

# Guia docent

## 300044 - XLAM - Xarxes Locals, d'Accés i Metropolitanes

Última modificació: 31/05/2021

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels

**Unitat que imparteix:** 744 - ENTEL - Departament d'Enginyeria Telemàtica.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2021

**Crèdits ECTS:** 6.0

**Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

**Altres:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

### CAPACITATS PRÈVIES

---

- Configurar equips d'interconnexió de xarxa d'àrea local.
- Utilitzar alguna eina i equip de mesura de xarxes telemàtiques.
- Saber aplicar el concepte d'arquitectura de protocols.

### REQUISITS

---

Prerequisit:

- INTERCONNEXIÓ DE XARXES
- FONAMENTS DE COMUNICACIONS

Corequisit:

- ARQUITECTURA I PROTOCOLS D'INTERNET

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

**Específiques:**

1. CE 25 TEL. Capacidad de seguir el proceso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

**Transversals:**

2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.
3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.
4. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.
5. TREBALL EN EQUIP - Nivell 2: Contribuir a consolidar l'equip, planificant objectius, treballant amb eficàcia i afavorint-hi la comunicació, la distribució de tasques i la cohesió.
6. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.

## METODOLOGIES DOCENTS

---

L'assignatura es desenvolupa mitjançant treball individual i treball en grup. Les classes de teoria són fonamentalment classes expositives recolzades amb transparències o amb desenvolupaments a la pissarra, i es promou la participació dels estudiants a través de la proposta de preguntes, reflexions o comentaris. Els documents relatius a les transparències estaran disponibles per als estudiants per facilitar el seguiment de les sessions i per afegir-hi les anotacions que creguin pertinents. En cap cas els documents de les transparències s'han de considerar com a material autocontingut respecte al conjunt de continguts de l'assignatura, és a dir, és necessari complementar-los amb les explicacions dels professors, amb la consulta de les referències bibliogràfiques generals de l'assignatura i particulars de cada tema.

Les sessions d'activitats dirigides estan enfocades de manera que l'estudiantat sigui la part més activa i el professor faci un paper de guia i suport.

Les sessions de laboratori s'han de preparar amb antelació a partir del manual de pràctiques corresponent amb l'objectiu de familiaritzar l'estudiantat amb les tasques que haurà de realitzar durant la sessió. Cada pràctica serà avaluada de manera independent i a través de qüestionaris específics.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

En acabar l'assignatura Xarxes locals, d'accés i metropolitanes, l'estudiant/a ha de ser capaç de:

- Aplicar criteris de redundància en el disseny d'una xarxa d'àrea local.
- Dissenyar una xarxa d'àrea local tenint en compte criteris de fiabilitat.
- Identificar els elements principals en el control d'instal·lacions.
- Diferenciar les alternatives de xarxa domòtica que s'implanten en l'actualitat.
- Diferenciar les alternatives de xarxa d'accés en termes de capacitat, retards, tecnologies i serveis suportats.
- Configurar i gestionar equips de xarxa LAN per complir les especificacions de xarxa donades.
- Configurar i gestionar equips de comunicació i de xarxa d'accés per complir les especificacions de servei a suportar.
- Identificar els elements principals d'una xarxa residencial i d'una xarxa domòtica.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

---

Tipus	Hores	Percentatge
Hores activitats dirigides	20,5	13.67
Hores grup petit	19,5	13.00
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00
Hores grup gran	26,0	17.33

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Xarxes corporatives

**Descripció:**

Determinació del tipus d'equip d'interconnexió de xarxa.  
Disseny i dimensionat de xarxa d'àrea local. Disseny jeràrquic. Fiabilitat i redundància.  
VLAN. STP: rutes de backup i temps de recuperació.  
Agregació d'enllaços. Balanceig de càrrega. Prioritat i qualitat de servei a nivell 2.  
Tipus de Commutació: commutació de capa 3 i de capa 4.  
Power over Ethernet.  
Ethernet Green: IEEE802.3az

**Activitats vinculades:**

Teoria, laboratori, projecte-treball en grup, controls, visita/xerrada.

**Dedicació:** 41h

Grup gran/Teoria: 8h  
Grup petit/Laboratori: 4h 30m  
Activitats dirigides: 5h 30m  
Aprenentatge autònom: 23h

### Xarxes metropolitanas

**Descripció:**

Aplicació de xarxes metropolitanas i d'àrea estesa per estendre la xarxa local  
Carrier Ethernet i Metro Ethernet  
Tècniques i tecnologies de transport sobre Ethernet  
Serveis MetroEthernet  
Introducció Ethernet OAM

**Activitats vinculades:**

Teoria, laboratori, projecte-treball en grup, controls, visita/xerrada.

**Dedicació:** 23h

Grup gran/Teoria: 4h  
Grup petit/Laboratori: 4h  
Activitats dirigides: 2h  
Aprenentatge autònom: 13h

### Xarxes i tecnologies d'accés

**Descripció:**

Tecnologies del bucle d'abonat digital: ADSL i VDSL.  
Xarxes híbrides de cable i fibra.  
Xarxes d'accés basades en fibra òptica: xarxes òptiques passives.  
Anàlisi de protocols de xarxes d'accés òptiques. Disponibilitat.  
Xarxes ràdio de gran abast: IEEE 802.16 (Wimax).

**Activitats vinculades:**

Teoria, laboratori, projecte-treball en grup, controls, visita/xerrada.

**Dedicació:** 50h

Grup gran/Teoria: 8h  
Grup petit/Laboratori: 7h 30m  
Activitats dirigides: 6h 30m  
Aprenentatge autònom: 28h



### Control d'instal·lacions i xarxes domòtiques

**Descripció:**

Control d'instal·lacions de telecomunicació en grans edificis.  
Xarxes industrials.  
Xarxes domòtiques.

**Activitats vinculades:**

Teoria, laboratori, projecte-treball en grup, controls, visita/xerrada.

**Dedicació:** 36h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 3h 30m

Activitats dirigides: 6h 30m

Aprenentatge autònom: 20h

## ACTIVITATS

### LABORATORI DE XARXES CORPORATIVES

**Descripció:**

Aquesta activitat familiaritza l'estudiantat amb l'ús de dispositius d'interconnexió propis de les xarxes LAN de grans organitzacions i la seva configuració. Es farà èmfasi en l'aplicació de les tècniques relacionades amb l'agregació d'enllaços, la latència STP, balanceig de càrrega, gestió de la prioritat en el tràfic de nivell 2.

**Objectius específics:**

Un cop realitzada l'activitat, l'estudiant serà capaç de:

- Conèixer les característiques claus dels equips d'interconnexió de LAN per a altes prestacions.
- Configurar adequadament els equips de comunicació per a complir determinats requisits de funcionament i prestacions de la xarxa.
- Conèixer l'impacte de les fallades dels equips en les prestacions de la xarxa.

**Material:**

Enunciat de la pràctica corresponent, que inclou els exercicis a desenvolupar al laboratori, i estudi previ de la pràctica (tots dos, disponibles al campus digital ATENEA).

**Lliurament:**

Control de la pràctica corresponent.

**Dedicació:** 3h

Grup petit/Laboratori: 3h



## LABORATORI DE XARXES DE BANDA AMPLA

### Descripció:

Aquesta activitat permet a l'estudiant introduir-se en l'anàlisi de dispositius de comunicació aplicables en entorns de xarxa metropolitana per a serveis de banda ampla. En particular, es treballarà amb equips propis de Carrier Ethernet/Metro Ethernet per analitzar les seves característiques més rellevants de prestacions, gestió i configuració.

### Objectius específics:

Un cop realitzada l'activitat, l'estudiant serà capaç de:

- Analitzar les característiques dels equips de xarxa metropolitana.
- Configurar i gestionar equips de Carrier Ethernet/Metro Ethernet.

### Material:

Enunciat de les pràctiques corresponents, que inclou els exercicis a desenvolupar al laboratori, i estudi previ de la pràctica (tots dos, disponibles al campus digital ATENEA).

### Lliurament:

Control de les pràctiques corresponents.

### Dedicació: 3h

Grup petit/Laboratori: 3h

## LABORATORI DE XARXES D'ACCÉS

### Descripció:

Aquesta activitat permet a l'estudiant manegar els equips i instruments propis de les xarxes d'accés i dels sistemes i protocols complementaris que es necessiten per donar serveis extrem a extrem en el context de les xarxes d'accés. Es vol que l'estudiant consolidi els seus coneixements teòrics sobre les tecnologies ADSL, VDSL i FTTH a partir de l'anàlisi, configuració i monitorització d'una xarxa basada en equipament d'aquestes tecnologies d'accés. També es pretén construir un escenari bàsic típic de provisió de servei extrem a extrem.

### Objectius específics:

Un cop realitzada l'activitat, l'estudiant serà capaç de:

- Identificar i descriure les funcions de cadascun dels elements que componen una xarxa d'accés xDSL.
- Configurar un escenari típic d'accés xDSL per a dades.
- Analitzar la capa física xDSL.
- Configurar una transmissió de dades a través d'una xarxa xDSL i analitzar la correcta transmissió davant diferents condicions del medi.
- Interpretar les alarmes i errors més habituals en un entorn operatiu xDSL

### Material:

Enunciat de les pràctiques corresponents, que inclou els exercicis a desenvolupar al laboratori, i estudi previ de la pràctica (tots dos, disponibles al campus digital ATENEA).

### Lliurament:

Control de les pràctiques corresponents.

### Dedicació: 6h

Grup petit/Laboratori: 6h



## LABORATORI DE CONTROL D'INSTAL·LACIONS I DE DOMÒTICA

**Descripció:**

Aquesta activitat permet a l'estudiant familiaritzar-se els elements principals en una instal·lació ICT i dels equips habituals en una xarxa domòtica.

**Objectius específics:**

Un cop realitzada l'activitat, l'estudiant serà capaç de:

- Identificar els elements principals en el control d'instal·lacions.
- Identificar els equips principals en una xarxa domòtica.
- Configurar els principals paràmetres dels equips d'una xarxa domòtica.

**Material:**

Enunciat de les pràctiques corresponents, que inclou els exercicis a desenvolupar al laboratori, i estudi previ de la pràctica (tots dos, disponibles al campus digital ATENEA).

**Lliurament:**

Control de les pràctiques corresponents.

**Dedicació:** 3h

Grup petit/Laboratori: 3h

## CONTROLS

**Descripció:**

Realització de controls de teoria (2 controls de 30 min).

**Objectius específics:**

Demostrar el grau d'aprenentatge i consolidació de coneixement obtinguts en les sessions de teoria.

**Material:**

Material de suport a les classes de teoria (tot està referenciat al campus digital ATENEA).

**Lliurament:**

Exercici escrit realitzat per cada estudiant individualment durant la prova.

**Dedicació:** 1h

Grup gran/Teoria: 1h

## PROJECTE DE DISSENY DE XARXA

**Descripció:**

Disseny i implementació d'un projecte de disseny de xarxa d'accés i corporativa.

**Objectius específics:**

Demostrar la capacitat d'aplicació pràctica de coneixement obtinguts en les sessions de teoria, pràctiques i d'activitats dirigides a través d'un disseny i implementació real, partint d'unes especificacions donades.

**Material:**

Enunciat del projecte (tot està referenciat al campus digital ATENEA).

**Lliurament:**

Memòria del treball amb el disseny i els resultats de les proves de laboratori.

**Dedicació:** 4h 30m

Grup petit/Laboratori: 4h 30m



## PRESENTACIÓ DEL PROJECTE DE DISSSENY DE XARXA

**Descripció:**

Presentació dels resultats del disseny i implementació del projecte de disseny de xarxa d'accés i corporativa.

**Objectius específics:**

Demostrar la capacitat d'aplicació pràctica de coneixement obtinguts en les sessions de teoria, pràctiques i d'activitats dirigides a través d'un disseny i implementació real, partint d'unes especificacions donades.

Expressió oral i escrita, organització del treball en grup.

**Material:**

Enunciat del projecte (tot està referenciat al campus digital ATENEA).

**Lliurament:**

Presentació en grup del treball i els resultats.

**Dedicació:** 0h 30m

Activitats dirigides: 0h 30m

## SEMINARIS

**Descripció:**

Aquesta activitat consta de sis seminaris de 3h cadascun, en els quals es tractaran amb detall aspectes específics de les matèries presentades o introduïdes a les sessions de teoria, a partir de petits exercicis treballats en grup sobre anàlisi de documentació tècnica, revisió de casos reals, etc.

**Objectius específics:**

Un cop realitzades totes les sessions de l'activitat, l'estudiant serà capaç de:

- Analitzar un escenari de xarxa d'accés, metropolitana i corporativa.
- Escollir els equips adequats per a una solució a partir d'unes especificacions donades.
- Avaluar de forma bàsica la bondat de les tècniques més rellevants: STA, VLAN, repartiment de capacitat en PON, repartiment de recursos en xarxes d'accés.

**Material:**

Material disponible en el campus digital ATENEA.

**Lliurament:**

Qüestionari o resum elaborat en grup i/o qüestionari curt individual.

**Dedicació:** 18h

Activitats dirigides: 18h

## VISITES GUIADES I/O XERRADES DE PROFESSIONALS DEL SECTOR

### Descripció:

En aquesta activitat dirigida es realitzaran una visita guiada, amb una durada aproximada de dues hores, en grups de 10 estudiants, a les instal·lacions d'algun operador o empresa que disposi de xarxes de comunicació representatives de les infraestructures de comunicació tractades en el curs. Alternativament, aquesta activitat també pot consistir en una xerrada per part d'algun professional expert en algun dels continguts tractats al curs, preferentment els relatius a xarxes LAN de grans corporacions o a xarxes de banda ampla (incloent-hi xarxes d'accés).

### Objectius específics:

Un cop realitzada l'activitat, el/la estudiant serà capaç de:

- Conèixer les infraestructures d'una xarxa (corporativa, metropolitana o d'accés) en un entorn real. Saber identificar els equips que la componen.
- Conèixer les tasques d'operació i manteniment que es duen a terme en aquestes xarxes per al seu correcte funcionament.
- Conèixer el lligam entre els aspectes tècnics i els comercials dels serveis de xarxa o dels serveis finals.

### Material:

Còpia de les transparències de suport a la visita o xerrada.

### Lliurament:

Els/les estudiants realitzaran un informe a partir del que hauran après a la visita o xerrada.

### Dedicació: 2h

Activitats dirigides: 2h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

S'aplicaran els criteris d'avaluació definits a la infoweb de l'assignatura.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Totes les activitats proposades són obligatòries. Per tant, qualsevol activitat no presentada o no realitzada tindrà una puntuació de zero.

Els exàmens i els controls es realitzaran de manera individual. Les activitats dirigides es realitzaran individualment o en grup, segons el que s'indiqui per a cada activitat concreta.

Les activitats de laboratori i de treball seran realitzades en grup.

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

- Hellberg, Chris; Greene, Dylan; Boyes, Truman. Broadband network architectures : designing and deploying triple-play services. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2007. ISBN 9780132300575.
- Starr, Thomas; Cioffi, John M.; Silverman, Peter. Understanding digital subscriber line technology. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999. ISBN 0137805454.
- Carty, Glen. Broadband Networking. New York [etc.]: McGraw-Hill, 2002. ISBN 007219510X.
- Lin, Chinlon. Broadband optical access networks and fiber-to-the-home : systems technologies and deployment strategies. Chichester: John Wiley & Sons, 2006. ISBN 0470094788.
- Dooley, Kevin. Designing large-scale LANs. Sebastopol: O'Reilly, 2002. ISBN 9780596001506.

### Complementària:

- Ibe, Oliver C. Remote access networks and services : the Internet access companion. New York: Wiley, 1999. ISBN 0471348201.
- Tung Ching Wong, D. Wireless broadband networks. Hoboken: John Wiley & Sons, 2009. ISBN 9780470181775.
- Shami, Abdallah; Maier, Martin; Assi, Chadi. Broadband access networks : technologies and deployments [en línia]. New York: Springer, 2009 [Consulta: 15/04/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-92131-0>. ISBN 9780387921303.