

Máster de Formación Permanente
Semipresencial
Proyecto, Construcción y Mantenimiento
de Infraestructuras Eléctricas de Alta
Tensión y Subestaciones Eléctricas





Máster de Formación Permanente Semipresencial Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas

Modalidad: Semipresencial (Online + Prácticas)

Duración: 7 meses

Titulación: TECH Universidad Tecnológica

Créditos: 60 + 5 ECTS

Acceso web: www.techtute.com/ingenieria/master-semipresencial/master-semipresencial-proyecto-construccion-mantenimiento-infraestructuras-electricas-alta-tension-subestaciones-electricas

Índice

01

Presentación

pág. 4

02

¿Por qué cursar este Máster de Formación Permanente Semipresencial?

pág. 8

03

Objetivos

pág. 12

04

Competencias

pág. 20

05

Dirección del curso

pág. 24

06

Estructura y contenido

pág. 28

07

Prácticas

pág. 38

08

¿Dónde puedo hacer las Prácticas?

pág. 44

09

Metodología

pág. 48

10

Titulación

pág. 56

01

Presentación

El crecimiento constante de la demanda energética global, combinado con la transición hacia fuentes de energía renovable, ha puesto de manifiesto la necesidad de infraestructuras eléctricas robustas y eficientes. Según la Agencia Internacional de la Energía, la inversión global en infraestructura eléctrica debe incrementarse en un 70% de cara a los próximos años con el fin de satisfacer las necesidades emergentes y mejorar la resiliencia de la red. En este contexto, los proyectos de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas desempeñan un papel crítico en la transmisión y distribución de electricidad, garantizando la estabilidad y seguridad del suministro. Por eso, TECH presenta una innovadora titulación universitaria que reúne los últimos avances en Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas.



“

Con este Máster de Formación Permanente Semipresencial, dominarás las herramientas de simulación más efectivas para evaluar la respuesta de las redes eléctricas ante diferentes escenarios de contingencia”

Las Subestaciones Eléctricas y las líneas de Alta Tensión son los pilares fundamentales de la red de transmisión eléctrica, permitiendo la transferencia eficiente de energía desde los puntos de generación hasta los consumidores finales. Con el creciente enfoque en la sostenibilidad y la eficiencia energética, la modernización de estas infraestructuras ha cobrado una relevancia sin precedentes. Por eso, es fundamental que los expertos desarrollen soluciones en el mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión abordando aspectos como la integración de energías renovables, la automatización de subestaciones y la gestión del ciclo de vida de los activos.

En este escenario, TECH presenta un revolucionario Máster de Formación Permanente Semipresencial en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas. Compuesto por 10 módulos especializados, el itinerario académico ahondará en las innovaciones más recientes en materias como el transporte de la energía eléctrica, el mantenimiento de Subestaciones Eléctricas o la operación de Infraestructuras. De este modo, los egresados desarrollarán competencias avanzadas para diseñar líneas de Alta Tensión, empleando además herramientas vanguardistas de simulación.

Por otra parte, la metodología de esta titulación universitaria se divide en dos etapas. La primera fase es teórica y se imparte en un cómodo formato 100% online, que permite a los ingenieros planificar individualmente sus propios horarios. Además, TECH emplea su disruptivo sistema de *Relearning*, que promueve un aprendizaje progresivo y natural sin la necesidad de recurrir a la memorización tradicional. Posteriormente, el programa incluye una práctica de 3 semanas en una entidad de prestigio especializada en Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas. Esto posibilitará que los egresados puedan aplicar sus conocimientos en un entorno real, trabajando junto a un equipo de profesionales experimentados en esta materia.

Este **Máster de Formación Permanente Semipresencial en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas** contiene el programa más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- Desarrollo de más de 100 casos prácticos presentados por expertos en Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas
- Sus contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que están concebidos, recogen una información imprescindible sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- Los ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje
- Su especial hincapié en metodologías innovadoras en proyectos, construcción y mantenimiento de infraestructuras eléctricas de alta tensión y subestaciones eléctricas
- 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



Accederás a la biblioteca de recursos multimedia y a todo el temario desde el primer día, sin horarios fijos ni presencialidad”

“

Realizarás una estancia práctica en una entidad de prestigio, donde adquirirás todos los conocimientos que necesitas para impulsar tu trayectoria como Ingeniero especializado en Infraestructuras Eléctricas”

En esta propuesta de Máster, de carácter profesionalizante y modalidad semipresencial, el programa está dirigido a la actualización de profesionales de la ingeniería que prestan servicios de Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas. Los contenidos están basados en la última evidencia científica, y orientados de manera didáctica para integrar el saber teórico en la práctica, y los elementos teórico-prácticos facilitarán la actualización del conocimiento y facilitarán la toma de decisiones significativamente.

Gracias a su contenido multimedia elaborado con la última tecnología educativa, permitirán al profesional de la ingeniería 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.

Implementarás nuevas tecnologías que mejoren la eficiencia, sostenibilidad y seguridad de las Infraestructuras Eléctricas.

¿Buscas incorporar a tu praxis las técnicas más sofisticadas para mitigar el impacto ambiental de proyectos eléctricos? Lógralo mediante este revolucionario programa universitario en menos de un año.



02

¿Por qué cursar este Máster de Formación Permanente Semipresencial?

Ante el aumento de la demanda energética global y la necesidad de modernizar las redes eléctricas, las empresas demandan la incorporación de profesionales altamente especializados en Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas. Para aprovechar estas oportunidades, los profesionales necesitan adquirir una ventaja competitiva que los diferencie del resto de candidatos y mantenerse al corriente de los últimos avances en esta materia. Por eso, TECH ha creado esta pionera titulación, donde se combina la actualización más reciente en áreas como la distribución de energía, el mantenimiento de líneas de transmisión de Alta Tensión o transporte de electricidad con una estancia práctica en una entidad de prestigio.



“

*La titulación universitaria incluirá
casos prácticos reales en entornos
simulados de aprendizaje”*

1. Actualizarse a partir de la última tecnología disponible

El campo de las Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas ha sufrido una auténtica revolución con la integración de nuevas tecnologías que optimizan los proyectos significativamente. Por ejemplo, los sistemas SCADA permiten el monitoreo en tiempo real de Subestaciones y redes de Alta Tensión. Con el objetivo de acercar a los ingenieros a estos adelantos, TECH presenta esta Capacitación Práctica con la cual el profesional se adentrará en una prestigiosa entidad, equipada con la tecnología de última generación en este sector.

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

Este itinerario académico ha sido diseñado por expertos destacados en el campo de las Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas. Durante la primera fase del programa, los docentes proporcionarán una guía personalizada a los alumnos. Posteriormente, durante la estancia práctica, los ingenieros recibirán apoyo de profesionales experimentados en la institución que los recibirá para esta modalidad de capacitación.

3. Adentrarse en entornos profesionales de primera

Leal a su compromiso de proporcionar los programas universitarios más completos del mercado académico, TECH selecciona con minuciosidad las instituciones que recibirán a sus alumnos durante la Capacitación Práctica de 3 semanas incluida en esta titulación. Estas entidades, reconocidas por su elevado prestigio, cuentan con personal altamente especializado en Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas.





¿Por qué cursar este Máster de Formación | 11 **tech** Permanente Semipresencial?

4. Combinar la mejor teoría con la práctica más avanzada

Este Máster de Formación Permanente Semipresencial rompe radicalmente con los modelos pedagógicos tradicionales, que a menudo ofrecen programas universitarios poco enfocados en la capacitación práctica. En contraste, TECH ha desarrollado un innovador modelo de aprendizaje, combinando teoría y práctica, que permite a los profesionales de la ingeniería acceder a instituciones de referencia en el sector.

5. Expandir las fronteras del conocimiento

A través de esta titulación universitaria, TECH brinda a los ingenieros la oportunidad de expandir sus horizontes profesionales a nivel internacional. Esto es posible gracias a la vasta red de contactos y colaboradores disponibles en TECH, la universidad online más grande del mundo.

“

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

03

Objetivos

Mediante este intensivo programa universitario, los ingenieros dispondrán de un conocimiento integral relativo al diseño y planificación de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión, asegurando la realización de proyectos que cumplan con los estándares técnicos y normativos internacionales. De igual modo, los profesionales implementarán programas de mantenimiento predictivo empleando tecnologías innovadoras para minimizar el riesgo de fallos y maximizar la vida útil de las Infraestructuras Eléctricas. En adición, los egresados manejarán con destreza herramientas tecnológicas como el monitoreo en tiempo real para la gestión eficiente de activos y la predicción de necesidades de mantenimiento.



“

Implementarás sistemas de protección, control y automatización de Infraestructuras de Alta Tensión para asegurar la estabilidad de la red”

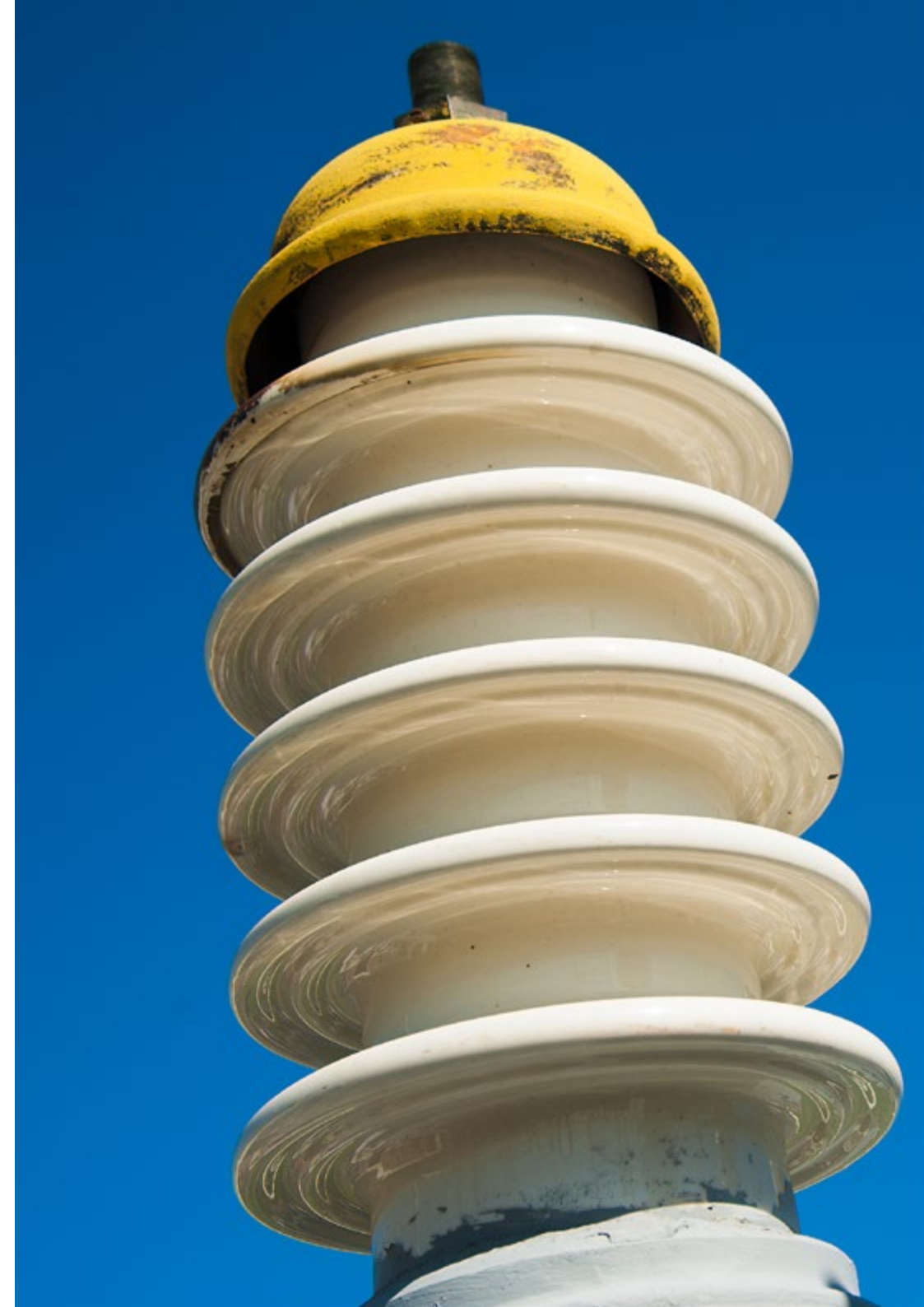


Objetivo general

- Este Máster de Formación Permanente Semipresencial en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas otorgará a los alumnos competencias avanzadas para dimensionar líneas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas. De este modo, seleccionarán los componentes y materiales adecuados según las necesidades de los proyectos y las normativas aplicables. Asimismo, los especialistas utilizarán herramientas de software disruptivas para la simulación, modelado y análisis de sistemas eléctricos. Esto les permitirá optimizar el diseño y evaluar la respuesta de las infraestructuras ante diferentes condiciones operativas



Con la revolucionaria metodología Relearning de TECH, integrarás todos los conocimientos de forma óptima para alcanzar con éxito los resultados que buscas”





Objetivos específicos

Módulo 1. Infraestructuras de Alta y Muy Alta Tensión y la Gestión de Recursos Asociados

- ♦ Interpretar el funcionamiento y la regulación del sistema eléctrico, sus actores principales, la normativa de aplicación a la compra/venta y transporte de energía
- ♦ Conocer y diversificar qué actividades están reguladas y cuáles en libre competencia dentro del sector eléctrico
- ♦ Adquirir los conocimientos previos necesarios de las tecnologías y técnicas existentes en la generación de energía eléctrica y la tendencia futura de los mismos
- ♦ Concretar los elementos necesarios para la gestión de los recursos humanos: planificación, reclutamiento, selección y administración
- ♦ Establecer las pautas que deben ser tenidas en cuenta en la gestión medioambiental de este tipo de instalaciones
- ♦ Abordar el aseguramiento de la calidad, mediante el análisis de los potenciales proveedores y los costes asociados que conlleva
- ♦ Estudiar la rentabilidad de una infraestructura eléctrica de Alta Tensión atendiendo a los ingresos/gastos de distribución, los datos económicos de las instalaciones y una planificación financiera
- ♦ Elaborar procedimientos de licitación, adjudicar contratos a la mejor opción tanto en su vertiente técnica como económica y formalizar los correspondientes contratos

Módulo 2. Planificación y Organización de Proyectos

- ♦ Interpretar el marco legislativo aplicable a infraestructuras de transporte y distribución de energía eléctrica en los sectores de la construcción, la electricidad y la prevención de riesgos laborales
- ♦ Abordar los requisitos medioambientales y minimizar los efectos contaminantes en la construcción de infraestructuras del sistema eléctrico, analizando la necesidad o no de un estudio de impacto ambiental y cómo poder llevarlo a cabo
- ♦ Conocer la política de interconexión de las redes de Alta Tensión entre distintos países, los instrumentos financieros adecuados y el horizonte de la red eléctrica hasta el año 2030
- ♦ Adquirir los conocimientos del funcionamiento del mercado eléctrico, cómo se forman los precios en el mercado diario y la formación de precios a plazo
- ♦ Descubrir las oportunidades de negocio que ofrece el mercado eléctrico y el análisis del beneficio del sector eléctrico
- ♦ Analizar los mecanismos de ajuste y demanda de energía eléctrica y la competencia en el mercado eléctrico
- ♦ Tramitar los expedientes y concesión de los permisos necesarios para la ejecución y puesta en marcha de instalaciones de infraestructuras de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas, junto a los procedimientos de expropiación, si fuesen necesarios
- ♦ Gestionar correctamente el aprovisionamiento en la fase de construcción, identificando los correspondientes procesos y sus participantes en cada fase de mismo

- ♦ Planificar y controlar la construcción, con la adjudicación de los correspondientes centros de responsabilidad
- ♦ Elaborar y redactar los pliegos de condiciones correspondientes a los proyectos de infraestructuras eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas

Módulo 3. Transporte de Energía Eléctrica

- ♦ Interpretar el marco legislativo en el diseño y ejecución de líneas de Alta Tensión, su clasificación y los condicionantes particulares para el tipo de instalación que se trate
- ♦ Abordar la protección de la avifauna y de otras especies en la selección de componentes durante la construcción de una línea aérea de Alta Tensión
- ♦ Conocer la composición de las líneas de Alta Tensión para poder realizar una correcta selección de los elementos que la componen durante su diseño y proyecto
- ♦ Adquirir los conocimientos de la tecnología y las tendencias actuales en la construcción de líneas aérea de Alta Tensión
- ♦ Dimensionar correctamente líneas de Alta Tensión, atendiendo a las características del terreno, de la zona donde se pretenda ejecutar la línea y las propiedades de la energía eléctrica a transportar
- ♦ Gestionar correctamente la construcción de líneas de Alta Tensión en todas sus fases: obra civil, izados, tendidos, etc.
- ♦ Elaborar el plan de seguridad y salud en el proyecto de instalación de líneas de Alta Tensión
- ♦ Analizar proyectos y anteproyectos para acometer la licitación a obras de ejecución de instalaciones de Alta Tensión

Módulo 4. Distribución de Energía Eléctrica

- ♦ Interpretar el marco legislativo en el diseño y ejecución de Subestaciones Eléctricas, su clasificación, los medios humanos y materiales necesarios para realizarlos y los condicionantes particulares para el tipo de instalación que se trate
- ♦ Abordar las necesidades de situaciones particulares atendiendo a la arquitectura de la red de Alta Tensión de la península ibérica
- ♦ Conocer los elementos que componen una Subestación Eléctrica para poder realizar una correcta selección de los elementos que la componen durante su diseño y proyecto
- ♦ Adquirir los conocimientos de la tecnología y las tendencias actuales en la construcción de Subestaciones Eléctricas
- ♦ Seleccionar y dimensionar correctamente los elementos de potencia y protección que se deben instalar para el correcto funcionamiento de la Subestación Eléctrica
- ♦ Gestionar correctamente la construcción de Subestaciones Eléctricas en todas sus fases: obra civil, izados, edificaciones, etc.

Módulo 5. Servicios Auxiliares Obligatorios en Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión

- ♦ Coordinar el sistema de aislamientos de las infraestructuras de Alta Tensión para evitar sus interferencias, solapamiento y el malfuncionamiento de éstos provocados por estos
- ♦ Dimensionar las instalaciones en base a la legislación y normativa de protección contra incendios tanto en su dimensión pasiva como su dimensión activa
- ♦ Conocer los sistemas de telecomunicaciones que se implantan en las infraestructuras eléctricas evitando interferencias, identificando protocolos de comunicaciones y las variantes de telecontrol y telegestión

- ♦ Adquirir los conocimientos de la tecnología y las tendencias actuales en los sistemas de protección y control frente a fallas por causas naturales y/o perturbaciones de la red eléctrica
- ♦ Identificar los sistemas de emergencia y de seguridad asociados a suministros en corriente alterna y corriente continua, priorizando actuaciones
- ♦ Establecer las pautas para la correcta gestión de la ley de prevención de riesgos laborales durante la ejecución de los trabajos de construcción de las infraestructuras de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas
- ♦ Gestionar correctamente la generación de residuos, atendiendo a su clasificación, tratamiento y medidas de segregación correspondientes
- ♦ Caracterizar la automatización del funcionamiento de una infraestructura de Alta Tensión atendiendo a las especificaciones del protocolo iec 61850

Módulo 6. Operación y Mantenimiento de Infraestructuras

- ♦ Establecer los criterios de funcionamiento y seguridad acorde a los requerimientos del sistema eléctrico
- ♦ Operar dentro del sistema eléctrico según los requisitos y exigencias de las conexiones e interconexiones nacionales e internacionales
- ♦ Asignar prioridades en las labores de operación y mantenimiento de las infraestructuras de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas
- ♦ Supervisar y controlar el correcto funcionamiento de una infraestructura atendiendo a las alarmas, señalización, ejecución de maniobras y los procedimientos asociados
- ♦ Organizar y delimitar correctamente las funciones de mantenimiento de una infraestructura

- ♦ Optimizar y gestionar los recursos disponibles para obtener el mayor rendimiento en los equipos, personal y los tiempos de trabajo asignados
- ♦ Diagnosticar con antelación posibles y potenciales fallos en equipos críticos y de seguridad para maximizar el rendimiento económico de la infraestructura
- ♦ Establecer sistemas de mantenimiento predictivo de acuerdo a las tecnologías y técnicas existentes actualmente
- ♦ Planificar, seleccionar e implantar sistemas de gestión de mantenimiento informatizados
- ♦ Integrar las nuevas tendencias y procedimientos de operaciones de mantenimiento en las infraestructuras de la red eléctrica

Módulo 7. Mantenimiento de Líneas de Transmisión de Alta Tensión

- ♦ Identificar, acreditar y exigir las empresas y profesionales autorizados por la administración para realizar trabajos en líneas de Alta Tensión
- ♦ Conocer e interpretar las inspecciones técnico-reglamentarias en líneas aéreas de Alta Tensión exigidas por la administración y qué agentes externos puede realizarlas
- ♦ Controlar y preparar el entorno de trabajo para la ejecución de trabajos de mantenimiento y asignar las tareas a los profesionales que deben realizarlo
- ♦ Aplicar las distintas técnicas de trabajo que existen para la ejecución de operaciones con tensión eléctrica
- ♦ Elaborar el plan de mantenimiento anual requerido en líneas de Alta Tensión

- ♦ Diagnosticar los equipos y efectuar las operaciones de mantenimiento preventivo en líneas de Alta Tensión
- ♦ Localizar averías en líneas subterráneas de Alta Tensión y utilizar los equipos necesarios para este menester
- ♦ Solucionar averías y realizar trabajos de mantenimiento correctivo en líneas de Alta Tensión

Módulo 8. Mantenimiento de Subestaciones Eléctricas

- ♦ Evaluar el estado del equipamiento crítico de una Subestación Eléctrica
- ♦ Elaborar el plan de mantenimiento anual requerido en Subestaciones Eléctricas
- ♦ Diagnosticar los equipos y efectuar las operaciones de mantenimiento preventivo en Subestaciones Eléctricas
- ♦ Localizar averías en Subestaciones Eléctricas y utilizar los equipos necesarios para este menester
- ♦ Solucionar averías y realizar trabajos de mantenimiento correctivo en Subestaciones Eléctricas
- ♦ Investigar las anomalías más frecuentes y futuras averías en Subestaciones Eléctricas
- ♦ Elaborar el manual de mantenimiento de la Subestación Eléctrica
- ♦ Planificar y predecir con antelación la parada de la subestación para realizar las operaciones de mantenimiento programado, así como realizar el acopio de repuestos críticos para optimizar el funcionamiento continuo de una Subestación Eléctrica

Módulo 9. Tendencias Actuales y Servicios Auxiliares

- ♦ Aprender las nuevas tendencias en mantenimiento de Subestaciones Eléctricas basadas en el principio de la fiabilidad
- ♦ Evaluar y actuar en consecuencia el estado de conservación de los transformadores de potencia de una Subestación Eléctrica
- ♦ Mantener y manipular Subestaciones Eléctricas encapsuladas tipo gis
- ♦ Interactuar con los sistemas de telecomunicaciones integrados en una Subestación Eléctrica
- ♦ Elaborar el plan de autoprotección de una Subestación Eléctrica, así como a identificar sus riesgos y los medios y medidas de protección asociados
- ♦ Operar y mantener las instalaciones de baja tensión asociadas a una Subestación Eléctrica
- ♦ Realizar y componer las correspondientes hojas de trabajo y fichas de inspección, y asociarlas al cronograma de mantenimiento programado
- ♦ Identificar y desclasificar zonas potencialmente explosivas dentro de una Subestación Eléctrica
- ♦ Establecer el plan de mantenimiento del sistema de protección contra incendios
- ♦ Evaluar y clasificar los trabajadores de la Subestación Eléctrica en base a sus conocimientos específicos en materias de instalación y mantenimiento

Módulo 10. Ajustes y Coordinación de Protecciones en las Redes Nacionales de Alta Tensión

- ♦ Coordinar protecciones en líneas, cables, transformadores, barras y acoplamientos de barras
- ♦ Analizar la coordinación dependiendo del tipo de red y elemento a proteger
- ♦ Parametrizar los límites de ajuste admisibles en las protecciones
- ♦ Calcular los parámetros de las protecciones
- ♦ Identificar las protecciones en función de su modo de actuación: protección principal, de apoyo, de celda, de apoyo de subestación y/o de apoyo remoto, etc.
- ♦ Operar la apertura de interruptores de Alta Tensión y muy Alta Tensión



Impulsa tu trayectoria profesional con una enseñanza holística, que te permite avanzar tanto a nivel teórico como práctico”

04

Competencias

A través de este Máster de Formación Permanente Semipresencial, los egresados adquirirán competencias avanzadas para diseñar redes de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas altamente eficientes. En este sentido, los ingenieros manejarán las técnicas más avanzadas de instalación de líneas de transmisión, garantizando el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad. Al mismo tiempo, los alumnos aplicarán tecnologías avanzadas como sistemas SCADA en la supervisión de Infraestructuras Eléctricas, lo que les permitirá mejorar la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta ante incidentes.



“

Serás capaz de identificar, evaluar y mitigar riesgos asociados con la Construcción de Infraestructuras Eléctricas, aplicando técnicas sofisticadas de análisis de riesgos”



Competencias generales

- ♦ Diseñar proyectos de infraestructuras de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas
- ♦ Trabajar como director de proyectos de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y de proyectos de Subestaciones Eléctricas
- ♦ Trabajar como director de obra de infraestructuras eléctricas de Alta Tensión y de Subestaciones Eléctricas
- ♦ Dirigir plantas de instalaciones de producción energética
- ♦ Operar dentro del mercado eléctrico
- ♦ Coordinar y planificar el mantenimiento de empresas de mantenimiento eléctrico de Alta Tensión
- ♦ Coordinar y planificar el mantenimiento de fábricas/empresas con red eléctrica de Alta Tensión propietaria
- ♦ Dirigir departamentos de ejecución e instalación de Infraestructuras de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas en grandes instaladoras e integradoras
- ♦ Acceder a puestos de dirección de las aéreas de negocio de recursos energéticos
- ♦ Cualificarse como técnico especialista en construcción de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas
- ♦ Cualificarse como técnico especialista en mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas
- ♦ Licitación y preparar concursos para la adjudicación de contratos de construcción de Infraestructuras de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas





Competencias específicas

- ♦ Acometer el anteproyecto, preanálisis económico y de viabilidad de la inversión necesaria para la ejecución de una Infraestructura de Alta Tensión
- ♦ Planificar, gestionar y organizar proyectos de Infraestructuras de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas
- ♦ Diseñar líneas de Alta Tensión, su dimensión, componentes, estructura, permisos administrativos, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente
- ♦ Diseñar Subestaciones Eléctricas de acuerdo con las necesidades requeridas, con los sistemas de protección adecuados y los dispositivos de potencia y transmisión necesarios
- ♦ Diseñar y dimensionar los sistemas y servicios auxiliares obligatorios a implantar en la construcción de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión
- ♦ Programar y establecer los criterios y procedimientos de operación y mantenimiento generales de Infraestructuras Eléctricas
- ♦ Programar, identificar y establecer los criterios y procedimientos de mantenimiento y reparaciones en líneas eléctricas de Alta Tensión
- ♦ Programar, identificar y establecer los criterios y procedimientos de mantenimiento y reparaciones en Subestaciones Eléctricas
- ♦ Programar, identificar y establecer los criterios y procedimientos de mantenimiento y reparaciones en los sistemas auxiliares además de aprender las nuevas tendencias en el mantenimiento de Subestaciones Eléctricas
- ♦ Coordinar las protecciones de una Subestación Eléctrica y sincronizarlas con el sistema eléctrico peninsular

05

Dirección del curso

En su compromiso por ofrecer los programas universitarios más integrales y pragmáticos del panorama pedagógico, TECH lleva a cabo un minucioso proceso para conformar sus claustros docentes. Gracias a esto, el presente Máster de Formación Permanente Semipresencial cuenta con la participación de los mejores expertos en el campo de las Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas. De esta forma, han elaborado un amplio abanico de contenidos didácticos de primera calidad que elevarán significativamente los horizontes profesionales de los ingenieros.



“

*Accederás a un plan de estudios
diseñado por auténticas referencias
en Infraestructuras Eléctricas de Alta
Tensión y Subestaciones Eléctricas”*

Dirección



D. Palomino Bustos, Raúl

- ♦ Consultor Internacional en Ingeniería, Construcción y Mantenimiento de Plantas de Producción Energética para la empresa RENOVETEC
- ♦ Ingeniero Experto acreditado por el Consejo Oficial de Ingeniería Industrial de España (COGITI) a través del Sistema de Acreditación DPC Ingenieros
- ♦ Director en el Instituto de Formación Técnica e Innovación
- ♦ Jefe del Departamento de Automática y Electricidad de Ingeniería y Consultoría en RRJ
- ♦ Ingeniero Industrial por la Universidad Carlos III de Madrid
- ♦ Ingeniero Técnico Industrial por la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Toledo (EUITI)
- ♦ Máster en Prevención de Riesgos Laborales por la Universidad Francisco de Vitoria
- ♦ Máster en Salud Pública y Tecnología de la Salud por el Servicio de Salud de Castilla-La Mancha
- ♦ Máster en Calidad y Medioambiente por la Asociación Española para la Calidad
- ♦ Máster en Organización Europea de Calidad por la Asociación Española para la Calidad



06

Estructura y contenido

Este programa cuenta ha sido diseñado por auténticas referencias en el campo de las Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas. Así, han elaborado una variedad de materiales didácticos que destacan tanto por su elevada calidad como por adaptarse a las demandas del mercado laboral actual. Compuesto por 10 módulos especializados, el plan de estudios ahondará en los últimos avances en materias como el transporte de energía eléctrica, la distribución de electricidad o el mantenimiento de Subestaciones Eléctricas. Además, el temario ahondará en las nuevas tendencias en la evaluación del estado de transformadores de potencia y sistemas de telecomunicaciones.



“

Desarrollarás habilidades de liderazgo para gestionar eficazmente los recursos humanos y técnicos involucrados en proyectos de Infraestructura Eléctrica”

Módulo 1. Infraestructuras de Alta y Muy Alta Tensión y la Gestión de Recursos Asociados

- 1.1. El Sistema Eléctrico
 - 1.1.1. Distribución de la electricidad
 - 1.1.2. Normativa de referencia
 - 1.1.3. Actividades reguladas y actividades en libre competencia
- 1.2. Generación de energía eléctrica
 - 1.2.1. Tecnologías y costes de la generación eléctrica
 - 1.2.2. Actividades reguladas en el sector eléctrico
 - 1.2.3. Garantía de suministro y planificación de las infraestructuras
- 1.3. Distribución de energía eléctrica
 - 1.3.1. Transporte y operación del sistema eléctrico
 - 1.3.2. Distribución
 - 1.3.3. Calidad del suministro
- 1.4. Comercialización
 - 1.4.1. El mercado minorista
 - 1.4.2. El mercado mayorista
- 1.5. Peajes de acceso, cargos y déficit tarifario
 - 1.5.1. Peajes de acceso
 - 1.5.2. Déficit tarifario
- 1.6. Planificación y gestión de recursos humanos
 - 1.6.1. Planificación de recursos humanos
 - 1.6.2. Reclutamiento y selección de recursos humanos
 - 1.6.3. Administración de recursos humanos
- 1.7. Gestión medioambiental
 - 1.7.1. Aspectos medioambientales y su gestión
 - 1.7.2. Medidas de control
- 1.8. Organización y gestión de la calidad
 - 1.8.1. Aseguramiento de la calidad
 - 1.8.2. Análisis de proveedores
 - 1.8.3. Costes asociados

- 1.9. Fuentes de financiación y análisis de costes
 - 1.9.1. Ingresos y gastos de la distribución eléctrica
 - 1.9.2. Datos económicos de las instalaciones
 - 1.9.3. Plan financiero
- 1.10. Licitación, contratación y adjudicación
 - 1.10.1. Tipos de licitaciones
 - 1.10.2. Procesos de adjudicación
 - 1.10.3. Formalización del contrato

Módulo 2. Planificación y Organización de Proyectos

- 2.1. Marco legislativo español y europeo
 - 2.1.1. Legislación del sector eléctrico
 - 2.1.2. Legislación de construcción
 - 2.1.3. Legislación de prevención de riesgos laborales
- 2.2. Normativa y exigencias medioambientales
 - 2.2.1. Normativa internacional, nacional y local
 - 2.2.2. Tipos de evaluación ambiental
 - 2.2.3. Impacto ambiental
- 2.3. Política de interconexión de Alta Tensión en la Unión Europea
 - 2.3.1. Política de infraestructuras energéticas internacional
 - 2.3.2. Instrumentos financieros
 - 2.3.3. Perspectivas futuras
- 2.4. El Mercado eléctrico español
 - 2.4.1. Formación de precios en el mercado diario
 - 2.4.2. Formación de precios a plazo de electricidad
- 2.5. Oportunidades de negocio en el mercado eléctrico español
 - 2.5.1. Análisis del beneficio del sector eléctrico
 - 2.5.2. Windfall Profits y Windfall Losses
- 2.6. Operación del sistema eléctrico español
 - 2.6.1. Mecanismos de ajuste y demanda de producción
 - 2.6.2. Competencia en el mercado eléctrico
 - 2.6.3. Teoría económica de mercados y competencia aplicados al mercado eléctrico

- 2.7. Tramitación de expedientes de Alta Tensión
 - 2.7.1. Documentación necesaria
 - 2.7.2. Procedimiento
 - 2.7.3. Procedimiento administrativo común, bienes demaniales, patrimoniales y de interés público
 - 2.7.4. Fase expropiatoria
- 2.8. Gestión de proyectos y aprovisionamiento
 - 2.8.1. Tipos de procesos
 - 2.8.2. Participantes en la ejecución del proyecto
- 2.9. Planificación y control en construcción de infraestructuras eléctricas de Alta Tensión y subestaciones
 - 2.9.1. La planificación y el control
 - 2.9.2. Centros de responsabilidad
- 2.10. Pliegos de condiciones
 - 2.10.1. Objeto de los pliegos de condiciones
 - 2.10.2. Pliegos de cláusulas administrativas
 - 2.10.3. Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares

Módulo 3. Transporte de Energía Eléctrica

- 3.1. Líneas de Alta Tensión
 - 3.1.1. Legislación aplicable
 - 3.1.2. Servidumbres y distancias de seguridad
 - 3.1.3. Protección avifauna
- 3.2. Composición de líneas de Alta Tensión
 - 3.2.1. Cableado y conductores
 - 3.2.2. Apoyos y cimentaciones
 - 3.2.3. Puesta a tierra y protección frente al rayo
- 3.3. Tecnología en líneas de Alta Tensión
 - 3.3.1. Canalizaciones y torres de transmisión
 - 3.3.2. Accesorios: empalmes, terminales y pararrayos
 - 3.3.3. Sistemas de puesta a tierra

- 3.4. Diseño y cálculos eléctricos
 - 3.4.1. Toma de Datos para Diseño
 - 3.4.2. Cálculos eléctricos
- 3.5. Diseño y cálculos mecánicos
 - 3.5.1. Toma de datos para diseño
 - 3.5.2. Cálculos mecánicos
- 3.6. Construcción de líneas aéreas
 - 3.6.1. Obra civil
 - 3.6.2. Armado e izado de torres
 - 3.6.3. Tendido y engrapado
- 3.7. Construcción de líneas subterráneas
 - 3.7.1. Obra civil
 - 3.7.2. Tendidos
 - 3.7.3. Pruebas y ensayos
- 3.8. Riesgos laborales en construcción de líneas aéreas
 - 3.8.1. Seguridad en relación con los servicios afectados
 - 3.8.2. Análisis de riesgos y su prevención
 - 3.8.3. Organización preventiva
 - 3.8.4. Requerimientos documentales
- 3.9. Estudio de línea aérea de Alta Tensión
 - 3.9.1. Estudio de necesidades
 - 3.9.2. Interpretación de tablas de tendidos y conductores
 - 3.9.3. Procesamiento de datos
- 3.10. Estudio de línea subterránea de Alta Tensión
 - 3.10.1. Estudio de necesidades
 - 3.10.2. Interpretación de tablas de tendidos y conductores
 - 3.10.3. Procesamiento de datos

Módulo 4. Distribución de Energía Eléctrica

- 4.1. Subestaciones Eléctricas
 - 4.1.1. Legislación aplicable
 - 4.1.2. Medios humanos y materiales de empresas instaladoras
 - 4.1.3. Partes de una Subestación Eléctrica
- 4.2. Funcionamiento de Subestaciones Eléctricas
 - 4.2.1. Clasificación de Subestaciones Eléctricas
 - 4.2.2. Identificación de elementos de una Subestación Eléctrica
 - 4.2.3. Arquitectura de la red de Alta Tensión
- 4.3. Componentes de Subestaciones Eléctricas
 - 4.3.1. Equipos primarios
 - 4.3.2. Equipos secundarios y de control
 - 4.3.3. Identificación de Subestaciones Eléctricas
- 4.4. Transformadores
 - 4.4.1. Transformadores de potencia
 - 4.4.2. Transformadores de intensidad
 - 4.4.3. Transformadores de tensión
 - 4.4.4. Transformador de servicios auxiliares
- 4.5. Dispositivos de maniobra y corte
 - 4.5.1. Seccionadores
 - 4.5.2. Interruptores
 - 4.5.3. Breakers
- 4.6. Sistemas de protección
 - 4.6.1. Situación de las protecciones
 - 4.6.2. Relés de protección
 - 4.6.3. Distancias de seguridad
 - 4.6.4. Sistema de puesta a tierra
- 4.7. Dispositivos auxiliares
 - 4.7.1. Autoválvulas pararrayos
 - 4.7.2. Batería de condensadores
 - 4.7.3. Trampas de onda
 - 4.7.4. Grupo electrógeno y banco de baterías





- 4.8. Configuración de Subestaciones Eléctricas
 - 4.8.1. Esquemas de barras
 - 4.8.2. Tecnologías AIS vs. GIS comparativa
- 4.9. Construcción de Subestaciones Eléctricas
 - 4.9.1. Obra civil
 - 4.9.2. Edificaciones
 - 4.9.3. Puesta en marcha
- 4.10. Análisis de Subestaciones Eléctricas
 - 4.10.1. Subestación Alta Tensión (30-66 KV)
 - 4.10.2. Subestación muy Alta Tensión (132-400 KV)

Módulo 5. Servicios Auxiliares Obligatorios en Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión

- 5.1. Coordinación de aislamientos
 - 5.1.1. Procedimiento de coordinación
 - 5.1.2. Métodos de coordinación
 - 5.1.3. Coordinación del aislamiento en líneas de transmisión y Subestaciones Eléctricas
- 5.2. Sistema de protección contra incendios
 - 5.2.1. Legislación de referencia
 - 5.2.2. Protección pasiva
 - 5.2.3. Protección activa
- 5.3. Sistema de telecomunicaciones
 - 5.3.1. Sistemas SCADA
 - 5.3.2. Power Line Carrier – PLC
 - 5.3.3. Gestión y control remotos
- 5.4. Sistema de protección y control
 - 5.4.1. Fallas y perturbaciones
 - 5.4.2. Sistema de protección
 - 5.4.3. Sistema de control
- 5.5. Sistemas de seguridad y emergencia
 - 5.5.1. Servicios en corriente alterna
 - 5.5.2. Servicios en corriente continua
 - 5.5.3. Tableros

- 5.6. Prevención de riesgos laborales
 - 5.6.1. Descripción de trabajos
 - 5.6.2. Maquinaria
 - 5.6.3. Instalaciones provisionales
 - 5.6.4. Condiciones de seguridad
- 5.7. Gestión de residuos
 - 5.7.1. Estimación de la cantidad de residuos
 - 5.7.2. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación
 - 5.7.3. Medidas de segregación
- 5.8. Control de calidad
 - 5.8.1. Control de recepción de productos, equipos y sistemas
 - 5.8.2. Control de ejecución de obra
 - 5.8.3. Control de la obra terminada
- 5.9. Automatización de infraestructuras eléctricas
 - 5.9.1. Protocolo IEC 61850
 - 5.9.2. Niveles de control
 - 5.9.3. Enclavamientos
- 5.10. Elaboración de presupuestos
 - 5.10.1. Líneas de Alta Tensión
 - 5.10.2. Subestaciones Eléctricas

Módulo 6. Operación y Mantenimiento de Infraestructuras

- 6.1. Criterios de funcionamiento y seguridad para la operación dentro del sistema eléctrico
 - 6.1.1. Parámetros de control
 - 6.1.2. Explotación y márgenes admisibles en los parámetros de control
 - 6.1.3. Criterios de fiabilidad
- 6.2. Procedimientos de operación del sistema eléctrico
 - 6.2.1. Programa de mantenimiento de la red de transporte
 - 6.2.2. Gestión de las conexiones internacionales
 - 6.2.3. Información intercambiada por el regulador del sistema
- 6.3. Principios relacionados con la operación
 - 6.3.1. Orden de prioridades
 - 6.3.2. Operación y maniobra de equipos
 - 6.3.3. Operación de interruptores
 - 6.3.4. Operación de seccionadores

- 6.4. Supervisión y control
 - 6.4.1. Supervisión de la instalación
 - 6.4.2. Eventos, alarmas y señalización
 - 6.4.3. Ejecución de maniobras y procedimientos
- 6.5. Mantenimiento
 - 6.5.1. Áreas de acción
 - 6.5.2. Organización del mantenimiento
 - 6.5.3. Niveles de mantenimiento
- 6.6. Gestión del mantenimiento
 - 6.6.1. Gestión de equipos
 - 6.6.2. Gestión de los recursos humanos
 - 6.6.3. Gestión de los trabajos
 - 6.6.4. Control de la gestión
- 6.7. Mantenimiento correctivo
 - 6.7.1. Diagnóstico de fallos en equipos
 - 6.7.2. Mecanismos de desgaste y técnicas de protección
 - 6.7.3. Análisis de averías
- 6.8. Mantenimiento predictivo
 - 6.8.1. Establecimiento de un sistema de mantenimiento predictivo
 - 6.8.2. Técnicas de mantenimiento predictivo
- 6.9. Gestión del mantenimiento asistido por ordenador
 - 6.9.1. Sistemas de gestión del mantenimiento
 - 6.9.2. Descripción funcional y orgánica de un GMAO
 - 6.9.3. Etapas de desarrollo e implantación de un GMAO
- 6.10. Tendencias actuales en mantenimiento de infraestructuras
 - 6.10.1. RCM. Mantenimiento centrado en la confiabilidad
 - 6.10.2. TPM. Mantenimiento productivo total
 - 6.10.3. Análisis causa-raíz
 - 6.10.4. Asignación de trabajos

Módulo 7. Mantenimiento de Líneas de Transmisión de Alta Tensión

- 7.1. Cualificación de profesionales y empresas
 - 7.1.1. Credenciales profesionales de Alta Tensión
 - 7.1.2. Empresas autorizadas
 - 7.1.3. Medios técnicos y humanos
- 7.2. Inspecciones reglamentarias
 - 7.2.1. Verificación e inspección de las líneas eléctricas de Alta Tensión
 - 7.2.2. Clasificación de defectos
 - 7.2.3. Medios técnicos mínimos
- 7.3. Procedimientos de inspección
 - 7.3.1. Instalaciones de cables en galerías visitables y líneas aéreas
 - 7.3.2. Certificación para las medidas de descargas parciales
 - 7.3.3. Pruebas a realizar en inspecciones periódicas
- 7.4. Trabajos sin tensión
 - 7.4.1. Las cinco reglas de oro
 - 7.4.2. Trabajos en proximidad
- 7.5. Trabajos con tensión
 - 7.5.1. Trabajos a potencial
 - 7.5.2. Trabajos a distancia
 - 7.5.3. Trabajos a contacto
- 7.6. Plan Anual de mantenimiento
 - 7.6.1. Protección anticorrosiva
 - 7.6.2. Lavado de aisladores
 - 7.6.3. Revisión termográfica
 - 7.6.4. Tala y poda de vegetación
 - 7.6.5. Utilización de drones
- 7.7. Mantenimiento preventivo
 - 7.7.1. Equipos sujetos a mantenimientos preventivos
 - 7.7.2. Técnicas de mantenimiento predictivo
 - 7.7.3. Mantenimiento de redes subterráneas

- 7.8. Localización de averías en líneas subterráneas
 - 7.8.1. Averías de cables
 - 7.8.2. Procesos y métodos de localización de averías
 - 7.8.3. Utilización de equipos
- 7.9. Mantenimiento correctivo en líneas de Alta Tensión
 - 7.9.1. Líneas aéreas
 - 7.9.2. Líneas subterráneas
- 7.10. Fallas en líneas de Alta Tensión
 - 7.10.1. Defectos y anomalías tras inspecciones
 - 7.10.2. Conexión a la red eléctrica
 - 7.10.3. Condiciones medioambientales
 - 7.10.4. Entorno de las líneas

Módulo 8. Mantenimiento de Subestaciones Eléctricas

- 8.1. Cualificación de profesionales y empresas
 - 8.1.1. Credenciales profesionales para Subestaciones Eléctricas
 - 8.1.2. Empresas autorizadas
 - 8.1.3. Medios técnicos y humanos
- 8.2. Inspecciones reglamentarias
 - 8.2.1. Verificación e inspección
 - 8.2.2. Clasificación de defectos
- 8.3. Pruebas de corriente continua
 - 8.3.1. Aislamiento sólido
 - 8.3.2. Resto aislamientos
 - 8.3.3. Ejecución de pruebas
- 8.4. Pruebas de corriente alterna
 - 8.4.1. Aislamiento sólido
 - 8.4.2. Resto aislamientos
 - 8.4.3. Ejecución de pruebas
- 8.5. Otras pruebas críticas
 - 8.5.1. Pruebas en el aceite aislante
 - 8.5.2. Pruebas de factor de potencia

- 8.6. Mantenimiento preventivo de Subestaciones Eléctricas
 - 8.6.1. Inspección visual
 - 8.6.2. Termografía
- 8.7. Mantenimiento de seccionadores y pararrayos
 - 8.7.1. Seccionadores
 - 8.7.2. Pararrayos
- 8.8. Mantenimiento de interruptores
 - 8.8.1. Inspección general
 - 8.8.2. Mantenimiento preventivo
 - 8.8.3. Mantenimiento predictivo
- 8.9. Mantenimiento de transformadores de potencia
 - 8.9.1. Inspección general
 - 8.9.2. Mantenimiento preventivo
 - 8.9.3. Mantenimiento predictivo
- 8.10. Elaboración del manual de mantenimiento
 - 8.10.1. Mantenimiento rutinario
 - 8.10.2. Inspecciones críticas
 - 8.10.3. Mantenimiento correctivo

Módulo 9. Tendencias Actuales y Servicios Auxiliares

- 9.1. Nuevas tendencias
 - 9.1.1. Mantenimiento basado en la fiabilidad
 - 9.1.2. Desarrollo de un sistema basado en la fiabilidad
 - 9.1.3. Herramienta de control cusum
- 9.2. Evaluación del estado de transformadores de potencia
 - 9.2.1. Evaluación del riesgo
 - 9.2.2. Pruebas de carga y temperatura
 - 9.2.3. Cromatografía de gases combustibles
 - 9.2.4. Parámetros a controlar en transformadores de potencia

- 9.3. Mantenimiento de subestaciones encapsuladas: GIS
 - 9.3.1. Componentes
 - 9.3.2. Configuraciones
 - 9.3.3. Operación de los sistemas
- 9.4. Sistemas de telecomunicaciones: protección y control
 - 9.4.1. Confiabilidad, disponibilidad y redundancia
 - 9.4.2. Medios de comunicación
 - 9.4.3. Operación de los sistemas
- 9.5. Seguridad y emergencias
 - 9.5.1. Evaluación de riesgos
 - 9.5.2. Medidas y medios de autoprotección
 - 9.5.3. Plan de actuación de emergencias
- 9.6. Organización del mantenimiento
 - 9.6.1. Elaboración de la orden de trabajo
 - 9.6.2. Elaboración de la ficha de mantenimiento
 - 9.6.3. Cronograma de mantenimiento
- 9.7. Mantenimiento de baja tensión
 - 9.7.1. Operaciones en cuadros eléctricos
 - 9.7.2. Inspecciones y revisiones técnico-reglamentarias
- 9.8. Sistema de protección contra incendios
 - 9.8.1. Marco legislativo
 - 9.8.2. Inspecciones y revisiones
- 9.9. Atmósferas explosivas
 - 9.9.1. Marco normativo
 - 9.9.2. Metodologías de evaluación
 - 9.9.3. Evaluación de riesgo de explosión
- 9.10. Cualificación de trabajadores
 - 9.10.1. Formación e información de los trabajadores
 - 9.10.2. Identificación de trabajos con riesgo eléctrico
 - 9.10.3. Consulta y participación de los trabajadores

Módulo 10. Ajustes y Coordinación de Protecciones en las Redes Nacionales de Alta Tensión

- 10.1. Coordinación de protecciones
 - 10.1.1. Impedancias
 - 10.1.2. Intensidades
 - 10.1.3. Protecciones
- 10.2. Funciones de protección
 - 10.2.1. Función de distancia
 - 10.2.2. Función de sobreintensidad
 - 10.3.3. Exigencias al sistema de protección
- 10.3. Generales
 - 10.3.1. Circuitos
 - 10.3.2. Transformadores
- 10.4. Protecciones circuitos de red mallada
 - 10.4.1. Generales
 - 10.4.2. Faltas entre fases
 - 10.4.3. Faltas a tierra
 - 10.4.4. Fallas resistivas
- 10.5. Protecciones circuitos de distribución radial
 - 10.5.1. Generales
 - 10.5.2. Faltas entre fases
 - 10.5.3. Faltas a tierra
- 10.6. Protecciones acoplamiento en red mallada
 - 10.6.1. Generales
 - 10.6.2. Faltas entre fases
 - 10.6.3. Faltas a tierra
- 10.7. Protecciones acoplamiento en red no mallada
 - 10.7.1. Generales
 - 10.7.2. Faltas entre fases
 - 10.7.3. Faltas a tierra
- 10.8. Protecciones transformador en red mallada
 - 10.8.1. Generales
 - 10.8.2. Faltas entre fases, devanados AT
 - 10.8.3. Faltas a tierra, devanados AT
 - 10.8.4. Faltas a tierra, devanado terciario
- 10.9. Protecciones transformador en red no mallada
 - 10.9.1. Generales
 - 10.9.2. Devanado primario, faltas entre fases
 - 10.9.3. Devanado primario, faltas a tierra
- 10.10. Consideraciones a tener en cuenta
 - 10.10.1. Procedimiento de cálculo: factor de Infeed
 - 10.10.2. Factor de compensación homopolar
 - 10.10.3. Procedimiento de apertura de un interruptor de Alta Tensión



Implementarás estrategias de mantenimiento preventivo en Infraestructuras de Alta Tensión, utilizando tecnologías avanzadas como el monitoreo de condición y el análisis de fallos”

07

Prácticas

Tras finalizar la etapa teórica online, la presente titulación universitaria contempla un período de Capacitación Práctica en una institución de referencia en el campo de las Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas. Además, a lo largo de este itinerario académico, los egresados contarán con el respaldo de un tutor altamente cualificado en esta materia, que los acompañará durante todo el proceso, tanto en la preparación como en el desarrollo de las prácticas.



“

Efectuarás una estancia práctica en una reconocida entidad en el campo de las Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas”

El período de Capacitación Práctica de este programa en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas está conformado por una estancia práctica en una distinguida empresa, de 3 semanas de duración, de lunes a viernes con jornadas de 8 horas consecutivas de enseñanza práctica al lado de un especialista adjunto.

Cabe destacar que durante esta estancia presencial, los egresados contarán con la tutorización de un profesional en este campo, que garantizará el cumplimiento de todos los objetivos para los que se ha creado este itinerario. En este sentido, su sólido conocimiento en este ámbito permitirá a los egresados experimentar un notable salto de calidad en sus trayectorias profesionales.

Sin duda, se trata de una oportunidad idónea para que los ingenieros aprendan trabajando en un sector altamente demandado por las empresas, que precisa una actualización constante con el fin de crear proyectos duraderos, seguros y sostenibles.

La parte práctica se realizará con la participación activa 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 ingeniería (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:





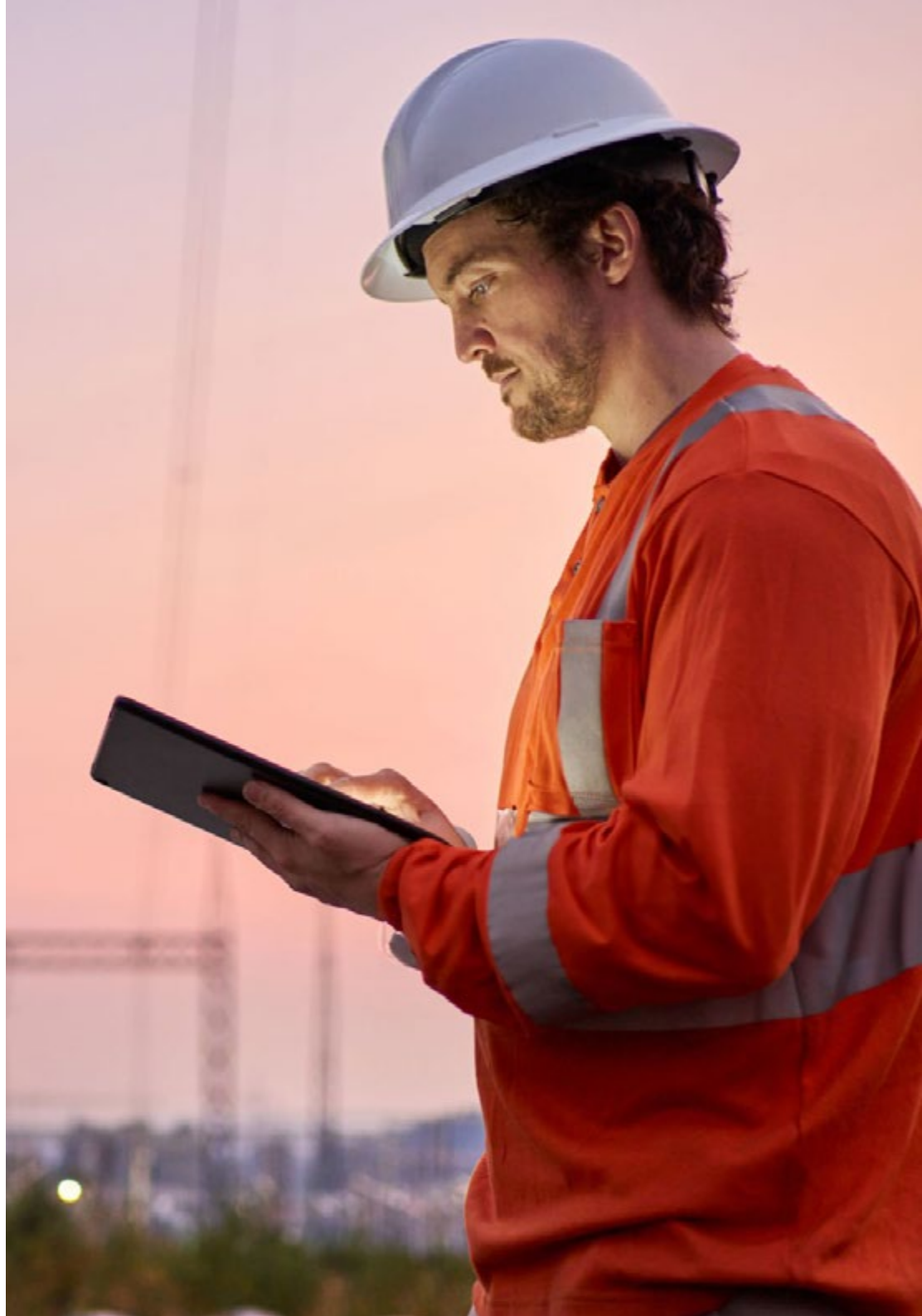
Módulo	Actividad Práctica
Sistema de transmisión de energía y manejo de recursos	Diseñar líneas de transmisión de alta y muy Alta Tensión, asegurando la eficiencia del sistema eléctrico
	Garantizar la disponibilidad y correcta asignación de recursos para la ejecución eficiente de proyectos
	Desarrollar los presupuestos, planificación financiera y gestión de contratos con proveedores
	Monitorizar el estado de los activos para planificar su reemplazo o actualización según su ciclo de vida
Transmisión de electricidad	Determinar las rutas óptimas para las líneas de transmisión, minimizando impactos y costos
	Realizar estudios técnicos y económicos para evaluar la viabilidad de nuevos proyectos de infraestructura de transporte eléctrico
	Supervisar en tiempo real el funcionamiento de las líneas y subestaciones
	Implementar programas de mantenimiento para prevenir fallas y realizar reparaciones oportunas
Distribución eléctrica	Planificar la estructura de la red de distribución incluyendo el diseño de transformadores
	Determinar especificaciones técnicas para cables, interruptores y equipos de control
	Identificar rápidamente averías en la red, coordinando acciones para el restablecimiento del suministro eléctrico en caso de interrupciones
	Aplicar medidas para reducir pérdidas en la red de distribución, mejorando la eficiencia del sistema
Conservación de Subestaciones Eléctricas	Medir parámetros eléctricos como tensión, resistencia de aislamiento y nivel de aceite en transformadores para asegurar que estén dentro de los valores especificados
	Usar cámaras térmicas a fin de detectar puntos calientes en conexiones y equipos, detectando posibles fallos antes de que se conviertan en problemas críticos
	Realizar pruebas de resistencia de aislamiento para analizar el estado de los transformadores
	Evaluar la funcionalidad de sistemas de protección como relés, disyuntores y seccionadores

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 de Formación Permanente 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 de Formación Permanente 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 a 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 de Formación Permanente Semipresencial recibirá un certificado que le acreditará la estancia en el centro en cuestión.

5. RELACIÓN LABORAL: el Máster de Formación Permanente 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 de Formación Permanente 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 de Formación Permanente 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?

En su filosofía de brindar las titulaciones universitarias más completas y actualizadas del mercado, TECH selecciona con meticulosidad las instituciones para llevar a cabo sus Capacitaciones Prácticas. Gracias a este esfuerzo, los ingenieros tendrán la oportunidad de realizar sus estancias prácticas en empresas de prestigio internacional, en un entorno de excelencia. De esta forma, los egresados se integrarán a un equipo de trabajo multidisciplinario conformado por expertos de renombre en el campo del Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas.



“

Realizarás tu estancia práctica en una reconocida organización, donde disfrutarás del apoyo de versados expertos en Infraestructuras de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas”



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



Ingeniería

Applus+ Bilbao

País	Ciudad
España	Vizcaya

Dirección: Av. Lehendakari Aguirre, 9 - 5º izqda
CP 48014

Empresa del sector constructivo especializada en potenciar la calidad y seguridad de las infraestructuras

Capacitaciones prácticas relacionadas:

-Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas



Ingeniería

Applus+ Headquarters A Coruña

País	Ciudad
España	Ciudad Real

Dirección: Carretera Nacional VI Km.582
CP 15168

Empresa del sector constructivo especializada en potenciar la calidad y seguridad de las infraestructuras

Capacitaciones prácticas relacionadas:

-Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas



Ingeniería

Applus+ Headquarters Madrid

País	Ciudad
España	Madrid

Dirección: Calle Campezo nº1 Parque Empresarial Las Mercedes, Edificio 3 CP 28022

Empresa del sector constructivo especializada en potenciar la calidad y seguridad de las infraestructuras

Capacitaciones prácticas relacionadas:

-Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas



Ingeniería

Applus+ Headquarters Barcelona

País	Ciudad
España	Barcelona

Dirección: Campus UAB Ronda de la Font del Carme, s/n CP 08193

Empresa del sector constructivo especializada en potenciar la calidad y seguridad de las infraestructuras

Capacitaciones prácticas relacionadas:

-Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas



Ingeniería

Applus+ Valencia

País	Ciudad
España	Valencia

Dirección: Ronda Auguste y Louis Lumiere, 23 Local 4, Parque Tecnológico Paterna CP 46980

Empresa del sector constructivo especializada en potenciar la calidad y seguridad de las infraestructuras

Capacitaciones prácticas relacionadas:

-Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas



Ingeniería

Applus+ San Cristóbal de la Laguna

País	Ciudad
España	Santa Cruz de Tenerife

Dirección: C/ Presidente Adolfo Suárez González, 17 - Locales B1 y B2 38320

Empresa del sector constructivo especializada en potenciar la calidad y seguridad de las infraestructuras

Capacitaciones prácticas relacionadas:

-Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas



Ingeniería

Applus+ Sevilla

País	Ciudad
España	Sevilla

Dirección: EDIFICIO CARTUJA Avda. Américo Vesputcio, nº 5, Bloque 5-3, locales C-4, C-5 y C-6 41092

Empresa del sector constructivo especializada en potenciar la calidad y seguridad de las infraestructuras

Capacitaciones prácticas relacionadas:

-Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas



Ingeniería

Applus+ Toledo

País	Ciudad
España	Toledo

Dirección: Plaza Holanda, 3 local 5 45005 Toledo

Empresa del sector constructivo especializada en potenciar la calidad y seguridad de las infraestructuras

Capacitaciones prácticas relacionadas:

-Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas



Ingeniería

Applus+ Las Palmas

País: España
Ciudad: Las Palmas

Dirección: Avda. Escaleritas 108, 1º, CP 35011

Empresa del sector constructivo especializada en potenciar la calidad y seguridad de las infraestructuras

Capacitaciones prácticas relacionadas:

-Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas



Ingeniería

Applus+ Ciudad Real

País: España
Ciudad: Ciudad Real

Dirección: Calle Toledo 8 1 of. 1 y 2 Edificio Miró CP 13001

Empresa del sector constructivo especializada en potenciar la calidad y seguridad de las infraestructuras

Capacitaciones prácticas relacionadas:

-Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas



Ingeniería

Applus+ Valladolid

País: España
Ciudad: Valladolid

Dirección: Miguel Angel Blanco nº 32 Piso 1º 47014

Empresa del sector constructivo especializada en potenciar la calidad y seguridad de las infraestructuras

Capacitaciones prácticas relacionadas:

-Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas

09

Metodología

Este programa de capacitación ofrece una forma diferente de aprender. Nuestra metodología se desarrolla a través de un modo de aprendizaje de forma cíclica: **el Relearning**.

Este sistema de enseñanza es utilizado, por ejemplo, en las facultades de medicina más prestigiosas del mundo y se ha considerado uno de los más eficaces por publicaciones de gran relevancia como el **New England Journal of Medicine**.





“

Descubre el Relearning, un sistema que abandona el aprendizaje lineal convencional para llevarte a través de sistemas cíclicos de enseñanza: una forma de aprender que ha demostrado su enorme eficacia, especialmente en las materias que requieren memorización”

Estudio de Caso para contextualizar todo el contenido

Nuestro programa ofrece un método revolucionario de desarrollo de habilidades y conocimientos. Nuestro objetivo es afianzar competencias en un contexto cambiante, competitivo y de alta exigencia.

“

Con TECH podrás experimentar una forma de aprender que está moviendo los cimientos de las universidades tradicionales de todo el mundo”



Accederás a un sistema de aprendizaje basado en la reiteración, con una enseñanza natural y progresiva a lo largo de todo el temario.



El alumno aprenderá, mediante actividades colaborativas y casos reales, la resolución de situaciones complejas en entornos empresariales reales.

Un método de aprendizaje innovador y diferente

El presente programa de TECH es una enseñanza intensiva, creada desde 0, que propone los retos y decisiones más exigentes en este campo, ya sea en el ámbito nacional o internacional. Gracias a esta metodología se impulsa el crecimiento personal y profesional, dando un paso decisivo para conseguir el éxito. El método del caso, técnica que sienta las bases de este contenido, garantiza que se sigue la realidad económica, social y profesional más vigente.

“ *Nuestro programa te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera* ”

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores facultades del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, el método del caso consistió en presentarles situaciones complejas reales para que tomaran decisiones y emitieran juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Ante una determinada situación, ¿qué debería hacer un profesional? Esta es la pregunta a la que te enfrentamos en el método del caso, un método de aprendizaje orientado a la acción.

A lo largo del programa, los estudiantes se enfrentarán a múltiples casos reales. Deberán integrar todos sus conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones.

Relearning Methodology

TECH aúna de forma eficaz la metodología del Estudio de Caso con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina 8 elementos didácticos diferentes en cada lección.

Potenciamos el Estudio de Caso con el mejor método de enseñanza 100% online: el Relearning.

En 2019 obtuvimos los mejores resultados de aprendizaje de todas las universidades online en español en el mundo.

En TECH se aprende con una metodología vanguardista concebida para capacitar a los directivos del futuro. Este método, a la vanguardia pedagógica mundial, se denomina Relearning.

Nuestra universidad es la única en habla hispana licenciada para emplear este exitoso método. En 2019, conseguimos mejorar los niveles de satisfacción global de nuestros alumnos (calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso, objetivos...) con respecto a los indicadores de la mejor universidad online en español.



En nuestro programa, el aprendizaje no es un proceso lineal, sino que sucede en espiral (aprender, desaprender, olvidar y reaprender). Por eso, se combinan cada uno de estos elementos de forma concéntrica. Con esta metodología se han capacitado más de 650.000 graduados universitarios con un éxito sin precedentes en ámbitos tan distintos como la bioquímica, la genética, la cirugía, el derecho internacional, las habilidades directivas, las ciencias del deporte, la filosofía, el derecho, la ingeniería, el periodismo, la historia o los mercados e instrumentos financieros. Todo ello en un entorno de alta exigencia, con un alumnado universitario de un perfil socioeconómico alto y una media de edad de 43,5 años.

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

A partir de la última evidencia científica en el ámbito de la neurociencia, no solo sabemos organizar la información, las ideas, las imágenes y los recuerdos, sino que sabemos que el lugar y el contexto donde hemos aprendido algo es fundamental para que seamos capaces de recordarlo y almacenarlo en el hipocampo, para retenerlo en nuestra memoria a largo plazo.

De esta manera, y en lo que se denomina Neurocognitive context-dependent e-learning, los diferentes elementos de nuestro programa están conectados con el contexto donde el participante desarrolla su práctica profesional.



Este programa ofrece los mejores materiales educativos, preparados a conciencia para los profesionales:



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, para crear el método de trabajo online de TECH. Todo ello, con las técnicas más novedosas que ofrecen piezas de gran calidad en todos y cada uno los materiales que se ponen a disposición del alumno.



Clases magistrales

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos.

El denominado Learning from an Expert afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en las futuras decisiones difíciles.



Prácticas de habilidades y competencias

Realizarán 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.



Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso y guías internacionales, entre otros. En la biblioteca virtual de TECH el estudiante tendrá acceso a todo lo que necesita para completar su capacitación.





Case studies

Completarán una selección de los mejores casos de estudio elegidos expresamente para esta titulación. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



Resúmenes interactivos

El equipo de TECH presenta los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audios, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

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



Testing & Retesting

Se evalúan y reevalúan periódicamente los conocimientos del alumno a lo largo del programa, mediante actividades y ejercicios evaluativos y autoevaluativos para que, de esta manera, el estudiante compruebe cómo va consiguiendo sus metas.



10

Titulación

Este programa en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Máster de Formación Permanente Semipresencial expedido por TECH Universidad Tecnológica.



“

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

Este programa te permitirá obtener el título de **Máster de Formación Permanente Semipresencial en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas** emitido por TECH Universidad Tecnológica.

TECH Universidad Tecnológica, es una Universidad española oficial, que forma parte del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Con un enfoque centrado en la excelencia académica y la calidad universitaria a través de la tecnología.

Este título propio contribuye de forma relevante al desarrollo de la educación continua y actualización del profesional, garantizándole la adquisición de las competencias en su área de conocimiento y aportándole un alto valor curricular universitario a su formación. Es 100% válido en todas las Oposiciones, Carrera Profesional y Bolsas de Trabajo de cualquier Comunidad Autónoma española.

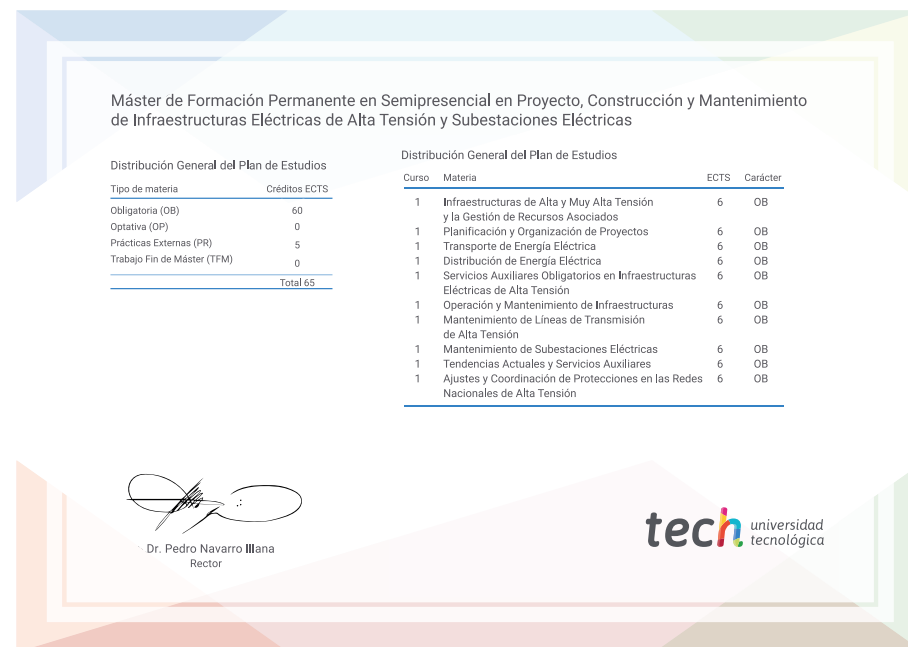
Además, el riguroso sistema de garantía de calidad de TECH asegura que cada título otorgado cumpla con los más altos estándares académicos, brindándole al egresado la confianza y la credibilidad que necesita para destacarse en su carrera profesional.

Título: **Máster de Formación Permanente Semipresencial en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas**

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

Duración: **7 meses**

Créditos: **60 + 5 ECTS**



*Apostilla de La Haya. En caso de que el alumno solicite que su título en papel recabe la Apostilla de La Haya, TECH EDUCATION realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.



**Máster de Formación
Permanente Semipresencial
Proyecto, Construcción y
Mantenimiento de Infraestructuras
Eléctricas de Alta Tensión
y Subestaciones Eléctricas**

Modalidad: Semipresencial (Online + Prácticas)

Duración: 7 meses

Titulación: TECH Universidad Tecnológica

Créditos: 60 + 5 ECTS

Máster de Formación Permanente Semipresencial Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas