Grand Master

Geotécnica y Construcción de Carreteras



tech universidad tecnológica



tech universidad tecnológica

Grand Master
Geotécnica y Construcción de Carreteras

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

Índice

01 Presentación — pág. 4

02 Objetivos — pág. 8

03 Competencias — pág. 16

04 Dirección del curso — pág. 22

05 Estructura y contenido — pág. 28

06 Metodología — pág. 46

07 Titulación — pág. 54

01

Presentación

Sin carreteras el mundo no sería tal y como es. La gente no podría desplazarse a visitar a sus familias. No podría ir al cine o a los centros comerciales. No podría ir al trabajo. No tendría la gran libertad de movimiento de la que disfruta. Aunque a menudo esto se pase por alto, no deja de ser cierto: los tejidos sociales, económicos y culturales de los países se sostienen gracias a las vías públicas. Son un servicio indispensable que necesita profesionales capacitados para que su construcción y mantenimiento sean adecuados. Su realización es una tarea compleja que depende de muchos factores y sin una educación completa y específica de los profesionales que las llevan a cabo, podría fallar. Por esa razón, este programa ofrece todos los conocimientos para que los ingenieros que deseen especializarse lo hagan con garantías, asegurándose un gran futuro en el ámbito de la construcción de carreteras, un área que demanda personal de calidad para construir las vías del presente y del futuro.





Cada día se proyectan nuevas carreteras. Por ello, empresas y administraciones públicas necesitan ingenieros como tú para que las construyan”

A diario, millones de personas en todo el mundo usan diferentes tipos de carreteras para desplazarse. Lo hacen con sus propios vehículos o mediante el transporte público. Y cada una de esas personas tiene una razón diferente: algunos van a recoger a sus hijos al colegio, otros quieren ir a hacer la compra. También los hay que se dirigen a alguna actividad de ocio como el cine o el teatro, o acuden a sus puestos de trabajo. Toda esa gente depende de que las carreteras estén perfectamente construidas para que sean seguras y duraderas.

Pero, también existen otros casos: una ambulancia lleva a un paciente al hospital, un coche de policía se dirige a un lugar donde se requiere su presencia o un vehículo de transporte se encuentra en su ruta para dejar diferentes encargos, paquetes y cartas. Así, las carreteras no son solo una forma de ir de un sitio a otro: son un servicio público del que depende la salud y la seguridad de la población.

Por esa razón, se necesitan profesionales altamente especializados que puedan responder a la demanda de empresas e instituciones públicas que requieren personal competente. Sin ese tipo de personal, las vías sobre las que se desplaza la mayoría de la gente serían defectuosas e inseguras y las sociedades y países funcionarían con dificultad.

Este Grand Master en Geotécnica y Construcción de Carreteras responde a esa demanda, ofreciendo los mejores conocimientos para que ingenieros y profesionales se conviertan en auténticos expertos en la construcción de este tipo de vías. Para ello, combina conocimientos específicos en la construcción de carreteras y en geotécnica, de forma que los alumnos egresados tengan la educación más completa, integrando ambas ramas para obtener los mejores resultados posibles.

Este **Grand Master en Geotécnica y Construcción de Carreteras** contiene el programa educativo más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en ingeniería civil, de edificación y geotécnica
- 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 la geotécnica y construcción de carreteras
- 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

Piensa en toda la gente que viaja por carretera a diario. Tú podrías contribuir a que sus trayectos sean rápidos, seguros y agradables"

Estos conocimientos harán que seas el mayor experto en construcción de carreteras de tu entorno”

Si quieres darle un impulso a tu carrera, combina las especialidades de la geotécnica y la construcción de carreteras con este Grand Master.

La geotécnica aplicada a la construcción de carreteras te llevará a dominar todo tipo de proyectos y lograr que todas las empresas quieran contar contigo.

Incluye en su cuadro docente a profesionales pertenecientes al ámbito de la ingeniería civil, 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 académico. Para ello, el profesional contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.



02

Objetivos

El objetivo principal de este Grand Master en Geotécnica y Construcción de Carreteras es ofrecer a sus alumnos los mejores contenidos en planificación y edificación de todo tipo de proyectos viarios. Gracias a la naturaleza integral de esta titulación, los profesionales que la realicen serán capaces de abarcar varias disciplinas, con lo que podrán aplicar conocimientos de todos esos campos para resolver problemas y llevar a buen puerto los proyectos planificados.





Llegarás a construir las grandes carreteras de tu país”

Objetivos generales

- Profundizar en los terrenos tanto en su tipología como en su comportamiento. Y no solo en la evidente diferenciación de tensiones y deformaciones que poseen suelos y rocas, sino también bajo condicionantes particulares, pero muy habituales, como la presencia de agua o de alteraciones sísmicas
- Reconocer de un modo eficiente las necesidades para la caracterización del terreno, siendo capaces de diseñar campañas con los medios óptimos para cada tipo de estructura, optimizando y dando un valor añadido al estudio de los materiales
- Identificar el comportamiento de taludes y estructuras semisubterráneas como son las cimentaciones o los muros en sus distintas tipologías. Esta completa identificación debe basarse en comprender y ser capaz de anticipar el comportamiento del terreno, la estructura y su interfaz. Conocer en detalle las posibles fallas que cada conjunto puede producir y como consecuencia tener un profundo grado de conocimiento de las operaciones de reparación o de mejora de los materiales para mitigar los daños
- Recibir un completo recorrido por las metodologías de excavación de túneles y galerías, donde se analice la totalidad de procedimientos de perforación, condicionantes del diseño, del sostenimiento y del revestimiento
- Dominar las distintas fases de la vida de una carretera, y los contratos y trámites administrativos asociados, tanto a nivel nacional como internacional
- Alcanzar unos conocimientos detallados de cómo se gestiona una empresa y los sistemas de gestión más importantes
- Analizar las distintas fases en la construcción de una carretera y los diferentes tipos de mezclas bituminosas
- Conocer detalladamente los factores que inciden en la seguridad y comodidad de la vía, los parámetros que lo miden y las actuaciones posibles para su corrección
- Profundizar en los distintos métodos de construcción de túneles, las patologías más frecuentes, y cómo establecer su plan de mantenimiento
- Analizar las singularidades de cada tipo de estructura, y cómo optimizar su inspección y mantenimiento
- Ahondar en las distintas instalaciones electromecánicas y de tráfico existentes en los túneles, su función y funcionamiento y la importancia de los mantenimientos preventivos y correctivos
- Analizar los activos que comprende una carretera, qué factores deben tenerse en cuenta en las inspecciones, y cuáles son las actuaciones asociadas a cada uno de ellos
- Entender con precisión el ciclo de vida de la carretera y de los activos asociados
- Desglosar en profundidad los factores que inciden en la prevención de riesgos laborales
- Conocer en detalle los aspectos fundamentales de la explotación de una carretera: normativa de aplicación, tramitación de expedientes o autorizaciones
- Entender cómo se realiza un modelo predictivo de tráfico y sus aplicaciones
- Dominar los factores fundamentales que inciden en la seguridad vial
- Comprender con precisión cómo se organiza y gestiona la vialidad invernal
- Analizar el funcionamiento de un centro de control de túneles y cómo se gestionan las distintas incidencias
- Conocer detalladamente la estructura del manual de explotación y los actores que intervienen en la explotación de los túneles
- Desglosar los condicionantes para definir las condiciones mínimas con las que se puede explotar un túnel, y cómo establecer la metodología asociada para la resolución de averías
- Entender en profundidad la metodología BIM y cómo aplicarla a cada fase: diseño, construcción y mantenimiento y explotación
- Hacer un análisis exhaustivo de las tendencias más actuales en cuanto a sociedad, medio ambiente y tecnología: vehículo conectado, vehículo autónomo, Smart Roads
- Tener un conocimiento firme sobre las posibilidades que algunas tecnologías están ofreciendo. De este modo, combinado con la experiencia del alumno, pueda ser la alianza perfecta a la hora de diseñar la aplicación real o mejorar procesos ya existentes



Objetivos específicos

- Establecer las diferencias más destacadas entre la caracterización y el comportamiento dinámico y estático de suelos y rocas
- Presentar los parámetros geotécnicos más destacados en ambos casos y sus relaciones constitutivas más utilizadas
- Conocer detalladamente los distintos modos de comportamiento del terreno y los modelos más utilizados tanto elásticos como plásticos para todo tipo de terrenos
- Realizar una presentación de los casos de solicitaciones más comunes en la práctica. Comportamiento del terreno en distintos grados de saturación, hinchamiento y compactación en terrenos. Los principios fundamentales de estos condicionantes y su aplicación en todo el desarrollo de la dinámica y la estática del terreno son las partes que son de aplicación y objetivos para este módulo
- Discernir el conjunto de los parámetros, solicitaciones, tipos de esfuerzos y conceptos para suelos y para rocas. Del mismo modo cuales son para cada uno de los casos, los modelos constitutivos del terreno a utilizar dependiendo de las características de cada una de las actuaciones a las que hay que aproximarse
- Definir las características que deben contener un estudio geotécnico concreto aplicado a cada una de las necesidades particulares de terreno y de las aplicaciones
- Asentar los conceptos que se recogen en las distintas normativas internacionales más destacadas de la toma de muestras y de ensayos de campo, realizando una comparativa de cada una de ellas
- Adquirir el conocimiento profundo de los datos obtenidos en los reconocimientos de campo y de su interpretación
- Reconocer las necesidades de completar los ensayos de campo con otros complementarios, como los ensayos de penetración dinámica y estática
- Adquirir el conocimiento necesario en lo que se refiere a los fluidos de perforación, tanto para los ensayos de campo, como para otro tipo de perforaciones. Características, aplicaciones, rendimientos, etc
- Profundizar en la utilidad práctica de los ensayos de permeabilidad, identificando sus campos de aplicación y su conveniencia

- Hacer especial énfasis en la correcta planificación de una campaña de estudios geotécnicos, estableciendo los tiempos y rendimientos de cada fase
- Ampliar de un modo práctico los conocimientos relativos a los ensayos de laboratorio. Ya no en lo que se refiere a su definición, que es una cosa conocida, sino a ser capaces de prever los resultados a obtener e identificar unos resultados inapropiados y las malas praxis en su ejecución
- Establecer la utilidad de los sistemas de reconocimiento geofísico
- Reconocer los elementos a auscultar y cuál es su aplicación real en obra y analizar las nuevas tecnologías de auscultación continua
- Identificación de la presencia de agua en el comportamiento de suelos y adquirir un correcto conocimiento de las distintas funciones de almacenamiento y de las curvas características
- Discutir los términos de presiones efectivas y totales y determinar la exacta influencia de las mismas en las cargas solicitantes de los terrenos
- Identificar los errores más comunes en lo referente al uso de dichos términos de presiones efectivas y totales, y mostrar aplicaciones prácticas de esos conceptos que son de gran importancia
- Aplicar el conocimiento del comportamiento de los suelos semisaturados en la toma de datos y en el análisis de muestras, en lo que se refiere a los ensayos de laboratorio: ensayos drenados y no drenados
- Determinar los usos de la compactación de suelos como medida de disminución de la saturación de los suelos. Manejo correcto de la curva de compactación analizando los errores más comunes y sus aplicaciones
- Analizar los procesos de saturación más comunes como son el hinchamiento, la succión y la licuefacción en suelos, describiendo las características de los procesos y sus consecuencias en los terrenos
- Aplicar todos estos conceptos a la modelización de los esfuerzos y su variación según el grado de saturación del terreno
- Conocer en detalle las aplicaciones en obras superficiales de la saturación y los procesos de eliminación de la misma en obras lineales superficiales
- Definir correctamente la hidrogeología zonal en un proyecto u obra. Determinando los conceptos que deben englobar su estudio y las consecuencias que puede tener a largo plazo sobre los elementos estructurales
- Entrar pormenorizadamente en la definición de los procesos de preconsolidación como modo de dotar a los terrenos de propiedades mecánicas mejoradas mediante la disminución de la saturación de los mismos
- Modelización de los flujos, concepto de permeabilidad y su aplicación real en estados provisionales y definitivos de construcción
- Identificar los efectos inducidos en el terreno por la acción sísmica, como parte del comportamiento no lineal del mismo
- Profundizar en las particularidades del terreno, discretizando entre suelos y rocas, y del comportamiento instantáneo bajo cargas sísmicas
- Analizar las normativas más destacadas en el campo de la sísmica, sobre todo en zonas del planeta donde los sismos son frecuentes y de magnitudes importantes
- Analizar los cambios que la acción sísmica produce en los parámetros identificativos del terreno y observar cómo éstos evolucionan dependiendo de la tipología de la acción sísmica
- Ahondar en las distintas metodologías prácticas del análisis de comportamiento del terreno bajo sismo. Tanto simulaciones semi-empíricas como modelizaciones complejas con elementos finitos
- Cuantificar el impacto de las alteraciones sísmicas en las cimentaciones, tanto en lo que se refiere a su definición en el diseño, como en el dimensionado final
- Aplicar todos estos condicionantes tanto a las cimentaciones superficiales como profundas
- Realizar un análisis de sensibilidad de los citados comportamientos en estructuras de contención y en los elementos más comunes de las excavaciones subterráneas
- Aplicar el estudio de perturbaciones por ondas sísmicas a otros elementos que pueden propagarse a lo largo del terreno, como es el estudio de la transmisión del ruido y vibraciones en el terreno
- Adquirir un conocimiento profundo de los distintos tipos de tratamientos del terreno existentes
- Analizar el abanico de tipologías existentes y su correspondencia con la mejora de las diferentes propiedades
- Conocer con precisión las variables que se encuentran en los procesos de mejora del terreno por inyección. Consumos, requerimientos, ventajas e inconvenientes
- Presentar de un modo extenso, los tratamientos de columnas de grava como elemento de tratamiento del terreno de poco uso relativo, pero con notables aplicaciones técnicas

- Realizar una presentación profunda de los tratamientos del terreno mediante tratamiento químico y congelación, como tratamientos poco conocidos, pero con muy buenas aplicaciones puntuales
- Definir las aplicaciones de la precarga (preconsolidación) que se trataba en un módulo anterior, como elemento de tratamiento del terreno para realizar una aceleración de la evolución del comportamiento del terreno
- Completar el conocimiento de uno de los tratamientos del terreno más utilizados en obras subterráneas, como son los paraguas de micropilotes, definiendo aplicaciones diferentes a las habituales y las características del proceso
- Tratar en detalle la descontaminación de suelos como proceso de mejora del terreno, definiendo las tipologías que pueden utilizarse
- Determinar distinguiendo, para suelos y para rocas, las condiciones de estabilidad y comportamiento del talud, si es estable o inestable y el margen de estabilidad
- Definir las cargas a las que está sometida cada parte del talud y las operaciones que pueden realizarse en las mismas
- Investigar los mecanismos potenciales de rotura de los taludes y el análisis de casos prácticos de este tipo de roturas
- Determinar la sensitividad o susceptibilidad de los taludes a diferentes mecanismos o factores detonantes, recorriendo efectos externos como pueden ser la presencia de agua, el efecto de las lluvias, sismos, etc.
- Comparar la efectividad de las diferentes opciones de remediación o estabilización y su efecto sobre la estabilidad del talud
- Profundizar en las distintas opciones de mejora y protección de los taludes, desde un punto de vista de la estabilidad estructural y de las afecciones a las que puede estar sometido en su tiempo de servicio
- Diseñar los taludes óptimos en término de seguridad, confiabilidad y economía
- Revisar la aplicación de los taludes en obras hidráulicas como parte principal del diseño y la utilización de taludes de envergadura
- Detallar las metodologías de cálculo asociadas a los elementos finitos que actualmente se encuentran en aplicación para el diseño de este tipo de elementos
- Conocer de un modo profundo los condicionantes que influyen en el diseño y comportamiento de las cimentaciones superficiales
- Analizar las tendencias en las distintas normativas internacionales de diseño, contemplando sus diferencias en lo que a criterios se refiere y distintos coeficientes de seguridad empleados
- Reconocer las distintas acciones presentes en las cimentaciones superficiales, tanto las solicitantes como las que colaboran a la estabilidad del elemento
- Establecer un análisis de sensibilidad del comportamiento de las cimentaciones en la evolución de este tipo de cargas
- Identificar las distintas tipologías de mejora de las cimentaciones ya en uso, realizando su clasificación en función de la tipología de cimentación, del terreno sobre el que se encuentra y la edad de construcción de la misma
- Desglosar, de un modo comparativo, los costes del uso de este tipo de cimentaciones y su influencia sobre el resto de la estructura
- Identificar los distintos tipos de fallo de cimentación superficial más habituales y sus medidas correctivas más efectivas
- Adquirir un conocimiento detallado de los pilotes como elementos de cimentación profunda, analizando todas sus características, tipologías de construcción, capacidad de auscultación, tipos de falla, etc.
- Recorrer otras cimentaciones profundas de uso más puntual, para estructuras especiales, señalando esas tipologías de proyectos en las que son usadas y con casos prácticos muy particulares
- Analizar los mayores enemigos de este tipo de cimentaciones como son el rozamiento negativo o la pérdida de resistencia por punta, entre otros
- Tener un alto grado de conocimiento de las metodologías de reparación de las cimentaciones profundas y la auscultación tanto de la ejecución inicial como de las reparaciones
- Dimensionar de un modo correcto y atendiendo a las características particulares de la obra, las cimentaciones profundas adecuadas
- Completar el estudio de las cimentaciones profundas con los elementos de arriostramiento superior y agrupamiento de los mismos, con un claro desarrollo del dimensionamiento estructural de los encepados
- Definir y adquirir un completo conocimiento sobre las cargas que el terreno produce sobre las estructuras de contención

- Ampliar dicho conocimiento con el análisis de la interacción de las cargas en superficie, cargas laterales y sísmicas que se pueden producir en el terreno adyacente a este tipo de estructuras
- Recorrer las distintas tipologías de estructuras de contención, desde las más habituales pantallas continuas y de pilotes, hasta otros elementos de uso más específico como es el tablestacado o los Soldier Piles
- Tratar el comportamiento deformacional del trasdós de estos elementos, tanto a corto como a largo plazo. Con especial interés en el cálculo de asientos en superficie en pantallas profundas
- Profundizar en el dimensionamiento y el comportamiento de las estructuras de arriostramiento, puntales y anclajes
- Analizar con métodos de cálculo actuales de elementos finitos los coeficientes de seguridad más comunes en este tipo de estructuras al igual que realizar su correlación aplicando conceptos de fiabilidad estadística
- Establecer las distintas metodologías más comunes para le excavación de túneles, tanto los excavados mediante métodos convencionales como con medios mecánicos
- Tener clara la clasificación de estas metodologías en correspondencia con la tipología del terreno, los diámetros de excavación y el uso final de los túneles y las galerías
- Aplicar lo referente a los comportamientos de suelos y roca, muy distintos entre sí, que se ha definido en otros módulos del presente Grand Máster a la excavación de túneles y galerías
- Reconocer los condicionantes de diseño de los sostenimientos y los revestimientos, y comprender de un modo más profundo su relación con las clasificaciones mecánicas rocosas y las tipologías de suelo
- Adaptar todos estos condicionantes a otros tipos de excavación profunda como son los pozos, las conexiones subterráneas, las interacciones con otras estructuras, etc.
- Analizar la excavación minera, con las particularidades que tiene por la profundidad de sus actuaciones
- Conocer detalladamente la interacción de las excavaciones profundas en la superficie. Realizar una aproximación al cálculo de asientos en distintas fases
- Establecer una relación concreta de las alteraciones sísmicas con el comportamiento tenso-deformacional de los túneles y las galerías, al igual que identificar en qué modifica este tipo de alteraciones los sostenimientos y los revestimientos
- Analizar los distintos sistemas de gestión que se utilizan para la gestión de los distintos activos: firmes, estructuras, instalaciones eléctricas y de tráfico y demás elementos de la vía y los indicadores más relevantes
- Profundizar en la estructura contractual relativa a las carreteras
- Desarrollar conceptos de gestión empresarial
- Descubrir las pautas que permitan el emprendimiento en el sector
- Establecer cómo alcanzar políticas más sostenibles al minimizar los recursos empleados aprovechando las nuevas tecnologías
- Adquirir el conocimiento profundo en el diseño y trazado de carreteras, comprendiendo la importancia de las distintas fases y etapas para la realización de los mismos
- Adquirir el conocimiento necesario en lo que se refiere a las distintas operaciones relacionadas con el movimiento de tierras. Desarrollando los distintos tipos existentes, con un enfoque práctico, que permita conocer sus costes, rendimientos, etc., en función de los distintos terrenos y tipología de las obras a ejecutar
- Conocer en detalle, desde una visión actual y práctica, los elementos constitutivos de los firmes bituminosos
- Desarrollar de una forma amplia los distintos tipos de firmes existentes, poniendo especial énfasis en qué situaciones emplear cada uno de ellos. Todo ello desde una visión objetiva basada en la experiencia, sin olvidarnos de afianzar los conocimientos desde el punto de vista del diseño de cada una de las distintas tipologías de firmes
- Ser capaces de comprender con precisión el funcionamiento diario de una instalación de fabricación de mezclas bituminosas. Pasando por la dosificación y marcados de calidad de las distintas mezclas, el estudio de costes de fabricación y su mantenimiento
- Profundizar en el día a día de la puesta en obra de las mezclas bituminosas, identificando los aspectos esenciales y las dificultades más habituales en las operaciones de transporte, extendido y compactado
- Analizar los distintos sistemas constructivos de túnel e identificar las patologías más habituales en función del sistema constructivo empleado
- Dominar los métodos de inspección, profundizar en la toma de datos a través de técnicas destructivas y no destructivas, y saber cómo se realiza la valoración de estado
- Hacer un análisis exhaustivo de los distintos tipos de mantenimiento estructural de túneles: ordinario, extraordinario, renovaciones, rehabilitaciones y refuerzos y cómo se gestiona cada uno de ellos

- Comprender con precisión cuales son los parámetros que miden la seguridad, comodidad, capacidad y durabilidad de un firme
- Conocer en profundidad los sistemas de auscultación e inspección de firmes
- Tratar en detalle las actuaciones que pueden realizarse para corregir los distintos parámetros de los firmes
- Analizar cómo se gestiona el ciclo de vida de las estructuras a través de los sistemas de gestión de estructuras
- Comprender detalladamente los distintos tipos de inspección de estructuras, qué actores intervienen, qué métodos se utilizan y cómo se valora el índice de gravedad
- Establecer los distintos tipos de mantenimiento estructural y cómo se gestionan
- Profundizar en algunas de las operaciones singulares de mantenimiento
- Analizar las diferencias entre el sistema de alumbrado a cielo abierto y en túneles
- Desglosar en profundidad el funcionamiento y la función de las distintas instalaciones que intervienen en la explotación de los túneles: alimentación eléctrica, ventilación, estaciones de bombeo, sistemas PCI
- Realizar un mantenimiento eficaz de las instalaciones basado en la combinación del mantenimiento correctivo y preventivo, haciendo énfasis dentro de este, en el mantenimiento predictivo
- Establecer los distintos sistemas de detección de incidencias en los túneles
- Saber con precisión cuáles son los sistemas que intervienen en la señalización de incidencias, así como los sistemas que se utilizan para comunicar con el usuario en caso de incidencia
- Conocer en detalle cómo se estructura la comunicación del Centro de Control con los equipos de campo y los elementos que intervienen
- Realizar un mantenimiento eficaz de las instalaciones de tráfico basado en la combinación del mantenimiento correctivo y preventivo, haciendo énfasis dentro de este en el mantenimiento predictivo
- Profundizar en los elementos de señalización, balizamiento y contención existentes en la vía, las tipologías existentes y cómo se lleva a cabo su inspección y mantenimiento
- Desglosar los distintos elementos de cerramiento y sus componentes, y cómo se realiza su inspección y mantenimiento
- Analizar los elementos que intervienen en el drenaje de la carretera, y cómo se lleva a cabo su inspección y mantenimiento
- Tratar en detalle los distintos sistemas de protección de taludes y cómo se realiza la comprobación de su estado y su mantenimiento
- Establecer la normativa aplicable a carreteras e identificar las distintas zonas de protección de las carreteras
- Dominar las limitaciones a la circulación y cómo se gestionan los transportes especiales o las pruebas deportivas
- Tratar en detalle cómo se tramitan los diferentes expedientes administrativos
- Entender con precisión cómo se realizan los modelos predictivos y cómo se explotan los datos de tráfico
- Comprender qué factores influyen en los accidentes de tráfico y cómo las auditorías de seguridad vial contribuyen a maximizar la seguridad de los sistemas y elementos
- Analizar algunos de los sistemas de gestión ISO más relevantes en la conservación de carreteras
- Profundizar en cómo se estructura el plan de vialidad invernal, los medios necesarios y saber las diferencias entre tratamientos preventivos y correctivos
- Analizar cómo funciona un centro de control de túneles y cómo se lleva a cabo la gestión del tráfico y de las instalaciones. Entender la importancia de los planes de actuación
- Conocer detalladamente el documento básico en la explotación de un túnel: el manual de explotación y los actores que intervienen
- Entender la necesidad de establecer las condiciones mínimas en las que se puede explotar una infraestructura y cómo planificar las actuaciones en situación degradada
- Profundizar en el concepto BIM y distinguirlo de la mera decisión de qué software comercial utilizar
- Ahondar en los diferentes niveles de implantación del BIM
- Prepararse para abordar la implantación BIM tanto en proyectos como en infraestructuras preexistentes
- Analizar las tecnologías que complementan a la filosofía BIM
- Comprender con precisión cómo las medidas de equidad social incrementan la competitividad
- Prepararse para el cambio de dirección al que el profesional de la carretera se enfrenta en el futuro inmediato
- Profundizar en los cambios que van a obligar las nuevas tecnologías sobre la infraestructura o el vehículo
- Descubrir como liderar políticas medioambientalmente responsables mediante el conocimiento detallado de las nuevas tendencias

03

Competencias

Cuando los alumnos finalicen esta titulación serán capaces de realizar una gran cantidad de tareas y proyectos enfocados a la ingeniería civil de carreteras. Gracias a la combinación de las dos grandes disciplinas que componen este Grand Master, la geotécnica y la construcción de carreteras, los profesionales que lo cursen podrán cubrir un vasto espacio de conocimientos y dominarán todo tipo de habilidades dirigidas a la adecuada edificación de este tipo de vías.





Apréndelo todo sobre la construcción de carreteras con este Grand Master”

Competencias generales

- Dominar el entorno global de la ingeniería geotécnica y las cimentaciones, desde el contexto internacional, mercados, hasta el desarrollo de proyectos, planes de operación y mantenimiento y sectores como el asegurador y gestión de activos
- Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos actuales o poco conocidos dentro de contextos más amplios relacionados con la geotecnia
- Integrar conocimientos y conseguir una visión profunda de los distintos usos de la geotecnia, así como la importancia de su uso en el mundo actual
- Saber comunicar conceptos de diseño, desarrollo y gestión de los diferentes sistemas de la ingeniería civil
- Comprender e interiorizar la envergadura de la transformación digital e industrial aplicados a los sistemas de cimentaciones para su eficiencia y competitividad en el mercado actual
- Realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas relacionadas con el ámbito de la ingeniería civil
- Fomentar, en contextos profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento
- Dominar el entorno global de la construcción mantenimiento y explotación de carreteras, desde el contexto internacional, mercados, hasta el desarrollo de proyectos, planes de operación y mantenimiento y sectores como el asegurador y gestión de activos
- Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos actuales o poco conocidos dentro de contextos más amplios relacionados con la construcción de carreteras
- Integrar conocimientos y conseguir una visión profunda de los distintos procedimientos utilizados en la construcción de carretera
- Saber comunicar conceptos de diseño, desarrollo y gestión de los diferentes sistemas de la ingeniería
- Comprender e interiorizar la envergadura de la transformación digital e industrial aplicados a los sistemas de construcción de carreteras para su eficiencia y competitividad en el mercado actual
- Realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas relacionadas con el ámbito de la ingeniería
- Fomentar, en contextos profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento

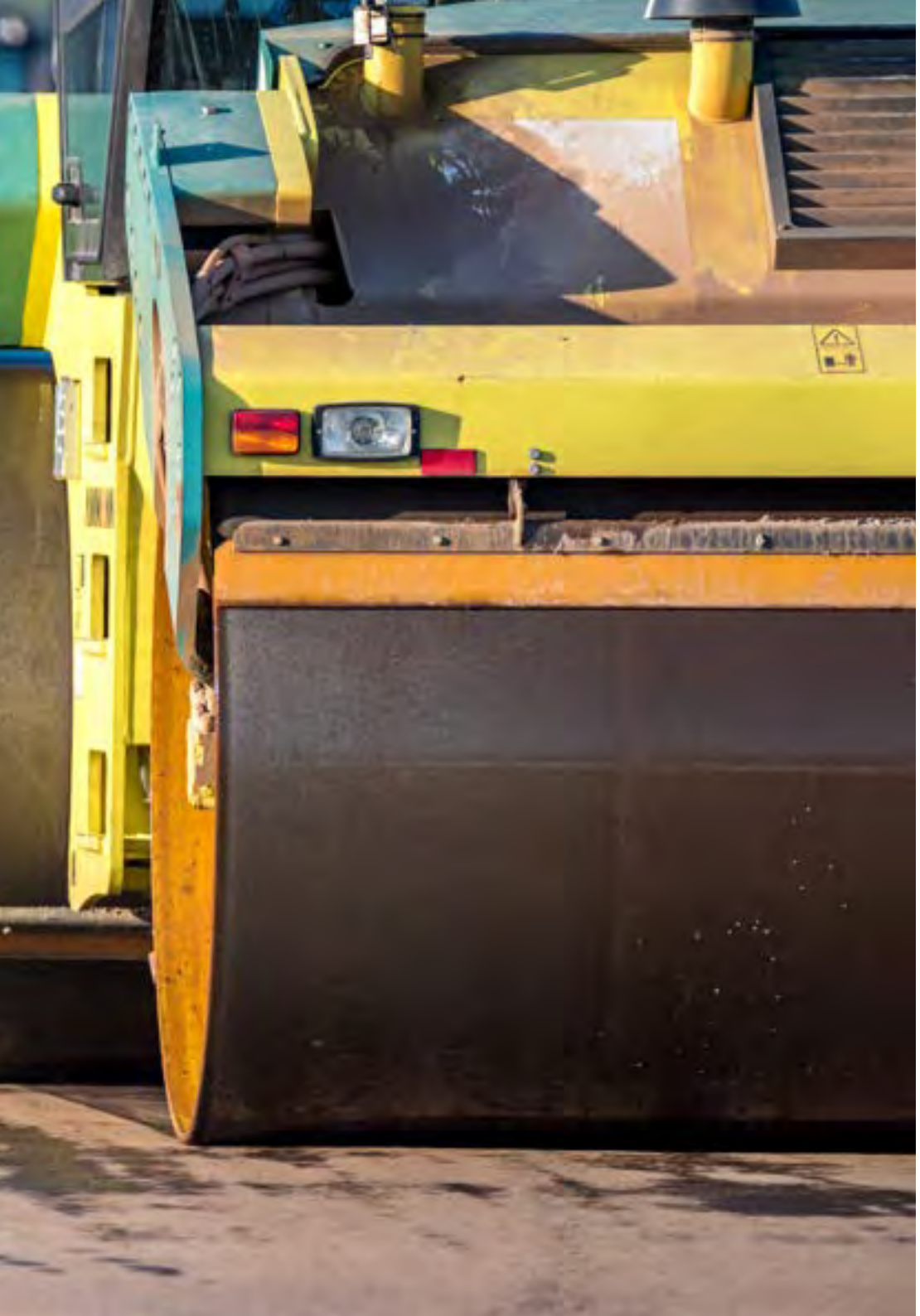


Competencias específicas

- Realizar un acercamiento seguro a una obra que tenga componentes geotécnicos
- Dominar los conceptos necesarios para identificar las acciones a realizar, las tareas a coordinar, o las decisiones correctivas a realizar, tras un recorrido muy exhaustivo por la casuística que puede generar la ingeniería geotécnica
- Conocer en profundidad los datos prácticos y concretos, de tal modo que la temática que se aborda y el modo de afrontar cada uno de los temas cree una base de referencia
- Dotar al profesional de un conocimiento profundo, partiendo de unos conceptos avanzados ya adquiridos en el mundo de la ingeniería civil y desde un punto de vista de aplicación práctica, los aspectos geotécnicos de mayor importancia que pueden encontrarse en distintas tipologías de obras civiles
- Entender el comportamiento específico de los suelos y las rocas
- Saber diferenciar las tipologías de terreno
- Conocer los distintos sistemas de gestión que se utilizan para la gestión de los distintos activos: firmes, estructuras, instalaciones eléctricas y de tráfico y demás elementos de la vía y los indicadores más relevantes
- Manejar la estructura contractual relativa a las carreteras
- Dominar de forma profunda el diseño y trazado de carreteras, comprendiendo la importancia de las distintas fases y etapas para la realización de los mismos

- Ostentar el conocimiento necesario en lo que se refiere a las distintas operaciones relacionadas con el movimiento de tierras. Desarrollando los distintos tipos existentes, con un enfoque práctico, que permita conocer sus costes, rendimientos, etc., en función de los distintos terrenos y tipología de las obras a ejecutar
- Manejar en detalle, desde una visión actual y práctica, los elementos constitutivos de los firmes bituminosos
- Analizar los distintos sistemas constructivos de túnel e identificar las patologías más habituales en función del sistema constructivo empleado
- Dominar los métodos de inspección, profundizar en la toma de datos a través de técnicas destructivas y no destructivas, y saber cómo se realiza la valoración de estado
- Conocer cómo se gestiona el ciclo de vida de las estructuras a través de los sistemas de gestión de estructuras
- Comprender detalladamente los distintos tipos de inspección de estructuras, qué actores intervienen, qué métodos se utilizan y cómo se valora el índice de gravedad
- Entender las diferencias entre el sistema de alumbrado a cielo abierto y en túneles
- Saber establecer los distintos sistemas de detección de incidencias en los túneles
- Conocer con precisión cuáles son los sistemas que intervienen en la señalización de incidencias
- Aprender los elementos de señalización, balizamiento y contención existentes en la vía, las tipologías existentes y cómo se lleva a cabo su inspección y mantenimiento
- Saber trabajar con los distintos elementos de cerramiento y sus componentes, y cómo se realiza su inspección y mantenimiento





- Conocer la normativa aplicable a carreteras e identificar las distintas zonas de protección de las carreteras
- Adaptar el trabajo a las limitaciones a la circulación y cómo se gestionan los transportes especiales o las pruebas deportivas
- Dominar el concepto BIM y distinguirlo de la mera decisión de qué software comercial utilizar
- Entender con precisión cómo las medidas de equidad social incrementan la competitividad

Quieres dejar tu impronta en la sociedad y sabes que las carreteras son parte esencial de ella: matricúlate y acércate a tu objetivo"

04

Dirección del curso

Este Grand Master en Geotécnica y Construcción de Carreteras está impartido por los mejores especialistas en estas materias, que cuentan con una experiencia muy dilatada en todo tipo de proyectos y obras públicas relacionadas con las carreteras y los terrenos sobre los que se asientan. De esta forma, los alumnos que finalicen esta titulación podrán aplicar directamente en sus ámbitos laborales todos los contenidos que estos expertos les enseñen, puesto que son conocimientos que han sido puestos en práctica en numerosas obras y carreteras.





Los mejores expertos te esperan para enseñarte todas las claves de la construcción de carreteras”

Dirección



Dr. Estébanez Aldona, Alfonso

- Jefe de Proyectos en el Departamento de Túneles y Obras Subterráneas en Inarsa S.A
- Técnico Auxiliar en el Departamento de Geología y Geotecnia en Intecsa-Inarsa
- Ingeniería y director técnico en ALFESTAL
- Consultor internacional y project manager en D2
- Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Madrid
- Doctorando de la E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos. U.P.M. en el Departamento de Ingeniería del Terreno
- Curso de Coordinador de Seguridad y Salud en Obras de Construcción registrado por la CAM nº 3508



D. Barbero Miguel, Héctor

- Responsable del área de Seguridad, Explotación y Mantenimiento en Empresa Mantenimiento y Explotación M30, S.A (API Conservación, Dragados-IRIDIUM y Ferrovial Servicios)
- Director de Explotación del Túnel binacional de Somport
- Ingeniero Técnico de Obras Públicas por la Universidad de Salamanca
- Jefe COEX en una de las Áreas de la Diputación Foral de Bizkaia
- Técnico COEX en Salamanca para el mantenimiento de las carreteras de la Junta de Castilla y León
- Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Alfonso X el Sabio
- Certificado Profesional en español en Transformación Digital por el MIT. Socio de EJE&CON

Profesores

D. Sandín Sainz-Ezquerra, Juan Carlos

- Especialista en el cálculo de estructuras y cimentaciones, campos en los que ha desarrollado la totalidad de su carrera profesional en los últimos 25 años
- Profesor en el Máster BIM desarrollado en el Colegio de Caminos
- Asistencia Técnica del programa SOFISTIK AG para España y Latinoamérica, programa de modelización de elementos finitos para el terreno y las estructuras
- Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos en la ETSI de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid (U.P.M.)
- Cursando el Doctorado de la E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos U.P.M. en el Departamento de Estructuras
- Curso de integración de la tecnología BIM en el diseño de estructuras

D. Clemente Sacristán, Carlos

- Desarrollo de obras lineales de gran envergadura para distintas administraciones (ADIF, Ministerio de Fomento, Diputación de Vitoria) siendo un jefe de obra de referencia en el campo de las obras lineales
- Ejecutivo en Balgorza S.A
- Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos licenciado por la Universidad Politécnica de Madrid
- Curso de prevención de riesgos laborales para directivos de empresas de construcción
- Curso superior en gestión de grandes proyectos llave en mano (EPC)

Dña. Lope Martín, Raquel

- Departamento técnico de PROINTEC
- Ingeniera geóloga. Universidad Complutense de Madrid UCM
- Ha estado involucrada en distintos proyectos con necesidad de tratamientos de mejora, tanto a nivel nacional como internacional: *Jet Grouting*, columnas de grava, drenajes verticales, etc.
- Curso en Geotecnia Aplicada a la Cimentación de Edificios
- Curso en Control Técnico para el Seguro de Daños. Geotecnia, cimentación y estructuras

Dña. Suárez Moreno, Sonia

- Directora de producción en Empresa Mantenimiento y Explotación M30, S.A. (API Conservación, Dragados-IRIDIUM y Ferrovial Servicios)
- Ingeniera de Obras Públicas por la Universidad Politécnica de Madrid
- Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Europea
- Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. Seguridad en el Trabajo y Ergonomía y Psicosociología Aplicada
- Premio "Talento sin Género" de EJE&CON por las políticas de desarrollo de talento y de comunicación llevadas a cabo por la compañía
- Miembro del Comité de Conservación de la Asociación Técnica de Carreteras (ATC)

Dña. Hernández Rodríguez, Lara

- Especialista en licitaciones internacionales de obra ferroviaria. En el Departamento de Contratación Internacional de OHL Construcción, Barcelona
- Licenciatura Superior en Ingeniería de Caminos Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Madrid
- Jefa de Producción en Nuevos Accesos Ampliación Sur. Fase 1A. Puerto de Barcelona
- Jefa de Producción. Actuación en los estribos del Viaducto del Barranco de Pallaresos en la línea de AVE Madrid-Frontera Francesa
- Experto en Ingeniería de Puertos y Costas por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

D. Fernández Díaz, Álvaro

- Delegado de zona en trabajos Bituminosos SLU
- Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos en la E.T.S.I. de Caminos, C. y P. de la Universidad Politécnica de Madrid
- Curso de prevención de riesgos laborales para directivos de empresas de construcción. Impartido por Fundación Laboral de la Construcción
- Curso de motivación, trabajo en equipo y liderazgo. Impartido por Fluxá Formación y desarrollo

D. Navascués Rojo, Maximiliano

- Jefe de Grupo de Obras en la multinacional DRAGADOS
- Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Politécnica de Madrid y Máster en Túneles y Obras subterráneas por la Asociación Española de Túneles y Obras Subterráneas
- Máster en E-business y Comercio Electrónico por la Universidad Pontificia de Comillas ICAI-ÍCADE
- Executive-MBA por el Instituto de Empresa
- Certificado PMP (*Project Management* Professional) por el *Project Management* Institute





D. García García, Antonio

- *Staff Engineer Network Intelligence & Automation* en COMMSCOPE/ARRIS
- Miembro del grupo EMEA Network Intelligence & Automation Solution dentro de la unidad de negocio de Servicios Profesionales
- Ha desarrollado su carrera profesional en distintas empresas del sector de las comunicaciones a nivel europeo como ONO, Netgear, Telenet, Telindus o Vodafone
- Ingeniero Técnico Informática de Sistemas Universidad Pontificia de Salamanca

D. Ferrán Íñigo, Eduardo

- Apertura y gestión de centros de negocios en Madrid, en régimen de franquicia
- Licenciado en ADE por la Universidad de Salamanca
- Creación desde cero de empresa instaladora de puntos de recarga de vehículos eléctricos. Marca pionera en el mercado con más de 4 años de vida y amplia implantación en Madrid y presencia a nivel nacional
- Máster en *Business Administration* por ICADE (Madrid)

05

Estructura y contenido

Este título está estructurado en 20 módulos, a través de los cuales los alumnos podrán aprenderlo todo sobre la construcción de carreteras y sobre geotécnica, lo que les dará una visión panorámica y transversal de estas dos disciplinas, pudiendo aplicarlas conjuntamente en sus profesiones. Así, a medida que estudien todos los temas que componen este Grand Master, los estudiantes se convertirán en grandes expertos en la disciplina y serán capaces de construir una numerosa cantidad de tipos de vía pública con la máxima calidad y eficiencia.





El mejor programa y los mejores contenidos para los ingenieros más exigentes”

Módulo 1. Comportamiento de suelos y rocas

1.1. Principios fundamentales y magnitudes
- 1.1.1. Terreno como sistema trifase
- 1.1.2. Tipos de estados tensionales
- 1.1.3. Magnitudes y relaciones constitutiva

1.2. Suelos semi-saturado
- 1.2.1. Compactación de suelos
- 1.2.2. Agua en medio poroso
- 1.2.3. Tensiones en el terreno
- 1.2.4. Comportamiento del agua en suelos y en rocas

1.3. Modelos de comportamiento de suelo
- 1.3.1. Modelos constitutivos
- 1.3.2. Modelos elásticos no lineales
- 1.3.3. Modelos elastoplásticos
- 1.3.4. Formulación básica de los modelos de estado crítico

1.4. Dinámica de suelos
- 1.4.1. Comportamiento tras vibraciones
- 1.4.2. Interacción suelo estructura
- 1.4.3. Efecto suelo en las estructuras
- 1.4.4. Comportamiento en dinámica de los terrenos

1.5. Suelos expansivos
- 1.5.1. Procesos de saturación. Hinchamiento y colapso
- 1.5.2. Suelos colapsables
- 1.5.3. Comportamiento de los terrenos bajo hinchamiento

1.6. Mecánica de rocas
- 1.6.1. Propiedades mecánicas de las rocas
- 1.6.2. Propiedades mecánicas de las discontinuidades
- 1.6.3. Aplicaciones de la mecánica de rocas

1.7. Caracterización del macizo rocoso
- 1.7.1. Caracterización de las propiedades de los macizos
- 1.7.2. Propiedades de deformabiizad de los macizos
- 1.7.3. Caracterización post-rotura del macizo

1.8. Dinámica de rocas
- 1.8.1. Dinámica de la corteza terrestre
- 1.8.2. Elasticidad-plasticidad rocosa
- 1.8.3. Constantes elásticas rocosas

1.9. Discontinuidades e inestabilidades
- 1.9.1. Geomecánica de las discontinuidades
- 1.9.2. Agua en las discontinuidades
- 1.9.3. Familias de discontinuidades

1.10. Estados límite y pérdida del equilibrio
- 1.10.1. Tensiones naturales del terreno
- 1.10.2. Tipos de rotura
- 1.10.3. Rotura plana y rotura en cuña

Módulo 2. Reconocimiento del terreno: caracterización y auscultación

2.1. El estudio geotécnico
- 2.1.1. Reconocimiento del terreno
- 2.1.2. Contenido del estudio geotécnico
- 2.1.3. Ensayos y pruebas in situ

2.2. Normativa para ejecución de ensayos
- 2.2.1. Bases de las normativas de los ensayos
- 2.2.2. Comparativa de las normativas internacionales
- 2.2.3. Resultados e interacciones

2.3. Sondeos y reconocimientos de campo
- 2.3.1. Sondeos
- 2.3.2. Ensayos de penetración estática y dinámica
- 2.3.3. Ensayos de permeabilidad

2.4. Ensayos de identificación
- 2.4.1. Ensayos de estado
- 2.4.2. Ensayos de resistencia
- 2.4.3. Ensayos de expansividad y agresividad

2.5. Consideraciones previas a la propuesta de reconocimientos geotécnicos
- 2.5.1. Programa de perforación
- 2.5.2. Rendimientos y programación geotécnica
- 2.5.3. Factores geológicos



2.6. Fluidos de perforación
- 2.6.1. Variedad de los fluidos de perforación
- 2.6.2. Características fluidas: viscosidad
- 2.6.3. Aditivos y aplicaciones

2.7. Testificación geológico-geotécnica, estaciones geomecánicas
- 2.7.1. Tipología de testificación
- 2.7.2. Determinación de las estaciones geomecánicas
- 2.7.3. Caracterización a gran profundidad

2.8. Pozos de bombeo y ensayos de bombeo
- 2.8.1. Tipología y medios necesarios
- 2.8.2. Planificación de los ensayos
- 2.8.3. Interpretación de los resultados

2.9. Investigación geofísica
- 2.9.1. Métodos sísmicos
- 2.9.2. Métodos eléctricos
- 2.9.3. Interpretación y resultados

2.10. Auscultación
- 2.10.1. Auscultación superficial y firmes
- 2.10.2. Auscultación de movimientos, tensiones y dinámica
- 2.10.3. Aplicación de nuevas tecnólogas en la auscultación

Módulo 3. Comportamiento del agua en el terreno

3.1. Suelos parcialmente saturados
- 3.1.1. Función de almacenamiento y curva característica
- 3.1.2. Estado y propiedades de los suelos semi-saturados
- 3.1.3. Caracterización de suelos parcialmente saturados en la modelación

3.2. Presiones efectivas y totales
- 3.2.1. Presiones totales, neutras y efectivas
- 3.2.2. Ley de Darcy en el terreno
- 3.2.3. Permeabilidad

3.3. Incidencia del drenaje en los ensayos
- 3.3.1. Ensayos de corte drenados y no drenados
- 3.3.2. Ensayos de consolidación drenados y no drenados
- 3.3.3. Drenaje post-rotura

3.4. Compactación de suelos
- 3.4.1. Principios fundamentales de compactación
- 3.4.2. Métodos de compactación
- 3.4.3. Pruebas, ensayos y resultados

3.5. Procesos de saturación
- 3.5.1. Hinchamiento
- 3.5.2. Succión
- 3.5.3. Licuefacción

3.6. Esfuerzos en suelos saturados
- 3.6.1. Espacios tensionales en suelos saturados
- 3.6.2. Evolución y transformación de esfuerzos
- 3.6.3. Desplazamientos asociados

3.7. Aplicación a viales y explanadas
- 3.7.1. Valores de compactación
- 3.7.2. Capacidad portante del terreno
- 3.7.3. Ensayos específicos

3.8. Hidrogeología en estructuras
- 3.8.1. Hidrogeología en distintos terrenos
- 3.8.2. Modelo hidrogeológico
- 3.8.3. Problemas que pueden causar las aguas subterráneas

3.9. Compresibilidad y preconsolidación
- 3.9.1. Compresibilidad de suelos
- 3.9.2. Términos de la presión de preconsolidación
- 3.9.3. Oscilaciones del nivel freático en la preconsolidación

3.10. Análisis del flujo
- 3.10.1. Flujo unidimensional
- 3.10.2. Gradiente hidráulico crítico
- 3.10.3. Modelización del flujo

Módulo 4. Sismicidad. Mecánica del medio continuo y modelos constitutivos. Aplicación a suelos y rocas

4.1. Respuesta sísmica de los suelos
- 4.1.1. Efecto sísmico en los suelos
- 4.1.2. Comportamiento no lineal en los suelos
- 4.1.3. Efectos inducidos por la acción sísmica

4.2. Estudio del sismo en las normativas
- 4.2.1. Propiedades de la normativa sísmica
- 4.2.2. Interacción entre normativas internacionales
- 4.2.3. Comparación de parámetros y validaciones

4.3. Movimiento estimado en suelos bajo sismo
- 4.3.1. Frecuencia predominante en un estrato
- 4.3.2. Teoría de empujes de Jake
- 4.3.3. Simulación de Nakamura

4.4. Simulación y modelización del sismo
- 4.4.1. Formulas semiempíricas
- 4.4.2. Simulaciones en modelizaciones con elementos finitos
- 4.4.3. Análisis de resultados

4.5. Sismicidad en cimentaciones y estructuras
- 4.5.1. Módulos de elasticidad en sismo
- 4.5.2. Variación en la relación esfuerzo-deformación
- 4.5.3. Reglas específicas en pilotes

4.6. Sismicidad en excavaciones
- 4.6.1. Influencia de sismos en la presión de tierras
- 4.6.2. Tipologías de las pérdidas de equilibrio en sismo
- 4.6.3. Medidas de control y mejora de la excavación en sismo

4.7. Estudios de sitio y cálculo de la peligrosidad sísmica
- 4.7.1. Criterios generales de diseño
- 4.7.2. Peligrosidad sísmica en estructuras
- 4.7.3. Sistemas especiales de construcción para sismo en cimentaciones y estructuras

4.8. Licuefacción en suelos granulares saturados
- 4.8.1. Fenómeno de la licuefacción
- 4.8.2. Fiabilidad de los cálculos frente a licuefacción
- 4.8.3. Evolución de los parámetros en suelos licuefactivos

4.9. Resiliencia sísmica en suelos y rocas
- 4.9.1. Curvas de fragilidad
- 4.9.2. Cálculo de riesgo sísmico
- 4.9.3. Estimación de la resiliencia en suelos

4.10. Transmisión de otro tipo de ondas en el terreno. Sonido a través del terreno
- 4.10.1. Vibraciones presentes en el terreno
- 4.10.2. Trasmisión de ondas y vibraciones en distintos tipos de terreno
- 4.10.3. Modelización de la trasmisión de las perturbaciones

Módulo 5. Tratamientos y mejora del terreno

5.1. Objetivos. Movimientos y mejora de propiedades
- 5.1.1. Mejora de las propiedades internas y globales
- 5.1.2. Objetivos prácticos
- 5.1.3. Mejora de los comportamientos dinámicos

5.2. Mejora por inyección de mezcla a alta presión
- 5.2.1. Tipología de mejora del terreno por inyección a alta presión
- 5.2.2. Características del *Jet-Grouting*
- 5.2.3. Presiones de las inyecciones

5.3. Columnas de grava
- 5.3.1. Uso global de las columnas de grava
- 5.3.2. Cuantificación de las mejoras de las propiedades del terreno
- 5.3.3. Indicaciones y contraindicaciones del uso

5.4. Mejora por impregnación e inyección química
- 5.4.1. Características de las inyecciones de impregnación
- 5.4.2. Características de las inyecciones químicas
- 5.4.3. Limitaciones del método

5.5. Congelación
- 5.5.1. Aspectos técnicos y tecnológicos
- 5.5.2. Distintos materiales y propiedades
- 5.5.3. Campos de aplicación y limitaciones

5.6. Precarga, consolidaciones y compactaciones
- 5.6.1. La precarga
- 5.6.2. Precarga drenada
- 5.6.3. Control durante la ejecución

5.7. Mejora por drenaje y bombeo
- 5.7.1. Drenajes y bombeos provisionales
- 5.7.2. Utilidades y mejora cuantitativa de las propiedades
- 5.7.3. Comportamiento tras la restitución

5.8. Paraguas de micropilotes
- 5.8.1. Ejecución y limitaciones
- 5.8.2. Capacidad resistente
- 5.8.3. Pantallas de micropilotes y emboquilles

5.9. Comparativa de resultados a largo plazo
- 5.9.1. Análisis comparativo de las metodologías de tratamientos del terreno
- 5.9.2. Tratamientos según su aplicación práctica
- 5.9.3. Combinación de los tratamientos

5.10. Descontaminación de suelos
- 5.10.1. Procesos fisico-químicos
- 5.10.2. Procesos biológicos
- 5.10.3. Procesos térmicos

Módulo 6. Análisis y estabilidad de taludes

6.1. Equilibro y cálculo de taludes
- 6.1.1. Factores que influyen en la estabilidad de los taludes
- 6.1.2. Estabilidad en la cimentación del talud
- 6.1.3. Estabilidad del cuerpo del talud

6.2. Factores de influencia en la estabilidad
- 6.2.1. Estabilidad según la Geotecnia
- 6.2.2. Cargas convencionales en los taludes
- 6.2.3. Cargas accidentales en taludes

6.3. Taludes en suelos
- 6.3.1. Estabilidad de los taludes en suelos
- 6.3.2. Elementos que influyen en la estabilidad
- 6.3.3. Métodos de cálculo

6.4. Taludes en rocas
- 6.4.1. Estabilidad de los taludes en roca
- 6.4.2. Elementos que influyen en la estabilidad
- 6.4.3. Métodos de cálculo

6.5. Cimentación y base de taludes
- 6.5.1. Necesidades portantes del terreno
- 6.5.2. Tipología de cimentaciones
- 6.5.3. Consideraciones y mejoras del terreno base

6.6. Roturas y discontinuidades
- 6.6.1. Tipologías de inestabilidad en los taludes
- 6.6.2. Detección característica de las pérdidas de estabilidad
- 6.6.3. Mejoras a corto y largo plazo de la estabilidad

6.7. Protección de taludes
- 6.7.1. Parámetros que influyen en la mejora de la estabilidad
- 6.7.2. Protección de taludes a corto y largo plazo
- 6.7.3. Validez temporal de cada tipología de elementos de protecćon

6.8. Taludes en presas de materiales sueltos
- 6.8.1. Elementos particulares de los taludes en presas
- 6.8.2. Comportamiento del talud a las cargas de las presas de materiales sueltos
- 6.8.3. Auscultación y seguimiento de la evolución del talud

6.9. Diques en obras marítimas
- 6.9.1. Elementos particulares de los taludes en obras marítimas
- 6.9.2. Comportamiento del talud a las cargas de las obras marítimas
- 6.9.3. Auscultación y seguimiento de la evolución del talud

6.10. Software de simulación y comparativa
- 6.10.1. Simulaciones para taludes en suelos y en roca
- 6.10.2. Cálculos bidimensionales
- 6.10.3. Modelizaciones con elementos finitos y cálculos a largo plazo

Módulo 7. Cimentaciones superficiales

7.1. Zapatas y losas de cimentación
- 7.1.1. Tipología de zapatas más comunes
- 7.1.2. Zapatas rígidas y flexibles
- 7.1.3. Cimentaciones superficiales de grandes dimensiones

7.2. Criterios de diseño y normativas
- 7.2.1. Factores que influyen en el diseño de las zapatas
- 7.2.2. Elementos que se incluyen en normativas internacionales de cimentación
- 7.2.3. Comparativa general entre criterios normativos de cimentaciones superficiales

7.3. Acciones sobre las cimentaciones
- 7.3.1. Acciones en edificaciones
- 7.3.2. Acciones en estructuras de contención
- 7.3.3. Acciones propias del terreno

7.4. Estabilidad de la cimentación
- 7.4.1. Capacidad portante del terreno
- 7.4.2. Estabilidad al deslizamiento de la zapata
- 7.4.3. Estabilidad al vuelco

7.5. Rozamiento con el terreno y mejora de la adhesión
- 7.5.1. Características del terreno que influyen en el rozamiento terreno-estructura
- 7.5.2. Rozamiento terreno-estructura según el material de la cimentación
- 7.5.3. Metodologías de mejora del rozamiento terreno-cimentación

7.6. Reparación de cimentaciones. Recalce
- 7.6.1. Necesidad de la reparación de las cimentaciones
- 7.6.2. Tipología de las reparaciones
- 7.6.3. Recalce de cimentaciones

7.7. Desplazamiento en los elementos de cimentación
- 7.7.1. Limitación del desplazamiento en cimentaciones superficiales
- 7.7.2. Consideración del desplazamiento en el cálculo de las cimentaciones superficiales
- 7.7.3. Cálculo de los desplazamientos estimados a corto y largo plazo

7.8. Costes relativos comparativos
- 7.8.1. Valoración estimativa en los costes de las cimentaciones
- 7.8.2. Comparativa según la tipología de las cimentaciones superficiales
- 7.8.3. Estimación de costes de las reparaciones

7.9. Métodos alternativos. Pozos de cimentación
- 7.9.1. Cimentaciones superficiales semi-profundas
- 7.9.2. Cálculo y uso de los pozos de cimentación
- 7.9.3. Limitaciones e incertidumbres de la metodología

7.10. Tipos de falla de las cimentaciones superficiales
- 7.10.1. Roturas clásicas y pérdidas de capacidad de cimentaciones superficales
- 7.10.2. Resistencia límite de las cimentaciones superficiales
- 7.10.3. Capacidades globales y coeficientes de seguridad

Módulo 8. Cimentaciones profundas

8.1. Pilotes: cálculo y dimensionamiento
- 8.1.1. Tipos de pilotes y aplicación a cada estructura
- 8.1.2. Limitaciones de los pilotes como cimentaciones
- 8.1.3. Cálculo de pilotes como elementos de cimentación profunda

8.2. Cimentaciones profundas alternativas
- 8.2.1. Otras tipologías de cimentaciones profundas
- 8.2.2. Particularidades de las alternativas a los pilotes
- 8.2.3. Obras especiales que requieren cimentaciones alternativas

8.3. Grupos de pilotes y encepados
- 8.3.1. Limitación de los pilotes como elemento individual
- 8.3.2. Encepados de grupos de pilotes
- 8.3.3. Limitaciones de los grupos de pilotes e interacciones entre pilotes

8.4. Rozamiento negativo
- 8.4.1. Principios fundamentales e influencia
- 8.4.2. Consecuencias del rozamiento negativo
- 8.4.3. Cálculo y mitigación del rozamiento negativo

8.5. Mcapacidades máximas y limitaciones estructurales
- 8.5.1. Tope estructural individual de los pilotes
- 8.5.2. Capacidad máxima del grupo de pilotes
- 8.5.3. Interacción con otras estructuras

8.6. Fallas en cimentaciones profundas
- 8.6.1. Inestabilidad estructural de la cimentación profunda
- 8.6.2. Capacidad máxima del terreno
- 8.6.3. Disminución de las características de la interfase terreno-pilote

8.7. Reparación de cimentaciones profundas
- 8.7.1. Intervención sobre el terreno
- 8.7.2. Intervención sobre la cimentación
- 8.7.3. Sistemas no convencionales

8.8. Pilas-pilote en grandes estructuras
- 8.8.1. Necesidades especiales de cimentaciones especiales
- 8.8.2. Pilas-pilote mixtas: tipología y utilización
- 8.8.3. Ncimentaciones profundas mixtas en estructuras especiales

8.9. Comprobaciones sónicas de continuidad y auscultación
- 8.9.1. Inspecciones previas a la ejecución
- 8.9.2. Revisión del estado del hormigonado: comprobaciones sónicas
- 8.9.3. Auscultación de las cimentaciones durante su servicio

8.10. Software de dimensionamiento de cimentaciones
- 8.10.1. Simulaciones de pilotes individuales
- 8.10.2. Modelización de encepados y conjuntos de estructura
- 8.10.3. Métodos de elementos finitos en la modelización de cimentaciones profundas

Módulo 9. Estructuras de retención: muros y pantallas

9.1. Empujes del terreno
- 9.1.1. Empujes presentes en las estructuras de retención
- 9.1.2. Repercusión de cargas en superficie en los empujes
- 9.1.3. Modelización de cargas sísmicas en estructuras de retención

9.2. Módulos presiométricos y coeficientes de balasto
- 9.2.1. Determinación de las propiedades geológicas que influyen dentro de las estructuras de retención
- 9.2.2. Modelos tipo muelle de simulación de estructuras de retención
- 9.2.3. Módulo presiométrico y coeficiente de balasto como elementos de resitencia del terreno

9.3. Muros: tipología y cimentación
- 9.3.1. Tipología de muros y diferencias en su comportamiento
- 9.3.2. Particularidades de cada una de las tipologías respecto al cálculo y limitaciones
- 9.3.3. Factores que influyen dentro de la cimentación de los muros

9.4. Pantallas continuas, tablestacado y pantallas de pilotes
- 9.4.1. Diferencias básicas en la aplicación de cada una de las tipologías de pantallas
- 9.4.2. Características particulares de cada uno de los tipos
- 9.4.3. Limitaciones estructurales de cada tipología

9.5. Diseño y cálculo de pilotes
- 9.5.1. Pantallas de pilotes
- 9.5.2. Limitación de uso de las pantallas de pilotes
- 9.5.3. Planificación, rendimientos y particularidades de la ejecución

9.6. Diseño y cálculo de pantallas continuas
- 9.6.1. Pantallas continuas: tipos y particularidades
- 9.6.2. Limitación de uso de las pantallas continuas
- 9.6.3. Planificación, rendimientos y particularidades de la ejecución

9.7. Anclajes y arriostramientos
- 9.7.1. Elementos de limitación de movimientos en estructuras de retención
- 9.7.2. Tipos de anclaje y elementos limitantes
- 9.7.3. Control de las inyecciones y materiales de inyección

9.8. Movimientos en el terreno en estructuras de contención
- 9.8.1. Rigidez de cada tipología de estructura de retención
- 9.8.2. Limitación de movimientos en el terreno
- 9.8.3. Métodos de cálculo empíricos y de elementos finitos para los movimientos

9.9. disminución de la presión hidrostática
- 9.9.1. Cargas hidrostáticas en estructuras de retención
- 9.9.2. Comportamiento de las estructuras de retención según la presión hidrostática a largo plazo
- 9.9.3. Drenaje e impermeabilización de las estructuras

9.10. Fiabilidad en el cálculo de estructuras de contención
- 9.10.1. Cálculo estadístico en estructuras de retención
- 9.10.2. Coeficientes de seguridad para cara criterio de diseño
- 9.10.3. Tipología de fallas en las estructuras de retención

Módulo 10. Ingeniería de túneles y minería

10.1. Metodologías de excavación
- 10.1.1. Aplicaciones de las metodologías según la geología
- 10.1.2. Metodologías de excavación según longitudes
- 10.1.3. Riesgos constructivos de las metodologías de excavación de túneles

10.2. Túneles en suelos – Túneles en roca
- 10.2.1. Diferencias básicas en la excavación de túneles según terrenos
- 10.2.2. Problemática en la excavación de túneles en suelos
- 10.2.3. Problemáticas presentes en la excavación de túneles en roca

10.3. Túneles con métodos convencionales
- 10.3.1. Metodologías de excavación convencional
- 10.3.2. Excavabilidad de los terrenos
- 10.3.3. Rendimientos según metodología y características geotécnicas



10.4. Túneles con métodos mecánicos (tbm)
- 10.4.1. Tipos de tbm
- 10.4.2. Sostenimientos en túneles excavados con tbm
- 10.4.3. Rendimientos según metodología y características geomecánicas

10.5. Microtúneles
- 10.5.1. Rango de utilización de los microtúneles
- 10.5.2. Metodologías según los objetivos y la geología
- 10.5.3. Revestimientos y limitaciones de los microtúneles

10.6. Sostenimientos y revestimientos
- 10.6.1. Metodología de cálculo general de los sostenimientos
- 10.6.2. Dimensionamiento de los revestimientos definitivos
- 10.6.3. Comportamiento de los revestimientos a largo plazo

10.7. Pozos, galerías y conexiones
- 10.7.1. Dimensionamiento de pozos y galerías
- 10.7.2. Conexiones y roturas provisionales de túneles
- 10.7.3. Elementos auxiliares en la excavación de pozos, galerías y conexiones

10.8. Ingeniería minera
- 10.8.1. Características particulares de la ingeniería minera
- 10.8.2. Tipologías particulares de excavación
- 10.8.3. Planificaciones particulares de excavaciones mineras

10.9. Movimientos en el terreno. Asientos
- 10.9.1. Fases de los movimientos en excavaciones de túneles
- 10.9.2. Métodos semiempiricos de la determinación de asientos en túneles
- 10.9.3. Metodologías de cálculo con elementos finitos

10.10. Cargas sísmicas e hidrostáticas en túneles
- 10.10.1. Influencia de las cargas hidráulicas en sostenimientos. Revestimientos
- 10.10.2. Cargas hidrostáticas a largo plazo en túneles
- 10.10.3. Modelización sísmica y su repercusión en el diseño de túneles

Módulo 11. Contrato y gestión empresarial

11.1. Fases en la vida de la carretera
- 11.1.1. Planificación
- 11.1.2. Proyecto
- 11.1.3. Construcción
- 11.1.4. Conservación
- 11.1.5. Explotación
- 11.1.6. Financiación

11.2. Tipos de contrato
- 11.2.1. Obras
- 11.2.2. Servicios
- 11.2.3. Concesiones

11.3. El contrato
- 11.3.1. Licitación
- 11.3.2. Adjudicación
- 11.3.3. Estructura contractual
- 11.3.4. Plazos de ejecución
- 11.3.5. Variantes al contrato
- 11.3.6. Clausulas sociales
- 11.3.7. Cláusula de progreso

11.4. Sistemas de gestión
- 11.4.1. Sistema integrado de gestión
- 11.4.2. Otros sistemas regulados en normas ISO
- 11.4.3. Sistema de gestión de puentes
- 11.4.4. Sistema de gestión de firmes
- 11.4.5. GMAO
- 11.4.6. Indicadores de gestión

11.5. Aspectos relevantes en obra
- 11.5.1. Seguridad y salud
- 11.5.2. Subcontratación
- 11.5.3. Medio ambiente
- 11.5.4. Control de calidad

11.6. Empresa y emprendimiento
- 11.6.1. Estrategia y análisis estratégico
- 11.6.2. Modelos societarios
- 11.6.3. RR.HH
- 11.6.4. Modelos comerciales y Marketing

11.7. Gestión Empresarial
- 11.7.1. Herramientas y modelos de análisis
- 11.7.2. Certificaciones y compliance
- 11.7.3. Ventajas competitivas
- 11.7.4. Optimización y digitalización

11.8. Gestión económica
- 11.8.1. Análisis de riesgo
- 11.8.2. Presupuesto publico
- 11.8.3. Obra privada, negociación y oferta
- 11.8.4. Analítica de costes

11.9. La internacionalización del sector
- 11.9.1. Principales mercados
- 11.9.2. Los modelos de contrato
- 11.9.3. Como ser competitivo en el extranjero

11.10. La tecnología al servicio de la sostenibilidad
- 11.10.1. El acceso a bases de datos
- 11.10.2. El empleo de técnicas de inteligencia artificial
- 11.10.3. Drones en la carretera

Módulo 12. Trazado, explanación y ejecución de pavimentos

12.1. La planificación y diseño de la carretera
- 12.1.1. Desarrollo y evolución de los materiales
- 12.1.2. Estudio previo y anteproyecto
- 12.1.3. El proyecto

12.2. El trazado
- 12.2.1. Trazado en planta
- 12.2.2. Trazado en alzado
- 12.2.3. Sección transversal
- 12.2.4. Drenaje

12.3. Movimiento de tierras, excavaciones y voladuras
- 12.3.1. Movimiento de tierras
- 12.3.2. Excavaciones
- 12.3.3. Ripados y voladuras
- 12.3.4. Actuaciones singulares

12.4. Dimensionamiento del firme
- 12.4.1. Explanada
- 12.4.2. Secciones del firme
- 12.4.3. Cálculo analítico

12.5. Elementos constitutivos de los firmes bituminosos
- 12.5.1. Áridos
- 12.5.2. Betunes y ligantes
- 12.5.3. Filler
- 12.5.4. Aditivos

12.6. Mezclas bituminosas en caliente
- 12.6.1. Mezclas bituminosas convencionales
- 12.6.2. Mezclas bituminosas discontinuas
- 12.6.3. Mezclas bituminosas tipo SMA

12.7. Gestión de una planta asfáltica
- 12.7.1. Organización de la planta
- 12.7.2. Dosificación de mezclas: fórmulas de trabajo
- 12.7.3. Control de calidad: marcado CE
- 12.7.4. Mantenimiento de la planta

12.8. Mezclas bituminosas en frío
- 12.8.1. Lechadas bituminosas
- 12.8.2. Riegos con gravilla
- 12.8.3. Aglomerado en frío
- 12.8.4. Técnicas complementarias: Sellado de grietas, etc.

12.9. Pavimentos rígidos
- 12.9.1. Diseño
- 12.9.2. Puesta en obra
- 12.9.3. Conservación de pavimentos rígidos

12.10. Puesta en obra
- 12.10.1. Transporte y extendido
- 12.10.2. Compactación
- 12.10.3. Buenas prácticas

Módulo 13. Túneles y actuaciones sobre el firme

13.1. Reciclado y estabilizado in situ de firmes con cemento y/o cal
- 13.1.1. Estabilizado in situ con cal
- 13.1.2. Estabilizado in situ con cemento
- 13.1.3. Reciclado in situ de firmes con cemento

13.2. Reciclado de mezclas bituminosas
- 13.2.1. Maquinaria para reciclado
- 13.2.2. Reciclado en frío in situ con emulsión de capas bituminosas
- 13.2.3. Reciclado en central (RAP)

13.3. Auscultaciones de firmes
- 13.3.1. Evaluación de deterioros
- 13.3.2. Regularidad superficial
- 13.3.3. Adherencia del pavimento
- 13.3.4. Deflexiones

13.4. Operaciones de mantenimiento en firmes
- 13.4.1. Reparación de deterioros
- 13.4.2. Rejuvenecimiento superficial y renovación de la capa de rodadura
- 13.4.3. Corrección de CRT
- 13.4.4. Corrección de IRI
- 13.4.5. Rehabilitación de firmes

13.5. Actuaciones singulares
- 13.5.1. Operación asfalto en zona urbana
- 13.5.2. Actuaciones en vías de alta capacidad
- 13.5.3. Empleo de geomallas y/o geocompuestos

13.6. Túneles. Normativa
- 13.6.1. Construcción
- 13.6.2. Explotación
- 13.6.3. Internacional

13.7. Tipología de túneles
- 13.7.1. A cielo abierto
- 13.7.2. En mina
- 13.7.3. Con tuneladora

13.8. Características generales del túnel
- 13.8.1. Excavación y sostenimiento
- 13.8.2. Impermeabilización y revestimiento
- 13.8.3. Drenaje del túnel
- 13.8.4. Singularidades internacionales

13.9. Inventario e inspección de túneles
- 13.9.1. Inventario
- 13.9.2. Equipos láser escáner
- 13.9.3. Termografía
- 13.9.4. Georadar
- 13.9.5. Sísmica pasiva
- 13.9.6. Sísmica de refracción
- 13.9.7. Calicatas
- 13.9.8. Sondeos y extracción de testigos
- 13.9.9. Extracción de testigos del revestimiento
- 13.9.10. Valoración de estado

13.10. Mantenimiento de túneles
- 13.10.1. Mantenimiento ordinario
- 13.10.2. Mantenimiento extraordinario
- 13.10.3. Operaciones de renovación
- 13.10.4. Rehabilitación
- 13.10.5. Refuerzo

Módulo 14. Estructuras y obras de fábrica

14.1. Evolución de las estructuras
- 14.1.1. La ingeniería romana
- 14.1.2. Evolución de los materiales
- 14.1.3. Evolución del cálculo de estructuras

14.2. Obras de paso
- 14.2.1. Pontón
- 14.2.2. Puente
- 14.2.3. Obras singulares para la preservación de la fauna

14.3. Otras estructuras
- 14.3.1. Muros y elementos de contención
- 14.3.2. Pasarelas
- 14.3.3. Pórticos y banderolas

14.4. Pequeña obra de fábrica y drenaje
- 14.4.1. Caños
- 14.4.2. Tajeas
- 14.4.3. Alcantarillas
- 14.4.4. Elementos de drenaje en las estructuras

14.5. Sistema de gestión de puentes
- 14.5.1. Inventario
- 14.5.2. Sistematización de la gestión de estructuras
- 14.5.3. Índices de gravedad
- 14.5.4. Planificación de las actuaciones

14.6. Inspección de estructuras
- 14.6.1. Inspecciones rutinarias
- 14.6.2. Inspecciones principales generales
- 14.6.3. Inspecciones principales detalladas
- 14.6.4. Inspecciones especiales

14.7. Mantenimiento de estructuras
- 14.7.1. Mantenimiento ordinario
- 14.7.2. Operaciones de renovación
- 14.7.3. Rehabilitación
- 14.7.4. Refuerzo

14.8. Actuaciones singulares de mantenimiento
- 14.8.1. Juntas de dilatación
- 14.8.2. Apoyos
- 14.8.3. Paramentos de hormigón
- 14.8.4. Adecuación sistemas de contención

14.9. Estructuras singulares
- 14.9.1. Por su diseño
- 14.9.2. Por su luz
- 14.9.3. Por sus materiales

14.10. El valor de las estructuras
- 14.10.1. La gestión de activos
- 14.10.2. Colapso. Costes de indisponibilidad
- 14.10.3. El valor patrimonial

Módulo 15. Instalaciones electromecánicas

15.1. Las instalaciones en carretera
- 15.1.1. Conceptos fundamentales
- 15.1.2. A cielo abierto
- 15.1.3. En túnel
- 15.1.4. Mantenimiento predictivo

15.2. El alumbrado a cielo abierto
- 15.2.1. Instalación
- 15.2.2. Mantenimiento Preventivo
- 15.2.3. Mantenimiento Correctivo

15.3. El alumbrado de túnel
- 15.3.1. Instalación
- 15.3.2. Mantenimiento Preventivo
- 15.3.3. Mantenimiento Correctivo

15.4. Alimentación eléctrica
- 15.4.1. Instalación
- 15.4.2. Mantenimiento Preventivo
- 15.4.3. Mantenimiento Correctivo

15.5. Grupos electrógenos y SAI
- 15.5.1. Instalación
- 15.5.2. Mantenimiento Preventivo
- 15.5.3. Mantenimiento Correctivo

15.6. Ventilación
- 15.6.1. Instalación
- 15.6.2. Mantenimiento Preventivo
- 15.6.3. Mantenimiento Correctivo

15.7. Estaciones de bombeo
- 15.7.1. Instalación
- 15.7.2. Mantenimiento Preventivo
- 15.7.3. Mantenimiento Correctivo

15.8. Sistemas PCI
- 15.8.1. Instalación
- 15.8.2. Mantenimiento Preventivo
- 15.8.3. Mantenimiento Correctivo

15.9. Estaciones de filtrado de partículas y gases
- 15.9.1. Instalación
- 15.9.2. Mantenimiento Preventivo
- 15.9.3. Mantenimiento Correctivo

15.10. Otras instalaciones
- 15.10.1. En la ruta de evacuación
- 15.10.2. Motores
- 15.10.3. Centros de transformación
- 15.10.4. Control de la ventilación

Módulo 16. Instalaciones de tráfico

16.1. El cuarto técnico
- 16.1.1. Descripción
- 16.1.2. Documentación
- 16.1.3. Mantenimiento

16.2. Equipamiento CCT
- 16.2.1. Software de control
- 16.2.2. Integración de aplicaciones
- 16.2.3. Sistema de ayuda a la toma de decisiones

16.3. ERU/PLC
- 16.3.1. Instalación
- 16.3.2. Mantenimiento Preventivo
- 16.3.3. Mantenimiento Correctivo

16.4. CCTV/DAI
- 16.4.1. Instalación
- 16.4.2. Mantenimiento Preventivo
- 16.4.3. Mantenimiento Correctivo

16.5. Postes SOS y radiocomunicaciones
- 16.5.1. Instalación
- 16.5.2. Mantenimiento Preventivo
- 16.5.3. Mantenimiento Correctivo

16.6. Señalización variable
- 16.6.1. Instalación
- 16.6.2. Mantenimiento Preventivo
- 16.6.3. Mantenimiento Correctivo

16.7. Equipamiento en accesos
- 16.7.1. Instalación
- 16.7.2. Mantenimiento Preventivo
- 16.7.3. Mantenimiento Correctivo

16.8. Detección de condiciones atmosféricas
- 16.8.1. Instalación
- 16.8.2. Mantenimiento Preventivo
- 16.8.3. Mantenimiento Correctivo

16.9. Estaciones de tráfico
- 16.9.1. Instalación
- 16.9.2. Mantenimiento Preventivo
- 16.9.3. Mantenimiento Correctivo

16.10. Otras instalaciones
- 16.10.1. Megafonía
- 16.10.2. Cámaras térmicas
- 16.10.3. Detección de incendios

Módulo 17. Otros elementos de la carretera

17.1. Señalización vertical
- 17.1.1. Tipos de señalización vertical
- 17.1.2. Inspecciones
- 17.1.3. Actuaciones

17.2. Señalización horizontal
- 17.2.1. Tipos de marcas viales
- 17.2.2. Auscultaciones
- 17.2.3. Actuaciones

17.3. Balizamiento, isletas y bordillos
- 17.3.1. Tipos de balizamiento
- 17.3.2. Inspecciones
- 17.3.3. Actuaciones

17.4. Sistemas de contención
- 17.4.1. Tipos de sistemas de contención
- 17.4.2. Inspecciones
- 17.4.3. Actuaciones

17.5. Cerramientos
- 17.5.1. Componentes
- 17.5.2. Inventario e Inspección
- 17.5.3. Mantenimiento

17.6. Drenaje
- 17.6.1. Elementos de drenaje
- 17.6.2. Inventario e Inspección
- 17.6.3. Mantenimiento

17.7. Taludes y vegetación
- 17.7.1. Sistemas de protección de taludes
- 17.7.2. Inventario e Inspección
- 17.7.3. Mantenimiento

17.8. Pasos a nivel
- 17.8.1. Carretera - FFCC
- 17.8.2. Carretera - Aeropuerto
- 17.8.3. Carretera - Carril bici

17.9. La prevención de RRLL
- 17.9.1. Idiosincrasia del sector
- 17.9.2. Buenas prácticas
- 17.9.3. La importancia de la formación
- 17.9.4. La tecnología al servicio de PRL

17.10. El ciclo de vida
- 17.10.1. Construcción y puesta en obra
- 17.10.2. Mantenimiento y explotación
- 17.10.3. Fin de la vida útil

Módulo 18. Explotación

18.1. Uso y defensa
- 18.1.1. Normativa de aplicación
- 18.1.2. Defensa de la carretera
- 18.1.3. Uso de la carretera

18.2. Tramitación de expedientes administrativos
- 18.2.1. Autorizaciones de obra, transporte especial o pruebas deportivas
- 18.2.2. Expediente de reclamación de daños
- 18.2.3. Expediente sancionador

18.3. Estudios de tráfico
- 18.3.1. Previsiones de tráfico para el proyecto
- 18.3.2. El modelo de tráfico basado en la información
- 18.3.3. Explotación de los datos de tráfico

18.4. Seguridad Vial
- 18.4.1. Competencias
- 18.4.2. Actores de la seguridad vial
- 18.4.3. La importancia de la formación e información
- 18.4.4. La auditoría de seguridad vial
- 18.4.5. Experiencias internacionales

18.5. Sistemas de gestión ISO
- 18.5.1. Gestión de activos
- 18.5.2. Sistema de gestión de la Seguridad Vial
- 18.5.3. Eficiencia energética
- 18.5.4. Otros sistemas de gestión

18.6. Vialidad invernal
- 18.6.1. Plan de Vialidad Invernal
- 18.6.2. Maquinaria
- 18.6.3. Fundentes

18.7. El centro de control
- 18.7.1. Gestión del tráfico
- 18.7.2. Gestión de las instalaciones
- 18.7.3. Actuación en caso de incidente

18.8. El manual de explotación
- 18.8.1. Actores de la explotación: autoridad administrativa, gestor del túnel, responsable de seguridad, explotador
- 18.8.2. Revisión y aprobación
- 18.8.3. Sobre la estructura del manual de explotación

18.9. Condiciones mínimas de explotación
- 18.9.1. Atmosféricos
- 18.9.2. CCTV
- 18.9.3. Ventilación
- 18.9.4. PCI
- 18.9.5. Alumbrado
- 18.9.6. Hidrantes
- 18.9.7. Alta tensión
- 18.9.8. Otras instalaciones

18.10. El operario del túnel
- 18.10.1. Operador de centro de control
- 18.10.2. Operario de mantenimiento
- 18.10.3. Operario de atención de incidencias

Módulo 19. BIM en carreteras

19.1. Orígenes de la información
- 19.1.1. Documentación de proyecto
- 19.1.2. Inventario de la red
- 19.1.3. GMAO
- 19.1.4. ITS

19.2. BIM a nivel conceptual
- 19.2.1. Normativa de aplicación
- 19.2.2. Descripción de la metodología BIM
- 19.2.3. Ventajas BIM

19.3. Implementación de la metodología BIM en una infraestructura en servicio
- 19.3.1. Codificación activos
- 19.3.2. Codificación documentación
- 19.3.3. Diccionario de atributos
- 19.3.4. IFC

19.4. El modelo BIM en mantenimiento y explotación
- 19.4.1. Integración de las distintas plataformas
- 19.4.2. La importancia de la gestión documental
- 19.4.3. El conocimiento del estado de la infraestructura

19.5. Experiencias BIM en otras infraestructuras
- 19.5.1. BIM en ferrocarriles
- 19.5.2. BIM en edificación
- 19.5.3. BIM en la industria

19.6. Software BIM
- 19.6.1. Planificación
- 19.6.2. Open BIM
- 19.6.3. Modelado 3D

19.7. Gestión BIM
- 19.7.1. ISO 119.50
- 19.7.2. BIM manager
- 19.7.3. Roles del BIM

19.8. El gemelo digital
- 19.8.1. Descripción
- 19.8.2. Funcionamiento
- 19.8.3. Ventajas

19.9. Otras habilidades a desarrollar por el profesional de la carretera
- 19.9.1. Bases de datos
- 19.9.2. Programación en *Python*
- 19.9.3. Big data

19.10. Nuevas tecnologías
- 19.10.1. Impresión 3D
- 19.10.2. Realidad virtual, realidad aumentada
- 19.10.3. Nube de puntos

Módulo 20. La carretera del futuro

20.1. Equidad social
- 20.1.1. Políticas de igualdad
- 20.1.2. Transparencia
- 20.1.3. El teletrabajo. Posibilidades

20.2. Medio ambiente
- 20.2.1. Economía circular
- 20.2.2. Autonomía energética de la carretera
- 20.2.3. Aprovechamiento energético del subsuelo
- 20.2.4. Nuevos proyectos en desarrollo

20.3. Presente continuo
- 20.3.1. RSC
- 20.3.2. Responsabilidad de los administradores
- 20.3.3. La carretera en pandemia

20.4. De la información pasiva a la información activa
- 20.4.1. El usuario hiperconectado
- 20.4.2. Información cruzada con otros modos de transporte
- 20.4.3. RRSS

20.5. Explotación
- 20.5.1. Gestión variable de la velocidad
- 20.5.2. Pago por uso
- 20.5.3. Recarga eléctrica dinámica

20.6. Redes 5G
- 20.6.1. Descripción de la red
- 20.6.2. Despliegue de la red
- 20.6.3. Utilidades

20.7. El vehículo conectado
- 20.7.1. Carretera - vehículo
- 20.7.2. Vehículo - carretera
- 20.7.3. Vehículo - vehículo

20.8. El vehículo autónomo
- 20.8.1. Principios fundamentales
- 20.8.2. ¿Cómo afecta a la carretera?
- 20.8.3. Servicios necesarios

20.9. *Smart Roads*
- 20.9.1. Carreteras solares
- 20.9.2. Carreteras que descarbonizan
- 20.9.3. Carretera y energía solar
- 20.9.4. El asfalto del futuro

20.10. Aplicaciones al alcance de la mano
- 20.10.1. Inteligencia artificial: reconocimiento de imágenes
- 20.10.2. Drones en la carretera: de la vigilancia a la inspección
- 20.10.3. La robótica al servicio de la seguridad laboral

Tu carrera progresará rápidamente cuando finalices este Grand Master”

07

Titulación

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





Al superar con éxito este programa, recibirás tu titulación de TECH sin necesidad de realizar complicados trámites"

Este **Grand Master en Geotécnica y Construcción de Carreteras** 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 Geotécnica y Construcción de Carreteras**

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

Geotécnica y Construcción de Carreteras

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 Geotécnica y Construcción de Carreteras

Distribución General del Plan de Estudios

Curso	Materia	Horas	Carácter
1º	Comportamiento de suelos y rocas	150	OB
1º	Reconocimiento del terreno: caracterización y auscultación	150	OB
1º	Comportamiento del agua en el terreno	150	OB
1º	Sismicidad. Mecánica del medio continuo y modelos constitutivos. Aplicación a suelos y rocas	150	OB
1º	Tratamientos y mejora del terreno	150	OB
1º	Análisis y estabilidad de taludes	150	OB
1º	Cimentaciones superficiales	150	OB
1º	Cimentaciones profundas	150	OB
1º	Estructuras de retención: muros y pantallas	150	OB
1º	Ingeniería de túneles y minería	150	OB

Curso	Materia	Horas	Carácter
2º	Contrato y gestión empresarial	150	OB
2º	Trazado, explanación y ejecución de pavimentos	150	OB
2º	Túneles y actuaciones sobre el firme	150	OB
2º	Estructuras y obras de fábrica	150	OB
2º	Instalaciones electromecánicas	150	OB
2º	Instalaciones de tráfico	150	OB
2º	Otros elementos de la carretera	150	OB
2º	Explotación	150	OB
2º	BIM en carreteras	150	OB
2º	La carretera del futuro	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

tech universidad tecnológica

Grand Master
Geotécnica y Construcción de Carreteras

Modalidad: **Online**

Duración: **2 años**

Titulación: **TECH Universidad Tecnológica**

Horas lectivas: **3.000 h.**

Grand Master

Geotécnica y Construcción de Carreteras



tech universidad tecnológica