Grand Master
Energía Eléctrica



tech universidad tecnológica



tech universidad tecnológica

Grand Master
Energía Eléctrica

Modalidad: **Online**
Duración: **2 años**
Titulación: **TECH Universidad Tecnológica**
Horas lectivas: **3.000 h.**
Acceso web: **www.techtitute.com/ingenieria/grand-master/grand-master-energia-electrica**

Índice

01 Presentación — pág. 4

02 Objetivos — pág. 8

03 Competencias — pág. 18

04 Dirección del curso — pág. 22

05 Estructura y contenido — pág. 26

06 Metodología — pág. 46

07 Titulación — pág. 54

01

Presentación

Un ingeniero eléctrico es capaz de diseñar y buscar soluciones para cualquier tipo de instalación, trabajando en plantas eléctricas, subestaciones, líneas de transmisión, telecomunicaciones y, en definitiva, en cualquier tipo de industrias que se dediquen a esta área. La importancia de su labor en la actualidad hace necesario contar con programas que los ayuden a especializarse en nuevas tendencias y técnicas para mejorar sus habilidades y propuestas laborales. Por ello, esta titulación ha sido diseñada para profundizar en las pautas que optimizan el control de los costes de mantenimientos de algunas plantas energéticas, las nuevas propuestas de energía sostenible y, con una perspectiva técnica y económica, comprender el proceso de construcción y proyección de una infraestructura de alta tensión.





Conocer los componentes y equipos que se utilizan en los generadores de vapor te ayudará a mantener la seguridad de una caldera eléctrica”

En cualquier sociedad moderna, el suministro de Energía Eléctrica es indispensable para el funcionamiento de la sociedad. Sin ella, los hospitales no podrían operar a su máxima capacidad, las industrias no lograrían prestar sus servicios y, teniendo en cuenta los avances tecnológicos, los servidores web no podrían almacenar y transmitir la información que mueve al mundo.

Para lograr que la humanidad continúe su desarrollo, es preciso contar con una serie de profesionales dedicados a innovar, generar y mejorar la industria eléctrica. Debido a esto, se ha ideado este programa que ayudará a los especialistas a conocer el correcto proceso de diseño, elaboración y mantenimientos de distintas infraestructuras eléctricas. Así, se comenzará dando una explicación sobre las distintas tecnologías que se han implementado en los últimos años, como la eólica, solar e hidroeléctrica. Esto permitirá comprender mejor cómo funciona cada una de ellas, los soportes requeridos y la inversión económica que necesitan para su funcionamiento.

Además, es indispensable que los ingenieros conozcan cómo construir y brindar el mantenimiento necesario a todas estas construcciones. Para ello, en el módulo destinado a este tema se separará cada clase en función de la estructura a trabajar. De esta forma, el estudiante conocerá, de manera específica, cómo limpiar las distintas turbinas de los generadores de vapor, el mantenimiento que debe recibir un parque eólico e, incluso, el cuidado que debe recibir los componentes de una central nuclear.

Por otro lado, un excelente ingeniero eléctrico debe tener un profundo conocimiento sobre la importancia de la explotación económica de las infraestructuras. Por ello, en este Grand Master se presentan los factores y reglamentos de seguridad imprescindibles en las etapas de generación, transporte y distribución de la Energía Eléctrica. En un primer apartado, se dará importancia al proceso de transporte, teniendo en cuenta las distintas líneas de conexión, alta tensión, aéreas y subterráneas. Así mismo, se presentarán las legislaciones que rigen las subestaciones eléctricas. Aquí se conocerá su funcionamiento, clasificación y arquitectura, permitiendo que el estudiante se familiarice con los distintos equipos de control que componen estos edificios. También aprenderán a realizar un análisis de la subestación, el cual varía de acuerdo al grado de tensión.

Este **Grand Master en Energía Eléctrica** contiene el programa más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en energías eléctricas
- Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que están concebidos recogen una información científica y práctica 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 ingeniería
- Las lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet

Este Grand Master te ayudará a conocer las mejoras en los procesos termodinámicos de producción de energía en este tipo de centrales”

El sector eléctrico está apostando por nuevas fuentes de energía. Conviértete en el ingeniero que necesitan para dar mantenimientos a las nuevas infraestructuras"

Aplica mejoras en los procesos termodinámicos de producción de energía.

Conoce detalladamente los protocolos y tratados de emisiones a la atmósfera y su influencia en las plantas de ciclo combinado.

Incluye, en su cuadro docente, a profesionales pertenecientes al ámbito de la ingeniería, que vierten en este programa la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará un estudio inmersivo programado para entrenarse ante situaciones reales.

El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual el alumno deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del programa. Para ello, el profesional contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.



02

Objetivos

El programa de este Grand Master se encuentra orientado a la mejora profesional de los estudiantes. Por ello, cuenta con una serie de objetivos generales y específicos para comprender mejor los conocimientos impartidos. De esta forma, podrán realizar el diseño, análisis y mantenimiento de distintas centrales eléctricas, teniendo en cuenta el tipo de energía renovable o no renovable que emplean. Por todo esto, el ingeniero logrará alcanzar un perfil adecuado para el desarrollo y gestión de proyectos eléctricos de gran importancia para el sector.

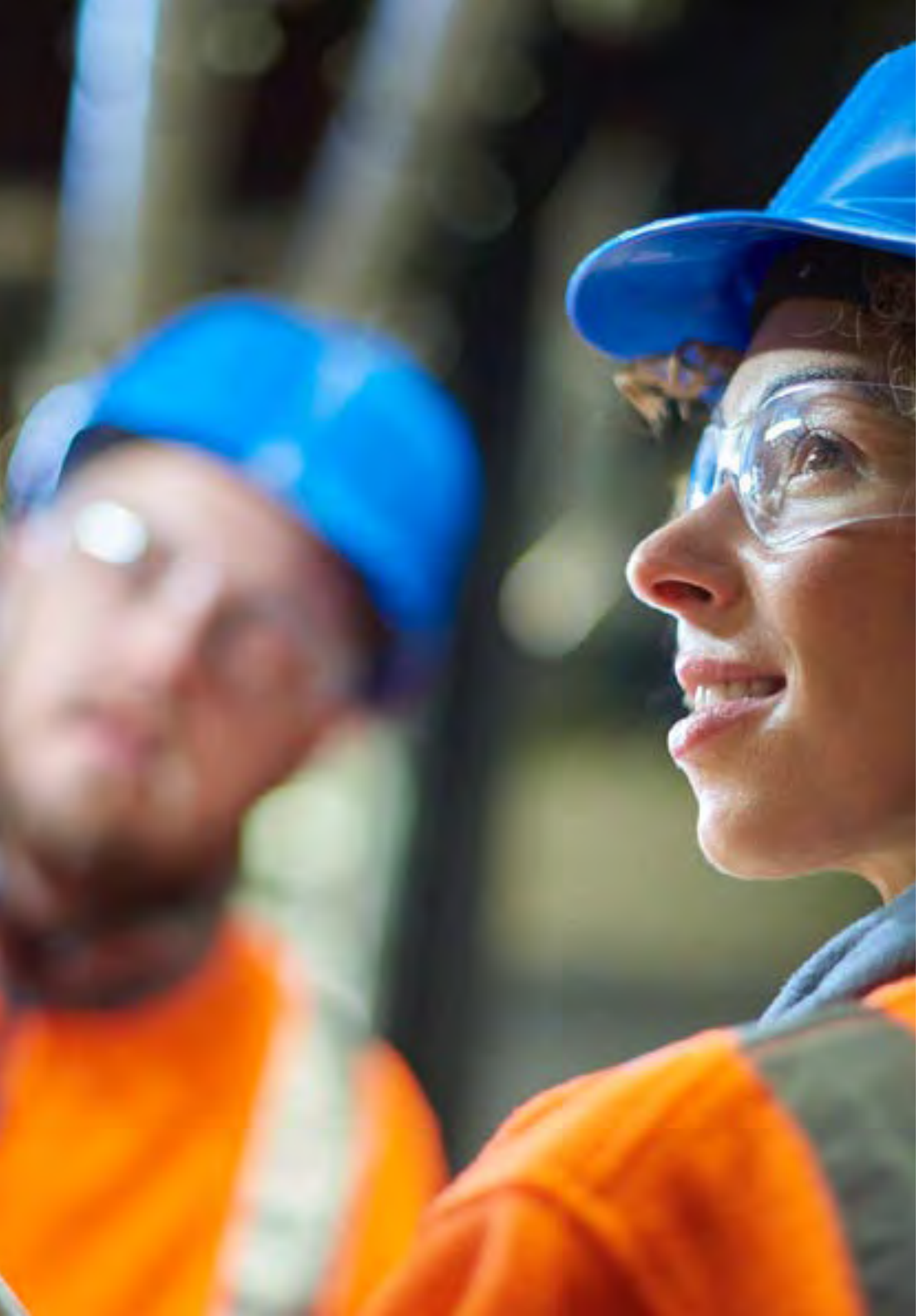




Participa en grandes proyectos controlando y preparando el entorno de trabajo en los aerogeneradores eólicos”

Objetivos generales

- Interpretar las inversiones y la viabilidad de las centrales de generación eléctrica
- Descubrir las potenciales oportunidades de negocio que ofrecen las infraestructuras de generación eléctrica
- Ahondar en las últimas tendencias tecnologías y técnicas en generación de Energía Eléctrica
- Identificar los componentes necesarios para la correcta funcionalidad y operatividad de las instalaciones que componen las centrales de generación eléctrica
- Establecer planes de mantenimiento preventivos que aseguren y garanticen el buen funcionamiento de las centrales eléctricas, teniendo en cuenta los recursos humanos y materiales, el medioambiente y los estándares más rigurosos de calidad
- Gestionar con éxito planes de mantenimiento para centrales productoras de energía
- Analizar las distintas técnicas de productividad existentes en las centrales de producción eléctrica, atendiendo a las características particulares de cada instalación
- Seleccionar el modelo de contratación más adecuado según las características de la central de generación eléctrica que se pretenda construir
- Interpretar el marco regulatorio de las infraestructuras de distribución y transporte de Energía Eléctrica
- Descubrir las potenciales oportunidades de negocio que ofrecen las infraestructuras de alta tensión en la generación y venta de Energía Eléctrica
- Acometer las particularidades para gestionar correctamente el diseño, proyecto, construcción y ejecución de instalaciones de alta tensión y subestaciones eléctricas: recursos humanos y materiales, gestión de calidad y medioambiente; y la financiación de este tipo de construcciones e instalaciones
- Licitar y preparar concursos para proyectos de construcción de infraestructuras de alta tensión y/o subestaciones eléctricas
- Licitar y preparar concursos para el mantenimiento y la explotación económica de infraestructuras de alta tensión y/o subestaciones eléctricas
- Definir la normativa y reglamentación vigente junto a los procedimientos y permisos necesarios de la administración pública, para acometer con éxito las fases de proyecto, construcción y puesta en marcha de este tipo de infraestructuras
- Aprender las últimas tendencias, tecnologías y técnicas, en infraestructuras de alta tensión y subestaciones eléctricas
- Establecer planes de mantenimiento preventivos, que aseguren y garanticen el buen funcionamiento de la infraestructura, teniendo en cuenta los recursos humanos y materiales, el medioambiente y los estándares más rigurosos de calidad
- Gestionar con éxito planes de mantenimiento en infraestructuras eléctricas
- Analizar las distintas técnicas de mantenimiento existentes en la red eléctrica, atendiendo a las características particulares de cada instalación
- Abordar las reparaciones de emergencia, identificando y priorizando en los distintos elementos que componen el sistema eléctrico
- Seleccionar las correspondientes subcontratas y profesionales para la realización de los diversos y complejos trabajos que interactúan en una infraestructura de alta tensión y/o subestación eléctrica



Objetivos específicos

- Identificar la tecnología de generación más adecuada para una determinada demanda de potencia o necesidad de ampliación del parque de generación de energía
- Conocer detalladamente y diversificar las distintas técnicas y tecnologías de generación
- Integrar las energías renovables dentro del parque de generación eléctrica
- Establecer las pautas que deben ser tenidas en cuenta en la gestión medioambiental de este tipo de instalaciones
- Estudiar la rentabilidad de una central de generación eléctrica atendiendo a los ingresos/gastos de producción, los datos económicos de las instalaciones y una planificación financiera
- Interpretar los conceptos de energía y calor que participan en la producción de Energía Eléctrica, junto a los distintos combustibles que participan en el proceso
- Abordar el análisis y estudio de los procesos termodinámicos que se producen durante el funcionamiento de los procesos industriales de generación de Energía Eléctrica
- Desglosar los componentes y equipos que forman los generadores de vapor que se utilizan en la producción de Energía Eléctrica
- Adquirir los conocimientos del funcionamiento de los sistemas que forman parte de los generadores de vapor
- Analizar los procedimientos de operación de los generadores de vapor para obtener una funcionalidad segura
- Gestionar correctamente los distintos controles a los que deben estar sometidos los generadores de vapor utilizados para la generación de Energía Eléctrica
- Interpretar el proceso productivo de las centrales térmicas convencionales junto a los distintos sistemas que intervienen en el mismo
- Abordar la puesta en marcha y las paradas programadas en este tipo de centrales

- Conocer en detalle la composición de los equipos de generación eléctrica y sus sistemas auxiliares
- Adquirir los conocimientos necesarios para optimizar el funcionamiento de turbogeneradores, turbinas y sistemas auxiliares que forman parte del proceso de generación de energía en una central convencional
- Gestionar correctamente el tratamiento físico-químico de las aguas que van a ser sometidas a la conversión en vapor para producción de energía, junto a las averías que se producen por un mal tratamiento
- Dimensionar correctamente el sistema de tratamiento y depuración de humos para minimizar el impacto ambiental de este tipo de centrales y cumplir con las nuevas normativas y legislaciones medioambientales
- Elaborar la documentación relativa a la seguridad y diseño de los generadores de vapor de las centrales térmicas convencionales
- Analizar alternativas a los combustibles tradicionales y las modificaciones que se deben realizar en una planta convencional para adaptarla a combustibles renovables
- Interpretar el potencial solar y los parámetros a tener en cuenta en la selección del emplazamiento de instalaciones solares
- Abordar las necesidades de instalaciones que pueden ser abastecidas con sistemas fotovoltaicos aislados
- Conocer en detalle los elementos que componen las plantas fotovoltaicas conectadas a la red de distribución eléctrica
- Adquirir los conocimientos necesarios para realizar instalaciones fotovoltaicas en la modalidad de autoconsumo
- Seleccionar y dimensionar correctamente los elementos necesarios en una central de generación eléctrica mediante la tecnología termoeléctrica/termosolar
- Analizar correctamente el funcionamiento de los distintos colectores solares que forman parte de las centrales termosolares
- Gestionar las distintas metodologías para el almacenamiento de energía en las centrales termoeléctricas
- Proyectar una central termoeléctrica con colectores con tecnología CCP
- Coordinar el funcionamiento de los distintos sistemas que forman parte de las instalaciones de ciclo combinado
- Dimensionar las mejoras en los procesos termodinámicos de producción de energía en este tipo de centrales
- Conocer detalladamente los protocolos y tratados de emisiones a la atmósfera y cómo influyen las plantas de ciclo combinado
- Adquirir los conocimientos necesarios para optimizar el funcionamiento de turbinas de gas, motores alternativos y calderas de recuperación
- Identificar los parámetros que afectan al rendimiento de la central de ciclo combinado
- Estructurar los sistemas auxiliares de las plantas de ciclo combinado
- Seleccionar el nivel de funcionamiento idóneo con base en los distintos tipos de plantas de ciclo combinado existentes
- Elaborar proyectos de hibridación de ciclos combinados con energía solar
- Establecer los criterios de funcionamiento y seguridad acorde a los requerimientos del sistema a apoyar mediante cogeneración
- Analizar los distintos tipos de ciclo que pueden existir en las plantas de cogeneración
- Conocer en detalle la tecnología asociada a los motores alternativos y las turbinas usadas en las centrales de cogeneración
- Profundizar en el conocimiento de los generadores de vapor pirotubulares
- Integrar el funcionamiento de las distintas tecnologías utilizadas en las máquinas con técnicas de absorción
- Asignar prioridades en instalaciones de trigeneración, tetrageneración y microcogeneración
- Supervisar y controlar el correcto funcionamiento de las centrales de cogeneración con ciclos de cola
- Seleccionar el tipo y tamaño de la planta de cogeneración en función de las necesidades energéticas que debe cubrir en las instalaciones anexas

- Identificar las nuevas tendencias existentes en plantas de cogeneración
- Identificar los recursos hídricos y optimizar el tipo de aprovechamiento de estos
- Ahondar en el funcionamiento de la técnica de generación eléctrica y qué variables permiten optimizar su productividad
- Seleccionar la turbina de generación más adecuada según el estado de la tecnología actual
- Desglosar las distintas tipologías y funcionalidad de las presas para la acumulación de recursos hídricos
- Controlar el funcionamiento de las centrales hidroeléctricas con técnicas de bombeo
- Analizar el equipamiento de la obra civil necesaria para acometer este tipo de proyectos
- Regular y controlar la producción de Energía Eléctrica en este tipo de centrales
- Tratar en detalle las tecnologías y técnicas de las plantas minihidráulicas
- Identificar las localizaciones idóneas para la construcción de parques eólicos
- Conocer detalladamente e interpretar los datos de las estaciones meteorológicas para analizar el potencial de un parque eólico
- Controlar y preparar el entorno de trabajo en los aerogeneradores eólicos
- Aplicar las distintas técnicas de trabajo para la ejecución de aerogeneradores eólicos
- Evaluar el funcionamiento de un aerogenerador eólico y las últimas tendencias en generación eólica
- Elaborar y promover la viabilidad de parques de generación eléctrica eólica
- Diagnosticar los equipos necesarios para construir plantas de generación eólica marítima
- Localizar los recursos marinos para la generación de Energía Eléctrica
- Planificar la construcción de una central de generación eléctrica mediante energía undimotriz
- Analizar los fundamentos de la energía nuclear y su potencial de generación energética
- Evaluar los parámetros que intervienen en las reacciones nucleares
- Identificar los componentes, equipos y funcionalidad de los sistemas de una central nuclear
- Ahondar en el funcionamiento de los distintos tipos de reactores que actualmente están funcionando en las centrales nucleares
- Optimizar el rendimiento de los procesos termodinámicos en las centrales nucleares
- Establecer pautas de funcionamiento y operación relativos a la seguridad en este tipo de centrales
- Conocer en detalle el tratamiento asociado a los residuos producidos en las centrales nucleares, junto a la desmantelación y clausura de una central nuclear
- Profundizar en los conocimientos sobre la evolución de las centrales nucleares y la nueva generación de las centrales que se construirán próximamente
- Evaluar el potencial de los reactores modulares pequeños SMR
- Seleccionar la modalidad de contrato más beneficioso para la construcción de una central de producción de energía
- Analizar cómo afecta la explotación de las energías renovables en el mercado eléctrico
- Realizar el mantenimiento para optimizar el rendimiento de los generadores de vapor
- Diagnosticar las averías en turbinas de gas y vapor, y motores alternativos
- Elaborar el plan de mantenimiento de un parque eólico
- Ejecutar y diseñar el plan de mantenimiento de una planta fotovoltaica
- Estudiar la rentabilidad de una central de producción analizando su ciclo de vida
- Conocer en profundidad los elementos anexos a una central de producción de Energía Eléctrica para su vertido a la red de distribución
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- Analizar el funcionamiento de una subestación eléctrica por su tensión de trabajo: alta tensión y muy 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 con base en 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
- Elaborar presupuestos para la construcción y ejecución de proyectos de infraestructuras de alta tensión y subestaciones eléctricas
- 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 potencias 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
- 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 labores 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
- Investigar las anomalías más frecuentes y futuras averías en líneas de alta tensión debido a la conexión a la red eléctrica, el medio ambiente y el entorno donde se encuentra la línea de alta tensión
- Identificar, acreditar y exigir las empresas y profesionales autorizados por la administración para realizar trabajos en subestaciones eléctricas

- Conocer e interpretar las inspecciones técnico-reglamentarias en subestaciones eléctricas exigidas por la administración y qué agentes externos pueden realizarlas
- Controlar y preparar el entorno de trabajo para la ejecución de operaciones de mantenimiento y asignar las tareas a los profesionales que deben realizarlas
- 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
- 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, 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
- 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
- Operar la apertura de interruptores de alta tensión y muy alta tensión



Aunque las centrales nucleares sean del pasado, aún se necesitan profesionales que conozcan su funcionamiento y mantenimiento"

03

Competencias

Al finalizar el programa del Grand Master, el estudiante no solo habrá aprendido un conjunto de conocimientos teóricos, fundamentales para el ejercicio de su profesión, también desarrollará una serie de habilidades y competencias directivas, que le garantizarán el poder liderar un equipo de trabajo de manera eficiente. De esta forma, estará capacitado para dirigir departamentos de ejecución e instalación de centrales de generación eléctrica, así como diseñar planes de acción y mantenimiento de estructuras eléctricas.





Aprende a coordinar el trabajo de mantenimiento o supervisión de la construcción de un nuevo parque eólico, completando el programa de este Grand Master"

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 eléctrico de alta tensión en empresas
- 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
- Licitar y preparar concursos para la adjudicación de contratos de construcción de infraestructuras de alta tensión y subestaciones eléctricas
- Licitar y preparar concursos para la adjudicación de contratos de mantenimiento de infraestructuras de alta tensión y subestaciones eléctricas



Competencias específicas

- Diseñar proyectos de centrales de generación eléctrica
- Trabajar como director de proyectos y obra de centrales de generación eléctrica
- Dirigir consorcios energéticos de producción energética
- Integrar el funcionamiento de una central energética dentro del mercado eléctrico
- Coordinar y planificar el mantenimiento de centrales de producción energética
- Coordinar y planificar el mantenimiento de fábricas/empresas con generación energética propia
- Dirigir departamentos de ejecución e instalación de centrales de generación eléctrica en grandes instaladoras e integradoras
- Acceder a puestos de dirección de las áreas de negocio de recursos energéticos
- Cualificarse como técnico especialista en planificación de producción de Energía Eléctrica
- Cualificarse como técnico especialista en mantenimiento de centrales de producción de Energía Eléctrica
- 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

La industria eléctrica necesita profesionales como tú, capaces de adoptarse a distintas situaciones y actuar en consecuencias de las circunstancias"

04

Dirección del curso

Durante el programa, el estudiante contará con el apoyo de un selecto grupo de expertos altamente cualificados para presentar los contenidos del temario. Ellos cuentan con múltiples años de experiencia en el sector, por lo que conocen a la perfección los requerimientos de la industria eléctrica en la actualidad. Esto último será decisivo para el desarrollo profesional de los ingenieros que aspiran a formar parte de proyectos internacionales de Energía Eléctrica.





No estarás solo. El programa está avalado por un excelente grupo de profesionales que ha participado en distintos proyectos eléctricos"

Dirección



D. Palomino Bustos, Raúl

- Director en el Instituto de Formación Técnica e Innovación
- Consultor Internacional en Ingeniería, Construcción y Mantenimiento de Plantas de Producción Energética para la empresa RENOVETEC
- Ingeniero Industrial por la Universidad Carlos III de Madrid
- Ingeniero Técnico Industrial por la EUITI de Toledo
- Máster en Prevención de Riesgos Laborales por la Universidad Francisco de Vitoria
- Máster en Calidad y Medioambiente por la Asociación Española para la Calidad
- Experto tecnológico/formativo reconocido y acreditado por el Servicio Público de Empleo Estatal



05

Estructura y contenido

El Grand Master en Energía Eléctrica cuenta con un programa completo y detallado que aborda los distintos sistemas de generación eléctrica, poniendo especial atención al desarrollo de nuevas energías renovables y el mantenimiento de distintas infraestructuras de esta índole. De esta manera, el estudiante construirá su carrera teniendo conocimientos que le permitirán participar en distintos proyectos internacionales, así como liderar su propio equipo de trabajo.





Para trabajar en el sector eléctrico, debes aprender a diagnosticar las fallas en los equipos y efectuar un plan de mantenimiento preventivo"

Módulo 1. Economía de la generación eléctrica

1.1. Tecnologías de generación eléctrica
- 1.1.1. La actividad de generación
- 1.1.2. Centrales hidráulicas
- 1.1.3. Centrales térmicas convencionales
- 1.1.4. Ciclo Combinado
- 1.1.5. Cogeneración
- 1.1.6. Eólica
- 1.1.7. Solar
- 1.1.8. Biomasa
- 1.1.9. Maremotriz
- 1.1.10. Geotermia

1.2. Tecnologías de producción
- 1.2.1. Características
- 1.2.2. Potencia instalada
- 1.2.3. Demanda de potencia

1.3. Energías renovables
- 1.3.1. Caracterización y tecnologías
- 1.3.2. Economía de las energías renovables
- 1.3.3. Integración de las energías renovables

1.4. Financiación de un proyecto de generación
- 1.4.1. Alternativas financieras
- 1.4.2. Instrumentos financieros
- 1.4.3. Estrategias de financiación

1.5. Valoración de inversiones en generación eléctrica
- 1.5.1. Valor actual neto
- 1.5.2. Tasa interna de rendimiento
- 1.5.3. *Capital Asset Pricing Model* (CAPM)
- 1.5.4. Recuperación de la inversión
- 1.5.5. Limitaciones de las técnicas tradicionales

1.6. Opciones reales
- 1.6.1. Tipología
- 1.6.2. Principios de valoración de opciones
- 1.6.3. Tipos de opciones reales

1.7. Valoración de las opciones reales
- 1.7.1. Probabilidad
- 1.7.2. Procesos
- 1.7.3. Volatilidad
- 1.7.4. Estimación del valor del activo subyacente

1.8. Análisis de viabilidad económico-financiera
- 1.8.1. Inversión inicial
- 1.8.2. Gastos directos
- 1.8.3. Ingresos

1.9. Financiación con recursos propios
- 1.9.1. Impuesto de sociedades
- 1.9.2. Flujos de caja
- 1.9.3. *Payback*
- 1.9.4. Valor actualizado neto
- 1.9.5. Tasa Interna de rentabilidad

1.10. Financiación parcial con deuda
- 1.10.1. Préstamo
- 1.10.2. Impuesto de sociedades
- 1.10.3. Flujos de caja libre
- 1.10.4. Ratio de cobertura del servicio de la deuda
- 1.10.5. Flujo de caja del accionista
- 1.10.6. *Payback* del accionista
- 1.10.7. Valor actualizado neto del accionista
- 1.10.8. Tasa interna de rentabilidad del accionista

Módulo 2. Calderas industriales para producción y generación de Energía Eléctrica

2.1. Energía y calor
- 2.1.1. Combustibles
- 2.1.2. Energía
- 2.1.3. Proceso térmico de generación de energía

2.2. Ciclos de potencia de vapor
- 2.2.1. Ciclo de potencia de Carnot
- 2.2.2. Ciclo de Rankine simple
- 2.2.3. Ciclo de Rankine con sobrecalentamiento
- 2.2.4. Efectos de la presión y temperatura sobre el ciclo de Rankine
- 2.2.5. Ciclo ideal vs. ciclo real
- 2.2.6. Ciclo de Rankine ideal con recalentamiento

2.3. Termodinámica del vapor
- 2.3.1. Vapor
- 2.3.2. Tipos de vapor
- 2.3.3. Procesos termodinámicos

2.4. El generador de vapor
- 2.4.1. Análisis funcional
- 2.4.2. Partes de un generador de vapor
- 2.4.3. Equipos de un generador de vapor

2.5. Calderas acuotubulares para generación eléctrica
- 2.5.1. Circulación natural
- 2.5.2. Circulación forzada
- 2.5.3. Circuito agua-vapor

2.6. Sistemas del generador de vapor I
- 2.6.1. Sistema de combustible
- 2.6.2. Sistema de aire de combustión
- 2.6.3. Sistema de tratamiento de agua

2.7. Sistemas del generador de vapor II
- 2.7.1. Sistema de precalentamiento de agua
- 2.7.2. Sistema de gases de combustión
- 2.7.3. Sistemas de sopladores

2.8. Seguridad en la operación del generador de vapor
- 2.8.1. Estándares de seguridad
- 2.8.2. BMS para generadores de vapor
- 2.8.3. Requerimientos funcionales

2.9. Sistema de control
- 2.9.1. Principios fundamentales
- 2.9.2. Modo de control
- 2.9.3. Operaciones básicas

2.10. El control de un generador de vapor
- 2.10.1. Controles básicos
- 2.10.2. Control de la combustión
- 2.10.3. Otras variables a controlar

Módulo 3. Centrales térmicas convencionales

3.1. Proceso en las centrales térmicas convencionales
- 3.1.1. Generador de vapor
- 3.1.2. Turbina de vapor
- 3.1.3. Sistema de condensado
- 3.1.4. Sistema de agua de alimentación

3.2. Puesta en marcha y parada
- 3.2.1. Proceso de arranque
- 3.2.2. Rodado de turbina
- 3.2.3. Sincronización de la unidad
- 3.2.4. Toma de carga de la unidad
- 3.2.5. Parada

3.3. Equipo de generación eléctrica
- 3.3.1. Turbogenerador eléctrico
- 3.3.2. Turbina de vapor
- 3.3.3. Partes de la turbina
- 3.3.4. Sistema auxiliar de la turbina
- 3.3.5. Sistema de lubricación y control

3.4. Generador eléctrico
- 3.4.1. Generador síncrono
- 3.4.2. Partes del generador síncrono
- 3.4.3. Excitación del generador
- 3.4.4. Regulador de voltaje
- 3.4.5. Enfriamiento del generador
- 3.4.6. Protecciones del generador

3.5. Tratamiento de aguas
- 3.5.1. El agua para generación de vapor
- 3.5.2. Tratamiento externo del agua
- 3.5.3. Tratamiento interno del agua
- 3.5.4. Efectos de las incrustaciones
- 3.5.5. Efectos de la corrosión

3.6. Eficiencia
- 3.6.1. Balance de masa y energía
- 3.6.2. Combustión
- 3.6.3. Eficiencia del generador de vapor
- 3.6.4. Pérdidas de calor

3.7. Impacto ambiental
- 3.7.1. Protección del medio ambiente
- 3.7.2. Impacto ambiental de las centrales térmicas
- 3.7.3. Desarrollo sostenible
- 3.7.4. Tratamiento de humos

3.8. Evaluación de la conformidad
- 3.8.1. Requisitos
- 3.8.2. Exigencias al fabricante
- 3.8.3. Exigencias a la caldera
- 3.8.4. Exigencias al usuario
- 3.8.5. Exigencias al operador

3.9. Seguridad
- 3.9.1. Principios fundamentales
- 3.9.2. Diseño
- 3.9.3. Fabricación
- 3.9.4. Materiales

3.10. Nuevas tendencias en centrales convencionales
- 3.10.1. Biomasa
- 3.10.2. Residuos
- 3.10.3. Geotermia

Módulo 4. Generación solar

4.1. Captación de energía
- 4.1.1. Radiación solar
- 4.1.2. Geometría solar
- 4.1.3. Recorrido óptico de la radiación solar
- 4.1.4. Orientación de captadores solares
- 4.1.5. Horas de sol pico

4.2. Sistemas fotovoltaicos aislados
- 4.2.1. Células solares
- 4.2.2. Captadores solares
- 4.2.3. Regulador de carga
- 4.2.4. Baterías
- 4.2.5. Inversores
- 4.2.6. Diseño de una instalación

4.3. Sistemas fotovoltaicos conectados a red
- 4.3.1. Captadores solares
- 4.3.2. Estructuras de seguimiento
- 4.3.3. Inversores

4.4. Solar fotovoltaica para autoconsumo
- 4.4.1. Requisitos de diseño
- 4.4.2. Demanda de energía
- 4.4.3. Viabilidad

4.5. Centrales termoeléctricas
- 4.5.1. Funcionamiento
- 4.5.2. Componentes
- 4.5.3. Ventajas frente a sistemas sin concentración

4.6. Concentradores de temperatura medias
- 4.6.1. Cilindro-parabólicos CCP
- 4.6.2. Lineales Fresnel
- 4.6.3. Espejo fijo FMSC
- 4.6.4. Lentes Fresnel

4.7. Concentradores de temperaturas altas
- 4.7.1. Torre solar
- 4.7.2. Discos parabólicos
- 4.7.3. Unidad receptora

4.8. Parámetros
- 4.8.1. Ángulos
- 4.8.2. Área de apertura
- 4.8.3. Factor de concentración
- 4.8.4. Factor de interceptación
- 4.8.5. Eficiencia óptica
- 4.8.6. Eficiencia térmica

4.9. Almacenamiento de energía
- 4.9.1. Fluido térmico
- 4.9.2. Tecnologías de almacenamiento térmico
- 4.9.3. Ciclo de Rankine con almacenamiento térmico

4.10. Diseño de central termoeléctrica de 50 MW con CCP
- 4.10.1. Campo solar
- 4.10.2. Bloque de potencia
- 4.10.3. Producción eléctrica

Módulo 5. Ciclos combinados

5.1. El ciclo combinado
- 5.1.1. Tecnología actual en los ciclos combinados
- 5.1.2. Termodinámica de los ciclos combinados gas-vapor
- 5.1.3. Tendencias futuras en el desarrollo de los ciclos combinados

5.2. Acuerdos internaciones para el desarrollo sostenible
- 5.2.1. Protocolo de Kyoto
- 5.2.2. Protocolo de Montreal
- 5.2.3. Paris Climat

5.3. Ciclo de Brayton
- 5.3.1. Ideal
- 5.3.2. Real
- 5.3.3. Mejoras del ciclo

5.4. Mejoras del ciclo de Rankine
- 5.4.1. Recalentamientos intermedios
- 5.4.2. Regeneración
- 5.4.3. Empleo de presiones supercríticas

5.5. Turbina de gas
- 5.5.1. Funcionamiento
- 5.5.2. Rendimiento
- 5.5.3. Sistemas y subsistemas
- 5.5.4. Clasificación

5.6. Caldera de recuperación
- 5.6.1. Componentes de la caldera de recuperación
- 5.6.2. Niveles de presión
- 5.6.3. Rendimiento
- 5.6.4. Parámetros característicos

5.7. Turbina de vapor
- 5.7.1. Componentes
- 5.7.2. Funcionamiento
- 5.7.3. Rendimiento

5.8. Sistemas auxiliares
- 5.8.1. Sistema de refrigeración
- 5.8.2. Rendimiento del ciclo combinado
- 5.8.3. Ventajas de los ciclos combinados

5.9. Niveles de presión en los ciclos combinados
- 5.9.1. Un nivel
- 5.9.2. Dos niveles
- 5.9.3. Tres niveles
- 5.9.4. Configuraciones típicas

5.10. Hibridación del ciclo combinado
- 5.10.1. Fundamentos
- 5.10.2. Análisis económico
- 5.10.3. Ahorro de emisiones

Módulo 6. Cogeneración

6.1. Análisis estructural
- 6.1.1. Funcionalidad
- 6.1.2. Necesidades de calor
- 6.1.3. Alternativas en los procesos
- 6.1.4. Justificación

6.2. Tipos de ciclos
- 6.2.1. Con motor alternativo de gas o fuel
- 6.2.2. Con turbina de gas
- 6.2.3. Con turbina de vapor
- 6.2.4. En ciclo combinado con turbina de gas
- 6.2.5. En ciclo combinado con motor alternativo

6.3. Motores alternativos
- 6.3.1. Efectos termodinámicos
- 6.3.2. Motor de gas y elementos auxiliares
- 6.3.3. Recuperación de energía

6.4. Calderas pirotubulares
- 6.4.1. Tipos de calderas
- 6.4.2. Combustión
- 6.4.3. Tratamiento de agua

6.5. Máquinas de absorción
- 6.5.1. Funcionamiento
- 6.5.2. Absorción vs. Compresión
- 6.5.3. De agua/bromuro de litio
- 6.5.4. De amoniaco/agua





6.6. Trigeneración, tetrageneración y microcogeneración
- 6.6.1. Trigeneración
- 6.6.2. Tetrageneración
- 6.6.3. Microcogeneración

6.7. Intercambiadores
- 6.7.1. Clasificación
- 6.7.2. Intercambiadores enfriados por aire
- 6.7.3. Intercambiadores de placas

6.8. Ciclos de cola
- 6.8.1. Ciclo ORC
- 6.8.2. Fluidos orgánicos
- 6.8.3. Ciclo Kalina

6.9. Selección del tipo y tamaño de la planta de cogeneración
- 6.9.1. Diseño
- 6.9.2. Tipos de tecnologías
- 6.9.3. Selección del combustible
- 6.9.4. Dimensionamiento

6.10. Nuevas tendencias en plantas de cogeneración
- 6.10.1. Prestaciones
- 6.10.2. Turbinas de gas
- 6.10.3. Motores alternativos

Módulo 7. Centrales hidráulicas

7.1. Recursos hídricos
- 7.1.1. Fundamentos
- 7.1.2. Aprovechamiento por presa
- 7.1.3. Aprovechamiento por derivación
- 7.1.4. Aprovechamiento mixto

7.2. Funcionamiento
- 7.2.1. Potencia instalada
- 7.2.2. Energía producida
- 7.2.3. Altura del salto de agua
- 7.2.4. Caudal
- 7.2.5. Elementos

7.3. Turbinas
- 7.3.1. Pelton
- 7.3.2. Francis
- 7.3.3. Kaplan
- 7.3.4. Michell-Banky
- 7.3.5. Selección de la turbina

7.4. Presas
- 7.4.1. Principios fundamentales
- 7.4.2. Tipología
- 7.4.3. Composición y funcionamiento
- 7.4.4. Desagües

7.5. Centrales eléctricas de bombeo
- 7.5.1. Funcionamiento
- 7.5.2. Tecnología
- 7.5.3. Ventajas y desventajas
- 7.5.4. Centrales de acumulación por bombeo

7.6. Equipamiento de Obra Civil
- 7.6.1. Retención y almacenamiento de agua
- 7.6.2. Evacuación controlada de caudales
- 7.6.3. Elementos de conducción del agua
- 7.6.4. Golpe de ariete
- 7.6.5. Chimenea de equilibrio
- 7.6.6. Cámara de turbina

7.7. Equipamiento electromecánico
- 7.7.1. Rejas y limpiarrejas
- 7.7.2. Apertura y cierre del paso de agua
- 7.7.3. Equipos hidráulicos

7.8. Equipamiento eléctrico
- 7.8.1. Generador
- 7.8.2. Apertura y cierre del paso de agua
- 7.8.3. Arranque asíncrono
- 7.8.4. Arranque por máquina auxiliar
- 7.8.5. Arranque a frecuencia variable

7.9. Regulación y control
- 7.9.1. Tensión de generación
- 7.9.2. Velocidad de la turbina
- 7.9.3. Respuesta dinámica
- 7.9.4. Acoplamiento a la red

7.10. Minihidráulica
- 7.10.1. Toma de agua
- 7.10.2. Limpieza de sólidos
- 7.10.3. Conducción
- 7.10.4. Cámaras de presión
- 7.10.5. Tubería de presión
- 7.10.6. Maquinaria
- 7.10.7. Tubo de aspiración
- 7.10.8. Canal de salida

Módulo 8. Generación eólica y energía del mar

8.1. El viento
- 8.1.1. Origen
- 8.1.2. Gradiente horizontal
- 8.1.3. Medida
- 8.1.4. Obstáculos

8.2. El recurso eólico
- 8.2.1. Medición del viento
- 8.2.2. La rosa de los vientos
- 8.2.3. Factores que influyen en el viento

8.3. Estudio del aerogenerador
- 8.3.1. Límite de Betz
- 8.3.2. El rotor de un aerogenerador
- 8.3.3. Potencia eléctrica generada
- 8.3.4. Regulación de potencia

8.4. Componentes del aerogenerador
- 8.4.1. Torre
- 8.4.2. Rotor
- 8.4.3. Caja multiplicadora
- 8.4.4. Frenos

8.5. Funcionamiento del aerogenerador
- 8.5.1. Sistema de generación
- 8.5.2. Conexión directa e indirecta
- 8.5.3. Sistema de control
- 8.5.4. Tendencias

8.6. Viabilidad de un parque eólico
- 8.6.1. Emplazamiento
- 8.6.2. Estudio del recurso eólico
- 8.6.3. Producción de energía
- 8.6.4. Estudio económico

8.7. Eólica marina: tecnología *offshore*
- 8.7.1. Aerogeneradores
- 8.7.2. Cimentaciones
- 8.7.3. Conexión eléctrica
- 8.7.4. Buques instaladores
- 8.7.5. ROVs

8.8. Eólica marina: soporte de los aerogeneradores
- 8.8.1. Plataforma Hywind Scotland, Statoil. Spar
- 8.8.2. Plataforma WinfFlota; Principle Power. Semisub
- 8.8.3. Plataforma GICON SOF. TLP
- 8.8.4. Comparativa

8.9. Energía marina
- 8.9.1. Energía mareomotriz
- 8.9.2. Energía de los gradientes oceánicos (OTEC)
- 8.9.3. Energía del gradiente salino u osmótica
- 8.9.4. Energía de las corrientes marinas

8.10. Energía undimotriz
- 8.10.1. Las olas como fuente de energía
- 8.10.2. Clasificación de las tecnologías de conversión
- 8.10.3. Tecnología actual

Módulo 9. Centrales nucleares

9.1. Fundamentos teóricos
- 9.1.1. Fundamentos
- 9.1.2. Energía de enlace
- 9.1.3. Estabilidad nuclear

9.2. Reacción nuclear
- 9.2.1. Fisión
- 9.2.2. Fusión
- 9.2.3. Otras reacciones

9.3. Componentes del reactor nuclear
- 9.3.1. Combustibles
- 9.3.2. Moderador
- 9.3.3. Barrera biológica
- 9.3.4. Barras de control
- 9.3.5. Reflector
- 9.3.6. Coraza del reactor
- 9.3.7. Refrigerante

9.4. Tipos de reactores más comunes
- 9.4.1. Tipos de reactores
- 9.4.2. Reactor de agua a presión
- 9.4.3. Reactor de agua en ebullición

9.5. Otros tipos de reactores
- 9.5.1. Reactores de agua pesada
- 9.5.2. Reactor refrigerado por gas
- 9.5.3. Reactor tipo canal
- 9.5.4. Reactor reproductor rápido

9.6. Ciclo de Rankine en centrales nucleares
- 9.6.1. Diferencias entre los ciclos de centrales térmicas y nucleares
- 9.6.2. Ciclo de Rankine en centrales de agua en ebullición
- 9.6.3. Ciclo de Rankine en centrales de agua pesada
- 9.6.4. Ciclo de Rankine en centrales de agua a presión

9.7. Seguridad de las centrales nucleares
- 9.7.1. Seguridad en el diseño y construcción
- 9.7.2. Seguridad mediante barreras contra la liberación de los productos de fisión
- 9.7.3. Seguridad mediante sistemas
- 9.7.4. Criterios de redundancia, fallo único y separación física
- 9.7.5. Seguridad en la operación

9.8. Residuos radiactivos, desmantelación y clausura de instalaciones
- 9.8.1. Residuos radiactivos
- 9.8.2. Desmantelación
- 9.8.3. Clausura

9.9. Tendencias futuras. Generación IV
- 9.9.1. Reactor rápido refrigerado por gas
- 9.9.2. Reactor rápido refrigerado por plomo
- 9.9.3. Reactor rápido de sales fundidas
- 9.9.4. Reactor refrigerado por agua en estado supercrítico
- 9.9.5. Reactor rápido refrigerado por sodio
- 9.9.6. Reactor de muy alta temperatura
- 9.9.7. Metodologías de evaluación
- 9.9.8. Evaluación de riesgo de explosión

9.10. Reactores modulares pequeños. SMR
- 9.10.1. SMR
- 9.10.2. Ventajas y desventajas
- 9.10.3. Tipos de SMR

Módulo 10. Construcción y explotación de centrales de producción de Energía Eléctrica

10.1. Construcción
- 10.1.1. EPC
- 10.1.2. EPCM
- 10.1.3. *Open Book*

10.2. Explotación de las renovables en el mercado eléctrico
- 10.2.1. Aumento de las energías renovables
- 10.2.2. Deficiencias de los mercados
- 10.2.3. Nuevas tendencias en los mercados

10.3. Mantenimiento de generadores de vapor
- 10.3.1. Tubos de agua
- 10.3.2. Tubos de humo
- 10.3.3. Recomendaciones

10.4. Mantenimiento de turbinas y motores
- 10.4.1. Turbinas de gas
- 10.4.2. Turbina de vapor
- 10.4.3. Motores alternativos

10.5. Mantenimiento de parques eólicos
- 10.5.1. Tipos de averías
- 10.5.2. Análisis de componentes
- 10.5.3. Estrategias

10.6. Mantenimientos centrales nucleares
- 10.6.1. Estructuras, sistemas y componentes
- 10.6.2. Criterio de comportamiento
- 10.6.3. Evaluación del comportamiento

10.7. Mantenimientos centrales fotovoltaicas
- 10.7.1. Paneles
- 10.7.2. Inversores
- 10.7.3. Evacuación de energía

10.8. Mantenimiento central hidráulica
- 10.8.1. Captación
- 10.8.2. Turbina
- 10.8.3. Generador
- 10.8.4. Valvulería
- 10.8.5. Enfriamiento
- 10.8.6. Oleohidráulica
- 10.8.7. Regulación
- 10.8.8. Frenado y elevación del rotor
- 10.8.9. Excitación
- 10.8.10. Sincronización

10.9. Ciclo de vida de centrales productoras de energía
- 10.9.1. Análisis del ciclo de vida
- 10.9.2. Metodologías del ACV
- 10.9.3. Limitaciones

10.10. Elementos auxiliares en centrales de producción
- 10.10.1. Líneas de evacuación
- 10.10.2. Subestación eléctrica
- 10.10.3. Protecciones

Módulo 11. Infraestructura de alta y muy alta tensión y la gestión de recursos asociados

11.1. El sistema eléctrico
- 11.1.1. Distribución de la electricidad
- 11.1.2. Normativa de referencia
- 11.1.3. Actividades reguladas y actividades en libre competencia

11.2. Generación de Energía Eléctrica
- 11.2.1. Tecnologías y costes de la generación eléctrica
- 11.2.2. Actividades reguladas en el sector eléctrico
- 11.2.3. Garantía de suministro y planificación de las infraestructuras

11.3. Distribución de Energía Eléctrica
- 11.3.1. Transporte y operación del sistema eléctrico
- 11.3.2. Distribución
- 11.3.3. Calidad del suministro

11.4. Comercialización
- 11.4.1. El mercado minorista
- 11.4.2. El mercado mayorista

11.5. Peajes de acceso, cargos y déficit tarifario
- 11.5.1. Peajes de acceso
- 11.5.2. Déficit tarifario

11.6. Planificación y gestión de recursos humanos
- 11.6.1. Planificación de recursos humanos
- 11.6.2. Reclutamiento y selección de recursos humanos
- 11.6.3. Administración de recursos humanos

11.7. Gestión medioambiental
- 11.7.1. Aspectos medioambientales y su gestión
- 11.7.2. Medidas de control

11.8. Organización y gestión de la calidad
- 11.8.1. Aseguramiento de la calidad
- 11.8.2. Análisis de proveedores
- 11.8.3. Costes asociados

11.9. Fuentes de financiación y análisis de costes
- 11.9.1. Ingresos y gastos de la distribución eléctrica
- 11.9.2. Datos económicos de las instalaciones
- 11.9.3. Plan financiero

11.10. Licitación, contratación y adjudicación
- 11.10.1. Tipos de licitaciones
- 11.10.2. Procesos de adjudicación
- 11.10.3. Formalización del contrato

Módulo 12. Planificación y organización de proyectos

12.1. Marco legislativo de referencia
- 12.1.1. Legislación del sector eléctrico
- 12.1.2. Legislación construcción
- 12.1.3. Legislación de prevención de riesgos laborales

12.2. Normativa y exigencias medioambientales
- 12.2.1. Normativa internacional, nacional y local
- 12.2.2. Tipos de evaluación ambiental
- 12.2.3. Impacto ambiental

12.3. Política de interconexión de alta tensión internacional
- 12.3.1. Política de infraestructuras energéticas internacional
- 12.3.2. Instrumentos financieros
- 12.3.3. Perspectivas futuras

12.4. El mercado eléctrico
- 12.4.1. Formación de precios en el mercado diario
- 12.4.2. Formación de precios a plazo de electricidad

12.5. Oportunidades de negocio en el mercado eléctrico
- 12.5.1. Análisis del beneficio del sector eléctrico
- 12.5.2. *Windfalls Profits* y *Windfalls Looses*

12.6. Operación del sistema eléctrico
- 12.6.1. Mecanismos de ajuste y demanda de producción
- 12.6.2. Competencia en el mercado eléctrico
- 12.6.3. Teoría económica de mercados y competencia aplicados al mercado eléctrico

12.7. Tramitación de expedientes de alta tensión
- 12.7.1. Documentación necesaria
- 12.7.2. Procedimiento
- 12.7.3. Procedimiento administrativo común, bienes demaniales, patrimoniales y de interés público
- 12.7.4. Fase expropiatoria

12.8. Gestión de proyectos y aprovisionamiento
- 12.8.1. Tipos de procesos
- 12.8.2. Participantes en la ejecución del proyecto

12.9. Planificación y control en construcción de infraestructuras eléctricas de alta tensión y subestaciones
- 12.9.1. La planificación y el control
- 12.9.2. Centros de responsabilidad

12.10. Pliegos de condiciones
- 12.10.1. Objeto de los pliegos de condiciones
- 12.10.2. Pliegos de cláusulas administrativas
- 12.10.3. Pliegos de condiciones técnicas particulares

Módulo 13. Transporte de Energía Eléctrica

13.1. Líneas de alta tensión
- 13.1.1. Legislación aplicable
- 13.1.2. Servidumbres y distancias de seguridad
- 13.1.3. Protección avifauna

13.2. Composición de líneas de alta tensión
- 13.2.1. Cableado y conductores
- 13.2.2. Apoyos y cimentaciones
- 13.2.3. Puesta a tierra y protección frente al rayo

13.3. Tecnología en líneas de alta tensión
- 13.3.1. Canalizaciones y torres de transmisión
- 13.3.2. Accesorios: empalmes, terminales y pararrayos
- 13.3.3. Sistemas de puesta a tierra

13.4. Diseño y cálculos eléctricos
- 13.4.1. Toma de datos para diseño
- 13.4.2. Cálculos eléctricos

13.5. Diseño y cálculos mecánicos
- 13.5.1. Toma de datos para diseño
- 13.5.2. Cálculos mecánicos

13.6. Construcción de líneas aéreas
- 13.6.1. Obra civil
- 13.6.2. Armado e izado de torres
- 13.6.3. Tendido y engrapado

13.7. Construcción de líneas subterráneas
- 13.7.1. Obra civil
- 13.7.2. Tendidos
- 13.7.3. Pruebas y ensayos

13.8. Riesgos laborales en construcción de líneas aéreas
- 13.8.1. Seguridad en relación con los servicios afectados
- 13.8.2. Análisis de riesgos y su prevención
- 13.8.3. Organización preventiva
- 13.8.4. Requerimientos documentales

13.9. Estudio de línea aérea de alta tensión
- 13.9.1. Estudio de necesidades
- 13.9.2. Interpretación de tablas de tendidos y conductores
- 13.9.3. Procesamiento de datos

13.10. Estudio de línea subterránea de alta tensión
- 13.10.1. Estudio de necesidades
- 13.10.2. Interpretación de tablas de tendidos y conductores
- 13.10.3. Procesamiento de datos

Módulo 14. Distribución de Energía Eléctrica

14.1. Subestaciones eléctricas
- 14.1.1. Legislación aplicable
- 14.1.2. Medios humanos y materiales de empresas instaladoras
- 14.1.3. Partes de una subestación eléctrica

14.2. Funcionamiento de subestaciones eléctricas
- 14.2.1. Clasificación de subestaciones eléctricas
- 14.2.2. Identificación de elementos de una subestación eléctrica
- 14.2.3. Arquitectura de la red de alta tensión

14.3. Componentes de subestaciones eléctricas
- 14.3.1. Equipos primarios
- 14.3.2. Equipos secundarios y de control
- 14.3.3. Identificación de subestaciones eléctricas

14.4. Transformadores
- 14.4.1. Transformadores de potencia
- 14.4.2. Transformadores de intensidad
- 14.4.3. Transformadores de tensión
- 14.4.4. Transformador de servicios auxiliares

14.5. Dispositivos de maniobra y corte
- 14.5.1. Seccionadores
- 14.5.2. Interruptores
- 14.5.3. *Breakers*

14.6. Sistemas de protección
- 14.6.1. Situación de las protecciones
- 14.6.2. Relés de protección
- 14.6.3. Distancias de seguridad
- 14.6.4. Sistema de puesta a tierra

14.7. Dispositivos auxiliares
- 14.7.1. Autoválvulas apartarrayos
- 14.7.2. Batería de condensadores
- 14.7.3. Trampas de onda
- 14.7.4. Grupo electrógeno y banco de baterías

14.8. Configuración de subestaciones eléctricas
- 14.8.1. Esquemas de barras
- 14.8.2. Tecnologías ais vs. Gis Comparativa

14.9. Construcción de subestaciones eléctricas
- 14.9.1. Obra civil
- 14.9.2. Edificaciones
- 14.9.3. Puesta en marcha

14.10. Análisis de subestaciones eléctricas
- 14.10.1. Subestación alta tensión (30-66 kv)
- 14.10.2. Subestación muy alta tensión (132-14.0 kv)

Módulo 15. Servicios auxiliares obligatorios en infraestructuras eléctricas de alta tensión

15.1. Coordinación de aislamientos
- 15.1.1. Procedimiento de coordinación
- 15.1.2. Métodos de coordinación
- 15.1.3. Coordinación del aislamiento en líneas de transmisión y subestaciones eléctricas

15.2. Sistema de protección contra incendios
- 15.2.1. Legislación de referencia
- 15.2.2. Protección pasiva
- 15.2.3. Protección activa

15.3. Sistema de telecomunicaciones
- 15.3.1. Sistemas SCADA
- 15.3.2. *Power Line Carrier* – PLC
- 15.3.3. Gestión y control remotos

15.4. Sistema de protección y control
- 15.4.1. Fallas y perturbaciones
- 15.4.2. Sistema de protección
- 15.4.3. Sistema de control

15.5. Sistemas de seguridad y emergencia
- 15.5.1. Servicios en corriente alterna
- 15.5.2. Servicios en corriente continua
- 15.5.3. Tableros

15.6. Prevención de riesgos laborales
- 15.6.1. Descripción de trabajos
- 15.6.2. Maquinaria
- 15.6.3. Instalaciones provisionales
- 15.6.4. Condiciones de seguridad

15.7. Gestión de residuos
- 15.7.1. Estimación de la cantidad de residuos
- 15.7.2. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación
- 15.7.3. Medidas de segregación





15.8. Control de calidad
- 15.8.1. Control de recepción de productos, equipos y sistemas
- 15.8.2. Control de ejecución de obra
- 15.8.3. Control de la obra terminada

15.9. Automatización de infraestructuras eléctricas
- 15.9.1. Protocolo IEC 61815
- 15.9.2. Niveles de control
- 15.9.3. Enclavamientos

15.10. Elaboración de presupuestos
- 15.10.1. Líneas de alta tensión
- 15.10.2. Subestaciones eléctricas

Módulo 16. Operación y mantenimiento de infraestructuras

16.1. Criterios de funcionamiento y seguridad para la operación dentro del sistema eléctrico
- 16.1.1. Parámetros de control
- 16.1.2. Explotación y márgenes admisibles en los parámetros de control
- 16.1.3. Criterios de fiabilidad

16.2. Procedimientos de operación del sistema eléctrico
- 16.2.1. Programa de mantenimiento de la red de transporte
- 16.2.2. Gestión de las conexiones internacionales
- 16.2.3. Información intercambiada por el regulador del sistema

16.3. Principios relacionados con la operación
- 16.3.1. Orden de prioridades
- 16.3.2. Operación y maniobra de equipos
- 16.3.3. Operación de interruptores
- 16.3.4. Operación de seccionadores

16.4. Supervisión y control
- 16.4.1. Supervisión de la instalación
- 16.4.2. Eventos, alarmas y señalización
- 16.4.3. Ejecución de maniobras y procedimientos

16.5. Mantenimiento
- 16.5.1. Áreas de acción
- 16.5.2. Organización del mantenimiento
- 16.5.3. Niveles de mantenimiento

16.6. Gestión del mantenimiento
- 16.6.1. Gestión de equipos
- 16.6.2. Gestión de los recursos humanos
- 16.6.3. Gestión de los trabajos
- 16.6.4. Control de la gestión

16.7. Mantenimiento correctivo
- 16.7.1. Diagnóstico de fallos en equipos
- 16.7.2. Mecanismos de desgaste y técnicas de protección
- 16.7.3. Análisis de averías

16.8. Mantenimiento predictivo
- 16.8.1. Establecimiento de un sistema de mantenimiento predictivo
- 16.8.2. Técnicas de mantenimiento predictivo

16.9. Gestión del mantenimiento asistido por ordenador
- 16.9.1. Sistemas de gestión del mantenimiento
- 16.9.2. Descripción funcional y orgánica de un GMAO
- 16.9.3. Etapas de desarrollo e implantación de un GMAO

16.10. Tendencias actuales en mantenimiento de infraestructuras
- 16.10.1. RCM. Mantenimiento centrado en la confiabilidad
- 16.10.2. TPM. Mantenimiento productivo total
- 16.10.3. Análisis causa-raíz
- 16.10.4. Asignación de trabajos

Módulo 17. Mantenimiento de líneas de transmisión de alta tensión

17.1. Cualificación de profesionales y empresas
- 17.1.1. Credenciales profesionales de alta tensión
- 17.1.2. Empresas autorizadas
- 17.1.3. Medios técnicos y humanos

17.2. Inspecciones reglamentarias
- 17.2.1. Verificación e inspección de las líneas eléctricas de alta tensión
- 17.2.2. Clasificación de defectos
- 17.2.3. Medios técnicos mínimos

17.3. Procedimientos de inspección
- 17.3.1. Instalaciones de cables en galerías visitables y líneas aéreas
- 17.3.2. Certificación para las medidas de descargas parciales
- 17.3.3. Pruebas a realizar en inspecciones periódicas

17.4. Trabajos sin tensión
- 17.4.1. Las cinco reglas de oro
- 17.4.2. Trabajos en proximidad

17.5. Trabajos con tensión
- 17.5.1. Trabajos a potencial
- 17.5.2. Trabajos a distancia
- 17.5.3. Trabajos a contacto

17.6. Plan anual de mantenimiento
- 17.6.1. Protección anticorrosiva
- 17.6.2. Lavado de aisladores
- 17.6.3. Revisión termográfica
- 17.6.4. Tala y poda de vegetación
- 17.6.5. Utilización de drones

17.7. Mantenimiento preventivo
- 17.7.1. Equipos sujetos a mantenimientos preventivos
- 17.7.2. Técnicas de mantenimiento predictivo
- 17.7.3. Mantenimiento de redes subterráneas

17.8. Localización de averías en líneas subterráneas
- 17.8.1. Averías de cables
- 17.8.2. Procesos y métodos de localización de averías
- 17.8.3. Utilización de equipos

17.9. Mantenimiento correctivo en líneas de alta tensión
- 17.9.1. Líneas aéreas
- 17.9.2. Líneas subterránea

17.10. Fallas en líneas de alta tensión
- 17.10.1. Defectos y anomalías tras inspecciones
- 17.10.2. Conexión a la red eléctrica
- 17.10.3. Condiciones medioambientales
- 17.10.4. Entorno de las líneas

Módulo 18. Mantenimiento de subestaciones eléctricas

18.1. Cualificación de profesionales y empresas
- 18.1.1. Credenciales profesionales para subestaciones eléctricas
- 18.1.2. Empresas autorizadas
- 18.1.3. Medios técnicos y humanos

18.2. Inspecciones reglamentarias
- 18.2.1. Verificación e inspección
- 18.2.2. Clasificación de defectos

18.3. Pruebas de corriente continua
- 18.3.1. Aislamiento sólido
- 18.3.2. Resto aislamientos
- 18.3.3. Ejecución de pruebas

18.4. Pruebas de corriente alterna
- 18.4.1. Aislamiento sólido
- 18.4.2. Resto aislamientos
- 18.4.3. Ejecución de pruebas

18.5. Otras pruebas críticas
- 18.5.1. Pruebas en el aceite aislante
- 18.5.2. Pruebas de factor de potencia

18.6. Mantenimiento preventivo de subestaciones eléctricas
- 18.6.1. Inspección visual
- 18.6.2. Termografía

18.7. Mantenimiento de seccionadores y pararrayos
- 18.7.1. Seccionadores
- 18.7.2. Pararrayos

18.8. Mantenimiento de interruptores
- 18.8.1. Inspección general
- 18.8.2. Mantenimiento preventivo
- 18.8.3. Mantenimiento predictivo

18.9. Mantenimiento de transformadores de potencia
- 18.9.1. Inspección general
- 18.9.2. Mantenimiento preventivo
- 18.9.3. Mantenimiento predictivo

18.10. Elaboración del manual de mantenimiento
- 18.10.1. Mantenimiento rutinario
- 18.10.2. Inspecciones críticas
- 18.10.3. Mantenimiento correctivo

Módulo 19. Tendencias actuales y servicios auxiliares

19.1. Nuevas tendencias
- 19.1.1. Mantenimiento basado en la fiabilidad
- 19.1.2. Desarrollo de un sistema basado en la fiabilidad
- 19.1.3. Herramienta de control "cusum"

19.2. Evaluación del estado de transformadores de potencia
- 19.2.1. Evaluación del riesgo
- 19.2.2. Pruebas de carga y temperatura
- 19.2.3. Cromatografía de gases combustibles
- 19.2.4. Parámetros a controlar en transformadores de potencia

19.3. Mantenimiento de subestaciones encapsuladas: GIS
- 19.3.1. Componentes
- 19.3.2. Configuraciones
- 19.3.3. Operación de los sistemas

19.4. Sistemas de telecomunicaciones: protección y control
- 19.4.1. Confiabilidad, disponibilidad y redundancia
- 19.4.2. Medios de comunicación
- 19.4.3. Operación de los sistemas

19.5. Seguridad y emergencias
- 19.5.1. Evaluación de riesgos
- 19.5.2. Medidas y medios de autoprotección
- 19.5.3. Plan de actuación de emergencias

19.6. Organización del mantenimiento
- 19.6.1. Elaboración de la orden de trabajo
- 19.6.2. Elaboración de la ficha de mantenimiento
- 19.6.3. Cronograma de mantenimiento

19.7. Mantenimiento de baja tensión
- 19.7.1. Operaciones en cuadros eléctricos
- 19.7.2. Inspecciones y revisiones técnico-reglamentarias

19.8. Sistema de protección contra incendios
- 19.8.1. Marco legislativo
- 19.8.2. Inspecciones y revisiones

19.9. Atmósferas explosivas
- 19.9.1. Marco normativo
- 19.9.2. Metodologías de evaluación
- 19.9.3. Evaluación de riesgo de explosión

19.10. Cualificación de trabajadores
- 19.10.1. Formación e información de los trabajadores
- 19.10.2. Identificación de trabajos con riesgo eléctrico
- 19.10.3. Consulta y participación de los trabajadores

Módulo 20. Ajustes y coordinación de protecciones en la redes nacionales de alta tensión

20.1. Coordinación de protecciones
- 20.1.1. Impedancias
- 20.1.2. Intensidades
- 20.1.3. Protecciones

20.2. Funciones de protección
- 20.2.1. Función de distancia
- 20.2.2. Función de sobreintensidad
- 20.3.3. Exigencias al sistema de protección

20.3. Generales
- 20.3.1. Circuitos
- 20.3.2. Transformadores

20.4. Protecciones circuitos de red mallada
- 20.4.1. Generales
- 20.4.2. Faltas entre fases
- 20.4.3. Faltas a tierra
- 20.4.4. Fallas resistivas

20.5. Protecciones circuitos de distribución radial
- 20.5.1. Generales
- 20.5.2. Faltas entre fases
- 20.5.3. Faltas a tierra

20.6. Protecciones acoplamientos en red mallada
- 20.6.1. Generales
- 20.6.2. Faltas entre fases
- 20.6.3. Faltas a tierra

20.7. Protecciones acoplamientos en red no mallada
- 20.7.1. Generales
- 20.7.2. Faltas entre fases
- 20.7.3. Faltas a tierra

20.8. Protecciones transformador en red mallada
- 20.8.1. Generales
- 20.8.2. Faltas entre fases, devanados AT
- 20.8.3. Faltas a tierra, devanados AT
- 20.8.4. Faltas a tierra, devanado terciario

20.9. Protecciones transformador en red no mallada
- 20.9.1. Generales
- 20.9.2. Devanado primario, faltas entre fases
- 20.9.3. Devanado primario, faltas a tierra

20.10. Consideraciones a tener en cuenta
- 20.10.1. Procedimiento de cálculo: factor de *"infeed"*
- 20.10.2. Factor de compensación homopolar
- 20.10.3. Procedimiento de apertura de un interruptor de alta tensión



Apuesta por tu futuro. Realiza este Grand Master y mejora considerablemente tus oportunidades laborales”

06

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"

En TECH empleamos el Método del Caso

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"



Somos la primera universidad online en español que combina los case studies de Harvard Business School con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración.



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

Este programa intensivo de Ingeniería de TECH Universidad Tecnológica te prepara para afrontar todos los retos en esta área, tanto en el ámbito nacional como internacional. Tenemos el compromiso de favorecer el crecimiento personal y profesional, la mejor forma de caminar hacia el éxito, por eso, en TECH Universidad Tecnológica utilizarás los *case studies* de Harvard, con la cual tenemos un acuerdo estratégico, que nos permite acercar a nuestros alumnos los materiales de la mejor universidad del mundo.

> *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 tomasen decisiones y emitiesen 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 es la primera universidad en el mundo que combina los *case studies* de Harvard University con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina 8 elementos didácticos diferentes en cada lección.

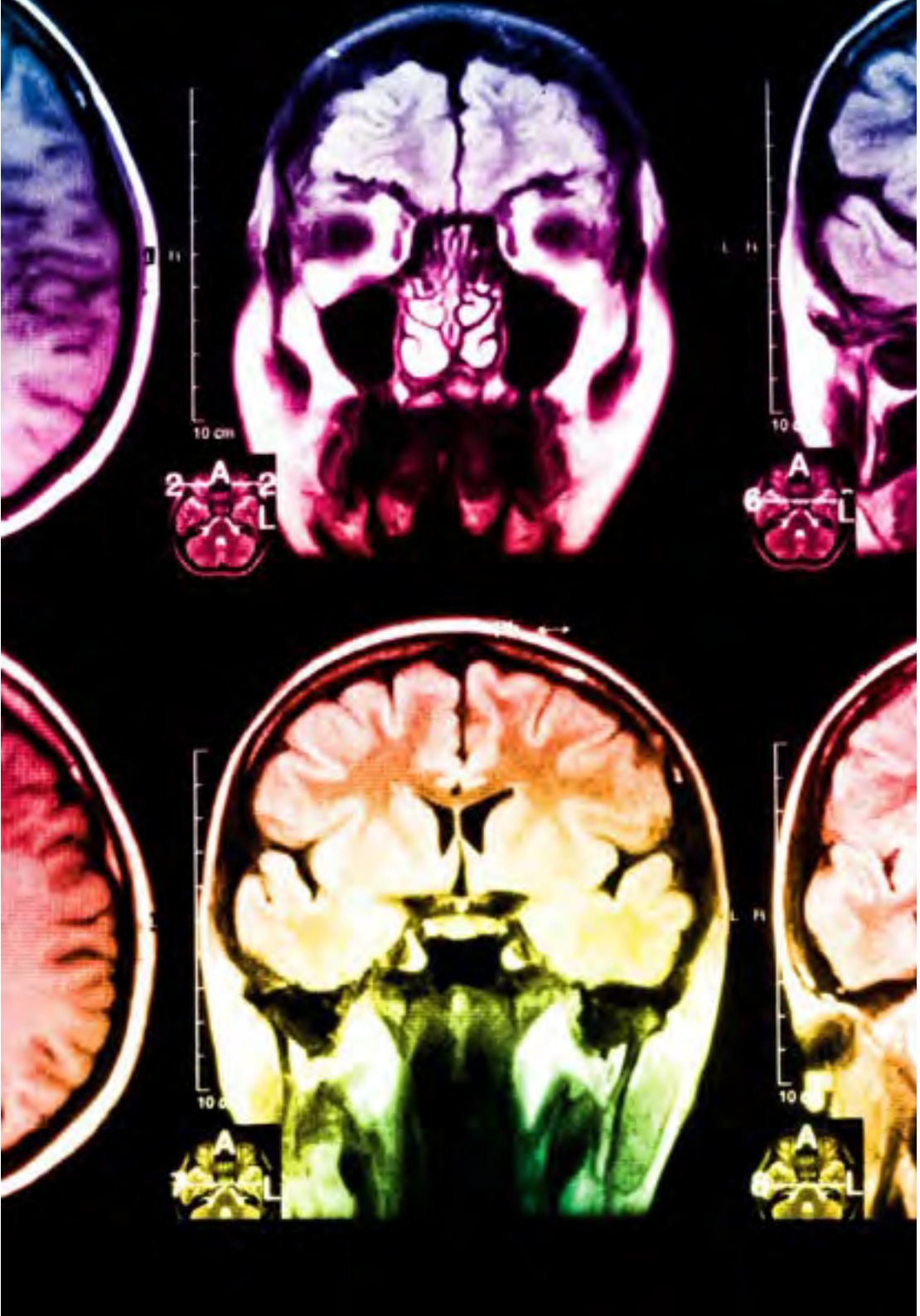
Potenciamos los *case studies* de Harvard con el mejor método de enseñanza 100% online: el Relearning.

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.

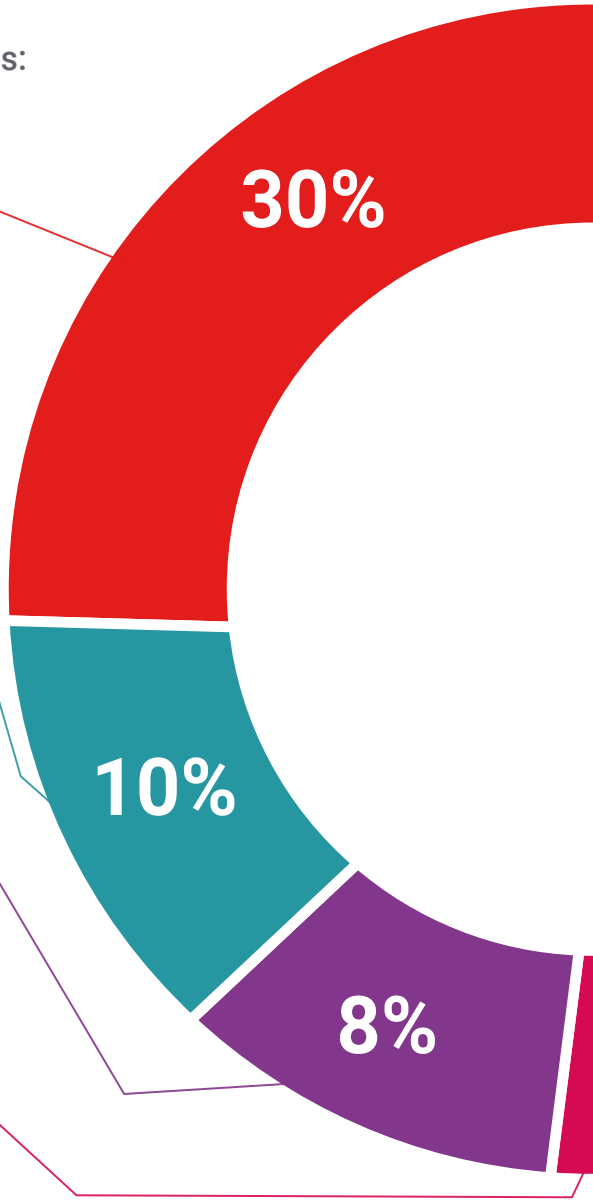
El denominado Learning from an Expert afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en las futuras decisiones difíciles.

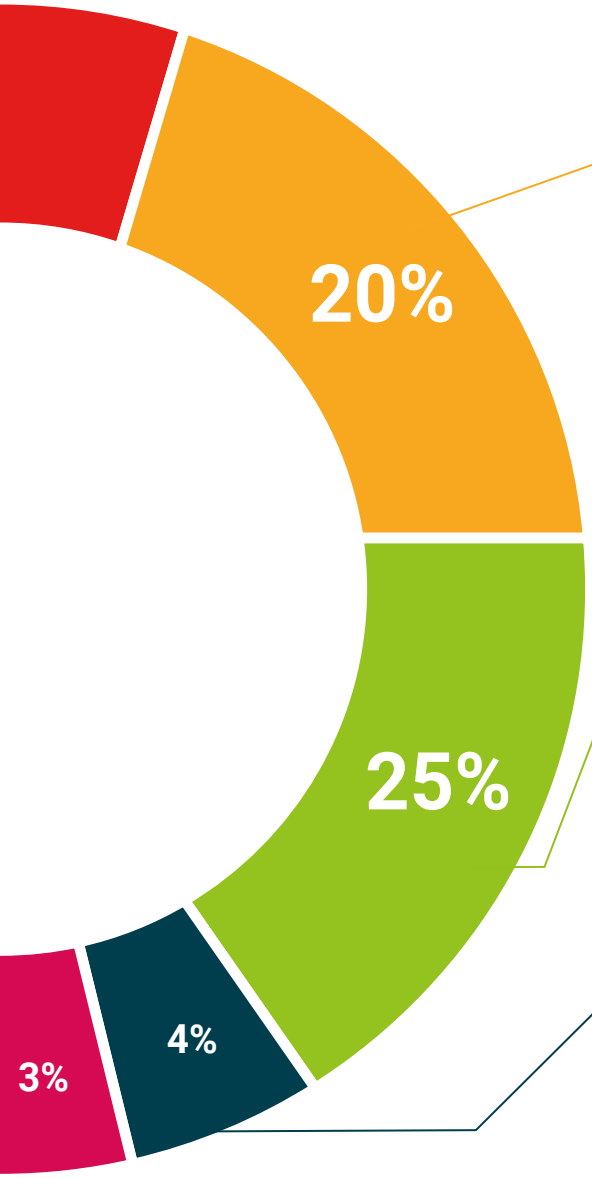
Prácticas de habilidades y competencias

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 cases studies de la materia que se emplean en Harvard. 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.

07

Titulación

El Grand Master en Energía Eléctrica garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Grand Master expedido por TECH Universidad Tecnológica.





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

Este **Grand Master en Energía Eléctrica** contiene el programa más completo y actualizado del mercado.

Tras la superación de la evaluación, el alumno recibirá por correo postal* con acuse de recibo su correspondiente título de **Grand Master** emitido por **TECH Universidad Tecnológica**.

El título expedido por **TECH Universidad Tecnológica** expresará la calificación que haya obtenido en el Grand Master y reunirá los requisitos comúnmente exigidos por las bolsas de trabajo, oposiciones y comités evaluadores de carreras profesionales.

Título: **Grand Master en Energía Eléctrica**

N.º Horas Oficiales: **3.000 h.**


tech universidad tecnológica

Otorga la presente

CONSTANCIA

a

C. _____, con documento de identificación nº_____

Por haber superado con éxito y acreditado el programa de

GRAND MASTER

en

Energía Eléctrica

Se trata de un título propio de esta Universidad con una duración de 3.000 horas, con fecha de inicio dd/mm/aaaa y fecha de finalización dd/mm/aaaa.

TECH es una Institución Particular de Educación Superior reconocida por la Secretaría de Educación Pública a partir del 28 de junio de 2018.

A 17 de junio de 2020

Mtra.Tere Guevara Navarro
Rectora

Este título propio se deberá acompañar siempre del título universitario habilitante expedido por la autoridad competente para ejercer profesionalmente en cada país. código único TECH: AFWOR23S techtitute.com/titulos


Grand Master en Energía Eléctrica

Distribución General del Plan de Estudios

Curso	Materia	Horas	Carácter
1º	Economía de la generación eléctrica	150	OB
1º	Calderas industriales para producción y generación de Energía Eléctrica	150	OB
1º	Centrales térmicas convencionales	150	OB
1º	Generación solar	150	OB
1º	Ciclos combinados	150	OB
1º	Cogeneración	150	OB
1º	Centrales hidráulicas	150	OB
1º	Generación eólica y energía del mar	150	OB
1º	Centrales nucleares	150	OB
1º	Construcción y explotación de centrales de producción de Energía Eléctrica	150	OB
2º	Infraestructura de alta y muy alta tensión y la gestión de recursos asociados	150	OB
2º	Planificación y organización de proyectos	150	OB
2º	Transporte de Energía Eléctrica	150	OB
2º	Distribución de Energía Eléctrica	150	OB
2º	Servicios auxiliares obligatorios en infraestructuras eléctricas de alta tensión	150	OB
2º	Operación y mantenimiento de infraestructuras	150	OB
2º	Mantenimiento de líneas de transmisión de alta tensión	150	OB
2º	Mantenimiento de subestaciones eléctricas	150	OB
2º	Tendencias actuales y servicios auxiliares	150	OB
2º	Ajustes y coordinación de protecciones en la redes nacionales de alta tensión	150	OB

Mtra.Tere Guevara Navarro
Rectora

tech universidad tecnológica

*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.

futuro
confianza personas
salud
educación información tutores
garantía acreditación enseñanza
instituciones tecnología aprendizaje
comunidad compromiso
atención personalizada innovación
conocimiento presencial
web formación
desarrollo instituciones
aula virtual idiomas

tech universidad tecnológica

Grand Master
Energía Eléctrica

Modalidad: **Online**
Duración: **2 años**
Titulación: **TECH Universidad Tecnológica**
Horas lectivas: **3.000 h.**

Grand Master
Energía Eléctrica



tech universidad tecnológica