo del curso con normalidad:

Categoría	Elemento	Requisitos mínimos	Requisitos sugeridos
Hardware	CPU	Celeron / Pentium 2 250Mhz	Celeron o Pentium 4 700 Mhz o superior
	RAM	128 MB	512 MB o mas
	Periféricos	Teclado, pantalla, ratón, unidad de	Porta para llave USB

		ingreso-salida (por ejemplo: disquete)	
Software de base		Windows 98	Windows XP Professional
Aplicaciones			
	Procesador de texto	MS Word o Open Office Writer (open source)	MS Word 2003
	Hoja de calculo	MS Excel o Open Office Calc (open source)	MS Excel 2003
Conexión de Red	Internet	Conexión Internet con banda de 128 kbps	Conexión Internet con banda de 256 kbps nominales en download o superior
	Email	Una casilla común de correo electrónico	Una casilla de correo cada estudiante
		Aplicación Web para leer email (por ejemplo, Hotmail, GMail)	Aplicación desktop para email (por ejemplo, MS Outlook o Mozilla Thunderbird)
	Web	Internet Explorer 5.0 o Mozilla Firefox	Internet Explore 6.0 y Mozilla Firefox
Herramientas de desarrollo			
Sistemas de gestión de bases de datos		MS Access o MySQL	MS Access 2003

Tabla 1: configuración mínima y sugerida para las computadoras, la conexión de red y el software

## **CAPÍTULO 2. UNIDADES DE TRABAJO DEL CURSO**

Como se ve en el capítulo anterior, el curso consta de 12 unidades. En este capítulo se detalla el desarrollo de cada unidad y se enumera el material didáctico que se ha elaborado especialmente para dicha unidad.

### **2.1 UNIDAD DE TRABAJO Nº 1: Panorámica de los sistemas de comunicaciones.**

#### **2.1.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD**

La presente unidad tiene como objetivo, proporcionar conceptos introductorios a los sistemas de comunicación, que serán necesarios para comprender el resto de las unidades del módulo.

Se estima un tiempo total para impartir la unidad 1 de 12 periodos.

#### **Procedimientos (contenidos organizadores)**

- Identificar los elementos, funciones, tareas y normas que son necesarios y forman parte de un sistema de comunicación de datos.
- Elaborar un esquema de sistema de comunicaciones genérico y de su funcionamiento, que sirva como base para su desarrollo posterior.
- Identificar las características, funciones y componentes de las redes de comunicaciones, así como sus tipos y clases más comunes.

#### **Hechos/conceptos (contenidos soporte)**

- Concepto de comunicación de datos.
- Evolución histórica de los sistemas de comunicación de datos.
- Organismos de normalización. Internacionales: CCITT, serie V (comunicaciones de datos sobre red telefónica o telex), serie X (comunicaciones de datos sobre redes públicas de datos), ISO. Nacionales: ANSI, IEEE (normativa 802 sobre redes de área local).
- Descripción general de un sistema de comunicación de datos: el transmisor, el receptor y el medio de transmisión.
- Conexiones directas: punto a punto, multipunto.
- Redes de comunicaciones. Concepto de red. Elementos de la red. Topologías de la red. Técnicas de transferencias de datos (conmutación, difusión). Tipos de redes: redes de conmutación: de circuitos, de paquetes; redes de difusión sobre medios: guiados y no guiados. Clasificación de las redes: por su tamaño (RAL, WAN y MAN) y por su titularidad (pública o privada).

#### **Actitudes/valores/normas (contenidos soporte)**

- Realizar trabajos encomendados con autonomía.
- Responsabilizarse de las tareas realizadas.
- Tomar iniciativas, realizar sugerencias de mejora.
- Desarrollar los trabajos y actividades emprendidos con eficacia.

#### **Actividades de enseñanza y aprendizaje**

- Realizar un trabajo de investigación bibliográfica sobre los contenidos de la unidad.
- Localizar la documentación generada por los organismos de normalización.
- Identificar y explicar la función y características básicas de la red disponible en el aula u otra accesible desde el centro educativo, atendiendo a los contenidos estudiados.
- Observar e identificar los aspectos y elementos de la red que no han sido considerados inicialmente.

### **Criterios de evaluación**

- Se han citado los organismos encargados de establecer normas de homogeneidad aplicables a los sistemas de comunicaciones.
- Se han explicado los fundamentos y características básicas de la transmisión de información y los tipos de redes.
- Se han identificado y explicado la función de los componentes básicos de un sistema de comunicaciones.
- Se han identificado la topología, tipo de red y posible clasificación de diversas redes de comunicaciones.

## **2.1.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD**

Todos los documentos que se listan a continuación se encuentra en el apartado *Anexos*.

- *TEMA1 INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE COMUNICACION.ppt*: Diapositivas que sirven de apoyo al profesor en las horas de teoría.
- *TEMA1 conceptos básicos.doc*: Glosario que sirve de apoyo a los estudiantes. Contiene los conceptos importantes de la unidad que se irán repitiendo a lo largo del curso.
- *TEMA1 Ejercicios.doc*: Enunciados de los ejercicios, prácticos o teóricos, relacionados con la unidad.
- *TEMA1 EXAMEN.doc*: Cuestionario que sirve al profesor para evaluar si se han asimilado los conceptos más importantes de la unidad.
- Documentos adicionales:
  - *INTRODUCCION A LA TELEINFORMATICA.pdf*: Lectura introductoria a la Telemática, que servirá a los estudiantes para familiarizarse con la terminología

## **2.2 UNIDAD DE TRABAJO Nº 2: Aspectos físicos de la transmisión de datos**

### **2.2.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD**

La presente unidad tiene como objetivo conocer las especificaciones técnicas, físicas y eléctricas de los equipos y sistemas de comunicación de datos y su influencia en los errores que se producen.

Se estima un tiempo total para impartir la unidad 2 de 18 periodos.

**Procedimientos (contenidos organizadores)**

- Interpretar la configuración física de un sistema y del entorno de trabajo referente a los aspectos físicos de la transmisión de datos.
- Identificar los códigos de transmisión más usuales y manejar los procedimientos de detección y corrección de errores que pueden producirse durante la transmisión.
- Realizar operaciones de transmisión de datos mediante el manejo y control de módems.
- Describir la función y características de la interfaz eléctrica.

**Hechos/conceptos (contenidos soporte)**

- Señales analógicas y digitales.
- Tipos de transmisión. Analógica y digital. Serie y paralelo. Asíncrona y síncrona.
- Métodos de explotación: simplex, semidúplex y dúplex.
- Medios físicos de transmisión. Cable de pares trenzados. Cable coaxial. Sistemas de fibra óptica.
- Composición de la fibra.
- Propagación multimodo y monomodo. Otros medios: las microondas, vía satélite, etc.
- Limitaciones de los medios físicos de transmisión. Errores de transmisión.
- Técnicas de transmisión. Transmisión banda base: códigos banda base. Transmisión banda ancha: sistemas modulados. Tipos de modulación: AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, Multibit, QAM.
- Códigos de transmisión. Transmisión asíncrona. Transmisión síncrona.
- Métodos de control de errores. Métodos de detección de errores (códigos de paridad, códigos de redundancia cíclica). Métodos de corrección de errores (códigos de Hamming, métodos mixtos).
- Módems. Funciones y características de los módems. Normalizaciones según CCITT.
- Principales normas: V21, V32, V29, V32. Estándares MNP y V42. Comandos AT: de comunicación y de funcionamiento. La norma V25 bis.
- Interfaz eléctrica. Características. Interfaz (RS 232- C). Características mecánicas de la conexión. Características eléctricas de la conexión. Descripción funcional de los circuitos de intercambio.
- Otros tipos de conexión. Conexión con módem nulo. Conexión a 3 hilos.
- Compartición de línea. Multiplicadores de línea y de puente. Multiplicadores de interfaz. Multiplexores:
- Multiplexación por división en frecuencia.
- Multiplexación por división en el tiempo. Concentradores.

**Actitudes/valores/normas (contenidos soporte)**

- Realizar los trabajos encomendados con autonomía.
- Responsabilizarse de las tareas realizadas.
- Tomar iniciativas, realizando sugerencias de mejora.
- Desarrollar los trabajos y actividades emprendidos con eficacia.

**Actividades de enseñanza y aprendizaje**

- Recopilar distintos tipos de cables coaxiales, de fibra óptica etc., comprobando posteriormente su estructura física interna.

- Realizar ejercicios utilizando cada uno de los distintos métodos de detección y corrección de errores.
- Evaluar los distintos métodos de control de errores para un sistema de comunicaciones particular que se plantee, seleccionando el que se considere más adecuado para el sistema propuesto.
- Recopilar catálogos, revistas especializadas, etc., que incluyan información sobre las características de los módems comercializados actualmente.
- Elaborar un estudio de las prestaciones y características de los módems en relación con el precio de mercado utilizando la información obtenida en la actividad anterior.
- Realizar un esquema que incluya los tipos de módems y las normas CCITT que cumplen basándose en la recopilación de catálogos efectuada anteriormente.
- Transmitir mensajes vía módem disponible en el aula o en el centro educativo, enviando mensajes que incluyan errores y comprobando las respuestas y procesos que se efectúan en cada caso experimentado.
- Realizar accesos a bases de datos y boletines electrónicos mediante conexión vía módem.
- Reconocer el funcionamiento de los circuitos de intercambio en una interfaz (RS 232-C).
- Manejar catálogos y manuales e interpretar las especificaciones técnicas, físicas y eléctricas aplicables a la manipulación de equipos hardware.

### **Criterios de evaluación**

- Se ha descrito la composición física de un sistema en red: medios físicos de transmisión de información, equipos, estándares de funcionamiento, y modos de conexión.
- Se han reconocido y explicado las condiciones eléctricas y ambientales de funcionamiento en general de los equipos y medios físicos de transmisión.
- Se han explicado las características técnicas de equipos y medios de transmisión y su influencia sobre las prestaciones del conjunto, así como sus posibles medios de configuración.
- Se han identificado las secciones de la documentación e interpretado la información técnica que proporciona, así como las instrucciones de manipulación de equipos.
- Se han evaluado mediante un examen del sistema las condiciones eléctricas y ambientales de la instalación, equipos instalados, medios físicos y modo de conexión.
- Se ha descrito mediante el examen del equipo y su documentación, su configuración actual, sus componentes y características.

## **2.2.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD**

Todos los documentos que se listan a continuación se encuentra en el apartado *Anexos*.

- *TEMA2 ASPECTOS FISICOS DE LAS TRANSMISIONES.ppt*: Diapositivas que sirven de apoyo al profesor en las horas de teoría.

- *TEMA2 conceptos básicos.doc*: Glosario que sirve de apoyo a los estudiantes. Contiene los conceptos importantes de la unidad que se irán repitiendo a lo largo del curso.
- *TEMA2 Ejercicios.doc*: Enunciados de los ejercicios, prácticos o teóricos, relacionados con la unidad.
- *TEMA2 EXAMEN.doc*: Cuestionario que sirve al profesor para evaluar si se han asimilado los conceptos más importantes de la unidad.
- PRACTICAS: Se trata de ejercicios prácticos de mayor complejidad y duración, que se deberán realizar en el laboratorio:
  - *PRACTICA1 INTRODUCCION AL OSCILOSCOPIO.DOC*
  - PRACTICA2: Este ejercicio se compone de dos documentos; uno con la teoría necesaria para realizarla (lectura previa) y otro con los pasos a seguir.
    - *PRACTICA2 TEORIA CABLEADO.PDF*
    - *PRACTICA2 EJERCICIOS CABLEADO.DOC*
  - *PRACTICA3 MODULACION.DOC*
  - *PRACTICA4 HYPERTERMINAL.doc*
- Documentos adicionales:
  - *HAYES.DOC*: Lectura sobre los comandos Hayes que se estudian en esta unidad.

## **2.3 UNIDAD DE TRABAJO N° 3: Arquitectura de comunicaciones**

### **2.3.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD**

La presente unidad tiene como objetivo introducir los conceptos de la arquitectura de redes de área local.

Se estima un tiempo total para impartir la unidad 3 de 9 periodos.

#### **Procedimientos (contenidos organizadores)**

- Identificar e interpretar las características del modelo de referencia para la interconexión de sistemas abiertos.
- Clasificar los posibles modelos de arquitecturas de comunicaciones que se usan actualmente.
- Reconocer las funciones y servicios correspondientes a los distintos niveles de una arquitectura de red de área local.

#### **Hechos/conceptos (contenidos soporte)**

- Concepto de arquitectura estructurada.
- Introducción al modelo de referencia para la interconexión de sistemas abiertos.
- Elementos de la arquitectura OSI.
- Niveles, funciones y servicios.
- Protocolos e interfaces.
- Unidades de datos.
- Características generales de los niveles del modelo OSI.
- Niveles orientados a la aplicación y niveles dependientes de la red.
- Funciones de cada nivel.

- Otras arquitecturas de red. SNA de IBM. Comparación por niveles entre las estructuras de red OSI y SNA.
- Introducción a las arquitecturas de redes de área local (RAL). Relación entre el modelo OSI y la arquitectura de una RAL. Nivel físico: topología, medios de transmisión y funciones. Nivel de enlace: subnivel de acceso al medio (MAC); subnivel de control de enlace lógico (LLC); otros niveles.

#### **Actitudes/valores/normas (contenidos soporte)**

- Realizar los trabajos encomendados con autonomía.
- Responsabilizarse de las tareas realizadas.
- Tomar iniciativas, realizando sugerencias de mejora.
- Desarrollar los trabajos y actividades emprendidos con eficacia.

#### **Actividades de enseñanza y aprendizaje**

- Elaborar resúmenes, esquemas y mapas conceptuales sobre los niveles, funciones y servicios de las distintas arquitecturas de comunicaciones.
- Realizar esquemas generales para la comparación por niveles entre el modelo OSI y otras arquitecturas usuales de redes de área extensa y redes de área local.
- Plantear ejemplos susceptibles de ser comparados con el modelo OSI.
- Reconocer las características y funciones de los protocolos e interfaces en los distintos niveles OSI.

#### **Criterios de evaluación**

- Se han sintetizado los distintos niveles, funciones y servicios del modelo de referencia para la interconexión de sistemas abiertos para establecer su relación con otras estructuras y modelos.
- Se han identificado las características y métodos de acceso correspondientes a las arquitecturas más usuales, explicando su funcionamiento básico y las prestaciones que ofrecen.
- Se han relacionado los niveles y subniveles existentes en una RAL.

### **2.3.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD**

Todos los documentos que se listan a continuación se encuentra en el apartado *Anexos*.

- *TEMA3 LA ARQUITECTURA DE LAS COMUNICACIONES.ppt*: Diapositivas que sirven de apoyo al profesor en las horas de teoría.
- *TEMA3 conceptos básicos.doc*: Glosario que sirve de apoyo a los estudiantes. Contiene los conceptos importantes de la unidad que se irán repitiendo a lo largo del curso.
- *TEMA3 Ejercicios.doc*: Enunciados de los ejercicios, prácticos o teóricos, relacionados con la unidad.
- *TEMA3 EXAMEN.doc*: Cuestionario que sirve al profesor para evaluar si se han asimilado los conceptos más importantes de la unidad.
- Documentos adicionales:
  - *ANALOGÍA OSI.doc*: Compara la arquitectura OSI, el proceso de comunicación, con el proceso de una venta de una cooperativa agrícola a un mercado. Ayuda a comprender todos los conceptos



- abstractos comparándolos a un caso real y más cercano de la vida cotidiana.
- *Protocolos y capas.doc*: Lectura sobre las capas (arquitectura) y los protocolos.

## **2.4 UNIDAD DE TRABAJO Nº 4: Protocolos de nivel de enlace**

### **2.4.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD**

La presente unidad tiene como objetivo conocer las características funcionales más comunes de los protocolos de nivel de enlace.

Se estima un tiempo total para impartir la unidad 4 de 18 periodos.

#### **Procedimientos (contenidos organizadores)**

- Explicar el concepto de protocolo de nivel de enlace describiendo los distintos tipos de protocolos existentes en este nivel.
- Clasificar los protocolos de este nivel conforme a su comportamiento.
- Diferenciar entre los protocolos orientados a carácter y los orientados a bit.
- Identificar los caracteres de control, formato de las tramas y modos de operación de los distintos protocolos.
- Simular el envío de mensajes mediante varios protocolos de este nivel.

#### **Hechos/conceptos (contenidos soporte)**

- Introducción a los protocolos de nivel de enlace. Concepto de protocolo. Relación entre protocolos y niveles. Enlace de datos.
- Configuraciones y tipos de estaciones en un enlace de datos. Funciones de nivel de enlace.
- Tipos de protocolos.
- Protocolos de paro y espera.
- Protocolos de transmisión continua. Retransmisión no selectiva. Retransmisión selectiva.
- Tipos de protocolos.
- Protocolos orientados a carácter. Protocolos modo base: caracteres de control; formato de las tramas; fases del protocolo; extensiones del modo base. Otros protocolos orientados a carácter.
- Protocolos orientados a bit: El protocolo HDLC: modos de funcionamiento; el formato de las tramas; funciones de supervisión; funciones no numeradas; modo de operación del protocolo; clases de procedimientos; ejemplos de funcionamiento. Otros protocolos orientados a bit.

#### **Actitudes/valores/normas (contenidos soporte)**

- Realizar los trabajos encomendados con autonomía.
- Responsabilizarse de las tareas realizadas.
- Tomar iniciativas, realizando sugerencias de mejora.
- Desarrollar los trabajos y actividades emprendidos con eficacia.

#### **Actividades de enseñanza y aprendizaje**

- Caracterizar e identificar los problemas que surgen en el nivel de enlace, explicando las funciones que hay que realizar para resolverlos.
- Resolver ejercicios empleando diversos tipos de protocolos.
- Evaluar los resultados obtenidos en situaciones particulares, seleccionando el tipo de protocolo más adecuado para cada caso.
- Realizar ejercicios en los que para distintos supuestos se indiquen las tramas intercambiadas y su contenido utilizando protocolos orientados a carácter.
- Realizar ejercicios en los que para distintos supuestos se indiquen las tramas intercambiadas y su contenido utilizando protocolos orientados a bit.
- Observar el proceso de transmisión en un supuesto concreto mediante analizadores de protocolos.

### **Criterios de evaluación**

- Se han citado y caracterizado los principales estándares de protocolos de nivel de enlace.
- Se ha explicado su arquitectura básica y su modo de operación.
- Se ha reconocido el formato de las tramas utilizado por los protocolos de nivel de enlace empleados más comúnmente.

## **2.4.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD**

Todos los documentos que se listan a continuación se encuentra en el apartado *Anexos*.

- *TEMA4 LOS PROTOCOLOS DEL NIVEL DE ENLACE DE DATOS.ppt*: Diapositivas que sirven de apoyo al profesor en las horas de teoría.
- *TEMA4 conceptos básicos.doc*: Glosario que sirve de apoyo a los estudiantes. Contiene los conceptos importantes de la unidad que se irán repitiendo a lo largo del curso.
- *TEMA4 Ejercicios.doc*: Enunciados de los ejercicios, prácticos o teóricos, relacionados con la unidad.
- *TEMA4 EXAMEN.doc*: Cuestionario que sirve al profesor para evaluar si se han asimilado los conceptos más importantes de la unidad.
- Documentos adicionales: A continuación se listan una serie de diapositivas que amplian y profundizan en los conceptos que se explican en esta unidad:
  - *Capa enlace datos.pdf*
  - *Arquitectura de protocolos.pdf*
  - *Capa enlace.pdf*
  - *Control del enlace.pdf*
  - *Control errores.pdf*
  - *Clasificación de protocolos.pdf*

## **2.5 UNIDAD DE TRABAJO Nº 5: Introducción a las redes de área local (LAN)**

### **2.5.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD**

La presente unidad tiene como objetivo conocer las características y tecnologías más comunes que constituyen un sistema de red.

Se estima un tiempo total para impartir la unidad 5 de 27 periodos.

### **Procedimientos (contenidos organizadores)**

- Describir las características y tecnologías más usuales para RAL.
- Establecer los protocolos utilizados en las RAL. Exponer la normativa específica aplicable a las RAL dependiendo de la tecnología y nivel que se deseen considerar.
- Elaborar un esquema que contenga las especificaciones y normativas de carácter general de RAL que será aplicado en la instalación de un sistema comercializado concreto.
- Manejar e interpretar manuales y material bibliográfico.

### **Hechos/conceptos (contenidos soporte)**

- Concepto y características de las RAL
- Tecnologías de RAL. Topologías: bus, anillo, estrella, árbol. Medios de transmisión. Relación entre ambos.
- Protocolos de control de acceso al medio. Topologías en bus: CSMA/CD; paso de testigo. Topologías en anillo: anillo ranurado y paso de testigo.
- Estándares del IEEE: normalizaciones en RAL. Norma 802. Norma 802.2: subnivel de control de enlace lógico. Norma 802.3 - CSMA/CD: nivel físico (opciones); control de acceso al medio (formato de la trama y modo de operación del protocolo). Norma 802.4
- Token Bus: nivel físico (opciones), control de acceso al medio (formato de trama, funcionamiento básico, establecimiento de prioridades). Norma 802.5
- Token Ring: nivel físico (opciones), control de acceso al medio (formato de la trama y gestión del anillo).
- Protocolos de nivel superior para redes de área local.
- FDDI (Fiber Data Distributed Interfaz): interfaz física (transmisión y recepción de la trama).

### **Actitudes/valores/normas (contenidos soporte)**

- Realizar trabajos encomendados con autonomía.
- Responsabilizarse de las tareas realizadas.
- Tomar iniciativas, realizar sugerencias de mejora.
- Desarrollar los trabajos y actividades emprendidos con eficacia.

### **Actividades de enseñanza y aprendizaje**

- Proponer diversas estructuras de RAL atendiendo a las topologías, medios y protocolos asociados.
- Aplicar, partiendo de un supuesto práctico, las normalizaciones a considerar conforme a los estándares del IEEE.
- Simular el proceso de transmisión estableciendo el contenido de las tramas y el modo de funcionamiento asociados a cada topología (estructura topológica normalizada).
- Justificar la elección de una red Ethernet frente a una Token Bus y/o Token Ring.

- Resolver problemas y cuestiones mediante consulta a manuales y otras documentaciones.

### **Criterios de evaluación**

- Se han explicado los conceptos básicos de la transmisión de información y las características básicas de una red local: topología, nodos, medios físicos de transmisión, ancho de banda y velocidad de transmisión, métodos de acceso y técnicas de transmisión.
- Se han descrito diferentes medios de transmisión y explicado las topologías que se aplican, sus características de ancho de banda, longitud máxima, número máximo de nodos, ventajas e inconvenientes.
- Se han identificado las principales topologías de red local, y explicado sus ventajas e inconvenientes, sus características básicas, sus prestaciones y los equipos y medios que necesitan.
- Se han descrito los aspectos que se deben considerar en la elección de una topología y los medios de transmisión de red local y sus criterios de obtención y valoración.

## **2.5.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD**

Todos los documentos que se listan a continuación se encuentra en el apartado *Anexos*.

- *TEMA5 INTRODUCCIÓN A LAS LAN.ppt*: Diapositivas que sirven de apoyo al profesor en las horas de teoría.
- *TEMA5 conceptos básicos.doc*: Glosario que sirve de apoyo a los estudiantes. Contiene los conceptos importantes de la unidad que se irán repitiendo a lo largo del curso.
- *TEMA5 Ejercicios.doc*: Enunciados de los ejercicios, prácticos o teóricos, relacionados con la unidad.
- *TEMA5 EXAMEN.doc*: Cuestionario que sirve al profesor para evaluar si se han asimilado los conceptos más importantes de la unidad.
- PRACTICAS: Se trata de ejercicios prácticos de mayor complejidad y duración, que se deberán realizar en el laboratorio:
  - *Practica1 Familiarizacion con los identificadores LAN del lab.pdf*
  - PRACTICA2: Este ejercicio se compone de dos documentos; uno con la teoría necesaria para realizarla (lectura previa) y otro con los pasos a seguir.
    - *PracticaVLAN.pdf*
    - *Estprevio PracticaVLAN.doc*
- Documentos adicionales: A continuación se listan una serie de diapositivas que amplian y profundizan en los conceptos que se explican en esta unidad:
  - *BLUETOOTH.pdf*
  - *Parametros transmisión.pdf*
  - *Vlan.pdf*

## **2.6 UNIDAD DE TRABAJO Nº 6: Implantación de una LAN**

### **2.6.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD**

La presente unidad tiene como objetivo adquirir las destrezas necesarias para implantar una LAN.

Se estima un tiempo total para impartir la unidad 6 de 27 periodos.

#### **Procedimientos (contenidos organizadores)**

- Investigar las necesidades a considerar para la realización del diseño de una red de área local concreta.
- Reconocer la estructura básica general de un sistema operativo de red y de sus funciones.
- Elaborar un diseño de RAL concreta considerando los componentes necesarios y la topología más adecuada.
- Realizar el proceso de instalación de una RAL concreta.
- Realizar las operaciones necesarias para efectuar el mantenimiento de la red.
- Manejar e interpretar los manuales y el material bibliográfico.

#### **Hechos/conceptos (contenidos soporte)**

- Consideraciones previas: necesidades, usos y aplicaciones de la RAL
- Diseño inicial: topología, componentes hardware y software de la RAL
- Componentes hardware. Medios de transmisión. Tarjetas de conexión. Estaciones de trabajo. Servidores de red (tipos). Periféricos.
- Componentes software. Sistemas operativos de red: evolución histórica, características y estructura, sistemas operativos de las estaciones de trabajo-
- Función del sistema operativo de la red – NetWare OS): gestión de los usuarios, gestión de los datos, gestión de los periféricos, gestión de la seguridad de la información.
- Estructura de un SO de red concreto (considerar el que corresponde a la red instalada en el colegio).
- Advanced NetWare S.O.
- El NetBios.
- RAL más extendidas: Ethernet, TokenRing, etc.
- Proceso de instalación de una RAL. Consideración y preparación de las condiciones iniciales
- Acondicionamiento de las líneas de alimentación eléctrica, potencia real para cada servidor de ficheros, puesto de trabajo y subsistema de disco.
- Requisitos del entorno operativo para cada servidor de ficheros, puesto de trabajo y subsistema de disco). Configuración inicial del sistema operativo y del shell de netWare. Instalación de los equipos servidores de ficheros y puestos de trabajo. Instalación de las tarjetas clave en el servidor de ficheros, tarjetas interfaces de disco, subsistema de disco de red e instalación de impresoras. Metalización de los servidores de ficheros.
- Formateo e inicialización de los discos rígidos, creación de volúmenes, particiones de red, memoria e impresoras de servidores, etc. Inicialización de directorios y sistemas operativos.
- Secuencia de conexión, adaptación del shell, etc. Finalización de la instalación.

- Carga de ficheros de aplicaciones, arranque de los puestos de trabajo, creación de ficheros autoexec.bat y reinicialización remota.
- Preparación del mantenimiento de la red: editar o instalar una tabla de partición, los cargadores de arranque en frío, los ficheros públicos y del sistema, la lista de espera de las impresoras, las dimensiones y zonas de los directorios de volumen, etc.

### **Actitudes/valores/normas (contenidos soporte)**

- Realizar los trabajos encomendados con autonomía.
- Responsabilizarse de las tareas realizadas.
- Tomar iniciativas, realizando sugerencias de mejora.
- Desarrollar los trabajos y actividades emprendidos con eficacia.

### **Actividades de enseñanza y aprendizaje**

- Identificar la red concreta disponible en el aula, estudiando sus características.
- Elaborar un esquema del diseño implementado en el aula, analizando las ventajas e inconvenientes de la topología y componentes utilizados.
- Seleccionar las utilidades idóneas para la instalación del S.O. de red, explicando su función y manejo básico.
- Realizar un diagrama-resumen de las etapas y procesos a realizar para la instalación de la RAL disponible.
- Reconocer y visualizar los componentes hardware instalados en los servidores y estaciones de trabajo instalados en el aula.
- Simular o realizar el proceso de instalación siguiendo el diagrama-resumen confeccionado anteriormente, utilizando copias de los disquetes originales o simulando los mismos con otros etiquetados idénticamente, comprobando, si ha lugar, los resultados de cada subproceso.
- Resolver problemas y cuestiones mediante el manejo e interpretación de las especificaciones técnicas de los manuales de la red.

### **Criterios de evaluación**

- Se han citado y explicado las fases generales de un procedimiento de instalación de un sistema operativo de red.
- Se ha explicado el esquema de organización interna de los discos de los servidores en particiones y sus procedimientos de formateo.
- Se han enumerado características importantes de la configuración hardware que hay que tener en cuenta en la instalación del sistema operativo de la red y explicado su significado.
- Se ha explicado la arquitectura del sistema operativo de red: módulos que lo componen y su función.
- Se han interpretado los requerimientos propuestos para la instalación y configuración.
- Se han elegido las opciones adecuadas sobre un guión de instalación y configuración del sistema operativo de red en el servidor, estaciones de trabajo, servidores de impresión, teniendo en cuenta las especificaciones propuestas y la composición actual del sistema.
- Se ha preparado sobre un disquete una secuencia de arranque y conexión adecuada para un servidor o una estación de trabajo, en función de la configuración y protocolo de su tarjeta de red y sistema operativo.

## 2.6.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD

El material de esta unidad se encuentra aún en desarrollo.

## 2.7 UNIDAD DE TRABAJO Nº 7: Administración y gestión de una LAN

### 2.7.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD

La presente unidad tiene como objetivo adquirir las destrezas necesarias para implantar una LAN.

Se estima un tiempo total para impartir la unidad 7 de 66 periodos.

#### Procedimientos (contenidos organizadores)

- Organizar los componentes de un sistema de red.
- Realizar los procesos de configuración y control del sistema de red.
- Describir, manejar e interpretar los procedimientos generales para administrar una red de área local. Describir, manejar e interpretar los procedimientos generales para operar a nivel de usuario una red de área local.
- Manejar e interpretar los manuales y el material bibliográfico del sistema de red.

#### Hechos/conceptos (contenidos soporte)

- Organización de una red. Servidores de ficheros: discos de la red (volúmenes, directorios y subdirectorios, ficheros), impresoras de la red. Puestos de trabajo: discos locales, unidades locales, unidades lógicas, unidades de red, impresoras locales.
- Incompatibilidades entre comandos del sistema operativo de red y comandos del DOS.
- Administración del sistema. El supervisor o administrador. Funciones de mantenimiento y supervisión de la red. Creación de una estructura de control de accesos: admisión de la petición de conexión (contraseñas), derechos de grupos y equivalencias para accesos, control de accesos a los directorios y atributos de ficheros.
- Configuración y control del sistema de red. Mandatos de la secuencia de conexión: creación, modificación y visualización de la secuencia de conexión del sistema. Control de acceso a los servidores de la red. Mantenimiento de los servidores. Creación y mantenimiento de unidades de red. Asignación de unidades de búsqueda. Unidades por defecto.
- Creación y mantenimiento de grupos asignados a un servidor.
- Asignación y mantenimiento de los derechos de fideicomiso de los usuarios pertenecientes a un grupo.
- Utilidades del supervisor. Creación de login script. Creación de menús de usuario. Mandatos de consola: envío de mensajes a los usuarios, controles horarios de los servidores de ficheros, montaje y desmontaje de volúmenes, inicialización, redireccionamiento y parada de colas de impresión, etc. Copias de seguridad del sistema.
- Creación y mantenimiento de volúmenes, directorios, subdirectorios y ficheros.

- Control de ficheros (de usuarios). Asignación y modificación de atributos. Visualización y modificación de fechas de creación y accesos a un fichero. Propietarios de un fichero. Fragmentación de ficheros extensos.
- Gestión de los procesos de impresión. Impresoras conectadas a un servidor. Tipos de impresoras: locales y de red. Gestión de la cola de impresión: visualización, borrado, altas y redireccionamiento de entradas en la cola de impresión.
- Nivel de usuarios. Conceptos básicos para el uso de la red. Conexión a la red. Utilidades de línea de mandato accesibles. Utilidades de ficheros e impresión accesibles. Correo electrónico

### **Actitudes/valores/normas (contenidos soporte)**

- Realizar trabajos encomendados con autonomía.
- Responsabilizarse de las tareas realizadas.
- Tomar iniciativas, realizar sugerencias de mejora.
- Desarrollar los trabajos y actividades emprendidos con eficacia.
- Mostrar interés y aprecio por la buena finalización de los trabajos realizados
- Rigurosidad en el análisis de las necesidades y de los recursos disponibles

### **Actividades de enseñanza y aprendizaje**

- Elaborar un esquema en el que se establezcan las funciones de administrador diferenciándolo claramente de los restantes usuarios.
- Realizar una tabla de utilidades y comandos accesibles tanto para el administrador del sistema como para los usuarios, estableciendo en cada caso las posibilidades y limitaciones existentes para cada uno de ellos.
- Manejar los comandos y utilidades de la red a nivel de usuario, realizando todo el conjunto de operaciones permitido y comprobando los resultados obtenidos.
- Crear grupos, usuarios, directorios, ficheros, etc. sobre los que se procederá a simular la administración del sistema efectuando las operaciones de mantenimiento habituales, asignando y modificando atributos y derechos, etc.
- Resolver ejercicios en los que se deben realizar una secuencia de operaciones a nivel de administrador del sistema en red.
- Explicar y evaluar login scripts y menús de usuarios confeccionados por el administrador del sistema, sugiriendo las mejoras que se consideren oportunas.
- Crear y/o modificar nuevos menús sencillos y login scripts que faciliten el acceso de los usuarios a determinadas tareas indicadas en supuestos de partida.
- Modificar el contenido de los ficheros de configuración del entorno de usuario conforme a unas especificaciones de funcionamiento propuestas.
- Resolver supuestos en los que sea necesaria la intervención del administrador de la red para optimizar la gestión de la cola de impresión. Investigar y exponer las dificultades, dudas y problemas encontrados al simular la función de administrador de la red, razonando las decisiones tomadas en cada caso concreto.
- Interpretar la información sobre el entorno de operación de la red consultando la documentación de las aplicaciones disponibles.
- Resolver problemas mediante consulta a los manuales del sistema operativo de red y a los medios bibliográficos accesibles.



### **Criterios de evaluación**

- Se han reconocido variables de entorno y configuración, ficheros de procedimientos y configuración, su contenido y su finalidad tanto en servidores como en estaciones de trabajo.
- Se han identificado las utilidades que proporciona el sistema para automatizar las funciones de administración de la red, su función y su sintaxis.
- Se han elegido las utilidades adecuadas, su orden de aplicación y el estado del sistema más adecuado para realizar funciones de administración del sistema tales como: mantenimiento de usuarios, gestión de sistemas de archivos, procesos y colas, etc.
- Se han citado los recursos básicos que hay que controlar en la explotación de una red, los parámetros que los miden y sus unidades.
- Se han identificado distintas utilidades que proporciona el sistema para la medida de los recursos, su función y manejo.
- Se ha propuesto medidas que mejoren la explotación de un recurso instalado en la red.

### **2.7.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD**

El material de esta unidad se encuentra aún en desarrollo.

## **2.8 UNIDAD DE TRABAJO Nº 8: Seguridad en LAN**

### **2.8.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD**

La presente unidad tiene como objetivo planificar un sistema de seguridad en una LAN.

Se estima un tiempo total para impartir la unidad 8 de 18 periodos.

#### **Procedimientos (contenidos organizadores)**

- Especificar los riesgos a que se encuentran sometidos los distintos componentes integrantes de un sistema de red.
- Clasificar y evaluar las técnicas, medios y utilidades de red conducentes a la consecución de un sistema de seguridad óptimo tanto para los medios hardware como para el acceso al software.
- Planificar un sistema de seguridad aplicando las técnicas de protección más adecuadas conforme al análisis de los riesgos realizado previamente.
- Manejar e interpretar las especificaciones de seguridad incluidas en los manuales de la red.

#### **Hechos/conceptos (contenidos soporte)**

- Conceptos generales. Definición de seguridad. Conexión del computador y seguridad en el arranque. Protecciones básicas de ficheros. Claves de acceso. Recuperación y prevención a nivel de disco.
- Análisis de riesgos y planificación del sistema de seguridad. Evaluación de riesgos. Plan de seguridad. Sistemas comerciales de análisis y planificación.

- Seguridad hardware. Protección mediante archivos por lotes (utilidades del DOS: REPLY.COM, ASK.EXE, GETKEY.COM, GETFUNC.COM, ANSWER.COM). Incompatibilidades con los comandos del sistema de red.
- Consideraciones eléctricas y físicas. Estabilizadores y sistemas de alimentación ininterrumpida.
- Acceso y seguridad de volúmenes, directorios y ficheros. Claves de acceso. Técnicas criptográficas. Copias de seguridad y restauración de archivos. Protección contra virus.
- Seguridad en redes. Aspectos hardware. Sistemas tolerantes a fallos. Utilidad de seguridad de una RAL: máscaras de seguridad y marcas de estado; grupos, equivalencias de seguridad y acceso del supervisor; deshabilitación de cuentas, limitación de tiempo de acceso al servidor, detección de intrusos y bloqueo, seguridad a nivel de claves de acceso, seguridad a nivel de archivos y directorios.
- Protección de accesos vía conexión telefónica. Boletines electrónicos.
- Enlaces rápidos, teléfonos móviles y conexiones vía satélite.
- Asignación de servicios de seguridad a niveles OSI.

### **Actitudes/valores/normas (contenidos soporte)**

- Realizar trabajos encomendados con autonomía.
- Responsabilizarse de las tareas realizadas.
- Tomar iniciativas, realizar sugerencias de mejora.
- Aplicar adecuadamente las medidas de seguridad y salud laboral requeridas en este tipo de instalaciones.
- Desarrollar los trabajos y actividades emprendidos con eficacia.

### **Actividades de enseñanza y aprendizaje**

- Realizar un análisis de riesgos del hardware y del sistema operativo de la red disponible en el aula.
- Describir los recursos que hay que compartir en la red y que implicarían una mayor inseguridad en el caso de no ser debidamente controlados.
- Proponer diversos sistemas de seguridad que minimicen los accesos y operaciones indebidas derivadas del estudio de riesgos.
- Realizar prácticas sobre el sistema con las utilidades y comandos de seguridad de la red a partir de problemas y ejercicios propuestos.
- Interpretar y evaluar el esquema de seguridad establecido en el servidor de red del aula.
- Corregir y optimizar un sistema de seguridad, a partir de supuestos que planteen diferentes configuraciones de seguridad.
- Elaborar un plan de copias de seguridad y de chequeo de virus conforme a una serie de normas propuestas.
- Resolver problemas y cuestiones mediante consulta y manejo de manuales y material bibliográfico.

### **Criterios de evaluación**

- Se han definido los procedimientos que garanticen la seguridad, integridad y confidencialidad de la red.
- Se han citado los síntomas y problemas que puede presentar una red en general como resultado de accesos y usos indebidos, y definido medidas de carácter preventivo.

- Se ha propuesto una distribución del espacio de almacenamiento y un esquema de seguridad y confidencialidad de la información adecuada para los usuarios y datos que se deban almacenar.
- Se han clasificado distintos soportes y procedimientos de copias de seguridad en función de la velocidad de operación y seguridad que ofrecen.
- Se ha diseñado un procedimiento y un calendario de copias de seguridad en función de la importancia de la información que hay que copiar y su ritmo de renovación, empleando si existe la utilidad de la red que corresponda.
- Se han descrito procedimientos y utilidades de medida de la utilización de recursos.
- Se ha seleccionado el procedimiento y las utilidades adecuadas para medidas de un recurso, aplicándolos convenientemente en la evaluación del rendimiento del mismo.
- Se han explicado medidas y criterios de optimización de un recurso y de aumento de la capacidad de la red.
- Se ha descrito un procedimiento general de análisis y detección de las causas de un fallo en una red.
- Se han explicado los fallos más comunes de una red y los síntomas que presentan.
- Se han descrito procedimientos de diagnóstico y comprobación de equipos y medios físicos, los útiles necesarios y las medidas de seguridad físicas y de la información.
- Se han explicado las operaciones de mantenimiento preventivo de un equipo o medio de transmisión.
- Se ha identificado y explicado el modo de aplicación de útiles y software para el diagnóstico y comprobación de equipos, medios y conexiones.
- Se han citado y justificado medidas de seguridad física y de la información en la manipulación de los equipos y medios de transmisión.

## **2.8.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD**

El material de esta unidad se encuentra aún en desarrollo.

## **2.9 UNIDAD DE TRABAJO Nº 9: Redes de área extensa (LAN)**

### **2.9.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD**

La presente unidad tiene como objetivo conocer las características y terminología más comunes de las redes de conmutación.

Se estima un tiempo total para impartir la unidad 9 de 16 periodos.

#### **Procedimientos (contenidos organizadores)**

- Enumerar y describir las técnicas y métodos de conmutación, subrayando las ventajas e inconvenientes del uso de los sistemas de conmutación de paquetes.
- Especificar las recomendaciones del CCITT que definen una interfaz entre un DTE y un DCE para terminales que operan en modo paquete en redes de datos públicas y su extensión para proporcionar conexiones internacionales.

- Describir los métodos de acceso y los servicios ofrecidos por la red Iberpac. Analizar otras redes.
- Describir los métodos de acceso y los servicios ofrecidos por la Red Digital de Servicios Integrados.

### **Hechos/conceptos (contenidos soporte)**

- Técnicas y métodos de conmutación. Conmutación de circuitos. Conmutación de mensajes. Conmutación de paquetes. Redes de conmutación de paquetes. Interfaz de acceso X-25. Niveles físico y enlace. Nivel de red. Tipos de paquetes. Formatos. Utilidades. Acceso mediante DEP (PAD). Otras normas: X-32 y X-75. Red Iberpac: estructura y componentes, accesos a la red, servicios y facilidades, tarificación.
- Red Digital de Servicios Integrados. (RDSI). Canales y accesos de usuarios. Servicios ofrecidos.

### **Actitudes/valores/normas (contenidos soporte)**

- Realizar trabajos encomendados con autonomía.
- Responsabilizarse de las tareas realizadas.
- Tomar iniciativas, realizar sugerencias de mejora.
- Desarrollar los trabajos y actividades emprendidos con eficacia.

### **Actividades de enseñanza y aprendizaje**

- Realizar consultas a la compañía telefónica para recabar información sobre los servicios ofrecidos al conectarse con la red Iberpac y/o con la RDSI.
- Realizar consultas a la compañía telefónica para obtener la lista de tarifas que correspondan con el coste de los servicios ofrecidos al conectarse vía Iberpac y/o con la RDSI.
- Planificar un sistema distribuido que necesite la conexión mediante las redes anteriores, enunciando los requerimientos de la empresa que justifiquen el sistema de comunicaciones.
- Emplear un supuesto práctico que incluya la conexión a servicios de la RDSI y las tarifas actuales reales, efectuar una estimación del coste de esos servicios para el caso concreto, proponiendo, si ha lugar, otras soluciones que suplan las necesidades de uso de los mismos sin producir un encarecimiento final.
- Simular en el aula el modo de funcionamiento de una red de conmutación de paquetes combinando grupos que efectúen los procesos correspondientes a los distintos niveles.
- Observar conexiones reales vía Iberpac y/o la RDSI visitando alguna empresa privada u organismo público.

### **Criterios de evaluación**

- Se han explicado los conceptos básicos relacionados con la conexión de una red al exterior, considerando los tipos de enlace, medios de transmisión, técnicas y equipos de transmisión, etc.
- Se han identificado y explicado las características más importantes de un servicio de transporte de datos: estructura de la red de transporte, características, prestaciones, tarifas, etc.
- Se han identificado distintos tipos de aplicación de las conexiones externas de una red y citado los recursos necesarios.

- Se ha seleccionado la red nacional disponible más conveniente para conectarse en función de distintos parámetros posibles: servicios ofrecidos, tarifas aplicadas, velocidad, etc.

## **2.9.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD**

El material de esta unidad se encuentra aún en desarrollo.

## **2.10 UNIDAD DE TRABAJO Nº 10: Interconexión entre redes**

### **2.10.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD**

La presente unidad tiene como objetivo describir las técnicas, dispositivos y problemática inherentes a la interconexión de redes.

Se estima un tiempo total para impartir la unidad 10 de 16 periodos.

#### **Procedimientos (contenidos organizadores)**

- Describir y utilizar los medios y dispositivos necesarios para efectuar la interconexión de dos o más redes de área local.
- Explicar y utilizar los medios y dispositivos necesarios para efectuar la interconexión a redes de área extensa.
- Realizar conexiones con otros sistemas utilizando TCP/IP.
- Manejar e interpretar documentación y material bibliográfico.

#### **Hechos/conceptos (contenidos soporte)**

- Interconexión de RAL. Generalidades sobre interconexión (necesidades, tipos y dispositivos). Repetidores. Funciones. Puentes (bridges) (operación de los puentes y tipos de puentes).
- Interconexión a WAN. Generalidades sobre interconexión: necesidades, problemática y dispositivos. Encaminadores (routers). Convertidores de protocolo. Arquitecturas de interconexión. Interconexión mediante TCP/IP: componentes, niveles y protocolos.

#### **Actitudes/valores/normas (contenidos soporte)**

- Realizar trabajos encomendados con autonomía.
- Responsabilizarse de las tareas realizadas.
- Tomar iniciativas, realizar sugerencias de mejora.
- Aplicar adecuadamente las medidas de seguridad y salud laboral requeridas en este tipo de instalaciones.
- Desarrollar los trabajos y actividades emprendidos con eficacia.
- Interés y aprecio por la buena finalización de los trabajos realizados
- Rigurosidad en el análisis de las necesidades y de los recursos disponibles

#### **Actividades de enseñanza y aprendizaje**

- Realizar un esquema que permita la identificación de los problemas que pueden surgir cuando se interconectan varias redes homogéneas o heterogéneas.
- Identificar y analizar el funcionamiento de los distintos dispositivos de interconexión.

- Recopilar documentación (catálogos, revistas, etc.) que incluyan información sobre las características de repetidores, puentes y encaminadores existentes como productos comerciales.
- Realizar esquemas comparando la arquitectura del modelo OSI y la arquitectura TCP/IP
- Elaborar una tabla o esquema con los principales protocolos de la arquitectura TCP/IP.
- Establecer relaciones entre el comportamiento de protocolos TCP/IP y otros protocolos estudiados.
- Plantear y resolver posibles interconexiones utilizando el material disponible en el aula, estableciendo las necesidades que sea preciso cubrir en los distintos supuestos.
- Resolver cuestiones y problemas mediante consulta a manuales y otras documentaciones

### **Criterios de evaluación**

- Se han enumerado equipos de conexión inter-red y explicado la función de cada uno de ellos.
- Se han citado estándares de interconexión lógica inter-red y de red con otros sistemas.
- Se han descrito las características básicas de un estándar de conexión lógica de la red, su arquitectura básica, sistemas operativos y de red que soporta y servicios básicos que proporciona.

## **2.10.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD**

El material de esta unidad se encuentra aún en desarrollo.

## **2.11 UNIDAD DE TRABAJO Nº 11: Internet**

### **2.11.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD**

La presente unidad tiene como objetivo analizar las características de la red Internet como herramienta de comunicación.

Se estima un tiempo total para impartir la unidad 11 de 13 periodos.

#### **Procedimientos (contenidos organizadores)**

- Identificar las aplicaciones y recursos accesibles vía conexión a Internet.
- Manejar las órdenes y comandos necesarios para realizar los accesos a las aplicaciones y servicios disponibles mediante la conexión a Internet.

#### **Hechos/conceptos (contenidos soporte)**

- Evolución histórica y situación actual de Internet.
- Breve descripción de las bases teóricas. Modelo cliente-servidor. Direccionamiento de Internet.
- Accesos y aplicaciones. Servicios básicos: correo electrónico, transferencia de ficheros, servicio de noticias, acceso remoto y herramientas. Tipos de acceso. Reglas de uso. Problemas de seguridad.

- Correo electrónico (MAIL).
- Acceso remoto (TELNET).
- Transferencia de ficheros (FTP).
- Servicio de noticias (USENET).
- Hipertextos (WWW).
- Búsqueda de recursos (GOPHER).
- Otros servicios. Búsqueda de ficheros (ARCHIE). Servidores de información de área extensa (WAIS). Páginas blancas (FINGER-WHOIS-KNOWBOT). Conversación (IRC-TALK).

#### **Actitudes/valores/normas (contenidos soporte)**

- Realizar trabajos encomendados con autonomía.
- Responsabilizarse de las tareas realizadas.
- Tomar iniciativas, realizar sugerencias de mejora.
- Desarrollar los trabajos y actividades emprendidos con eficacia.

#### **Actividades de enseñanza y aprendizaje**

- Elaborar un esquema de temas de interés para acceder a la información disponible sobre ellos vía Internet.
- Ejecutar aplicaciones mediante acceso remoto.
- Reconocer la sintaxis y función de los comandos más adecuados para llevar a cabo una transferencia de ficheros.
- Realizar transferencias de ficheros comprimidos como usuario anónimo.
- Ejecutar de forma práctica los comandos y procesos para el uso del correo electrónico.
- Consultar y resumir la función y sintaxis de los comandos más usuales para realizar la búsqueda y lectura de artículos de interés.
- Localizar información mediante conexión a un servidor de Archivos.
- Obtener información sobre usuarios de Internet.
- Mantener una conversación interactiva.

#### **Criterios de evaluación**

- Se han explicado medidas y criterios que justifiquen la necesidad de conexión a Internet.
- Se han citado las normas de comportamiento que deben observar los usuarios de Internet.
- Se han enumerado las posibles consecuencias de un mal uso de Internet.
- Se han localizado los servicios y recursos más adecuados para resolver determinadas cuestiones de interés particular.

### **2.11.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD**

El material de esta unidad se encuentra aún en desarrollo.

## **2.12 UNIDAD DE TRABAJO Nº 12: Proyecto globalizador**

### **2.12.1 DESARROLLO DE LA UNIDAD**

La presente unidad tiene como objetivo simular la implantación de un sistema de comunicación de datos en una empresa con diversas sucursales

Se estima un tiempo total para impartir la unidad 12 de 40 periodos.

### **Procedimientos (contenidos organizadores)**

- Interpretar un supuesto de implantación o modificación de un sistema de comunicación de datos en una empresa distribuida.
- Analizar la viabilidad del supuesto planteado.
- Plantear posibles soluciones, seleccionando una previa justificación de la misma.
- Establecer un sistema de comunicación de datos sencillo.
- Establecer un sistema de red de área local.
- Realizar conexiones entre redes homogéneas o heterogéneas y/o ampliación de la conexión a redes de área extensa.
- Manejar e interpretar manuales y material bibliográfico.
- Realizar pruebas mediante simulación (en la medida de lo posible) del sistema de comunicaciones propuesto, detectando errores y fallos.
- Corregir el sistema establecido subsanando los fallos detectados.
- Documentar las necesidades, prioridades y otras consideraciones tenidas en cuenta y que condicionan la solución.
- Documentar los cambios y características introducidos en el sistema.
- Evaluar el coste y la rentabilidad del sistema establecido.
- Evaluar la seguridad del sistema establecido.
- Realizar cualquier otro procedimiento incluido en las unidades anteriores y que sea de aplicación ateniéndonos al supuesto que se proponga para la realización del proyecto.

### **Hechos/conceptos (contenidos soporte)**

- Todos los conocimientos adquiridos por el alumno en las unidades de trabajo anteriores, profundizando en los que fuera necesario

### **Actitudes/valores/normas (contenidos soporte)**

- Realizar trabajos encomendados con autonomía.
- Responsabilizarse de las tareas realizadas.
- Tomar iniciativas, realizar sugerencias de mejora.
- Aplicar adecuadamente las medidas de seguridad y salud laboral requeridas en este tipo de instalaciones.
- Desarrollar los trabajos y actividades emprendidos con eficacia.
- Interés y aprecio por la buena finalización de los trabajos realizados.
- Rigurosidad en el análisis de las necesidades y de los recursos disponibles.

### **Actividades de enseñanza y aprendizaje**

- Realizar, a partir de un supuesto práctico que incluya las especificaciones y requerimientos funcionales que el profesor considere más interesantes, una simulación de la implantación de un sistema de comunicación de datos en una empresa u organismo con sucursales o centros distribuidos.
- Con el fin de delimitar los objetivos mínimos que debe alcanzar el alumno y facilitar una estructura al conjunto de posibilidades existentes, el alumno realizará: La presentación y exposición del supuesto a resolver, justificando la solución que propone conforme a los procedimientos recomendados en esta unidad. La ejecución práctica de la parte que sea posible simular con los



medios existentes en el aula. La presentación de la documentación generada para la realización del proyecto en sus distintas fases. La autovaloración final de la solución dada después de la evaluación final de costes, rentabilidad y seguridad del sistema implementado.

### **Criterios de evaluación**

- Se ha valorado, además de todos lo incluidos en las unidades de trabajo anteriores, el haber procedido exhaustivamente a: Analizar las necesidades mínimas de conexiones reales derivadas del supuesto. Analizar las necesidades de interconexión entre la sede central y los centros distribuidos a nivel nacional e internacional. Calibrar el volumen de información diaria que es necesario transferir entre centros. Estudiar el tráfico de comunicaciones en otros períodos temporales: procesos mensuales, trimestrales, anuales, etc. Evaluar la necesidad y coste de implantación de una RAL adecuada. Evaluar la necesidad y coste de interconexión a redes de área extensa. Proponer, razonadamente, varios modelos de sistemas de comunicaciones que cubran los requerimientos derivados de los análisis realizados. Valorar el coste técnico y de mantenimiento de las distintas soluciones comparando su rentabilidad a medio y largo plazo. Citar los cambios o limitaciones que no alterarían gravemente los procesos o el funcionamiento de la empresa pero que sí producirían una reducción de costes de instalación, humanos, de mantenimiento, etc.

### **2.12.2 MATERIAL DIDÁCTICO DE LA UNIDAD**

El material de esta unidad se encuentra aún en desarrollo.

## **CAPÍTULO 3. PLANIFICACIÓN DEL CURSO**

La escuela cuenta con un sólo periodo vacacional (del 25 al 29 de agosto), dentro de la planificación anual de cada curso. El año lectivo, se divide en tres trimestres, según la siguiente tabla:

1º Parcial:	Del 7 de abril al 18 de julio de 2008
2º Parcial:	Del 21 de julio al 17 de octubre de 2008
3º Parcial:	Del 20 de Octubre de 2008 al 23 de Enero de 2008

El horario de las asignaturas del último año, entre las que se encuentra el curso de redes, objeto de este documento, es el siguiente:

5 año	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
7:30 - 8:10	REDES (ESPECIALIDAD)	COMPUTACION (9no B)		COMPUTACION (ESPECIALIDAD)	COMPUTACION (ESPECIALIDAD)
8:10 - 8:50	REDES (ESPECIALIDAD)	COMPUTACION (9no B)	REDES (ESPECIALIDAD)	COMPUTACION (ESPECIALIDAD)	

8:50 - 9:30			REDES (ESPECIALIDAD)		REDES (ESPECIALIDAD)
9:30 - 9:45	1er R E C E S O				
9:45 - 10:25		BASE DE DATOS (ESPECIALIDAD)	REDES (ESPECIALIDAD)	REDES (ESPECIALIDAD)	
10:25 - 11:05				REDES (ESPECIALIDAD)	COMPUTACION (1ro A)
11:05 - 11:45	COMPUTACION (9no B)	COMPUTACION (1ro A)		COMPUTACION (1ro B)	
11:45 - 12:00	2do R E C E S O				
12:00 - 12:40	BASE DE DATOS (ESPECIALIDAD)	COMPUTACION (1ro A)		COMPUTACION (1ro B)	
12:40 - 13:20	BASE DE DATOS (ESPECIALIDAD)			COMPUTACION (1ro B)	
13:20 - 14:00	BASE DE DATOS (ESPECIALIDAD)				

A continuación se detalla la planificación (provisional) del curso día a día, desde el inicio del año lectivo, teniendo en cuenta que se le dedicarán al curso 2 horas los Lunes, 3 los Miércoles, 2 los Jueves y 1 más los Viernes:

- Lunes 21 Abril:
  - INICIO TEMA 1 → Entrega conceptos básicos. Teoría y ejercicios.
- Miércoles 23 Abril: Teoría y ejercicios.
- Jueves 24 Abril: Teoría y ejercicios.
- Viernes 25 Abril: Teoría y ejercicios.
- Lunes 28 Abril: Teoría y ejercicios.
- Miércoles 30 Abril:
  - FIN TEMA 1 Documentos adicionales y ruegos y preguntas
  - INICIO TEMA 2 Entrega conceptos básicos. Teoría y ejercicios
- Jueves 1 Mayo: Teoría y ejercicios.
- Viernes 2 Mayo: EXAMEN TEMA 1
- Lunes 5 Mayo: Leer PRACTICA 1 y 2
- Miércoles 7 Mayo: Realizar PRÁCTICA 1 y 2
- Jueves 8 Mayo:
  - Teoría.
  - Leer PRACTICA 3 (CASA)
- Viernes 9 Mayo: PRACTICA 3 MODULACIÓN
- Lunes 12 Mayo: PRÁCTICA 4
- Miércoles 14 Mayo:
  - Teoría y ejercicios
  - FIN TEMA 2 Documentos adicionales y ruegos y preguntas
- Jueves 15 Mayo:
  - INICIO TEMA 3 Entrega conceptos básicos
  - Teoría
- Viernes 16 Mayo: Examen TEMA 2
- Lunes 19 Mayo: Teoría y ejercicios.
- Miércoles 21 Mayo

- ANALOGÍA OSI – MERCADO
- Teoría y ejercicios
- Jueves 22 Mayo: Teoría y ejercicios
- Viernes 23 Mayo: Teoría y ejercicios
- Lunes 26 Mayo:
  - Teoría y ejercicios
  - Entrega documentación adicional
  - INICIO TEMA 4 Entrega conceptos básicos.
- Miércoles 28 Mayo: Teoría y ejercicios
- Jueves 29 Mayo: Teoría y ejercicios
- Viernes 30 Mayo: EXAMEN TEMA 3
- Lunes 2 Junio: Teoría y ejercicios
- Miércoles 4 Junio: Teoría y ejercicios
- Jueves 5 Junio
- Viernes 6 Junio
- Lunes 9 Junio
- Miércoles 11 Junio: FIN TEMA 4

## 2.1. Bibliografía

- [1] Abat, A “Redes de Área Local”, Eds. McGraw-Hill, Madrid (2005).
- [2] Kurose, J.F / Ross, K.W. “Internet e Reti”, Eds. McGraw-Hill, Milano (2001).