



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas  
de Telecomunicación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**595010242 - Administración de redes y sistemas**

### PLAN DE ESTUDIOS

59TL - Grado En Ingeniería Telemática

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595010242 - Administracion de redes y sistemas
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59TL - Grado en ingeniería telemática
<b>Centro en el que se imparte</b>	59 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Fco. Javier Ramirez Ledesma	A4410	javier.ledesma@upm.es	Sin horario. Ver página web de la escuela
Javier Martin Rueda (Coordinador/a)	A4410	javier.martin@upm.es	Sin horario. Ver página web de la escuela

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Sistemas operativos
- Redes de ordenadores
- Redes y servicios de telecomunicación

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Telemática no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE TL03 - Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos, utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.

CE TL05 - Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios Telemáticos.

CG 02 - Capacidad de búsqueda y selección de información, de razonamiento crítico y de elaboración y defensa de argumentos dentro del área.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

CG 10 - Capacidad para manejar especificaciones, reglamentos y normativas y la aplicación de las mismas en el desarrollo de la profesión.

CG 11 - Habilidades para la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

CG 13 - Habilidades de aprendizaje con un alto grado de autonomía.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA841 - Implantar un servidor web que maneje varios sitios virtuales.

RA835 - Compartir sistemas de ficheros en una red de área local mediante NFS.

RA830 - Realizar comunicaciones seguras (sesiones de terminal, ejecución remota, transferencia de ficheros, túneles, generación y uso de parejas de claves) utilizando herramientas de SSH.

RA831 - Sincronizar el reloj de una máquina mediante un servidor de NTP externo.

RA832 - Conocer los componentes y el funcionamiento del servicio de DNS en Internet.

RA833 - Diagnosticar problemas de DNS utilizando herramientas de consulta a bajo nivel.

RA842 - Instalar una aplicación web de tipo LAMP en un servidor web.

RA845 - Conocer las arquitecturas de cortafuegos a nivel de red y aplicación más usuales y saber implantar filtros a nivel de red.

RA834 - Registrar y delegar un dominio de DNS en Internet e implantar al menos dos servidores de DNS autoritativos para dicho dominio.

RA836 - Implantar y administrar un servidor de LDAP con una estructura de árbol de directorio sencilla.

RA839 - Implantar un servicio de correo electrónico SMTP en Internet con una estafeta y acceso POP/IMAP a los buzones de correo.

RA840 - Conocer las principales técnicas para el filtrado de mensajes de correo con spam y virus.

RA829 - Implantar un servidor de FTP tanto para acceso anónimo como autenticado.

RA837 - Conocer cómo enganchar clientes de LDAP genéricos a un servidor de LDAP.

RA838 - Conocer la arquitectura del servicio de correo electrónico de Internet.

RA828 - Diseñar e implantar un servicio de DHCP para una red de área local.

RA1020 - Generar certificados X.509 y utilizarlos para cifrar las comunicaciones de servicios de red (correo, web, LDAP...)

RA1019 - Definir controles de acceso a los contenidos de un servidor web.

RA1021 - Conectar una red corporativa a la Internet por medio de un equipo encaminador y dar visibilidad externa a equipos servidores por medio de NAT.

RA1022 - Administrar las funciones más básicas de un servidor Unix (crear cuentas, montar sistemas de ficheros, configurar el arranque de servicios, obtener información sobre el estado y la ejecución de los servicios, instalar y actualizar software).

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Los servicios de Intranet/Internet juegan un importante papel en la mayoría de empresas y organizaciones. Para alcanzar todo su potencial es necesario contar con ingenieros que sepan diseñar, instalar, gestionar, integrar y mejorar estos servicios.

Esta asignatura aborda, con un enfoque eminentemente práctico, la administración de los sistemas que proporcionan los principales servicios de Internet y redes de tipo TCP/IP. Se trabaja con aplicaciones de software libre para sistemas operativos de tipo POSIX que están ampliamente difundidas y se estudian configuraciones orientadas hacia servidores del mundo real.

Al finalizar la asignatura, el alumno sabrá implantar, administrar, integrar y mejorar los principales servicios de Intranet/Internet, tales como DHCP, FTP, SSH, NTP, DNS, NFS, LDAP, correo electrónico y web, así como administrar sistemas de tipo POSIX en entornos virtualizados. Así mismo, sabrá utilizar herramientas criptográficas para realizar cifrado y autenticación segura en la mayoría de estos servicios. En resumen, podrá gestionar los principales servicios de Intranet/Internet de una organización de tamaño medio.

Para poder cursar con aprovechamiento esta asignatura, el alumno debe tener conocimientos previos sobre redes de ordenadores y sistemas operativos, así como competencias básicas en el manejo de sistemas de tipo POSIX a nivel de usuario. También es útil tener conocimientos básicos sobre criptografía. Por ello, **se recomienda haber completado la materia de Redes de Telecomunicación y la asignatura de Sistemas Operativos.**

La asignatura tiene 4,5 créditos ECTS, que se traducen en unas 120 horas de trabajo del alumno a lo largo de 20 semanas. Este trabajo abarca desde la asistencia activa a las clases presenciales de teoría y laboratorio, el estudio individual, la realización de ejercicios y prácticas de laboratorio y la preparación y realización de las diferentes pruebas de evaluación.

El formato de impartición de la asignatura será de "laboratorio embebido". Esto significa que todas las clases se impartirán en un aula de laboratorio y se combinarán las explicaciones teóricas con el trabajo práctico.

Se aconseja matricularse en la asignatura solo si se pretende seguir el itinerario de evaluación continua y asistir a las clases de manera habitual.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. ADMINISTRACIÓN BÁSICA DE SISTEMAS POSIX

- 1.1. Gestión de usuarios
- 1.2. Sistemas de ficheros
- 1.3. Arranque y parada de servicios
- 1.4. Monitorización del sistema
- 1.5. Instalación y actualización de paquetes de software

### 2. SERVICIOS DE RED BÁSICOS

- 2.1. Configuración de red mediante DHCP
- 2.2. Transferencia de ficheros mediante FTP y TFTP
- 2.3. Comunicaciones seguras mediante SSH
- 2.4. Sincronización de relojes mediante NTP
- 2.5. Cortafuegos y NAT

### 3. SISTEMA DE FICHEROS EN RED NFS

- 3.1. Conceptos generales
- 3.2. Administración de servidores de NFS
- 3.3. Montaje de sistemas de ficheros remotos

### 4. SERVICIO DE NOMBRES DE DOMINIO DNS

- 4.1. Componentes y funcionamiento
- 4.2. Registro y delegación de dominios
- 4.3. Replicación de zonas
- 4.4. DNS dinámico
- 4.5. DNS seguro

- 4.6. Administración del servicio de DNS
- 5. SERVICIO DE DIRECTORIO LDAP
  - 5.1. Conceptos generales
  - 5.2. Diseño del árbol de directorio
  - 5.3. Administración de servidores LDAP
  - 5.4. Integración de clientes de LDAP
- 6. SERVICIO DE CORREO ELECTRÓNICO
  - 6.1. Arquitectura del servicio de correo electrónico de Internet
  - 6.2. Administración de estafetas de correo electrónico
  - 6.3. Acceso a los buzones mediante POP/IMAP
  - 6.4. Protección contra correo basura y virus
- 7. SERVICIO DE WEB
  - 7.1. Conceptos generales
  - 7.2. Administración de un servidor web
  - 7.3. Gestión de sitios virtuales
  - 7.4. Instalación de aplicaciones de tipo LAMP
  - 7.5. Control de acceso a los sitios web
  - 7.6. Sitios web seguros
  - 7.7. Proxy web
- 8. PRÁCTICA 1.- Administración de sistemas POSIX
- 9. PRÁCTICA 2.- Despliegue y administración de servicios de red básicos y de NFS
- 10. PRÁCTICA 3.- Despliegue y administración del servicio de DNS
- 11. PRÁCTICA 4.- Despliegue y administración del servicio de LDAP
- 12. PRÁCTICA 5.- Despliegue y administración del servicio de correo electrónico
- 13. PRÁCTICA 6.- Despliegue y administración del servicio de web

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Administración de sistemas POSIX</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Administración de sistemas POSIX</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	<b>Administración de sistemas POSIX</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Administración de sistemas POSIX</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>SSH, FTP</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>SSH, FTP</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>DHCP, Cortafuegos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>DHCP, Cortafuegos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación semanas 1-3</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00
5	<b>Cortafuegos, NAPT, NTP</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Cortafuegos, NAPT, NTP</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>DNS</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>DNS</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación semanas 4-5</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00
7	<b>DNS</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>DNS</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>DNS</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>DNS</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	<b>LDAP / NFS</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>LDAP / NFS</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación semanas 6-8</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00
10	<b>LDAP / NFS</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>LDAP / NFS</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	<b>Correo electrónico</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Correo electrónico</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

12	<b>Correo electrónico</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Correo electrónico</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	<b>Web</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Web</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	<b>Web</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Web</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación semanas 9-12</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00
15				
16				
17				<b>Evaluación semanas 13-14</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00  <b>Examen de teoría</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00  <b>Examen de prácticas</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00  <b>Entrega de memoria de prácticas</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Duración: 00:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Evaluación semanas 1-3	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	20%	0 / 10	CE TL05 CG 04 CG 10 CE TL03 CG 02 CG 11 CG 13
6	Evaluación semanas 4-5	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	15%	0 / 10	CE TL05 CG 04 CG 10 CE TL03 CG 02 CG 11 CG 13
9	Evaluación semanas 6-8	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	20%	0 / 10	CE TL05 CG 04 CG 10 CE TL03 CG 02 CG 11 CG 13
14	Evaluación semanas 9-12	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	30%	0 / 10	CE TL05 CG 04 CG 10 CE TL03 CG 02 CG 11 CG 13
17	Evaluación semanas 13-14	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	15%	0 / 10	CE TL05 CG 04 CG 10 CE TL03 CG 02 CG 11 CG 13

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CE TL05 CG 04 CG 10 CE TL03 CG 02 CG 11 CG 13
17	Examen de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	60%	5 / 10	CE TL05 CG 04 CG 10 CE TL03 CG 02 CG 11 CG 13
17	Entrega de memoria de prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	%	0 / 10	CE TL05 CG 04 CG 10 CE TL03 CG 02 CG 11 CG 13

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CE TL05 CG 04 CG 10 CE TL03 CG 02 CG 11 CG 13
Examen de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	60%	5 / 10	CE TL05 CG 04 CG 10 CE TL03 CG 02 CG 11 CG 13

Entrega de memoria de prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	0%	0 / 10	CE TL05 CG 04 CG 10 CE TL03 CG 02 CG 11 CG 13
---------------------------------	---	------------	-------	----	--------	---

## 7.2. Criterios de evaluación

El alumno podrá elegir entre dos itinerarios de evaluación, excluyentes y definitivos:

- Itinerario de evaluación continua. Es el itinerario por defecto.
- Itinerario de solo prueba final. Los alumnos que elijan este itinerario deberán presentar una solicitud a través del Moodle de la asignatura antes del día 22 de febrero indicando la elección de este itinerario.

### Itinerario de evaluación continua

El objetivo de la evaluación continua será determinar en qué medida progresa el alumno, así como ayudarlo a alcanzar los resultados de aprendizaje más relevantes.

A lo largo del semestre se realizarán varias pruebas de evaluación que combinarán teoría y práctica, con los pesos y en las fechas indicadas en el calendario de actividades de la página 9.

Los alumnos podrán trabajar individualmente o en parejas. En caso de que trabajen por parejas, se podrá requerir la realización individual de algunas de las cuestiones o pruebas de evaluación, y su correspondiente nota será individual. Para el resto de cuestiones o pruebas de evaluación, la nota será común.

Los profesores podrán reorganizar las parejas en cualquier momento si consideran que no contribuyen al aprendizaje armonizado de los alumnos.

No se requiere nota mínima en ninguna de las pruebas, pero algunas de las cuestiones planteadas en las pruebas de evaluación se considera que son esenciales y, si el alumno no supera dichas cuestiones, se le dará una segunda oportunidad en una prueba de evaluación posterior. En caso de que continúe sin superar las cuestiones, no podrá superar la convocatoria. Los profesores indicarán a lo largo del semestre qué temas se consideran esenciales.

Para superar la asignatura mediante evaluación continua se requiere:

- Haber asistido de manera regular a las clases (se necesita asistir a un mínimo del 70%).
- Haber obtenido al menos 5 puntos en la suma ponderada de todas las pruebas de evaluación.
- Haber superado todas las cuestiones que se consideran esenciales.

## Itinerario de solo prueba final

Para superar la asignatura mediante evaluación de solo prueba final se requiere:

- Entregar una memoria escrita en la que se documente la realización de las actividades prácticas propuestas. Esta memoria es llave para poder presentarse a la prueba de evaluación del examen final y deberá entregarse unos días antes de la misma.
- Obtener al menos 5 puntos en una prueba de evaluación que combinará teoría y práctica, y que se realizará el día programado para el examen final de la asignatura (4 de junio).
- Superar todas las cuestiones que se consideren esenciales en la prueba antedicha.

## Convocatoria extraordinaria

Los alumnos de ambos itinerarios que no hayan aprobado la asignatura en la convocatoria ordinaria tienen opción a una convocatoria extraordinaria que se realizará el día programado para el examen extraordinario de la asignatura (25 de junio). Para superar la asignatura se requerirá:

- Entregar una memoria escrita en la que se documente la realización de las actividades prácticas propuestas. Esta memoria es llave para poder presentarse a la prueba de evaluación del examen final y deberá entregarse unos días antes de la misma.
- Obtener al menos 5 puntos en una prueba de evaluación que combinará teoría y práctica.
- Superar todas las cuestiones que se consideren esenciales en la prueba antedicha.

## Cálculo de la calificación en caso de incumplimiento de requisitos

Si el alumno no se ha presentado a ninguna prueba de evaluación, la nota final de la convocatoria será de no presentado.

Si el alumno no ha alcanzado la asistencia mínima a clase, no ha superado las cuestiones esenciales o no ha entregado la memoria de prácticas (en los casos en que se requiere), la nota final de la convocatoria será la que se pueda calcular a partir de las pruebas de evaluación realizadas, pero limitada a un máximo de 2,5 puntos.

## Liberación de bloques de la asignatura:

No habrá liberación de bloques de la asignatura en ninguno de los itinerarios ni convocatorias.

## Información sobre actuaciones en caso de copia o plagio

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre) y en el artículo 13 del referido estatuto en el punto d) se especifica que es deber del estudiante universitario ?abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad?.

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director o Decano del Centro, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 77 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para ?Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno? al Rector, en los términos previstos en los estatutos y

normas de aplicación.

Por lo tanto, ante tales hechos el Tribunal de la asignatura calificará con un 0 dicha prueba, al no poder determinar los conocimientos adquiridos por el alumno. Se informará a la dirección del departamento del hecho y a la Subdirección de Ordenación Académica para analizar los casos reincidentes y ponerlo en conocimiento del Director según el párrafo anterior.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Básica 1	Bibliografía	?Administración de redes y sistemas II?, J. Martín, F.J. Ramírez, Dpto. Publicaciones ETSIST-UPM (2006) 
Referencias en línea básicas	Recursos web	o <a href="http://www.freebsd.org">http://www.freebsd.org</a>   o <a href="http://www.isc.org">http://www.isc.org</a>   o <a href="http://httpd.apache.org">http://httpd.apache.org</a>   o <a href="http://www.postfix.org">http://www.postfix.org</a>   o <a href="http://www.openldap.org">http://www.openldap.org</a>  
Plataforma moodle UPM	Recursos web	En este espacio se harán accesibles todas aquellas informaciones, avisos, documentos, actividades y recursos que el profesorado de la asignatura considere adecuado para el correcto desarrollo de la misma.
Aula de prácticas	Equipamiento	Cada alumno dispondrá de un ordenador con el software y las herramientas necesarias para la realización de las prácticas de la asignatura, tales como software de virtualización, sistema operativo FreeBSD y aplicaciones de Internet de software libre.
Aulas de libre acceso	Otros	Los estudiantes tendrán libre acceso a los módulos de laboratorio en las fechas y horarios que el Departamento de Ingeniería Telemática y Electrónica establezca para este curso académico.

Complementaria 2	Bibliografía	?The Practice of System and Network Administration, Volume 1?. T.A. Limoncelli, C. Hogan, S. Chalup. Ed. Addison-Wesley (2017)
Complementaria 3	Bibliografía	?The Practice of Cloud System Administration, Volume 2?. T.A. Limoncelli, S. Chalup, C. Hogan. Ed. Addison-Wesley (2014)
Complementaria 1	Bibliografía	?TCP/IP Network Administration, 3rd Edition?, C. Hunt, Ed. O?Reilly (2002)
Básica 2	Bibliografía	?UNIX and Linux system administration handbook? (5ª edición), E. Nemeth, G. Snyder, S. Seebass, T.R. Hein, B. Whaley, D. Mackin Ed. Prentice-Hall (2017)