

Máster Semipresencial

Ingeniería de Telecomunicación



Máster Semipresencial Ingeniería de Telecomunicación

Modalidad: Semipresencial (Online + Prácticas)

Duración: 12 meses

Titulación: TECH Universidad FUNDEPOS

Créditos: 60 + 4 ECTS

Acceso web: www.techtute.com/informatica/master-semipresencial/master-semipresencial-ingenieria-telecomunicacion

Índice

01

Presentación

pág. 4

02

¿Por qué cursar este
Máster Semipresencial?

pág. 8

03

Objetivos

pág. 12

04

Competencias

pág. 18

05

Dirección del curso

pág. 22

06

Estructura y contenido

pág. 26

07

Prácticas

pág. 44

08

¿Dónde puedo hacer
las Prácticas?

pág. 50

09

Metodología de estudio

pág. 54

10

Titulación

pág. 64

01 Presentación

La Ingeniería de Telecomunicación juega un papel crucial en la sociedad actual, marcada por el auge de tecnologías emergentes como el 5G, el Internet de las Cosas (IoT) y la Inteligencia Artificial. De hecho, la expansión de redes 5G y la preparación para el despliegue del 6G están transformando las comunicaciones, mejorando la velocidad y capacidad de las redes y permitiendo una integración más eficiente de dispositivos y sistemas. En este contexto, TECH ha desarrollado este exhaustivo programa, que combina el formato online para la teoría, basado en la innovadora metodología de aprendizaje conocida como *Relearning*, con una estancia práctica en una empresa de renombre.



“

Gracias a este Máster Semipresencial, accederás a una capacitación avanzada y especializada en áreas clave, como redes, sistemas de comunicación, ciberseguridad y nuevas tecnologías, como 5G e IoT”

La Ingeniería de Telecomunicación es uno de los campos más dinámicos y fundamentales en la era digital, impulsando el desarrollo de tecnologías clave. De hecho, esta disciplina juega un rol crucial en la expansión de infraestructuras de comunicaciones avanzadas, esenciales para la digitalización de industrias como la salud, el transporte y la educación.

Así nace este Máster Semipresencial, que ofrecerá a los profesionales una capacitación integral que abarcará, desde conceptos fundamentales, hasta aplicaciones avanzadas en telecomunicaciones. En este sentido, adquirirán competencias en el manejo de instrumentos de electrónica básica, incluyendo la evaluación de señales eléctricas y el uso de componentes pasivos y amplificadores.

Asimismo, se profundizará en la electrónica analógica y digital, aplicando los conocimientos a circuitos digitales combinacionales y secuenciales, diferenciando las configuraciones síncronas y asíncronas. Además, se indagará en las fuentes de energía renovable y la electrónica de potencia, ampliando hacia sistemas energéticos eficientes y sostenibles.

Finalmente, se hará hincapié en redes de computadores y sistemas de telecomunicación. De esta manera, los informáticos abordarán, desde la arquitectura de redes LAN y el funcionamiento del direccionamiento IP, hasta el diseño y la gestión de redes inalámbricas y 5G, aplicando sus habilidades en programación y análisis de sistemas a la configuración, seguridad y optimización de redes.

De este modo, TECH ha implementado un exhaustivo programa, el cual se dividirá en dos secciones diferenciadas. Primero, el egresado podrá estudiar la teoría de forma completamente en línea, tan solo precisando de un dispositivo electrónico con conexión a Internet, con el apoyo de la revolucionaria metodología de aprendizaje *Relearning*, consistente en la reiteración de conceptos clave para una asimilación óptima de los contenidos. En última instancia, la titulación incluye una estancia práctica de 3 semanas en una prestigiosa empresa del sector. Adicionalmente, podrá participar en 10 *Masterclasses* exclusivas y complementarias, impartidas por un reconocido docente de prestigio internacional en Redes de Acceso y Telecomunicaciones.

Este **Máster Semipresencial en Ingeniería de Telecomunicación** contiene el programa más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ♦ Desarrollo de más de 100 casos prácticos presentados por profesionales de la informática expertos en telecomunicaciones, así como profesores universitarios de amplia experiencia en ingeniería
- ♦ Sus contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que están concebidos, recogen una información imprescindible sobre aquellas tecnologías indispensables para el ejercicio profesional
- ♦ Todo esto se complementará con lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ♦ Disponibilidad de los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet
- ♦ Además, podrás realizar una estancia de prácticas en una de las mejores empresas



¡Mantente actualizado en Telecomunicaciones y en tecnología de Redes de Acceso! TECH te brindará acceso a 10 Masterclasses adicionales, diseñadas por un famoso experto internacional"

“

¡Apuesta por TECH! Manejarás instrumentos y componentes electrónicos básicos, fundamentales para entender las tecnologías que sustentan la infraestructura de telecomunicación”

En esta propuesta de Máster, de carácter profesionalizante y modalidad semipresencial, el programa está dirigido a la actualización de profesionales de la informática que desarrollan sus funciones en telecomunicaciones, y que requieren un alto nivel de cualificación. Los contenidos están basados en la última evidencia científica, y orientados de manera didáctica para integrar el saber teórico en la práctica informática, y los elementos teórico-prácticos facilitarán la actualización del conocimiento y permitirán una toma de decisiones más eficaz.

Gracias a su contenido multimedia elaborado con la última tecnología educativa, permitirán al profesional de la informática un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará un aprendizaje inmersivo programado para entrenarse ante situaciones reales. El diseño de este programa está basado en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del mismo. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

Analizarás temas avanzados de electrónica digital y analógica, esenciales para el diseño y análisis de circuitos combinacionales y secuenciales. ¡Con todas las garantías de calidad de TECH!

Podrás familiarizarte con tecnologías emergentes como 5G, el diseño de redes de conmutación y la interconexión de redes distribuidas, gracias a una amplia biblioteca de innovadores recursos multimedia.



02

¿Por qué cursar este Máster Semipresencial?

El Máster Semipresencial en Ingeniería de Telecomunicación se presenta como una opción ideal para quienes busquen una capacitación avanzada, sin dejar de lado sus compromisos profesionales o personales. Así, esta modalidad ofrecerá la flexibilidad de combinar el aprendizaje en línea con una estancia práctica presencial, permitiendo a los informáticos adaptar su ritmo de estudio a su situación personal. Además, proporcionará acceso a tecnologías y recursos de vanguardia, esenciales para desarrollar competencias en áreas como redes 5G, ciberseguridad y sistemas de comunicación avanzados.



“

Combinando teoría y práctica en un formato adaptable, se ampliarán el crecimiento profesional y las oportunidades laborales, todo de la mano de la mejor universidad digital del mundo, según Forbes: TECH”

1. Actualizarse a partir de la última tecnología disponible

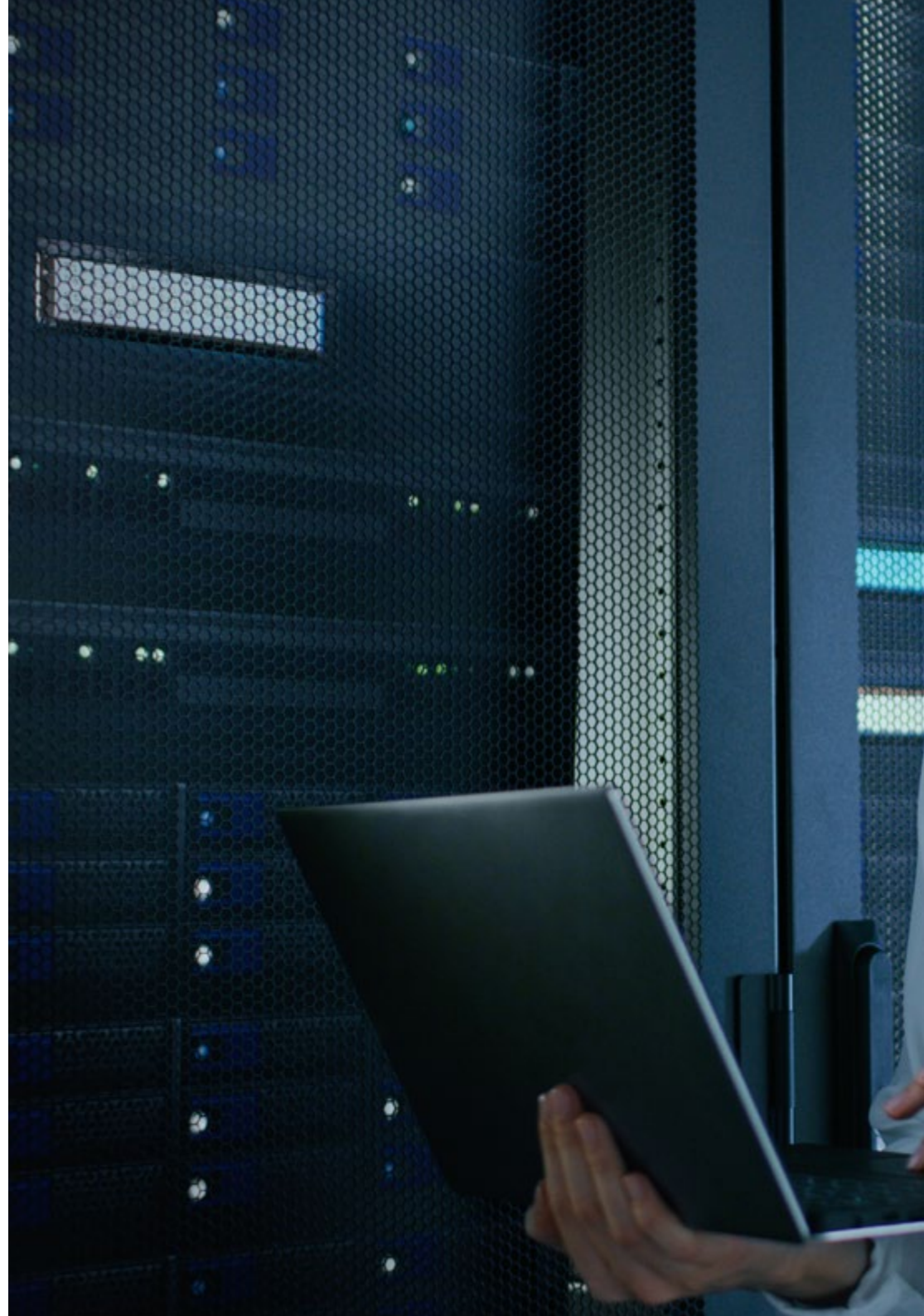
El despliegue de redes 5G es uno de los desarrollos más relevantes, ya que ofrece velocidades de transmisión ultrarrápidas y una latencia mínima, lo que facilita la integración de dispositivos IoT a gran escala, automatización industrial y aplicaciones de inteligencia artificial en tiempo real. Además, el uso de Redes Definidas por Software (SDN) y la Virtualización de Funciones de Red (NFV) permiten gestionar y optimizar las infraestructuras de telecomunicaciones de manera más flexible y eficiente, facilitando la implementación de servicios basados en la nube.

2. Profundizar a partir de la experiencia de los mejores especialistas

El amplio equipo de profesionales que acompañará al especialista a lo largo de todo el periodo práctico supone un aval de primera y una garantía de actualización sin precedentes. Con un tutor designado específicamente, el alumnado podrá desarrollar proyectos reales en un entorno de vanguardia, lo que le permitirá incorporar en su práctica diaria los procedimientos y abordajes más efectivos en Ingeniería de Telecomunicación.

3. Adentrarse en entornos profesionales de primera

TECH selecciona minuciosamente todos los centros disponibles para las Capacitaciones Prácticas. Gracias a ello, el especialista tendrá garantizado el acceso a un entorno de prestigio en el área de la Ingeniería de Telecomunicación. De esta manera, podrá comprobar el día a día de un área de trabajo exigente, rigurosa y exhaustiva, aplicando siempre la última tecnología disponible en su metodología de trabajo.





4. Combinar la mejor teoría con la práctica más avanzada

El mercado académico está plagado de programas pedagógicos poco adaptados al quehacer diario del especialista y que exigen largas horas de carga lectiva, muchas veces poco compatibles con la vida personal y profesional. TECH ofrece un nuevo modelo de aprendizaje, 100% práctico, que permite ponerse al frente de procedimientos de última generación en el campo de la Ingeniería de Telecomunicación y, lo mejor de todo, llevarlo a la práctica profesional en tan solo 3 semanas.

5. Abrir las puertas a nuevas oportunidades

La convergencia de telecomunicaciones con tecnologías emergentes, como la Inteligencia Artificial, el análisis de datos y la computación en la nube está creando un entorno dinámico y lleno de posibilidades. Al explorar áreas como la optimización de redes, la implementación de soluciones 5G y el desarrollo de sistemas de comunicación avanzados, los informáticos pueden aprovechar sus habilidades para innovar en la creación de infraestructuras más eficientes y seguras. Esta intersección de tecnologías abre oportunidades para liderar proyectos complejos, desarrollar nuevas aplicaciones y servicios, y contribuir a la evolución de un sector crucial para el futuro digital.



Tendrás una inmersión práctica total en el centro que tú mismo elijas

03

Objetivos

Este programa universitario ha sido diseñado para capacitar a los profesionales en el diseño, implementación y gestión de redes y sistemas de comunicación, integrando conceptos de vanguardia como redes 5G, IoT y ciberseguridad. Además, el enfoque integral de la titulación no solo reforzará la destreza de los informáticos para abordar desafíos técnicos complejos, sino que también ampliará sus oportunidades para liderar y contribuir a innovaciones clave en el sector de las telecomunicaciones.



“

Te capacitarás en el diseño, desarrollo y gestión de sistemas y redes de telecomunicaciones, abarcando desde la teoría fundamental, hasta la aplicación práctica en el ámbito laboral”



Objetivo general

- ♦ El objetivo general del Máster Semipresencial en Ingeniería de Telecomunicación será proporcionar a los informáticos una preparación integral para proyectar, calcular, diseñar, implementar y gestionar redes, equipos, instalaciones y sistemas, en la Ingeniería de Telecomunicación. Así, desarrollarán competencias avanzadas en el dominio técnico y la gestión de proyectos tecnológicos, enfrentando con éxito los desafíos actuales y futuros en el campo de las telecomunicaciones, entendiendo las tecnologías emergentes y las mejores prácticas del sector



Desarrollarás competencias técnicas avanzadas, habilidades de gestión de proyectos y una sólida comprensión de las innovaciones tecnológicas emergentes





Objetivos específicos

Módulo 1. Electrónica e Instrumentación Básicas

- ♦ Aprender sobre el manejo y las limitaciones de los instrumentos de un puesto de trabajo electrónico básico
- ♦ Conocer e implementar las técnicas básicas de medidas de parámetros eléctricos de señales, evaluar los errores asociados y sus técnicas de posible corrección
- ♦ Dominar las características y comportamiento básicos de los componentes pasivos más comunes y ser capaz de seleccionarlos para una aplicación determinada
- ♦ Comprender las características básicas de los amplificadores lineales
- ♦ Conocer, diseñar e implementar los circuitos básicos que utilizan amplificadores operacionales considerados ideales
- ♦ Entender el funcionamiento de los amplificadores multietapa sin realimentación con acoplamiento capacitivo y ser capaz de diseñarlos
- ♦ Analizar y saber aplicar las técnicas y configuraciones básicas en circuitos integrados analógicos

Módulo 2. Electrónica Analógica y Digital

- ♦ Conocer los conceptos básicos de la electrónica digital y analógica
- ♦ Dominar las diferentes puertas lógicas y sus características
- ♦ Analizar y diseñar circuitos digitales tanto combinacionales como secuenciales

- ♦ Distinguir y evaluar las ventajas e inconvenientes entre circuitos secuenciales síncronos y asíncronos, y de utilizar una señal de reloj
- ♦ Conocer los circuitos integrados y familias lógicas
- ♦ Comprender las distintas fuentes de energía, en especial la solar fotovoltaica y térmica
- ♦ Obtener conocimientos básicos de electrotecnia, distribución eléctrica y electrónica de potencia

Módulo 3. Señales Aleatorias y Sistemas Lineales

- ♦ Comprender los fundamentos de Cálculo de Probabilidades
- ♦ Conocer la teoría básica de variables y vectores
- ♦ Dominar en profundidad los procesos aleatorios y sus características temporales y espectrales
- ♦ Aplicar los conceptos de señales deterministas y aleatorias a la caracterización de las perturbaciones y del ruido
- ♦ Conocer las propiedades fundamentales de los sistemas
- ♦ Dominar los sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas
- ♦ Aplicar conceptos de los Sistemas Lineales e Invariantes en el Tiempo (Sistemas LTI) para modelar procesos, analizarlos y predecirlos

Módulo 4. Redes de Computadores

- ♦ Adquirir los conocimientos esenciales sobre redes de computadores en Internet
- ♦ Comprender el funcionamiento de las distintas capas que definen un sistema en red, como son la capa de aplicación, de transporte, de red y de enlace
- ♦ Entender la composición de las redes LAN, su topología y sus elementos de red e interconexión
- ♦ Aprender el funcionamiento del direccionamiento IP y el *subnetting*
- ♦ Comprender la estructura de las redes inalámbricas y móviles, incluyendo la nueva red 5G
- ♦ Conocer los distintos mecanismos de seguridad en redes, así como los distintos protocolos de seguridad en Internet

Módulo 5. Sistemas Digitales

- ♦ Comprender la estructura y funcionamiento de los microprocesadores
- ♦ Saber usar el juego de instrucciones y el lenguaje máquina
- ♦ Ser capaz de usar lenguajes de descripción hardware
- ♦ Conocer las características básicas de los microcontroladores
- ♦ Analizar las diferencias entre microprocesadores y microcontroladores
- ♦ Dominar las características básicas de los sistemas digitales avanzados

Módulo 6. Teoría de la Comunicación

- ♦ Conocer las características fundamentales de los diferentes tipos de señales
- ♦ Analizar las diferentes perturbaciones que pueden ocurrir en la transmisión de señales
- ♦ Dominar de las técnicas de modulación y demodulación de señales
- ♦ Comprender la teoría de las Comunicaciones Analógicas y sus modulaciones
- ♦ Comprender la teoría de las Comunicaciones Digitales y sus modelos de transmisión
- ♦ Ser capaz de aplicar todos estos conocimientos a la hora de especificar, desplegar y mantener sistemas y servicios de comunicaciones

Módulo 7. Redes de Conmutación e Infraestructuras de Telecomunicación

- ♦ Diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio y vídeo
- ♦ Conocer los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación y dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico
- ♦ Dominar los fundamentos básicos de calidad de servicio
- ♦ Analizar las prestaciones (retardo, probabilidad de pérdidas, probabilidad de bloqueo, etc.) de una red de telecomunicación
- ♦ Comprender y aplicar la normativa y regulación de protocolos y redes de los organismos internacionales de normalización
- ♦ Conocer la planificación de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación en contextos residenciales

Módulo 8. Redes de Comunicaciones Móviles

- ♦ Analizar los conceptos fundamentales de las redes de comunicaciones móviles
- ♦ Conocer los principios de comunicaciones móviles
- ♦ Dominar la arquitectura y protocolos de las redes de comunicaciones móviles
- ♦ Conocer las tecnologías básicas empleadas de las redes GSM, UMTS y LTE
- ♦ Comprender los sistemas de señalización y los distintos protocolos de red de las redes GSM, UMTS y LTE
- ♦ Comprender las entidades funcionales de GSM, UMTS y LTE y su interconexión con otras redes

Módulo 9. Redes y Servicios de Radio

- ♦ Conocer los mecanismos de acceso, de control del enlace y de control de los recursos radio de un sistema LTE
- ♦ Comprender los conceptos fundamentales de espectro radioeléctrico
- ♦ Conocer los servicios específicos para redes radio
- ♦ Conocer las técnicas de *multicast* IP que mejor se adaptan a la conectividad proporcionada por las redes radio. Comprender el impacto de las redes radio sobre la calidad de servicio extremo a extremo y conocer los mecanismos existentes para paliarlos
- ♦ Dominar las redes inalámbricas WLAN, WPAN, WMAN
- ♦ Analizar las diferentes arquitecturas de las redes por satélite y conocer los diferentes servicios soportados por una red por satélite

Módulo 10. Ingeniería de Sistemas y Servicios de Red

- ♦ Dominar los conceptos fundamentales de la ingeniería de servicios
- ♦ Conocer los principios básicos de gestión de configuración de sistemas software en evolución
- ♦ Conocer las tecnologías y herramientas para provisión de servicios telemáticos
- ♦ Conocer distintos estilos arquitectónicos de un sistema software, comprender sus diferencias y saber elegir el más adecuado de acuerdo con los requisitos del sistema
- ♦ Comprender los procesos de validación y verificación y sus relaciones con otras fases del ciclo de vida
- ♦ Ser capaz de integrar sistemas de captación, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia para la construcción de servicios de telecomunicación y aplicaciones telemáticas
- ♦ Conocer elementos comunes para el diseño detallado de un sistema software
- ♦ Adquirir capacidad de programación, simulación y validación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas
- ♦ Conocer el proceso y las actividades de transición, configuración, despliegue y operación
- ♦ Comprender los procesos de gestión, automatización y optimización de red

04

Competencias

Este Máster Semipresencial en Ingeniería de Telecomunicación proporcionará a los informáticos competencias esenciales en telecomunicaciones avanzadas y especializadas. Entre ellas, se cuentan el diseño y la implementación de redes de comunicación de última generación, y la gestión de infraestructuras complejas y la aplicación de tecnologías emergentes, como el 5G y el Internet de las Cosas (IoT). Además, los profesionales adquirirán conocimientos profundos en ciberseguridad, optimización de redes y análisis de datos, habilidades críticas para proteger y mejorar la eficiencia de los sistemas de comunicación.



“

Te enfrentarás a retos técnicos y de gestión con una perspectiva integral, preparándote para liderar proyectos innovadores y adaptarte a las rápidas evoluciones tecnológicas del sector”



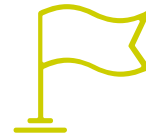
Competencia general

- ♦ Diseñar e implementar redes e instalaciones y sistemas de telecomunicaciones

“

Desarrollarás competencias para liderar proyectos complejos y globales, incrementando el potencial para asumir roles directivos y de liderazgo en un mercado cada vez más competitivo y digitalizado”





Competencias específicas

- ♦ Conocer el funcionamiento y la instrumentación básica de los aparatos electrónicos
- ♦ Dominar todos los aspectos relacionados con la electrónica analógica y digital
- ♦ Conocer los sistemas lineales y las señales aleatorias
- ♦ Usar lenguajes de descripción de hardware y conocer las características de los sistemas digitales
- ♦ Conocer la historia y los avances en teoría de la comunicación
- ♦ Conocer los sistemas de computación y las infraestructuras de telecomunicación para poder trabajar con ellos
- ♦ Trabajar con redes de comunicación móviles y servicios de radio
- ♦ Crear servicios de telecomunicación y aplicaciones telemáticas

05

Dirección del curso

Los docentes son profesionales de reconocido prestigio, con una sólida capacitación académica y una amplia experiencia en la industria y la investigación. Así, su enfoque pedagógico combinará la flexibilidad del modelo semipresencial con una enseñanza de calidad, adaptada a las necesidades de los egresados, permitiendo un aprendizaje autónomo y profundo. Además, gracias a su especialidad en áreas clave de las Telecomunicaciones, no solo impartirán conocimientos técnicos avanzados, sino que también transmitirán su experiencia práctica y visión del sector, todo ello para afrontar los retos tecnológicos y profesionales en un entorno global y en constante evolución.



“

Los docentes fomentarán la participación, el trabajo en equipo y el pensamiento innovador, promoviendo una capacitación integral y actualizado para aquellos ingenieros que deseen especializarse en Telecomunicaciones”

Director Invitado Internacional

Sinan Akkaya es un destacado líder en **tecnología** con una amplia experiencia internacional en **Ingeniería, gestión y liderazgo**, especializado en **redes de acceso** y en la construcción y operaciones de **infraestructuras empresariales**. En este sentido, ha demostrado una gran capacidad para liderar equipos y proyectos de gran escala, enfocándose en la implementación de **tecnología avanzada**, innovación y desarrollo de productos. Su experiencia abarca desde la planificación estratégica hasta la ejecución operativa de complejas soluciones de **redes inalámbricas y sistemas de comunicación**.

De este modo, en su rol como **Director de Ingeniería de Redes de Acceso por Radio**, en AT&T, ha liderado las actividades de **Ingeniería Radiofrecuencia y de Red** para la región de **Norte de California y Nevada**, donde ha supervisado la implementación de **redes 4G y 5G**, así como la expansión de la red a más de 900 sitios. Bajo su liderazgo, la región ha alcanzado el **EBITDA** más alto de la empresa, destacando por su habilidad para gestionar grandes **presupuestos**, optimizar los **costos operativos** y asegurar el **rendimiento de la red**. Además, ha jugado un papel clave en la implementación de **tecnologías emergentes**, como **Massive MIMO y 5G mm-wave**, así como en la **dirección de servicios** como **FirstNet**, enfocados en la **seguridad pública**.

Asimismo, ha trabajado en **consultoría** para grandes **operadores de telecomunicaciones, OEMs y empresas globales**, brindando **asesoría técnica y estratégica** para optimizar redes y mejorar la calidad de los servicios. También ha supervisado **equipos multidisciplinarios**, manejado **inversiones en redes por más de 500 millones de dólares anuales** y realizado importantes aportes a la expansión y optimización de **redes de telecomunicaciones**. A su vez, ha sido un **orador frecuente en conferencias internacionales**, donde ha compartido su conocimiento y visión sobre las **tendencias tecnológicas** y las estrategias para la evolución de las **redes inalámbricas**.



D. Akkaya, Sinan

- Director de Ingeniería de Redes de Acceso por Radio en AT&T, San Ramón, California, Estados Unidos
- Gerente de Ingeniería Radiofrecuencia en AT&T
- Ingeniero Principal de Radiofrecuencia en Wireless Facilities International
- Ingeniero de Radiofrecuencia en Lightbridge Communications Corporation
- Ingeniero de Diseño de Radiofrecuencia en Turkcell
- Gerente de Producto en General Electric
- Máster en Ciencias en Ingeniería Eléctrica y Electrónica por la Universidad de Newcastle
- Licenciado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica y Electrónica por la Universidad Técnica Orta Doğu
- Miembro de: *American Heart Association*



*Gracias a TECH podrás
aprender con los mejores
profesionales del mundo"*

06

Estructura y contenido

La titulación integrará una combinación de aprendizaje teórico y práctico que abarcará, desde los fundamentos de redes y sistemas de comunicación, hasta las tecnologías avanzadas como 5G y la ciberseguridad. También se incluirán temas clave como el diseño y análisis de redes, la implementación de sistemas de comunicación, la gestión de proyectos tecnológicos y la integración de nuevas tecnologías. Además, el enfoque semipresencial permitirá a los profesionales adquirir conocimientos teóricos, que pondrán a prueba durante una estancia práctica de 3 semanas, afrontando los desafíos actuales y futuros del sector de las telecomunicaciones.

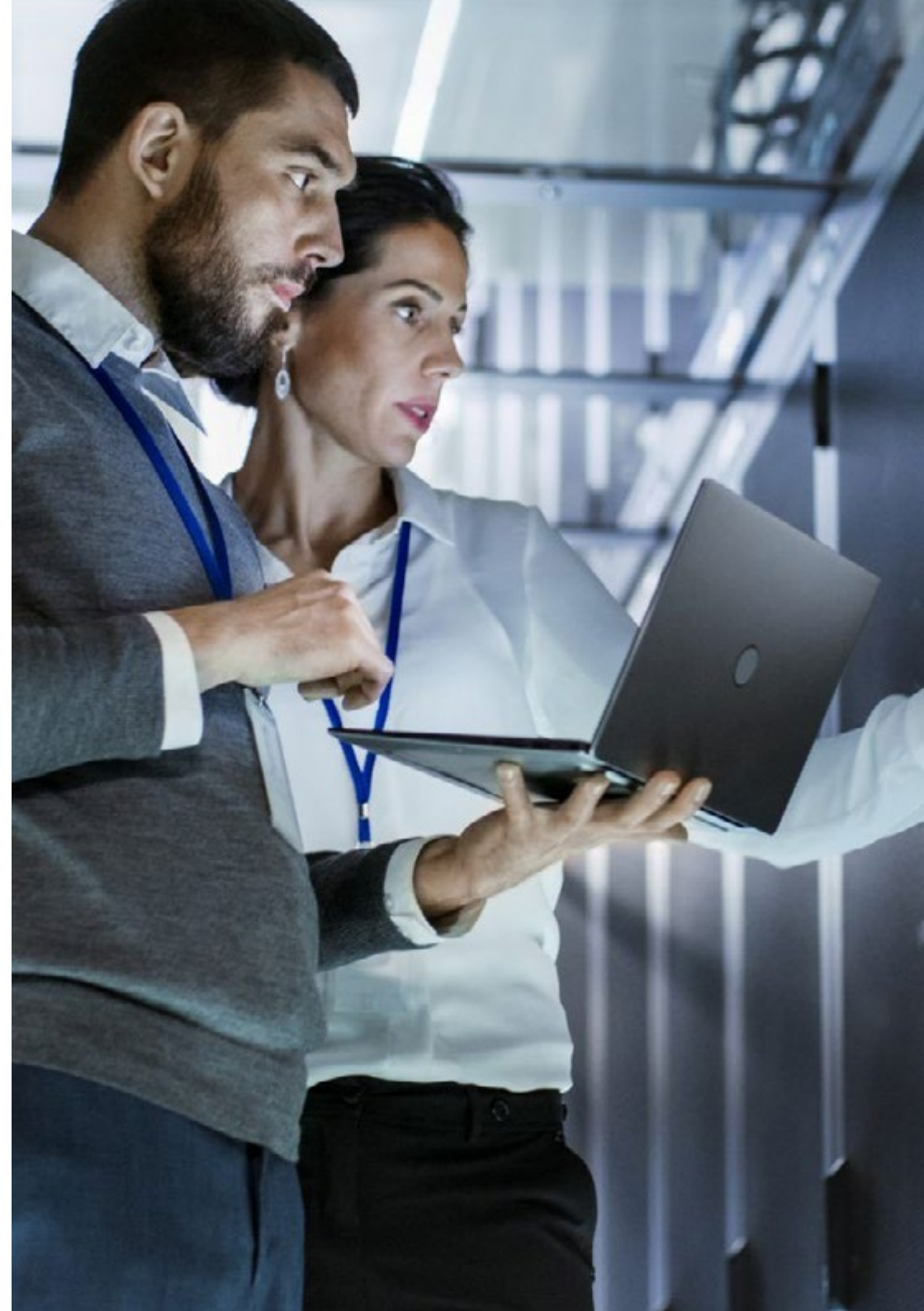


“

Estarás preparado para liderar y ejecutar proyectos complejos, adaptándote a las necesidades cambiantes del sector y contribuyendo al avance de las telecomunicaciones en diferentes entornos”

Módulo 1. Electrónica e Instrumentación Básicas

- 1.1. Instrumentación básica
 - 1.1.1. Introducción. Señales y sus parámetros
 - 1.1.2. Magnitudes eléctricas básicas y su medida
 - 1.1.3. Osciloscopio
 - 1.1.4. Multímetro digital
 - 1.1.5. Generador de funciones
 - 1.1.6. Fuente de alimentación de laboratorio
- 1.2. Componentes electrónicos en el laboratorio
 - 1.2.1. Tipos principales y conceptos de tolerancia y serie
 - 1.2.2. Comportamiento térmico y disipación de potencia. Tensión y corriente máximas
 - 1.2.3. Conceptos de coeficientes de variación, deriva y de no linealidad
 - 1.2.4. Parámetros específicos más comunes de los tipos principales. Selección en catálogo y limitaciones
- 1.3. El diodo de unión, circuitos con diodos, diodos para aplicaciones especiales
 - 1.3.1. Introducción y funcionamiento
 - 1.3.2. Circuitos con diodos
 - 1.3.3. Diodos para aplicaciones especiales
 - 1.3.4. Diodo Zener
- 1.4. El transistor de unión bipolar BJT y FET/MOSFET
 - 1.4.1. Fundamentos de los transistores
 - 1.4.2. Polarización y estabilización del transistor
 - 1.4.3. Circuitos y aplicaciones de los transistores
 - 1.4.4. Amplificadores monoetapa
 - 1.4.5. Tipos de amplificadores, tensión, corriente
 - 1.4.6. Modelos de alterna



- 1.5. Conceptos básicos de amplificadores. Circuitos con amplificadores operacionales ideales
 - 1.5.1. Tipos de amplificadores. Tensión, corriente, transimpedancia y transconductancia
 - 1.5.2. Parámetros característicos: Impedancias de entrada y salida, funciones de transferencia directa e inversa
 - 1.5.3. Visión como cuadripolos y parámetros
 - 1.5.4. Asociación de amplificadores: Cascada, serie-serie, serie-paralelo, paralelo-serie y paralelo, paralelo
 - 1.5.5. Concepto de amplificador operacional. Características generales. Uso como comparador y como amplificador
 - 1.5.6. Circuitos amplificadores inversores y no inversores. Seguidores y rectificadores de precisión. Control de corriente por tensión
 - 1.5.7. Elementos para instrumentación y cálculo operativo: Sumadores, restadores, amplificadores diferenciales, integradores y diferenciadores
 - 1.5.8. Estabilidad y realimentación: Astables y disparadores
- 1.6. Amplificadores monoetapa y amplificadores multietapa
 - 1.6.1. Conceptos generales de polarización de dispositivos
 - 1.6.2. Circuitos y técnicas básicas de polarización. Implementación para transistores bipolares y de efecto de campo. Estabilidad, deriva y sensibilidad
 - 1.6.3. Configuraciones básicas de amplificación en pequeña señal: Emisor-Fuente, Base-Puerta, Colector-Drenador comunes. Propiedades y variantes
 - 1.6.4. Comportamiento frente a excursiones grandes de señal y margen dinámico
 - 1.6.5. Conmutadores analógicos básicos y sus propiedades
 - 1.6.6. Efectos de la frecuencia en las configuraciones monoetapa: Caso de frecuencias medias y sus límites
 - 1.6.7. Amplificación multietapa con acoplo R-C y directo. Consideraciones de amplificación, margen de frecuencias, polarización y margen dinámico
- 1.7. Configuraciones básicas en circuitos integrados analógicos
 - 1.7.1. Configuraciones diferenciales de entrada. Teorema de Bartlett. Polarización, parámetros y medidas
 - 1.7.2. Bloques funcionales de polarización: Espejos de corriente y sus modificaciones. Cargas activas y cambiadores de nivel
 - 1.7.3. Configuraciones de entrada estándar y sus propiedades: Transistor simple, pares Darlington y sus modificaciones, cascode
 - 1.7.4. Configuraciones de salida

- 1.8. Filtros activos
 - 1.8.1. Generalidades
 - 1.8.2. Diseño de filtros con operacionales
 - 1.8.3. Filtros paso bajo
 - 1.8.4. Filtros paso alto
 - 1.8.5. Filtros paso banda y banda eliminada
 - 1.8.6. Otro tipo de filtros activos
- 1.9. Convertidores Analógicos Digitales (A/D)
 - 1.9.1. Introducción y funcionalidades
 - 1.9.2. Sistemas instrumentales
 - 1.9.3. Tipos de convertidores
 - 1.9.4. Características de los convertidores
 - 1.9.5. Tratamiento de datos
- 1.10. Sensores
 - 1.10.1. Sensores primarios
 - 1.10.2. Sensores resistivos
 - 1.10.3. Sensores capacitivos
 - 1.10.4. Sensores inductivos y electromagnéticos
 - 1.10.5. Sensores digitales
 - 1.10.6. Sensores generadores de señal
 - 1.10.7. Otros tipos de sensores

Módulo 2. Electrónica Analógica y Digital

- 2.1. Introducción: Conceptos y parámetros digitales
 - 2.1.1. Magnitudes analógicas y digitales
 - 2.1.2. Dígitos binarios, niveles lógicos y formas de onda digitales
 - 2.1.3. Operaciones lógicas básicas
 - 2.1.4. Circuitos integrados
 - 2.1.5. Introducción lógica programable
 - 2.1.6. Instrumentos de medida
 - 2.1.7. Números decimales, binarios, octales, hexadecimales, BCD
 - 2.1.8. Operaciones aritméticas con números
 - 2.1.9. Detección de errores y códigos de corrección
 - 2.1.10. Códigos alfanuméricos

- 2.2. Puertas lógicas
 - 2.2.1. Introducción
 - 2.2.2. El inversor
 - 2.2.3. La puerta AND
 - 2.2.4. La puerta OR
 - 2.2.5. La puerta NAND
 - 2.2.6. La puerta NOR
 - 2.2.7. Puertas OR y NOR exclusiva
 - 2.2.8. Lógica programable
 - 2.2.9. Lógica de función fija
- 2.3. Álgebra de Boole
 - 2.3.1. Operaciones y expresiones booleanas
 - 2.3.2. Leyes y reglas del álgebra de Boole
 - 2.3.3. Teoremas de DeMorgan
 - 2.3.4. Análisis booleano de los circuitos lógicos
 - 2.3.5. Simplificación mediante el álgebra de Boole
 - 2.3.6. Formas estándar de las expresiones booleanas
 - 2.3.7. Expresiones booleanas y tablas de la verdad
 - 2.3.8. Mapas de Karnaugh
 - 2.3.9. Minimización de una suma de productos y minimización de un producto de sumas
- 2.4. Circuitos combinacionales básicos
 - 2.4.1. Circuitos básicos
 - 2.4.2. Implementación de la lógica combinacional
 - 2.4.3. La propiedad universal de las puertas NAND y NOR
 - 2.4.4. Lógica combinacional con puertas NAND y NOR
 - 2.4.5. Funcionamiento de los circuitos lógicos con trenes de impulsos
 - 2.4.6. Sumadores
 - 2.4.6.1. Sumadores básicos
 - 2.4.6.2. Sumadores binarios en paralelo
 - 2.4.6.3. Sumadores con acarreo
 - 2.4.7. Comparadores
 - 2.4.8. Decodificadores
 - 2.4.9. Codificadores
 - 2.4.10. Convertidores de código
 - 2.4.11. Multiplexores
 - 2.4.12. Demultiplexores
 - 2.4.13. Aplicaciones
- 2.5. Latches, flip-flops y temporizadores
 - 2.5.1. Conceptos básicos
 - 2.5.2. Latches
 - 2.5.3. Flip-flops disparados por flanco
 - 2.5.4. Características de funcionamiento de los flip-flops
 - 2.5.4.1. Tipo D
 - 2.5.4.2. Tipo J-K
 - 2.5.5. Monoestables
 - 2.5.6. Aestables
 - 2.5.7. El temporizador 555
 - 2.5.8. Aplicaciones
- 2.6. Contadores y registros de desplazamiento
 - 2.6.1. Funcionamiento de contador asíncrono
 - 2.6.2. Funcionamiento de contador síncrono
 - 2.6.2.1. Ascendente
 - 2.6.2.2. Descendente
 - 2.6.3. Diseño de contadores síncronos
 - 2.6.4. Contadores en cascada
 - 2.6.5. Decodificación de contadores
 - 2.6.6. Aplicación de los contadores
 - 2.6.7. Funciones básicas de los registros de desplazamiento
 - 2.6.7.1. Registros de desplazamiento con entrada serie y salida paralelo
 - 2.6.7.2. Registros de desplazamiento con entrada paralelo y salida serie
 - 2.6.7.3. Registros de desplazamiento con entrada y salida paralelo
 - 2.6.7.4. Registros de desplazamiento bidireccionales
 - 2.6.8. Contadores basados en registros de desplazamiento
 - 2.6.9. Aplicaciones de los registros de contadores

- 2.7. Memorias, introducción al SW y lógica programable
 - 2.7.1. Principios de las memorias semiconductoras
 - 2.7.2. Memorias RAM
 - 2.7.3. Memorias ROM
 - 2.7.3.1. De sólo lectura
 - 2.7.3.2. PROM
 - 2.7.3.3. EPROM
 - 2.7.4. Memoria Flash
 - 2.7.5. Expansión de memorias
 - 2.7.6. Tipos especiales de memoria
 - 2.7.6.1. FIFO
 - 2.7.6.2. LIFO
 - 2.7.7. Memorias ópticas y magnéticas
 - 2.7.8. Lógica programable: SPLD y CPLD
 - 2.7.9. Macrocelas
 - 2.7.10. Lógica programable: FPGA
 - 2.7.11. Software de lógica programable
 - 2.7.12. Aplicaciones
- 2.8. Electrónica Analógica: Osciladores
 - 2.8.1. Teoría de los osciladores
 - 2.8.2. Oscilador en puente de Wien
 - 2.8.3. Otros osciladores RC
 - 2.8.4. Oscilador Colpitts
 - 2.8.5. Otros osciladores LC
 - 2.8.6. Oscilador de cristal
 - 2.8.7. Cristales de cuarzo
 - 2.8.8. Temporizador 555
 - 2.8.8.1. Funcionamiento como Aestable
 - 2.8.8.2. Funcionamiento como monoestable
 - 2.8.8.3. Circuitos
 - 2.8.9. Diagramas de BODE
 - 2.8.9.1. Amplitud
 - 2.8.9.2. Fase
 - 2.8.9.3. Funciones de transferencia
- 2.9. Electrónica de Potencia: Tiristores, Convertidores, Inversores
 - 2.9.1. Introducción
 - 2.9.2. Concepto de convertidor
 - 2.9.3. Tipos de convertidores
 - 2.9.4. Parámetros para caracterizar los convertidores
 - 2.9.4.1. Señal periódica
 - 2.9.4.2. Representación en el dominio del tiempo
 - 2.9.4.3. Representación en el dominio de la frecuencia
 - 2.9.5. Semiconductores de potencia
 - 2.9.5.1. Elemento ideal
 - 2.9.5.2. Diodo
 - 2.9.5.3. Tiristor
 - 2.9.5.4. GTO (*Gate Turn-off Thyristor*)
 - 2.9.5.5. BJT (*Bipolar Junction Transistor*)
 - 2.9.5.6. MOSFET
 - 2.9.5.7. IGBT (*Insulated Gate Bipolar Transistor*)
 - 2.9.6. Convertidores ca/cc. Rectificadores
 - 2.9.6.1. Concepto de cuadrante
 - 2.9.6.2. Rectificadores no controlados
 - 2.9.6.2.1. Puente simple de media onda
 - 2.9.6.2.2. Puente de onda completa
 - 2.9.6.3. Rectificadores controlados
 - 2.9.6.3.1. Puente simple de media onda
 - 2.9.6.3.2. Puente controlado de onda completa
 - 2.9.6.4. Convertidores cc/cc
 - 2.9.6.4.1. Convertidor cc/cc reductor
 - 2.9.6.4.2. Convertidor cc/cc elevador
 - 2.9.6.5. Convertidores cc/ca. Inversores
 - 2.9.6.5.1. Inversor de onda cuadrada
 - 2.9.6.5.2. Inversor PWM
 - 2.9.6.6. Convertidores ca/ca. Cicloconvertidores
 - 2.9.6.6.1. Control todo/nada
 - 2.9.6.6.2. Control de fase

- 2.10. Generación energía eléctrica, instalación fotovoltaica. Legislación
 - 2.10.1. Componentes de una instalación solar fotovoltaica
 - 2.10.2. Introducción a la energía solar
 - 2.10.3. Clasificación de las instalaciones solares fotovoltaicas
 - 2.10.3.1. Aplicaciones autónomas
 - 2.10.3.2. Aplicaciones conectadas a la red
 - 2.10.4. Elementos de una ISF
 - 2.10.4.1. Célula solar: Características básicas
 - 2.10.4.2. El panel solar
 - 2.10.4.3. El regulador
 - 2.10.4.4. Acumuladores. Tipos de baterías
 - 2.10.4.5. El inversor
 - 2.10.5. Aplicaciones conectadas a la red
 - 2.10.5.1. Introducción
 - 2.10.5.2. Elementos de una instalación solar fotovoltaica conectada a la red eléctrica
 - 2.10.5.3. Diseño y cálculo de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red
 - 2.10.5.4. Diseño de un huerto solar
 - 2.10.5.5. Diseño de instalaciones integradas en edificios
 - 2.10.5.6. Interacción de la instalación con la red eléctrica
 - 2.10.5.7. Análisis de posibles perturbaciones y calidad del suministro
 - 2.10.5.8. Medidas de los consumos eléctricos
 - 2.10.5.9. Seguridad y protecciones en la instalación
 - 2.10.5.10. Normativa vigente
 - 2.10.6. Legislación Energías Renovables

Módulo 3. Señales Aleatorias y Sistemas Lineales

- 3.1. Teoría de la probabilidad
 - 3.1.1. Concepto de probabilidad. Espacio de probabilidad
 - 3.1.2. Probabilidad condicional y sucesos independientes
 - 3.1.3. Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes
 - 3.1.4. Experimentos compuestos. Ensayos de Bernoulli
- 3.2. Variables aleatorias
 - 3.2.1. Definición de variable aleatoria
 - 3.2.2. Distribuciones de probabilidad
 - 3.2.3. Principales distribuciones
 - 3.2.4. Funciones de variables aleatorias
 - 3.2.5. Momentos de una variable aleatoria
 - 3.2.6. Funciones generatrices
- 3.3. Vectores aleatorios
 - 3.3.1. Definición de vector aleatorio
 - 3.3.2. Distribución conjunta
 - 3.3.3. Distribuciones marginales
 - 3.3.4. Distribuciones condicionadas
 - 3.3.5. Relación lineal entre dos variables
 - 3.3.6. Distribución normal multivariante
- 3.4. Procesos aleatorios
 - 3.4.1. Definición y descripción de proceso aleatorio
 - 3.4.2. Procesos aleatorios en tiempo discreto
 - 3.4.3. Procesos aleatorios en tiempo continuo
 - 3.4.4. Procesos estacionarios
 - 3.4.5. Procesos gaussianos
 - 3.4.6. Procesos markovianos
- 3.5. Teoría de colas en las telecomunicaciones
 - 3.5.1. Introducción
 - 3.5.2. Conceptos básicos
 - 3.5.3. Descripción de modelos
 - 3.5.4. Ejemplo de aplicación de la teoría de colas en las telecomunicaciones

- 3.6. Procesos aleatorios. Características temporales
 - 3.6.1. Concepto de proceso aleatorio
 - 3.6.2. Clasificación de procesos
 - 3.6.3. Principales estadísticos
 - 3.6.4. Estacionariedad e independencia
 - 3.6.5. Promediados temporales
 - 3.6.6. Ergodicidad
- 3.7. Procesos aleatorios. Características espectrales
 - 3.7.1. Introducción
 - 3.7.2. Espectro de densidad de potencia
 - 3.7.3. Propiedades de la Densidad Espectral de Potencia
 - 3.7.4. Relaciones entre el espectro de potencia y la autocorrelación
- 3.8. Señales y sistemas. Propiedades
 - 3.8.1. Introducción a las señales
 - 3.8.2. Introducción a los sistemas
 - 3.8.3. Propiedades básicas de los sistemas
 - 3.8.3.1. Linealidad
 - 3.8.3.2. Invarianza en el tiempo
 - 3.8.3.3. Causalidad
 - 3.8.3.4. Estabilidad
 - 3.8.3.5. Memoria
 - 3.8.3.6. Invertibilidad
- 3.9. Sistemas lineales con entradas aleatorias
 - 3.9.1. Fundamentos de los sistemas lineales
 - 3.9.2. Respuesta de los sistemas lineales a señales aleatorias
 - 3.9.3. Sistemas con ruido aleatorio
 - 3.9.4. Características espectrales de la respuesta del sistema
 - 3.9.5. Ancho de banda y temperatura equivalente de ruido
 - 3.9.6. Modelado de fuentes de ruido

- 3.10. Sistemas LTI
 - 3.10.1. Introducción
 - 3.10.2. Sistemas LTI de tiempo discreto
 - 3.10.3. Sistemas LTI de tiempo continuo
 - 3.10.4. Propiedades de los sistemas LTI
 - 3.10.5. Sistemas descritos por ecuaciones diferenciales

Módulo 4. Redes de Computadores

- 4.1. Redes de computadores en Internet
 - 4.1.1. Redes e Internet
 - 4.1.2. Arquitectura de protocolos
- 4.2. La capa de aplicación
 - 4.2.1. Modelo y protocolos
 - 4.2.2. Servicios FTP y SMTP
 - 4.2.3. Servicio DNS
 - 4.2.4. Modelo de operación HTTP
 - 4.2.5. Formatos de mensaje HTTP
 - 4.2.6. Interacción con métodos avanzados
- 4.3. La capa de transporte
 - 4.3.1. Comunicación entre procesos
 - 4.3.2. Transporte orientado a conexión: TCP y SCTP
- 4.4. La capa de red
 - 4.4.1. Conmutación de circuitos y paquetes
 - 4.4.2. El protocolo IP (v4 y v6)
 - 4.4.3. Algoritmos de encaminamiento
- 4.5. La capa de enlace
 - 4.5.1. Capa de enlace y técnicas de detección y corrección de errores
 - 4.5.2. Enlaces de acceso múltiple y protocolos
 - 4.5.3. Direccionamiento a nivel de enlace
- 4.6. Redes LAN
 - 4.6.1. Topologías de red
 - 4.6.2. Elementos de red y de interconexión

- 4.7. Direccionamiento IP
 - 4.7.1. Direccionamiento IP y *Subnetting*
 - 4.7.2. Visión de conjunto: una solicitud HTTP
- 4.8. Redes inalámbricas y móviles
 - 4.8.1. Redes y servicios móviles 2G, 3G y 4G
 - 4.8.2. Redes 5G
- 4.9. Seguridad en redes
 - 4.9.1. Fundamentos de la seguridad en comunicaciones
 - 4.9.2. Control de accesos
 - 4.9.3. Seguridad en sistemas
 - 4.9.4. Fundamentos de criptografía
 - 4.9.5. Firma digital
- 4.10. Protocolos de seguridad en Internet
 - 4.10.1. Seguridad IP y Redes Privadas Virtuales (VPN)
 - 4.10.2. Seguridad Web con SSL/TLS

Módulo 5. Sistemas Digitales

- 5.1. Conceptos básicos y organización funcional del computador
 - 5.1.1. Conceptos básicos
 - 5.1.2. Estructura funcional de los computadores
 - 5.1.3. Concepto de lenguaje máquina
 - 5.1.4. Parámetros básicos para la caracterización de prestaciones de un computador
 - 5.1.5. Niveles conceptuales de descripción de un computador
 - 5.1.6. Conclusiones
- 5.2. Representación de la información a nivel de máquina
 - 5.2.1. Introducción
 - 5.2.2. Representación de textos
 - 5.2.2.1. Código ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*)
 - 5.2.2.2. Código Unicode
 - 5.2.3. Representación de sonidos
 - 5.2.4. Representación de imágenes
 - 5.2.4.1. Mapas de *bits*
 - 5.2.4.2. Mapas de vectores
 - 5.2.5. Representación de vídeo

- 5.2.6. Representación de datos numéricos
 - 5.2.6.1. Representación de enteros
 - 5.2.6.2. Representación de números reales
 - 5.2.6.2.1. Redondeos
 - 5.2.6.2.2. Situaciones especiales
- 5.2.7. Conclusiones
- 5.3. Esquema de funcionamiento de un computador
 - 5.3.1. Introducción
 - 5.3.2. Elementos internos del procesador
 - 5.3.3. Secuenciación del funcionamiento interno de un computador
 - 5.3.4. Gestión de las instrucciones de control
 - 5.3.4.1. Gestión de las instrucciones de salto
 - 5.3.4.2. Gestión de las instrucciones de llamada y retorno de subrutina
 - 5.3.5. Las interrupciones
 - 5.3.6. Conclusiones
- 5.4. Descripción de un computador en el nivel de lenguaje máquina y ensamblador
 - 5.4.1. Introducción: procesadores RISC vs CISC
 - 5.4.2. Un procesador RISC: CODE-2
 - 5.4.2.1. Características de CODE-2
 - 5.4.2.2. Descripción del lenguaje máquina de CODE-2
 - 5.4.2.3. Metodología para la realización de programas en lenguaje máquina de CODE-2
 - 5.4.2.4. Descripción del lenguaje ensamblador de CODE-2
 - 5.4.3. Una familia CISC: procesadores Intel de 32 bits (IA-32)
 - 5.4.3.1. Evolución de los procesadores de la familia Intel
 - 5.4.3.2. Estructura básica de la familia de procesadores 80x86
 - 5.4.3.3. Sintaxis, formato de instrucciones y tipos de operandos
 - 5.4.3.4. Repertorio de instrucciones básico de la familia de procesadores 80x86
 - 5.4.3.5. Directivas de ensamblador y reserva de posiciones de memoria
 - 5.4.4. Conclusiones
- 5.5. Organización y diseño del procesador
 - 5.5.1. Introducción al diseño del procesador de CODE-2
 - 5.5.2. Señales de control del procesador de CODE-2

- 5.5.3. Diseño de la unidad de tratamiento de datos
- 5.5.4. Diseño de la unidad de control
 - 5.5.4.1. Unidades de control cableadas y microprogramadas
 - 5.5.4.2. Ciclo de la unidad de control de CODE-2
 - 5.5.4.3. Diseño de la unidad de control microprogramada de CODE-2
- 5.5.5. Conclusiones
- 5.6. Entradas y salidas: buses
 - 5.6.1. Organización de entradas/salidas
 - 5.6.1.1. Controladores de entrada/salida
 - 5.6.1.2. Direccionamiento de puertos de entrada/salida
 - 5.6.1.3. Técnicas de transferencias de E/S
 - 5.6.2. Estructuras básicas de interconexión
 - 5.6.3. Buses
 - 5.6.4. Estructura interna de un PC
- 5.7. Microcontroladores y PICs
 - 5.7.1. Introducción
 - 5.7.2. Características básicas de los microcontroladores
 - 5.7.3. Características básicas de los PICs
 - 5.7.4. Diferencias entre microcontroladores, PICs y microprocesadores
- 5.8. Conversores A/D y sensores
 - 5.8.1. Muestreo y reconstrucción de señales
 - 5.8.2. Conversores A/D
 - 5.8.3. Sensores y transductores
 - 5.8.4. Procesado digital básico de señales
 - 5.8.5. Circuitos y sistemas básicos para conversión A/D
- 5.9. Programación de un sistema microcontrolador
 - 5.9.1. Diseño y configuración electrónica del sistema
 - 5.9.2. Configuración de un entorno de desarrollo de sistemas digitales microcontrolados utilizando herramientas libres
 - 5.9.3. Descripción del lenguaje utilizado por el microcontrolador
 - 5.9.4. Programación de las funciones del microcontrolador
 - 5.9.5. Montaje final del sistema

- 5.10. Sistemas Digitales Avanzados: FPGAs y DSPs
 - 5.10.1. Descripción de otros sistemas digitales avanzados
 - 5.10.2. Características básicas de las FPGAs
 - 5.10.3. Características básicas de los DSPs
 - 5.10.4. Lenguajes de descripción de hardware

Módulo 6. Teoría de la Comunicación

- 6.1. Introducción: Sistemas de telecomunicación y sistemas de transmisión
 - 6.1.1. Introducción
 - 6.1.2. Conceptos básicos e historia
 - 6.1.3. Sistemas de telecomunicación
 - 6.1.4. Sistemas de transmisión
- 6.2. Caracterización de señales
 - 6.2.1. Señal determinista, aleatoria
 - 6.2.2. Señal periódica y no periódica
 - 6.2.3. Señal de energía o de potencia
 - 6.2.4. Señal banda base y paso banda
 - 6.2.5. Parámetros básicos de una señal
 - 6.2.5.1. Valor medio
 - 6.2.5.2. Energía y potencia media
 - 6.2.5.3. Valor Máximo y valor eficaz
 - 6.2.5.4. Densidad espectral de energía y de potencia
 - 6.2.5.5. Cálculo de potencia en unidades logarítmicas
- 6.3. Perturbaciones en los sistemas de transmisión
 - 6.3.1. Transmisión por canales ideales
 - 6.3.2. Clasificación de las perturbaciones
 - 6.3.3. Distorsión lineal
 - 6.3.4. Distorsión no lineal
 - 6.3.5. Diafonía e Interferencia
 - 6.3.6. Ruido
 - 6.3.6.1. Tipos de ruido
 - 6.3.6.2. Caracterización
 - 6.3.7. Señales paso banda de banda estrecha

- 6.4. Comunicaciones analógicas. Conceptos
 - 6.4.1. Introducción
 - 6.4.2. Conceptos generales
 - 6.4.3. Trasmisión banda base
 - 6.4.3.1. Modulación y demodulación
 - 6.4.3.2. Caracterización
 - 6.4.3.3. Multiplexación
 - 6.4.4. Mezcladores
 - 6.4.5. Caracterización
 - 6.4.6. Tipo de mezcladores
- 6.5. Comunicaciones analógicas. Modulaciones lineales
 - 6.5.1. Conceptos básicos
 - 6.5.2. Modulación en Amplitud (AM)
 - 6.5.2.1. Caracterización
 - 6.5.2.2. Parámetros
 - 6.5.2.3. Modulación/Demodulación
 - 6.5.3. Modulación Doble Banda Lateral (DBL)
 - 6.5.3.1. Caracterización
 - 6.5.3.2. Parámetros
 - 6.5.3.3. Modulación/Demodulación
 - 6.5.4. Modulación Banda Lateral Única (BLU)
 - 6.5.4.1. Caracterización
 - 6.5.4.2. Parámetros
 - 6.5.4.3. Modulación/Demodulación
 - 6.5.5. Modulación Banda Lateral Vestigial (BLV)
 - 6.5.5.1. Caracterización
 - 6.5.5.2. Parámetros
 - 6.5.5.3. Modulación/Demodulación
 - 6.5.6. Modulación de Amplitud en Cuadratura (QAM)
 - 6.5.6.1. Caracterización
 - 6.5.6.2. Parámetros
 - 6.5.6.3. Modulación/Demodulación
 - 6.5.7. Ruido en las modulaciones analógicas
 - 6.5.7.1. Planteamiento
 - 6.5.7.2. Ruido en DBL
 - 6.5.7.3. Ruido en BLU
 - 6.5.7.4. Ruido en AM
- 6.6. Comunicaciones analógicas. Modulaciones angulares
 - 6.6.1. Modulación de fase y de frecuencia
 - 6.6.2. Modulación angular de banda estrecha
 - 6.6.3. Cálculo del espectro
 - 6.6.4. Generación y demodulación
 - 6.6.5. Demodulación angular con ruido
 - 6.6.6. Ruido en PM
 - 6.6.7. Ruido en FM
 - 6.6.8. Comparativa entre modulaciones analógicas
- 6.7. Comunicaciones digitales. Introducción. Modelos de transmisión
 - 6.7.1. Introducción
 - 6.7.2. Parámetros fundamentales
 - 6.7.3. Ventajas de los sistemas digitales
 - 6.7.4. Limitaciones de los sistemas digitales
 - 6.7.5. Sistemas PCM
 - 6.7.6. Modulaciones en los sistemas digitales
 - 6.7.7. Demodulaciones en los sistemas digitales
- 6.8. Comunicaciones digitales. Transmisión digital banda base
 - 6.8.1. Sistemas PAM binarios
 - 6.8.1.1. Caracterización
 - 6.8.1.2. Parámetros de las señales
 - 6.8.1.3. Modelo espectral
 - 6.8.2. Receptor binario por muestreo básico
 - 6.8.2.1. NRZ bipolar
 - 6.8.2.2. RZ bipolar
 - 6.8.2.3. Probabilidad de error

- 6.8.3. Receptor binario óptimo
 - 6.8.3.1. Contexto
 - 6.8.3.2. Cálculo de la Probabilidad de error
 - 6.8.3.3. Diseño del filtro del receptor óptimo
 - 6.8.3.4. Cálculo SNR
 - 6.8.3.5. Prestaciones
 - 6.8.3.6. Caracterización
- 6.8.4. Sistemas M-PAM
 - 6.8.4.1. Parámetros
 - 6.8.4.2. Constelaciones
 - 6.8.4.3. Receptor óptimo
 - 6.8.4.4. Probabilidad de Error de Bit (BER)
- 6.8.5. Espacio vectorial de señales
- 6.8.6. Constelación de una modulación digital
- 6.8.7. Receptores de M-Señales
- 6.9. Comunicaciones digitales. Transmisión digital paso banda. Modulaciones digitales
 - 6.9.1. Introducción
 - 6.9.2. Modulación ASK
 - 6.9.2.1. Caracterización
 - 6.9.2.2. Parámetros
 - 6.9.2.3. Modulación/Demodulación
 - 6.9.3. Modulación QAM
 - 6.9.3.1. Caracterización
 - 6.9.3.2. Parámetros
 - 6.9.3.3. Modulación/Demodulación
 - 6.9.4. Modulación PSK
 - 6.9.4.1. Caracterización
 - 6.9.4.2. Parámetros
 - 6.9.4.3. Modulación/Demodulación
 - 6.9.5. Modulación FSK
 - 6.9.5.1. Caracterización
 - 6.9.5.2. Parámetros
 - 6.9.5.3. Modulación/Demodulación

- 6.9.6. Otras modulaciones digitales
- 6.9.7. Comparativa entre modulaciones digitales
- 6.10. Comunicaciones digitales. Comparativa, IES y diagrama de ojos
 - 6.10.1. Comparativa de modulaciones digitales
 - 6.10.1.1. Energía y potencia de las modulaciones
 - 6.10.1.2. Envolvente
 - 6.10.1.3. Protección frente al ruido
 - 6.10.1.4. Modelo espectral
 - 6.10.1.5. Técnicas de codificación del canal
 - 6.10.1.6. Señales de sincronización
 - 6.10.1.7. Probabilidad de error de símbolo de SNR
 - 6.10.2. Canales de ancho de banda limitado
 - 6.10.3. Interferencia entre Símbolos (IES)
 - 6.10.3.1. Caracterización
 - 6.10.3.2. Limitaciones
 - 6.10.4. Receptor óptimo en PAM sin IES
 - 6.10.5. Diagramas de ojos

Módulo 7. Redes de Conmutación e Infraestructuras de Telecomunicación

- 7.1. Introducción a las redes de conmutación
 - 7.1.1. Técnicas de conmutación
 - 7.1.2. Redes de área local LAN
 - 7.1.3. Revisión de topologías y medios de transmisión
 - 7.1.4. Conceptos básicos de transferencia
 - 7.1.5. Métodos de acceso al medio
 - 7.1.6. Equipos de interconexión de red
- 7.2. Técnicas de conmutación y estructura de conmutadores. Redes RDSI y FR
 - 7.2.1. Redes conmutadas
 - 7.2.2. Redes de conmutación de circuitos
 - 7.2.3. RDSI
 - 7.2.4. Redes de conmutación de paquetes
 - 7.2.5. FR

- 7.3. Parámetros de tráfico y dimensionamiento de red
 - 7.3.1. Conceptos fundamentales de tráfico
 - 7.3.2. Sistemas de pérdidas
 - 7.3.3. Sistemas de espera
 - 7.3.4. Ejemplos de sistemas de modelado de tráfico
- 7.4. Calidad de servicio y algoritmos de gestión del tráfico
 - 7.4.1. Calidad de servicio
 - 7.4.2. Efectos de la congestión
 - 7.4.3. Control de congestión
 - 7.4.4. Control de tráfico
 - 7.4.5. Algoritmos de gestión del tráfico
- 7.5. Redes de acceso: tecnologías de acceso a redes WAN
 - 7.5.1. Redes de área amplia
 - 7.5.2. Tecnologías de acceso a redes WAN
 - 7.5.3. Accesos xDSL
 - 7.5.4. Accesos FTTH
- 7.6. ATM: Modo de Transferencia Asíncrono
 - 7.6.1. Servicio ATM
 - 7.6.2. Arquitectura de protocolos
 - 7.6.3. Conexiones lógicas ATM
 - 7.6.4. Células ATM
 - 7.6.5. Transmisión de celdas ATM
 - 7.6.6. Clases de servicios ATM
- 7.7. MPLS: Conmutación de Etiqueta Multiprotocolo
 - 7.7.1. Introducción MPLS
 - 7.7.2. Operación de MPLS
 - 7.7.3. Etiquetas
 - 7.7.4. VPNs
- 7.8. Proyecto de implantación de una red telemática
 - 7.8.1. Obtención de la Información
 - 7.8.2. Planificación
 - 7.8.2.1. Dimensionamiento del sistema
 - 7.8.2.2. Planos y esquemas del lugar de instalación

- 7.8.3. Especificaciones. Técnicas de diseño
- 7.8.4. Ejecución e implantación de la red
- 7.9. Cableado estructurado. Caso práctico
 - 7.9.1. Introducción
 - 7.9.2. Organismos y normas de cableado estructurado
 - 7.9.3. Medios de transmisión
 - 7.9.4. Cableado estructurado
 - 7.9.5. Interfaz física
 - 7.9.6. Partes de un cableado estructurado (horizontal y vertical)
 - 7.9.7. Sistema de identificación
 - 7.9.8. Caso práctico
- 7.10. Planificación de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación
 - 7.10.1. Introducción ICT
 - 7.10.1.1. Normativa ICT
 - 7.10.2. Recintos y canalizaciones
 - 7.10.2.1. Zona exterior
 - 7.10.2.2. Zona común
 - 7.10.2.3. Zona privada
 - 7.10.3. Redes de distribución de ICT
 - 7.10.4. Proyecto técnico

Módulo 8. Redes de Comunicaciones Móviles

- 8.1. Introducción redes de comunicaciones móviles
 - 8.1.1. Redes de comunicaciones
 - 8.1.2. Clasificación de redes de comunicaciones
 - 8.1.3. El espectro radioeléctrico
 - 8.1.4. Los sistemas de telefonía vía radio
 - 8.1.5. Tecnología celular
 - 8.1.6. Evolución de los sistemas de telefonía móvil
- 8.2. Protocolos y arquitectura
 - 8.2.1. Revisión del concepto de protocolo
 - 8.2.2. Revisión del concepto de arquitectura de comunicación
 - 8.2.3. Revisión modelo OSI
 - 8.2.4. Revisión arquitectura de protocolos TCP/IP

- 8.2.5. Estructura de una red de telefonía móvil
- 8.3. Principios de comunicaciones móviles
 - 8.3.1. Radiación y tipos de antenas
 - 8.3.2. Reutilización de frecuencias
 - 8.3.3. Propagación de señales
 - 8.3.4. Itinerancia y traspaso
 - 8.3.5. Técnicas de acceso múltiple
 - 8.3.6. Sistemas analógicos y digitales
 - 8.3.7. Portabilidad
- 8.4. Revisión redes GSM: Características técnicas, arquitectura e interfaces
 - 8.4.1. Sistema GSM
 - 8.4.2. Características técnicas de GSM
 - 8.4.3. Arquitectura de una red GSM
 - 8.4.4. Estructura de canales en GSM
 - 8.4.5. Interfaces de GSM
- 8.5. Revisión protocolos GSM y GPRS
 - 8.5.1. Introducción
 - 8.5.2. Protocolos de GSM
 - 8.5.3. Evolución de GSM
 - 8.5.4. GPRS
- 8.6. Sistema UMTS. Características técnicas, arquitectura y HSPA
 - 8.6.1. Introducción
 - 8.6.2. Sistema UMTS
 - 8.6.3. Características técnicas de UMTS
 - 8.6.4. Arquitectura de una red UMTS
 - 8.6.5. HSPA
- 8.7. Sistema UMTS. Protocolos, interfaces y VoIP
 - 8.7.1. Introducción
 - 8.7.2. Estructura de canales en UMTS
 - 8.7.3. Protocolos de UMTS
 - 8.7.4. Interfaces de UMTS

- 8.7.5. VoIP e IMS
- 8.8. VoIP: Modelos de tráfico para telefonía IP
 - 8.8.1. Introducción VoIP
 - 8.8.2. Protocolos
 - 8.8.3. Elementos VoIP
 - 8.8.4. Transporte de VoIP en tiempo real
 - 8.8.5. Modelos de tráfico de voz empaquetada
- 8.9. Sistema LTE. Características técnicas y arquitectura. CS fallback
 - 8.9.1. Sistema LTE
 - 8.9.2. Características técnicas de LTE
 - 8.9.3. Arquitectura de una red LTE
 - 8.9.4. Estructura de canales en LTE
 - 8.9.5. Llamadas en LTE: VoLGA, CS FB y VoLTE
- 8.10. Sistemas LTE. Interfaces, protocolos y servicios
 - 8.10.1. Introducción
 - 8.10.2. Interfaces de LTE
 - 8.10.3. Protocolos de LTE
 - 8.10.4. Servicios en LTE

Módulo 9. Redes y Servicios de Radio

- 9.1. Técnicas básicas en redes de radio
 - 9.1.1. Introducción a las redes radio
 - 9.1.2. Fundamentos básicos
 - 9.1.3. Técnicas de Acceso Múltiple (MAC): Acceso Aleatorio (RA). MF-TDMA, CDMA, OFDMA
 - 9.1.4. Optimización del enlace radio: Fundamentos de Técnicas de Control del Enlace (LLC). HARQ. MIMO
- 9.2. El espectro radioeléctrico
 - 9.2.1. Definición
 - 9.2.2. Nomenclatura de bandas de frecuencia según UIT-R
 - 9.2.3. Otras nomenclaturas para bandas de frecuencia
 - 9.2.4. División del espectro radioeléctrico

- 9.2.5. Tipos de radiación electromagnética
- 9.3. Sistemas y servicios de comunicaciones radio
 - 9.3.1. Conversión y tratamiento de señales: Modulaciones analógicas y digitales
 - 9.3.2. Transmisión de la señal digital
 - 9.3.3. Sistema de radio digital DAB, IBOC, DRM y DRM+
 - 9.3.4. Redes de comunicación por radiofrecuencia
 - 9.3.5. Configuración de instalaciones fijas y unidades móviles
 - 9.3.6. Estructura de un centro emisor de radiofrecuencia fijo y móvil
 - 9.3.7. Instalación de sistemas de transmisión de señales de radio y televisión
 - 9.3.8. Verificación del funcionamiento de sistemas de emisión y transmisión
 - 9.3.9. Mantenimiento de sistemas de transmisión
- 9.4. Multicast y QoS Extremo a Extremo
 - 9.4.1. Introducción
 - 9.4.2. Multicast IP en redes radio
 - 9.4.3. Delay/Disruption Tolerant Networking (DTN)
 - 9.4.4. Calidad de Servicio E-to-E
 - 9.4.4.1. Impacto de las redes radio en la E-to-E QoS
 - 9.4.4.2. TCP en redes radio
- 9.5. Redes inalámbricas de área local WLAN
 - 9.5.1. Introducción a las WLAN
 - 9.5.1.1. Principios de las WLAN
 - 9.5.1.1.1. Como trabajan
 - 9.5.1.1.2. Bandas de frecuencia
 - 9.5.1.1.3. Seguridad
 - 9.5.1.2. Aplicaciones
 - 9.5.1.3. Comparativa entre WLAN y LAN cableadas
 - 9.5.1.4. Efectos de la radiación en la salud
 - 9.5.1.5. Estandarización y normalización de la tecnología WLAN
 - 9.5.1.6. Topología y configuraciones
 - 9.5.1.6.1. Configuración Peer-to-Peer (Ad-Hoc)
 - 9.5.1.6.2. Configuración en modo Punto de Acceso
 - 9.5.1.6.3. Otras configuraciones: Interconexión de redes
- 9.5.2. El estándar IEEE 802.11 – WI-FI
 - 9.5.2.1. Arquitectura
 - 9.5.2.2. Capas del IEEE 802.11
 - 9.5.2.2.1. La capa física
 - 9.5.2.2.2. La Capa de Enlace (MAC)
 - 9.5.2.3. Operativa básica en una WLAN
 - 9.5.2.4. Asignación del espectro radioeléctrico
 - 9.5.2.5. Variantes del IEEE 802.11
- 9.5.3. El estándar HiperLAN
 - 9.5.3.1. Modelo de referencia
 - 9.5.3.2. HiperLAN/1
 - 9.5.3.3. HiperLAN/2
 - 9.5.3.4. Comparativa de HiperLAN con 802.11a
- 9.6. Redes Inalámbricas de Área Metropolitana (WMAN) y Redes Inalámbricas de Área Amplia (WWAN)
 - 9.6.1. Introducción a WMAN. Características
 - 9.6.2. WiMAX. Características y diagrama
 - 9.6.3. Redes Inalámbricas de Área Amplia (WWAN). Introducción
 - 9.6.4. Red de telefonía móvil y satélite
- 9.7. Redes Inalámbricas de Área Personal (WPAN)
 - 9.3.1. Evolución y tecnologías
 - 9.3.2. Bluetooth
 - 9.3.3. Redes personales y de sensores
 - 9.3.4. Perfiles y aplicaciones
- 9.8. Redes de acceso radio terrestre
 - 9.8.1. Evolución del acceso radio terrestre: WiMAX, 3GPP
 - 9.8.2. Accesos de 4ª Generación. Introducción
 - 9.8.3. Recursos radio y capacidad
 - 9.8.4. Portadores Radio LTE. MAC, RLC y RRC
- 9.9. Comunicaciones vía satélite
 - 9.9.1. Introducción
 - 9.9.2. Historia de las comunicaciones por satélite

- 9.9.3. Estructura de un sistema de comunicación por satélite
 - 9.9.3.1. El segmento espacial
 - 9.9.3.2. EL centro de control
 - 9.9.3.3. El segmento terreno
- 9.9.4. Tipos de satélite
 - 9.9.4.1. Por su finalidad
 - 9.9.4.2. Según su órbita
- 9.9.5. Bandas de frecuencia
- 9.10. Planificación y regulación de sistemas y servicios radio
 - 9.10.1. Terminología y características técnicas
 - 9.10.2. Frecuencias
 - 9.10.3. Coordinación, notificación e inscripción de asignaciones de frecuencia y modificación de planes
 - 9.10.4. Interferencias
 - 9.10.5. Disposiciones administrativas
 - 9.10.6. Disposiciones relativas a los servicios y estaciones

Módulo 10. Ingeniería de Sistemas y Servicios de Red

- 10.1. Introducción a la ingeniería de sistemas y servicios de red
 - 10.1.1. Concepto de sistema informático e ingeniería informática
 - 10.1.2. El software y sus características
 - 10.1.2.1. Características del software
 - 10.1.3. La evolución del software
 - 10.1.3.1. Los albores del desarrollo del software
 - 10.1.3.2. La crisis del software
 - 10.1.3.3. La ingeniería del software
 - 10.1.3.4. La tragedia del software
 - 10.1.3.5. La actualidad del software
 - 10.1.4. Los mitos del software
 - 10.1.5. Los nuevos retos del software
 - 10.1.6. Deontología profesional de la ingeniería del software

- 10.1.7. SWEBOK. El cuerpo de conocimientos de la ingeniería del software
- 10.2. El proceso de desarrollo
 - 10.2.1. Proceso de resolución de problemas
 - 10.2.2. El proceso de desarrollo del software
 - 10.2.3. Proceso software frente a ciclo de vida
 - 10.2.4. Ciclos de vida. Modelos de proceso (tradicionales)
 - 10.2.4.1. Modelo en cascada
 - 10.2.4.2. Modelos basados en prototipos
 - 10.2.4.3. Modelo de desarrollo incremental
 - 10.2.4.4. Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD)
 - 10.2.4.5. Modelo en espiral
 - 10.2.4.6. Proceso Unificado de Desarrollo o Proceso Unificado de *Rational* (RUP)
 - 10.2.4.7. Desarrollo de software basado en componentes
 - 10.2.5. El manifiesto ágil. Los métodos ágiles
 - 10.2.5.1. *Extreme Programming* (XP)
 - 10.2.5.2. *Scrum*
 - 10.2.5.3. *Feature Driven Development* (FDD)
 - 10.2.6. Estándares sobre el proceso software
 - 10.2.7. Definición de un proceso software
 - 10.2.8. Madurez del proceso software
- 10.3. Planificación y gestión de proyectos ágiles
 - 10.3.1. Qué es Agile
 - 10.3.1.1. Historia de Agile
 - 10.3.1.2. Manifiesto Agile
 - 10.3.2. Fundamentos de Agile
 - 10.3.2.1. La mentalidad "ágil"
 - 10.3.2.2. La adecuación a Agile
 - 10.3.2.3. Ciclo de vida del desarrollo de productos
 - 10.3.2.4. El "Triángulo de Hierro"
 - 10.3.2.5. Trabajar con incertidumbre y volatilidad
 - 10.3.2.6. Procesos definidos y procesos empíricos

- 10.3.2.7. Los mitos de Agile
- 10.3.3. El entorno Agile
 - 10.3.3.1. Modelo operativo
 - 10.3.3.2. Roles Agile
 - 10.3.3.3. Técnicas Agile
 - 10.3.3.4. Prácticas Agile
- 10.3.4. Marcos de trabajo Agile
 - 10.3.4.1. *eXtreme Programming* (XP)
 - 10.3.4.2. *Scrum*
 - 10.3.4.3. *Dynamic Systems Development Method* (DSDM)
 - 10.3.4.4. *Agile Project Management*
 - 10.3.4.5. Kanban
 - 10.3.4.6. *Lean Software Development*
 - 10.3.4.7. *Lean Startup*
 - 10.3.4.8. *Scaled Agile Framework* (SAFe)
- 10.4. Gestión de configuración y repositorios colaborativos
 - 10.4.1. Conceptos básicos de gestión de configuración del software
 - 10.4.1.1. ¿Qué es la gestión de configuración del software?
 - 10.4.1.2. Configuración del software y elementos de la configuración del software
 - 10.4.1.3. Líneas base
 - 10.4.1.4. Versiones, revisiones, variantes y «releases»
 - 10.4.2. Actividades de gestión de configuración
 - 10.4.2.1. Identificación de la configuración
 - 10.4.2.2. Control de cambios en la configuración
 - 10.4.2.3. Generación de informes de estado
 - 10.4.2.4. Auditoría de la configuración
 - 10.4.3. El plan de gestión de configuración
 - 10.4.4. Herramientas de gestión de configuración
 - 10.4.5. La gestión de configuración en la metodología Métrica v.3
 - 10.4.6. La gestión de configuración en SWEBOK
- 10.5. Prueba de sistemas y servicios
 - 10.5.1. Conceptos generales de la prueba
 - 10.5.1.1. Verificar y validar
 - 10.5.1.2. Definición de prueba
 - 10.5.1.3. Principios de las pruebas
 - 10.5.2. Enfoques de las pruebas
 - 10.5.2.1. Pruebas de caja blanca
 - 10.5.2.2. Pruebas de caja negra
 - 10.5.3. Pruebas estáticas o revisiones
 - 10.5.3.1. Revisiones técnicas formales
 - 10.5.3.2. *Walkthroughs*
 - 10.5.3.3. Inspecciones de código
 - 10.5.4. Pruebas dinámicas
 - 10.5.4.1. Pruebas de unidad o unitarias
 - 10.5.4.2. Pruebas de integración
 - 10.5.4.3. Pruebas del sistema
 - 10.5.4.4. Pruebas de aceptación
 - 10.5.4.5. Pruebas de regresión
 - 10.5.5. Pruebas alfa y pruebas beta
 - 10.5.6. El proceso de prueba
 - 10.5.7. Error, defecto y fallo
 - 10.5.8. Herramientas de prueba automática
 - 10.5.8.1. Junit
 - 10.5.8.2. LoadRunner
- 10.6. Modelado y diseño de arquitecturas de redes
 - 10.6.1. Introducción
 - 10.6.2. Características de los sistemas
 - 10.6.2.1. Descripción de los sistemas
 - 10.6.2.2. Descripción y características de los servicios
 - 10.6.2.3. Requisitos de rendimiento
 - 10.6.2.4. Requisitos de operabilidad
 - 10.6.3. Análisis de requisitos
 - 10.6.3.1. Requisitos de usuario
 - 10.6.3.2. Requisitos de aplicaciones
 - 10.6.3.3. Requisitos de red
 - 10.6.4. Diseño de arquitecturas de red
 - 10.6.4.1. Arquitectura de referencia y componentes
 - 10.6.4.2. Modelos de arquitectura

- 10.6.4.3. Arquitecturas de sistemas y de red
- 10.7. Modelado y diseño de sistemas distribuidos
 - 10.7.1. Introducción
 - 10.7.2. Arquitectura de direccionamiento y *routing*
 - 10.7.2.1. Estrategia de direccionamiento
 - 10.7.2.2. Estrategia de enrutamiento
 - 10.7.2.3. Consideraciones de diseño
 - 10.7.3. Conceptos de diseño de redes
 - 10.7.4. Proceso de diseño
- 10.8. Plataformas y entornos de despliegue
 - 10.8.1. Introducción
 - 10.8.2. Sistemas de computadoras distribuidas
 - 10.8.2.1. Conceptos básicos
 - 10.8.2.2. Modelos de computación
 - 10.8.2.3. Ventajas, inconvenientes y desafíos
 - 10.8.2.4. Conceptos básicos de sistemas operativos
 - 10.8.3. Despliegues de redes virtualizadas
 - 10.8.3.1. Necesidad de un cambio
 - 10.8.3.2. Transformación de las redes: de “todo-IP” a la nube
 - 10.8.3.3. Despliegue de red en *cloud*
 - 10.8.4. Ejemplo: Arquitectura de red en Azure
- 10.9. Prestaciones E2E: Retardo y ancho de banda. QoS
 - 10.9.1. Introducción
 - 10.9.2. Análisis del rendimiento
 - 10.9.3. QoS
 - 10.9.4. Priorización y gestión de tráfico
 - 10.9.5. Acuerdos de nivel de servicio
 - 10.9.6. Consideraciones de diseño
 - 10.9.6.1. Evaluación del rendimiento

- 10.9.6.2. Relaciones e interacciones
- 10.10. Automatización y optimización de red
 - 10.10.1. Introducción
 - 10.10.2. Gestión de red
 - 10.10.2.1. Protocolos de gestión y configuración
 - 10.10.2.2. Arquitecturas de gestión de red
 - 10.10.3. Orquestación y automatización
 - 10.10.3.1. Arquitectura ONAP
 - 10.10.3.2. Controladores y funciones
 - 10.10.3.3. Políticas
 - 10.10.3.4. Inventario de red
 - 10.10.4. Optimización



Adquirirás habilidades técnicas y de gestión altamente demandadas en industrias como telecomunicaciones, tecnología, automoción y salud, a través de los mejores materiales didácticos del mercado académico”

07 Prácticas

Tras superar el periodo teórico online, el programa contempla un periodo de capacitación práctica en una empresa de referencia. En este sentido, el alumnado tendrá a su disposición el apoyo de un tutor que le acompañará durante todo el proceso, tanto en la preparación como en el desarrollo de las prácticas.



“

A través de estas prácticas, podrás aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en el programa a proyectos y desafíos reales, trabajando en estrecha colaboración con profesionales del sector”

El periodo de Capacitación Práctica de este programa de Ingeniería de Telecomunicación está conformado por una estancia práctica de 3 semanas de duración, de lunes a viernes y con jornadas de 8 horas consecutivas de capacitación práctica, siempre junto a un especialista adjunto. Esta estancia permitirá al egresado trabajar en proyectos de telecomunicación reales, al lado de un equipo de profesionales de referencia en el área de la Ingeniería de la Telecomunicación, aplicando los procedimientos más innovadores y dominando la última tecnología disponible.

En esta propuesta de capacitación, totalmente práctica, las actividades se dirigen al desarrollo y perfeccionamiento de las competencias necesarias para desarrollar proyectos de telecomunicaciones, en áreas y condiciones que requieren un alto nivel de cualificación, y orientadas a la capacitación específica para ejercer la actividad. Se trata, sin duda, una oportunidad para aprender trabajando.

La parte práctica se realizará con la participación del estudiante desempeñando las actividades y procedimientos de cada área de competencia (aprender a aprender y aprender a hacer), con el acompañamiento y guía de los profesores y demás compañeros de entrenamiento que faciliten el trabajo en equipo y la integración multidisciplinar como competencias transversales para la praxis de la informática (aprender a ser y aprender a relacionarse).

Los procedimientos descritos a continuación serán la base de la parte práctica de la capacitación, y su realización estará sujeta a la disponibilidad propia del centro y su volumen de trabajo, siendo las actividades propuestas las siguientes:





Módulo	Actividad Práctica
Diseño y Desarrollo de Sistemas de Telecomunicación	Analizar requisitos técnicos para el diseño de redes de telecomunicación
	Desarrollar soluciones de software y hardware para sistemas de telecomunicación
	Implementar tecnologías de comunicación inalámbrica y por cable
	Integrar sistemas de telecomunicación en infraestructuras existentes
Gestión de Proyectos de Telecomunicación	Planificar proyectos de instalación de redes de telecomunicaciones
	Supervisar el cumplimiento de plazos y presupuestos en proyectos tecnológicos
	Coordinar equipos multidisciplinares en proyectos de telecomunicación
	Evaluar el rendimiento y la eficiencia de sistemas implementados
Seguridad en Telecomunicaciones	Desarrollar políticas de seguridad para redes y sistemas de telecomunicaciones
	Implementar sistemas de cifrado y autenticación en comunicaciones
	Realizar auditorías de seguridad en infraestructuras de telecomunicaciones
	Gestionar la respuesta ante incidentes de seguridad en redes de comunicación
Innovación y Nuevas Tecnologías	Investigar y evaluar nuevas tecnologías de telecomunicaciones emergentes
	Prototipar soluciones basadas en tecnologías de última generación
	Participar en la creación de patentes y propiedad intelectual relacionada
	Colaborar en proyectos de investigación y desarrollo en telecomunicaciones
Consultoría y Asesoría Técnica	Asesorar a empresas sobre la implementación de soluciones de telecomunicaciones
	Realizar estudios de viabilidad técnica para proyectos de telecomunicaciones
	Elaborar informes técnicos para la toma de decisiones estratégicas
	Formar y capacitar a equipos internos en el uso de tecnologías de telecomunicaciones

Seguro de responsabilidad civil

La máxima preocupación de esta institución es garantizar la seguridad tanto de los profesionales en prácticas como de los demás agentes colaboradores necesarios en los procesos de capacitación práctica en la empresa. Dentro de las medidas dedicadas a lograrlo, se encuentra la respuesta ante cualquier incidente que pudiera ocurrir durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para ello, esta entidad educativa se compromete a contratar un seguro de responsabilidad civil que cubra cualquier eventualidad que pudiera surgir durante el desarrollo de la estancia en el centro de prácticas.

Esta póliza de responsabilidad civil de los profesionales en prácticas tendrá coberturas amplias y quedará suscrita de forma previa al inicio del periodo de la capacitación práctica. De esta forma el profesional no tendrá que preocuparse en caso de tener que afrontar una situación inesperada y estará cubierto hasta que termine el programa práctico en el centro.



Condiciones generales de la capacitación práctica

Las condiciones generales del acuerdo de prácticas para el programa serán las siguientes:

- 1. TUTORÍA:** durante el Máster Semipresencial el alumno tendrá asignados dos tutores que le acompañarán durante todo el proceso, resolviendo las dudas y cuestiones que pudieran surgir. Por un lado, habrá un tutor profesional perteneciente al centro de prácticas que tendrá como fin orientar y apoyar al alumno en todo momento. Por otro lado, también tendrá asignado un tutor académico cuya misión será la de coordinar y ayudar al alumno durante todo el proceso resolviendo dudas y facilitando todo aquello que pudiera necesitar. De este modo, el profesional estará acompañado en todo momento y podrá consultar las dudas que le surjan, tanto de índole práctica como académica.
- 2. DURACIÓN:** el programa de prácticas tendrá una duración de tres semanas continuadas de formación práctica, distribuidas en jornadas de 8 horas y cinco días a la semana. Los días de asistencia y el horario serán responsabilidad del centro, informando al profesional debidamente y de forma previa, con suficiente tiempo de antelación para favorecer su organización.
- 3. INASISTENCIA:** en caso de no presentarse el día del inicio del Máster Semipresencial, el alumno perderá el derecho a la misma sin posibilidad de reembolso o cambio de fechas. La ausencia durante más de dos días a las prácticas sin causa justificada/ médica, supondrá la renuncia las prácticas y, por tanto, su finalización automática. Cualquier problema que aparezca durante el transcurso de la estancia se tendrá que informar debidamente y de forma urgente al tutor académico.

4. CERTIFICACIÓN: el alumno que supere el Máster Semipresencial recibirá un certificado que le acreditará la estancia en el centro en cuestión.

5. RELACIÓN LABORAL: el Máster Semipresencial no constituirá una relación laboral de ningún tipo.

6. ESTUDIOS PREVIOS: algunos centros podrán requerir certificado de estudios previos para la realización del Máster Semipresencial. En estos casos, será necesario presentarlo al departamento de prácticas de TECH para que se pueda confirmar la asignación del centro elegido.

7. NO INCLUYE: el Máster Semipresencial no incluirá ningún elemento no descrito en las presentes condiciones. Por tanto, no incluye alojamiento, transporte hasta la ciudad donde se realicen las prácticas, visados o cualquier otra prestación no descrita.

No obstante, el alumno podrá consultar con su tutor académico cualquier duda o recomendación al respecto. Este le brindará toda la información que fuera necesaria para facilitarle los trámites.

08

¿Dónde puedo hacer las Prácticas?

Este programa de Máster Semipresencial contempla en su itinerario una estancia práctica en una empresa informática de prestigio, donde el alumnado pondrá en práctica todo lo aprendido en materia de Ingeniería en Telecomunicación. En este sentido, y para acercar este título a más profesionales, TECH ofrecerá la oportunidad de cursarlo en diferentes organizaciones alrededor de la geografía nacional. De esta manera, esta institución afianza su compromiso con la calidad y la educación asequible para todos.



“

Las prácticas enriquecerán tu capacitación académica, proporcionándote una ventaja competitiva en el mercado laboral para asumir roles estratégicos y técnicos en telecomunicaciones”

tech 52 | ¿Dónde puedo hacer las Prácticas?



El alumno podrá cursar la parte práctica de este Máster Semipresencial en los siguientes centros:



Informática

**Colegio Territorial
de Arquitectos de Alicante**

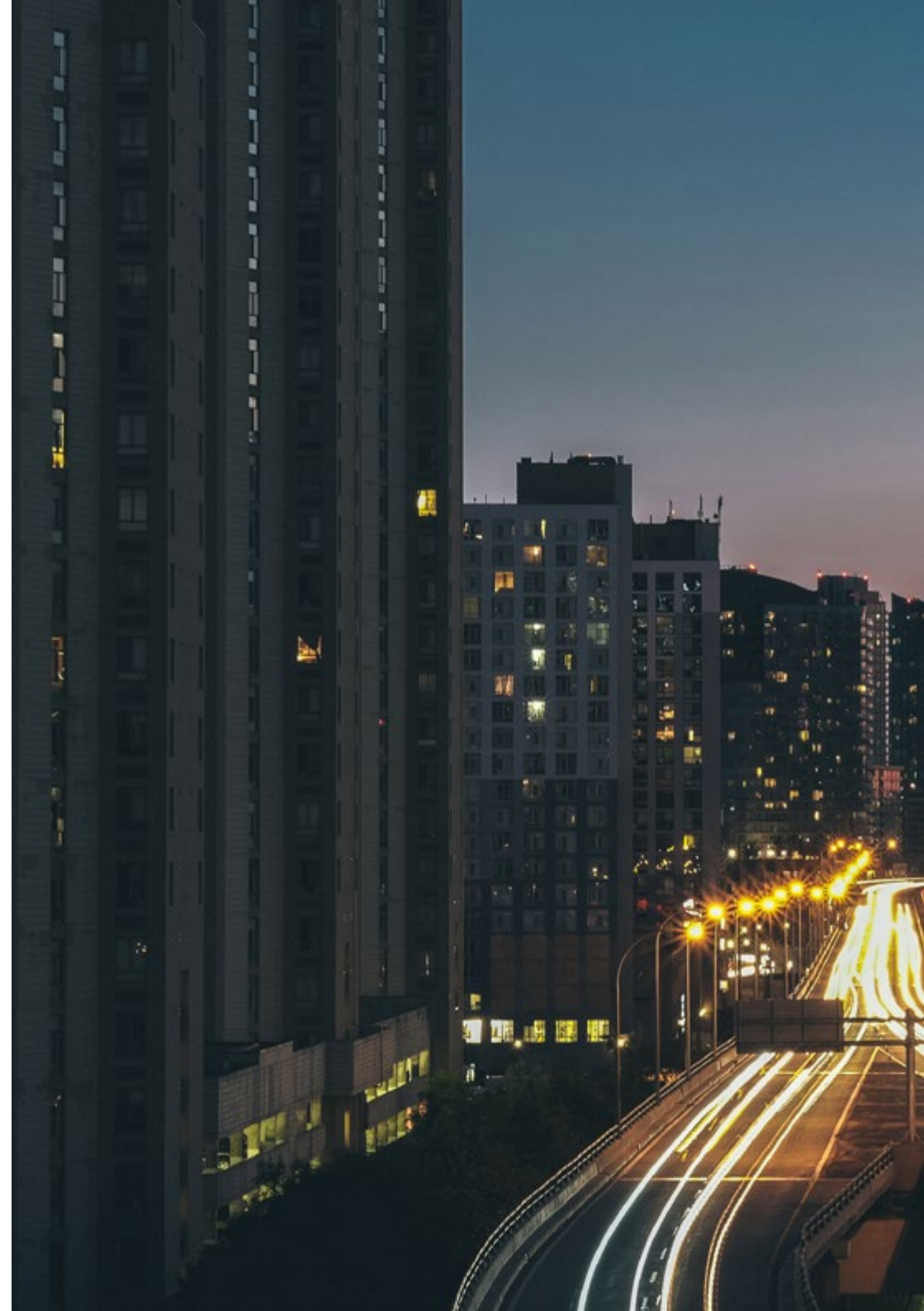
País	Ciudad
España	Alicante

Dirección: Plaza Gabriel Miró, nº 2,
03001 Alicante

Representa y apoya a profesionales de Alicante,
asegurando que cuenten con los recursos necesarios

Capacitaciones prácticas relacionadas:

- Organización de Eventos
- Diseño de Producto Digital (UX/UI)





“

Profundiza en la teoría de mayor relevancia en este campo, aplicándola posteriormente en un entorno laboral real”

09

Metodología de estudio

TECH es la primera universidad en el mundo que combina la metodología de los **case studies** con el **Relearning**, un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración dirigida.

Esta disruptiva estrategia pedagógica ha sido concebida para ofrecer a los profesionales la oportunidad de actualizar conocimientos y desarrollar competencias de un modo intensivo y riguroso. Un modelo de aprendizaje que coloca al estudiante en el centro del proceso académico y le otorga todo el protagonismo, adaptándose a sus necesidades y dejando de lado las metodologías más convencionales.



“

TECH te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera”

El alumno: la prioridad de todos los programas de TECH

En la metodología de estudios de TECH el alumno es el protagonista absoluto. Las herramientas pedagógicas de cada programa han sido seleccionadas teniendo en cuenta las demandas de tiempo, disponibilidad y rigor académico que, a día de hoy, no solo exigen los estudiantes sino los puestos más competitivos del mercado.

Con el modelo educativo asincrónico de TECH, es el alumno quien elige el tiempo que destina al estudio, cómo decide establecer sus rutinas y todo ello desde la comodidad del dispositivo electrónico de su preferencia. El alumno no tendrá que asistir a clases en vivo, a las que muchas veces no podrá acudir. Las actividades de aprendizaje las realizará cuando le venga bien. Siempre podrá decidir cuándo y desde dónde estudiar.

“

*En TECH NO tendrás clases en directo
(a las que luego nunca puedes asistir)”*



Los planes de estudios más exhaustivos a nivel internacional

TECH se caracteriza por ofrecer los itinerarios académicos más completos del entorno universitario. Esta exhaustividad se logra a través de la creación de temarios que no solo abarcan los conocimientos esenciales, sino también las innovaciones más recientes en cada área.

Al estar en constante actualización, estos programas permiten que los estudiantes se mantengan al día con los cambios del mercado y adquieran las habilidades más valoradas por los empleadores. De esta manera, quienes finalizan sus estudios en TECH reciben una preparación integral que les proporciona una ventaja competitiva notable para avanzar en sus carreras.

Y además, podrán hacerlo desde cualquier dispositivo, pc, tableta o smartphone.

“

El modelo de TECH es asincrónico, de modo que te permite estudiar con tu pc, tableta o tu smartphone donde quieras, cuando quieras y durante el tiempo que quieras”

Case studies o Método del caso

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores escuelas de negocios del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, su función era también presentarles situaciones complejas reales. Así, podían tomar decisiones y emitir juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Con este modelo de enseñanza es el propio alumno quien va construyendo su competencia profesional a través de estrategias como el *Learning by doing* o el *Design Thinking*, utilizadas por otras instituciones de renombre como Yale o Stanford.

Este método, orientado a la acción, será aplicado a lo largo de todo el itinerario académico que el alumno emprenda junto a TECH. De ese modo se enfrentará a múltiples situaciones reales y deberá integrar conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones. Todo ello con la premisa de responder al cuestionamiento de cómo actuaría al posicionarse frente a eventos específicos de complejidad en su labor cotidiana.



Método Relearning

En TECH los *case studies* son potenciados con el mejor método de enseñanza 100% online: el *Relearning*.

Este método rompe con las técnicas tradicionales de enseñanza para poner al alumno en el centro de la ecuación, proveyéndole del mejor contenido en diferentes formatos. De esta forma, consigue repasar y reiterar los conceptos clave de cada materia y aprender a aplicarlos en un entorno real.

En esta misma línea, y de acuerdo a múltiples investigaciones científicas, la reiteración es la mejor manera de aprender. Por eso, TECH ofrece entre 8 y 16 repeticiones de cada concepto clave dentro de una misma lección, presentada de una manera diferente, con el objetivo de asegurar que el conocimiento sea completamente afianzado durante el proceso de estudio.

El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu especialización, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito.



Un Campus Virtual 100% online con los mejores recursos didácticos

Para aplicar su metodología de forma eficaz, TECH se centra en proveer a los egresados de materiales didácticos en diferentes formatos: textos, vídeos interactivos, ilustraciones y mapas de conocimiento, entre otros. Todos ellos, diseñados por profesores cualificados que centran el trabajo en combinar casos reales con la resolución de situaciones complejas mediante simulación, el estudio de contextos aplicados a cada carrera profesional y el aprendizaje basado en la reiteración, a través de audios, presentaciones, animaciones, imágenes, etc.

Y es que las últimas evidencias científicas en el ámbito de las Neurociencias apuntan a la importancia de tener en cuenta el lugar y el contexto donde se accede a los contenidos antes de iniciar un nuevo aprendizaje. Poder ajustar esas variables de una manera personalizada favorece que las personas puedan recordar y almacenar en el hipocampo los conocimientos para retenerlos a largo plazo. Se trata de un modelo denominado *Neurocognitive context-dependent e-learning* que es aplicado de manera consciente en esta titulación universitaria.

Por otro lado, también en aras de favorecer al máximo el contacto mentor-alumno, se proporciona un amplio abanico de posibilidades de comunicación, tanto en tiempo real como en diferido (mensajería interna, foros de discusión, servicio de atención telefónica, email de contacto con secretaría técnica, chat y videoconferencia).

Asimismo, este completísimo Campus Virtual permitirá que el alumnado de TECH organice sus horarios de estudio de acuerdo con su disponibilidad personal o sus obligaciones laborales. De esa manera tendrá un control global de los contenidos académicos y sus herramientas didácticas, puestas en función de su acelerada actualización profesional.



La modalidad de estudios online de este programa te permitirá organizar tu tiempo y tu ritmo de aprendizaje, adaptándolo a tus horarios"

La eficacia del método se justifica con cuatro logros fundamentales:

1. Los alumnos que siguen este método no solo consiguen la asimilación de conceptos, sino un desarrollo de su capacidad mental, mediante ejercicios de evaluación de situaciones reales y aplicación de conocimientos.
2. El aprendizaje se concreta de una manera sólida en capacidades prácticas que permiten al alumno una mejor integración en el mundo real.
3. Se consigue una asimilación más sencilla y eficiente de las ideas y conceptos, gracias al planteamiento de situaciones que han surgido de la realidad.
4. La sensación de eficiencia del esfuerzo invertido se convierte en un estímulo muy importante para el alumnado, que se traduce en un interés mayor en los aprendizajes y un incremento del tiempo dedicado a trabajar en el curso.

La metodología universitaria mejor valorada por sus alumnos

Los resultados de este innovador modelo académico son constatables en los niveles de satisfacción global de los egresados de TECH.

La valoración de los estudiantes sobre la calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso y sus objetivos es excelente. No en valde, la institución se convirtió en la universidad mejor valorada por sus alumnos en la plataforma de reseñas Trustpilot, obteniendo un 4,9 de 5.

Accede a los contenidos de estudio desde cualquier dispositivo con conexión a Internet (ordenador, tablet, smartphone) gracias a que TECH está al día de la vanguardia tecnológica y pedagógica.

Podrás aprender con las ventajas del acceso a entornos simulados de aprendizaje y el planteamiento de aprendizaje por observación, esto es, Learning from an expert.



Así, en este programa estarán disponibles los mejores materiales educativos, preparados a conciencia:



Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto.

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual que creará nuestra manera de trabajo online, con las técnicas más novedosas que nos permiten ofrecerte una gran calidad, en cada una de las piezas que pondremos a tu servicio.



Prácticas de habilidades y competencias

Realizarás actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



Resúmenes interactivos

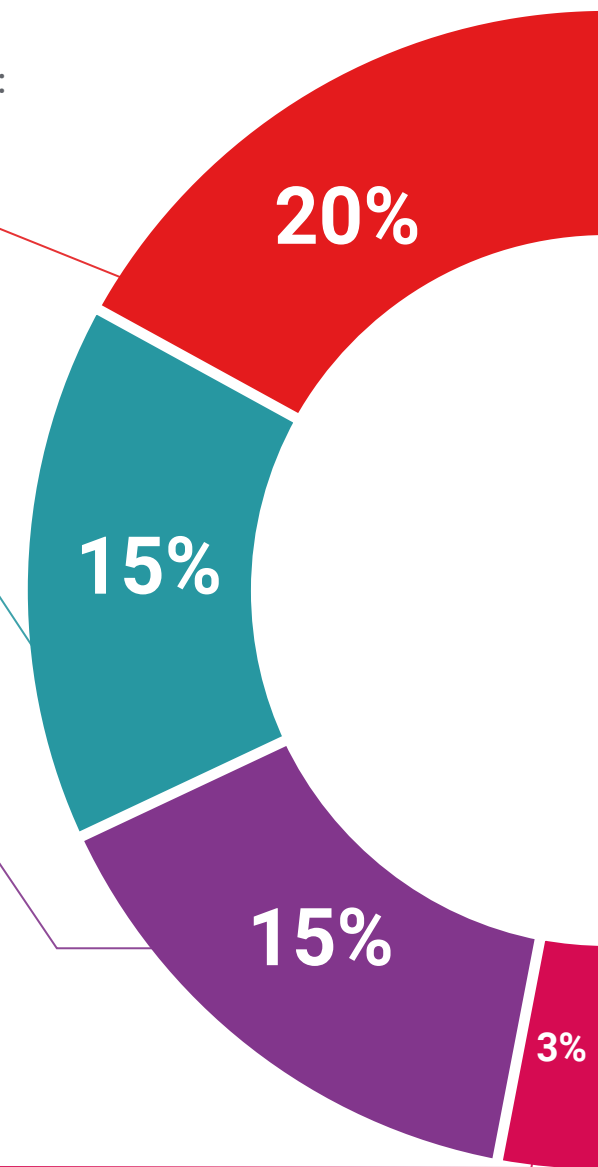
Presentamos los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audio, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

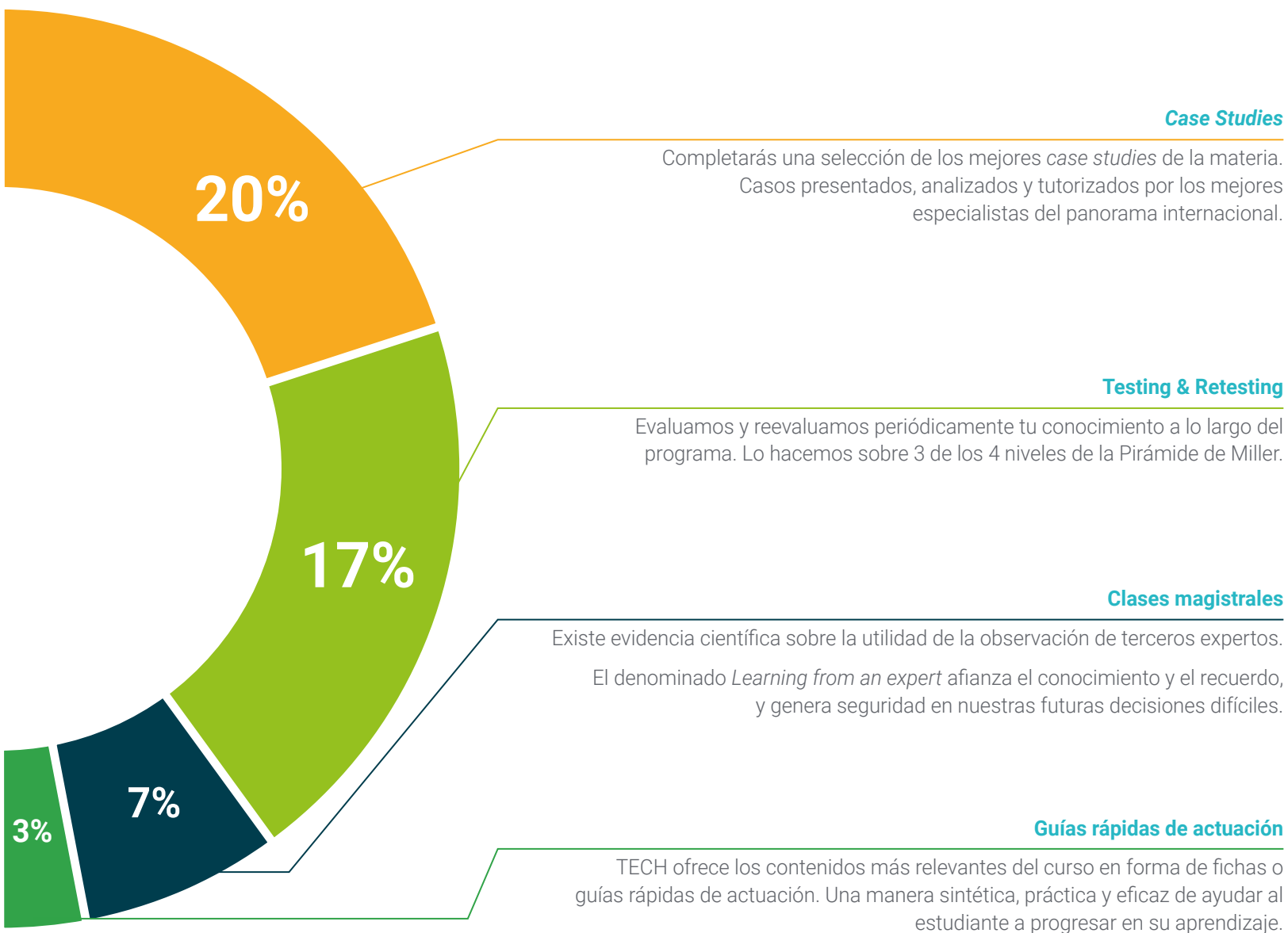
Este sistema exclusivo educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso, guías internacionales... En nuestra biblioteca virtual tendrás acceso a todo lo que necesitas para completar tu capacitación.





10 Titulación

El Máster Semipresencial en Ingeniería de Telecomunicación garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a dos diplomas de Máster Semipresencial, uno expedido por TECH Global University y otro expedido por Universidad FUNDEPOS.



“

Supera con éxito este programa y recibe tu titulación universitaria sin desplazamientos ni farragosos trámites”

El programa del **Máster Semipresencial en Ingeniería de Telecomunicación** es el más completo del panorama académico actual. A su egreso, el estudiante recibirá un diploma universitario emitido por TECH Global University, y otro por Universidad FUNDEPOS.

Estos títulos de formación permanente y actualización profesional de TECH Global University y Universidad FUNDEPOS garantizan la adquisición de competencias en el área de conocimiento, otorgando un alto valor curricular al estudiante que supere las evaluaciones y acredite el programa tras cursarlo en su totalidad.

Este doble reconocimiento, de dos destacadas instituciones universitarias, suponen una doble recompensa a una formación integral y de calidad, asegurando que el estudiante obtenga una certificación reconocida tanto a nivel nacional como internacional. Este mérito académico le posicionará como un profesional altamente capacitado y preparado para enfrentar los retos y demandas en su área profesional.

Título: **Máster Semipresencial en Ingeniería de Telecomunicación**

Modalidad: **Semipresencial (Online + Prácticas)**

Duración: **12 meses**

Créditos: **60 + 4 ECTS**



*Apostilla de la Haya. En caso de que el alumno solicite que su diploma de TECH Global University recabe la Apostilla de La Haya, TECH Universidad FUNDEPOS realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.



Máster Semipresencial Ingeniería de Telecomunicación

Modalidad: Semipresencial (Online + Prácticas)

Duración: 12 meses

Titulación: TECH Universidad FUNDEPOS

Créditos: 60 + 4 ECTS

Máster Semipresencial

Ingeniería de Telecomunicación