

Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)
Facultad de Ingeniería Civil
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



Libro de sumillas

– 2026-I –

Lima: 4 de octubre de 2026

Equipo de Trabajo

Ph.D. Miguel Estrada

Doctor en Ingeniería Civil,
Universidad de Tokio, Japón, 2004
Exministro de Vivienda,
Construcción y Saneamiento del
Perú (2019)
Decano de la Facultad de Ingeniería
Civil
email: estrada@uni.edu.pe

Ph.D. Rafael Salinas-Basualdo

Doctor en Ingeniería Estructural,
Universidad Nacional Autónoma de
México, México (2013)
Director de la Escuela de Ingeniería
Civil
email: diresc_fic@uni.edu.pe

Dr. Javier Eduardo Arrieta Freire

Coordinador de la UPG, FIC UNI
Doctor en Ingeniería Civil
École Nationale des Ponts et
Chaussées (1983)
email: jarrieta@uni.edu.pe

Mag. Eden Atalaya

Secretario Académico de la FIC
Magister Universidad Mayor de San
Simon, Bolivia (2009)
email: eatalaya@uni.edu.pe

MBA. Jose Salgado

Coordinador de maestría UPG
Jefe del centro de educación
continua FIC UNI
MBA ESAN, Perú (2011)
email: jsalgadoc@uni.edu.pe

Dr. Ernesto Cuadros-Vargas

Dr. en Ciencia de la Computación, Universidad de Sao Paulo, Brasil (2004)
Orador distinguido para la *Association of Computing Machinery* (ACM)
(2025-2027)
Miembro del Directorio de Gobernadores de la Sociedad de Computación del
IEEE (2020-2023)
Miembro del *Steering Committee ACM/IEEE-CS Computing Curricula 2020*
(CS2020)
Miembro del *Steering Committee ACM/IEEE-CS Computing*
Curricula/Computer Science (CS2013)
Secretario Ejecutivo del Centro Latinoamericano de Estudios en Informática
(CLEI) 2008-2016
email: ecuadros@spc.org.pe

Índice general

Primer Semestre	2
1.1. MA100. Matemática Básica	2
1.2. MA111. Cálculo I	2
1.3. BCH101. Química I	2
1.4. BME101. Taller de Metodología del Aprendizaje	2
1.5. BRC101. Redacción y Comunicación	2
1.6. BIC101. Introducción a la Programación	3
1.7. BMA102. Cálculo I	3
1.8. BEC101. Economía General	3
Segundo Semestre	3
2.1. CE1G1. Geología General	3
2.2. CS100. Introducción a la Ciencia de la Computación	4
2.3. AI161. IA Aplicada	4
2.4. CB1E1. Dibujo Técnico y CAD	4
2.5. MA112. Cálculo II	4
2.6. BFI101. Física I	5
2.7. ID101. Inglés I	5
2.8. BEF201. Ética y Filosofía Política	5
Tercer Semestre	5
3.1. CB1E2. Dibujo de Ingeniería II	5
3.2. MA121. Álgebra Lineal I	6
3.3. MA210. Cálculo III	6
3.4. BFI102. Física II	6
3.5. ID102. Inglés II	6
3.6. CE1M1. Estática	6
Cuarto Semestre	7
4.1. MA202. Métodos Numéricos	7
4.2. MA211. Cálculo IV	7
4.3. STA251. Estadística y Probabilidades	7
4.4. ID201. Inglés III	7
4.5. CE1M2. Dinámica	8
4.6. CE2M1. Mecánica de Materiales I	8
4.7. CE3M1. Tecnología del Concreto	8

Quinto Semestre	8
5.1. ID202. Inglés IV	8
5.2. CE2M2. Mecánica de Materials II	8
Sexto Semestre	8
6.1. MA212. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	9
6.2. ID203. Inglés V	9
Séptimo Semestre	9
7.1. CE2C1. Tecnología de los Materiales	9
7.2. CE2C2. Tecnología de la Construcción I	9
7.3. CE2C6. Acondicionamiento Territorial I	9
7.4. CE2C8. Gestión Empresarial en la Construcción I	10
7.5. CE2G1. Mecánica de Suelos I	10
7.6. CE2H1. Mecánica de Fluidos I	10
7.7. CE2S1. Análisis Estructural I	10
7.8. CE2S2. Concreto Armado I	11
7.9. CE2S3. Diseño en Acero	11
Octavo Semestre	11
8.1. CE2C3. Tecnología del Concreto I	11
8.2. CE2C5. Gestión de Proyectos de Construcción I	11
8.3. CE2C7. Organización y Dirección de Empresas	12
8.4. CE2G2. Mecánica de Suelos II	12
8.5. CE3C2. Tecnología de la Construcción II	12
8.6. CE3C5. Gestión de Proyectos de la Construcción II	12
8.7. CE3H1. Mecánica de Fluidos II	13
8.8. CE3S1. Análisis Estructural II	13
8.9. CE3S5. Puentes y Obras de Arte	13
8.10. CE3S9. Concreto Presforzado	13
8.11. BMI201. Metodología de la Investigación en Ingeniería	14
Noveno Semestre	14
9.1. CE3C15. Taller de Competencias Profesionales	14
9.2. CE3C9. Gestión Integrada de la Construcción	14
9.3. CE3G3. Geología Aplicada	14
9.4. CE3G4. Mecánica de Suelos Aplicada a Vías de Transportes	15
9.5. CE3G5. Elementos Finitos Aplicada a la Geotécnica	15
9.6. CE3G6. Presas de Tierra	16
9.7. CE3H2. Hidrología General	16
9.8. CE3H3. Abastecimiento de Agua y Alcantarillado	16
9.9. CE3H4. Recursos Hidráulicos	17
9.10. CE3S11. Taller de Competencia Profesional - Estructuras	17
9.11. CE3S4. Ingeniería Sismorresistente y Prevención de Desastres	17
9.12. CE3S8. Arquitectura y Modelos Estructurales	18
9.13. CE402. Proyecto de final de carrera I	18
9.14. BLW201. Legislación	18

Décimo Semestre	18
10.1. CE3C11. Instalaciones Sanitarias y Eléctricas	18
10.2. CE3G1. Dinámica de Suelos	19
10.3. CE3G2. Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones	19
10.4. CE3G7. Taller de Competencias Profesionales	19
10.5. CE3H5. Introducción a la Hidráulica Fluvial	20
10.6. CE3H6. Irrigación	20
10.7. CE3H7. Taller de Ingeniería Hidráulica e Hidrología	20
10.8. CE3S10. Diseño Sísmico en Obras de Ingeniería Civil	20
10.9. CE3S12. Taller de Investigación	21
10.10CE3S2. Concreto Armado II	21
10.11CE3S6. Albañilería, Adobe y Madera	21
10.12CE3S7. Rehabilitación y Refuerzo de Estructuras	22
10.13CE403. Proyecto de final de carrera II	22
10.14CE3C12. Costos y Presupuestos (Electivo)	22
10.15CE3C13. Planeamiento y Control de Proyectos (Electivo)	22
10.16CE3C14. Infraestructura Sostenible y Resiliente	23

1.1. MA100. Matemática Básica

La asignatura de Matemática Básica es de carácter obligatorio y proporciona las herramientas conceptuales necesarias para el razonamiento lógico y la resolución de problemas. El curso abarca desde la lógica proposicional y la teoría de conjuntos hasta el estudio de los números reales, complejos, polinomios y matrices. Estos conceptos son fundamentales para desarrollar la capacidad de abstracción y formalización matemática requerida en las etapas superiores de la carrera de Ciencia de la Computación.

1.2. MA111. Cálculo I

Este curso introduce los conceptos fundamentales del cálculo diferencial de funciones reales de una sola variable. Proporciona las bases matemáticas necesarias para analizar el cambio y el movimiento en ciencia e ingeniería, desarrollando el razonamiento lógico a través del estudio de límites, continuidad y derivadas. El curso enfatiza tanto la comprensión conceptual como la aplicación práctica de estos conceptos.

1.3. BCH101. Química I

La química proporciona la base para comprender la composición, estructura y propiedades de la materia – conocimiento requerido en los programas de computación e ingeniería por igual, como parte de una sólida formación en ciencias naturales. Este curso introduce los principios básicos de la química general y los extiende al equilibrio químico y la electroquímica, junto con la química aplicada del agua, los polímeros y el cemento, temas que reaparecen en la ciencia de materiales, el análisis ambiental y la práctica de la ingeniería.

1.4. BME101. Taller de Metodología del Aprendizaje

El éxito en programas exigentes de ciencias, ingeniería y computación no depende solo del conocimiento técnico, sino también de qué tan efectivamente los estudiantes planifican su vida académica y personal, estudian y aprenden. Este taller dota a los estudiantes de ciencias, ingeniería y computación con herramientas prácticas de metodología del aprendizaje: planificación de vida y carrera, técnicas de estudio basadas en evidencia, una introducción a cómo las herramientas modernas de IA/aprendizaje automático pueden apoyar su propio proceso de aprendizaje, los fundamentos del conocimiento científico y la investigación aplicada, la inteligencia emocional para la efectividad personal e interpersonal, y las habilidades de comunicación técnica y trabajo en equipo/liderazgo necesarias para colaborar a lo largo de sus estudios y su carrera profesional.

1.5. BRC101. Redacción y Comunicación

La comunicación escrita, oral y digital efectiva es una competencia central de la ingeniería, independiente de la especialidad. Este curso desarrolla la redacción

académica y técnica, la presentación oral y las habilidades de comunicación digital profesional, de modo que los estudiantes puedan producir informes claros y trabajos académicos colaborativos, aplicar normas de citación estándar, y comunicar contenido técnico a audiencias diversas a lo largo de sus estudios de ingeniería y su carrera profesional.

1.6. BIC101. Introducción a la Programación

Este es el primer curso de la secuencia de cursos introductorios a la Ciencia de la Computación. Este curso introduce a los participantes a los conceptos fundamentales de programación usando Python. Los temas incluyen tipos de datos, estructuras de control, funciones, listas, recursión, y la mecánica de ejecución, prueba y depuración. La programación es uno de los pilares de la Ciencia de la Computación; cualquier profesional en el área necesitará programar para materializar sus modelos y propuestas.

1.7. BMA102. Cálculo I

El cálculo diferencial es una herramienta matemática fundamental compartida por la ciencia de la computación y las disciplinas de ingeniería, proporcionando las bases para el estudio riguroso del cambio, el análisis de razones de cambio, la optimización de sistemas y funciones, y el modelado de fenómenos continuos. Este curso proporciona una base sólida en los conceptos y técnicas del cálculo diferencial de una variable, con énfasis en su aplicación en contextos científicos y de ingeniería.

1.8. BEC101. Economía General

Economía General introduce los fundamentos de la teoría económica y su evolución histórica, el funcionamiento del mercado (oferta, demanda y elasticidad), las estructuras de mercado, la producción, costos y beneficios de la empresa, la gestión económica y financiera empresarial, y los aspectos básicos de la macroeconomía, el crecimiento y la globalización, como base para la toma de decisiones económicas de los profesionales de ingeniería y computación.

2.1. CE1G1. Geología General

El curso de Geología General proporciona al futuro ingeniero civil los fundamentos descriptivos y analíticos de las Ciencias de la Tierra: los minerales y rocas que constituyen los materiales geológicos, las estructuras que registran la deformación de la corteza terrestre, los procesos superficiales de meteorización y erosión, el tiempo geológico y la lectura de mapas geológicos, y una introducción a la geología aplicada a la caracterización de sitios. Este conocimiento constituye la base conceptual indispensable sobre la cual se apoyan cursos posteriores de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica.

2.2. CS100. Introducción a la Ciencia de la Computación

Este curso sirve como base para comprender los conceptos fundamentales del pensamiento computacional aplicables en diversas profesiones.

El curso proporciona, partiendo desde cero, una visión panorámica de: pensamiento computacional introductorio, almacenamiento de datos, arquitectura de computadoras, sistemas operativos, redes e Internet, algoritmos, métodos de ordenamiento, ingeniería de software, bases de datos, estructuras de datos, ingeniería de software, gráficos por computadora. Además, todos los conceptos son integrados con los nuevos conceptos de la inteligencia artificial.

Diseñado como un curso introductorio a la Ciencia de la Computación, los conceptos se presentan de manera lúdica y utilizando una metodología de Aprendizaje Activo. A lo largo del curso, se fomenta la participación activa de la audiencia, similar a una representación teatral.

Las áreas de conocimiento relacionadas cubiertas están directamente alineadas con los Planes de Estudio de Computación ACM/IEEE-CS.

El curso **no requiere** conocimientos previos en temas de manejo de computadoras y puede ser tomado por estudiantes de cualquier campo.

2.3. AI161. IA Aplicada

Este curso proporciona una introducción práctica a la Inteligencia Artificial (IA) para estudiantes de todas las disciplinas científicas y de ingeniería. Centrado en desarrollar alfabetización en IA y habilidades prácticas, cubre conceptos fundamentales, herramientas modernas de IA (incluyendo plataformas occidentales y chinas), y uso responsable. Los estudiantes aprenderán a interactuar efectivamente con diversos sistemas de IA, escribir prompts de calidad y aplicar soluciones de IA a problemas en diversos dominios, comprendiendo las implicaciones éticas y contextos culturales del despliegue de IA.

2.4. CB1E1. Dibujo Técnico y CAD

El Dibujo Técnico y CAD es un curso fundamental para los estudiantes de ingeniería, ya que proporciona el lenguaje gráfico necesario para comunicar proyectos técnicos. El dominio de la geometría descriptiva, las normas de dibujo y las herramientas de Diseño Asistido por Computadora (CAD) permite al estudiante representar con precisión técnica objetos tridimensionales en un plano bidimensional, una habilidad esencial para el diseño, ejecución y supervisión de proyectos de ingeniería. El curso concluye con una aplicación a los planos de ingeniería civil, cubriendo los símbolos y convenciones utilizados en planos de cimentaciones y estructuras básicas.

2.5. MA112. Cálculo II

Este curso cubre el cálculo integral para funciones de una variable y los fundamentos geométricos necesarios para el cálculo multivariable. Enfatiza la

acumulación de cantidades y la relación inversa entre diferenciación e integración, proporciona herramientas para calcular áreas, volúmenes, longitud de arco y trabajo, e introduce vectores y la geometría del espacio tridimensional, superficies cuádricas, ecuaciones paramétricas, coordenadas polares y funciones vectoriales de una variable real.

2.6. BFI101. Física I

Física I introduce los fundamentos de la mecánica clásica como una disciplina matemática y experimental. A través del estudio de la cinemática, la dinámica newtoniana, los principios de conservación, el movimiento rotacional, la elasticidad, la mecánica de fluidos, las vibraciones y ondas, y una introducción a los fenómenos de transporte, los estudiantes adquieren las herramientas analíticas necesarias para modelar y resolver problemas del mundo físico. Este curso proporciona la base indispensable para el estudio de los fenómenos oscilatorios, ondulatorios y electromagnéticos que se abordan en cursos posteriores.

2.7. ID101. Inglés I

El inglés es el idioma principal de la ciencia, la ingeniería y la tecnología en el mundo. Para los estudiantes de computación e ingeniería, dominarlo significa acceder directamente a documentación técnica, artículos de investigación y colaboración profesional sin barreras de traducción. Este curso desarrolla las habilidades fundamentales del inglés utilizando contextos extraídos de sistemas computacionales, hardware y el trabajo cotidiano de ingenieros y científicos.

2.8. BEF201. Ética y Filosofía Política

Este curso introduce a los estudiantes en los fundamentos de la ética y la filosofía política como base humanística para el ejercicio profesional, y los extiende a la ética de la ingeniería y la responsabilidad profesional. A través del estudio de las teorías éticas normativas, las grandes tradiciones del pensamiento político y los debates contemporáneos en filosofía política, los estudiantes desarrollan las herramientas críticas para analizar problemas morales y políticos. El curso concluye con la aplicación de estas herramientas a los dilemas éticos que enfrentan los ingenieros en la práctica profesional.

3.1. CB1E2. Dibujo de Ingeniería II

El Dibujo de Ingeniería II es la continuación directa del Dibujo Técnico y CAD, profundizando en el dominio de la geometría descriptiva para resolver problemas posicionales y métricos avanzados que involucran líneas, planos, poliedros y superficies de revolución. El curso concluye con una introducción al Building Information Modeling (BIM), la metodología digital que se ha convertido en la práctica estándar para la entrega y gestión del ciclo de vida de proyectos de ingeniería civil, conectando los fundamentos gráficos construidos

en el curso prerequisite con los flujos de trabajo modernos de entrega digital de proyectos.

3.2. MA121. Álgebra Lineal I

Este curso introduce los conceptos fundamentales del álgebra lineal, proporcionando las bases matemáticas para el estudio de espacios vectoriales, transformaciones lineales y sistemas de ecuaciones lineales. Desarrolla el pensamiento abstracto y las habilidades de resolución de problemas a través de matrices, determinantes y vectores. El curso es fundamental para aplicaciones en ciencias, ingeniería y computación.

3.3. MA210. Cálculo III

Este curso continúa el estudio del cálculo con funciones de varias variables, integrando conceptos de cálculo vectorial, derivadas parciales, integrales múltiples y aplicaciones geométricas y físicas, incluyendo integrales de línea y de superficie. Desarrolla habilidades para modelar y resolver problemas en tres dimensiones e introduce ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, proporcionando los fundamentos para áreas avanzadas como el análisis matemático, la física y la ingeniería.

3.4. BFI102. Física II

Física II consolida los fundamentos de la mecánica clásica avanzada y del electromagnetismo. La teoría de pequeñas oscilaciones y osciladores acoplados proporciona el marco analítico para el estudio de sistemas vibratorios en ingeniería y ciencias. La mecánica del continuo proporciona las herramientas esenciales para el análisis de sólidos elásticos y fluidos. El estudio del electromagnetismo, desde la electrostática hasta la inducción electromagnética, es fundamental en tecnología, instrumentación científica y exploración geofísica.

3.5. ID102. Inglés II

Sobre la base de las habilidades fundamentales del inglés, este curso desarrolla la capacidad del estudiante para comunicarse en contextos técnicos y científicos con mayor fluidez. Las estructuras gramaticales se practican mediante la lectura y producción de descripciones de sistemas tecnológicos, fenómenos científicos y procesos de ingeniería. Los estudiantes adquieren vocabulario relevante para la computación, los datos y las ciencias físicas.

3.6. CE1M1. Estática

La estática es el primer pilar de la mecánica aplicada en la Ingeniería Civil. Proporciona las herramientas necesarias para analizar el equilibrio de partículas y cuerpos rígidos sometidos a sistemas de fuerzas. Comprender los conceptos de fuerza, momento y equilibrio es esencial para el análisis y diseño de estructuras,

permitiendo determinar las reacciones en los apoyos y las fuerzas internas en los elementos estructurales.

4.1. MA202. Métodos Numéricos

Los métodos numéricos son una herramienta fundamental compartida por la informática y las disciplinas de ingeniería para aproximar soluciones a problemas matemáticos que no pueden resolverse analíticamente. Este curso proporciona una introducción a los métodos numéricos más comunes, incluyendo el análisis de errores, la solución de ecuaciones no lineales, la interpolación, la integración numérica y la solución de ecuaciones diferenciales, en contextos científicos y de ingeniería.

4.2. MA211. Cálculo IV

Este curso cubre ecuaciones diferenciales ordinarias, una introducción a las ecuaciones diferenciales parciales, y métodos asintóticos y de perturbación, extendiendo los fundamentos del cálculo multivariable construidos en cursos anteriores. Desarrolla las herramientas analíticas necesarias para modelar y resolver ecuaciones diferenciales que surgen en física e ingeniería, y para aproximar las soluciones de problemas que no pueden resolverse en forma cerrada.

4.3. STA251. Estadística y Probabilidades

La probabilidad y la estadística proporcionan la base matemática para razonar bajo incertidumbre, analizar datos y construir modelos predictivos — habilidades esenciales tanto en computación, inteligencia artificial, matemática computacional como en ingeniería. Este curso desarrolla una comprensión rigurosa de la teoría de la probabilidad y su uso para describir fenómenos aleatorios, junto con los fundamentos de la estadística descriptiva, la inferencia estadística (estimación, pruebas de hipótesis y razonamiento bayesiano) y el modelado de regresión, de modo que los estudiantes puedan resumir y analizar datos, cuantificar la incertidumbre y extraer conclusiones cuantitativas sólidas en su propio campo de aplicación.

4.4. ID201. Inglés III

En este nivel, los estudiantes utilizan el inglés como medio principal para acceder y producir contenido técnico en computación, ingeniería y ciencias. Las estructuras gramaticales se aplican a la lectura de artículos científicos, la redacción de informes técnicos, la descripción de procesos de ingeniería y la participación en discusiones profesionales. El curso conecta la fluidez cotidiana en inglés con las exigencias de la comunicación técnica especializada.

4.5. CE1M2. Dinámica

La dinámica estudia el movimiento acelerado de partículas y cuerpos rígidos bajo la acción de fuerzas. En la Ingeniería Civil, este conocimiento es esencial para el análisis de estructuras sometidas a cargas variables en el tiempo, como sismos, viento, tráfico vehicular y maquinaria pesada. Proporciona la base para cursos avanzados como Ingeniería Sísmica y Análisis Estructural Dinámico.

4.6. CE2M1. Mecánica de Materiales I

La mecánica de materiales I estudia el comportamiento de cuerpos sólidos deformables sometidos a diferentes tipos de carga. Para el ingeniero civil, comprender conceptos como esfuerzo, deformación y elasticidad es fundamental, ya que estos permiten predecir la resistencia y rigidez de los elementos estructurales. Este conocimiento es la base para el diseño seguro de vigas, columnas y ejes, asegurando que los materiales operen dentro de sus límites permisibles.

4.7. CE3M1. Tecnología del Concreto

El concreto es el material de construcción más utilizado en la ingeniería civil a nivel mundial. Este curso proporciona a los estudiantes los conocimientos necesarios para comprender la naturaleza de sus componentes (cemento, agregados, agua y aditivos), el diseño de mezclas utilizando diversos métodos, y las técnicas de colocación, consolidación y curado. Comprender la tecnología del concreto es vital para garantizar la durabilidad, resistencia y seguridad de las estructuras de infraestructura a lo largo de su vida útil.

5.1. ID202. Inglés IV

En el nivel intermedio, los estudiantes aplican el inglés al rango completo de comunicación técnica requerida en la práctica de la computación y la ingeniería: lectura de artículos de investigación, redacción de documentos técnicos estructurados, análisis de estudios de caso y participación en diálogos profesionales. Las estructuras gramaticales se enseñan a través de contextos auténticos de computación e ingeniería, reforzando simultáneamente la competencia lingüística y el conocimiento disciplinar.

5.2. CE2M2. Mecánica de Materiales II

La mecánica de materiales II es la continuación avanzada del estudio de los sólidos deformables. Este curso aborda problemas de mayor complejidad técnica, como la deflexión de vigas utilizando diversos métodos, la estabilidad elástica de columnas y el análisis de fallas por esfuerzos combinados. Estos conceptos permiten a los estudiantes realizar diseños estructurales más refinados y comprender los límites de falla por inestabilidad, asegurando la integridad de edificios y estructuras de ingeniería civil.

6.1. MA212. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

El curso de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias proporciona las herramientas matemáticas para analizar sistemas que evolucionan respecto a una sola variable independiente. Se enfoca en la modelación de sistemas dinámicos mediante ecuaciones de primer orden, orden superior y sistemas de ecuaciones, utilizando métodos analíticos y numéricos. Es fundamental para la comprensión de la mecánica, circuitos eléctricos y modelos poblacionales.

6.2. ID203. Inglés V

Una parte fundamental de la formación integral de un profesional es la capacidad de comunicarse en un idioma extranjero además del propio idioma nativo. En la carrera de ingeniería y computación, el inglés técnico es la herramienta más crítica para acceder a la vanguardia del conocimiento y la investigación, redactar artículos científicos, participar en conferencias internacionales y colaborar en equipos globales. Este curso lleva al estudiante al nivel de comunicador técnico autónomo, capaz de producir y evaluar críticamente contenido académico y profesional.

7.1. CE2C1. Tecnología de los Materiales

Tecnología de los Materiales cubre la ciencia y tecnología de los principales materiales usados en la construcción: materiales tradicionales y vernáculos (rocas, adobe, quincha, tapial, bambú), concreto y materiales cementantes avanzados, metales estructurales, materiales poliméricos y compuestos sostenibles, y los ensayos normalizados de control de calidad y análisis de fallas. El curso cierra con el diseño en mampostería, madera y acero liviano.

7.2. CE2C2. Tecnología de la Construcción I

Tecnología de la Construcción I cubre los métodos, equipos y la productividad de la construcción, incluyendo el movimiento de tierras y los procesos constructivos de estructuras de concreto y acero. El curso incluye además la seguridad y gestión de riesgos en obra, y una introducción a las tecnologías digitales de construcción (BIM) para la gestión de proyectos.

7.3. CE2C6. Acondicionamiento Territorial I

Acondicionamiento Territorial I introduce el proceso histórico del establecimiento humano y la planificación territorial, las teorías y metodologías de planeamiento, y los distintos tipos y modalidades de planeamiento urbano y territorial a través de casos de estudio.

7.4. CE2C8. Gestión Empresarial en la Construcción I

Gestión Empresarial en la Construcción I aplica los fundamentos de la administración de empresas – derecho contractual, financiamiento de proyectos, contabilidad de costos, emprendimiento, marketing, legislación laboral y toma de decisiones gerenciales – al problema específico de dirigir una empresa constructora. Sobre la base de los conceptos organizacionales y operativos introducidos en Organización y Dirección de Empresas, el curso prepara al futuro ingeniero civil para negociar y gestionar contratos de construcción, evaluar la viabilidad financiera de los proyectos y controlar sus costos, estructurar y promocionar una empresa constructora, cumplir con la normativa laboral y tomar decisiones gerenciales sólidas bajo el riesgo e incertidumbre propios del sector construcción.

7.5. CE2G1. Mecánica de Suelos I

Mecánica de Suelos I introduce al futuro ingeniero civil al suelo como material de ingeniería, apoyándose en los fundamentos descriptivos establecidos en Geología General. El curso desarrolla el marco de relaciones de fase utilizado para describir el estado de un suelo, los sistemas de clasificación (USCS y AASHTO) utilizados para comunicar su comportamiento ingenieril esperado, la teoría y el control en campo de la compactación como herramienta principal para mejorar las propiedades de movimiento de tierras, y el comportamiento hidráulico de los suelos -permeabilidad, flujo de agua, capilaridad y esfuerzos efectivos- que rige la interacción entre el agua y el esqueleto del suelo en el diseño geotécnico. El curso cierra con una introducción a los métodos de exploración y muestreo del subsuelo, que proporciona la base de campo sobre la cual se construyen la caracterización de laboratorio cubierta anteriormente en el curso y la secuencia posterior de Ingeniería Geotécnica (Mecánica de Suelos II, Cimentaciones, Estructuras de Retención de Tierra).

7.6. CE2H1. Mecánica de Fluidos I

Mecánica de Fluidos I es el curso introductorio del área de Hidráulica que sienta las bases físicas y matemáticas -mecánica de materiales, mecánica analítica y termodinámica- necesarias para analizar el comportamiento de fluidos en reposo y en movimiento. El curso culmina con el planteamiento de las ecuaciones de continuidad y de Navier-Stokes, la resolución de flujo en tuberías a presión y el diseño preliminar de estructuras hidráulicas, preparando al estudiante para los cursos posteriores de la línea de Hidráulica.

7.7. CE2S1. Análisis Estructural I

El Análisis Estructural I aborda el comportamiento de los sistemas estructurales estáticamente indeterminados, partiendo de la base de la mecánica de materiales del análisis isostático. Los estudiantes aprenden los principios energéticos clásicos (trabajo virtual, teoremas de Castigliano y teoremas de reciprocidad de Betti-Maxwell) que fundamentan el método de las fuerzas, aplican el

método de las fuerzas a vigas, pórticos y arcos, y se introducen a las formulaciones matriciales basadas en desplazamientos (pendiente-deflexión, distribución de momentos y el método de rigidez directa) que hacen posible el análisis estructural computacional. Este curso proporciona la base analítica requerida para el posterior diseño de elementos estructurales de concreto armado, acero y mampostería.

7.8. CE2S2. Concreto Armado I

El Diseño de Concreto Armado I introduce los principios y la metodología para el diseño de elementos de concreto armado siguiendo la filosofía de diseño por estados límite y el código de construcción ACI 318. Partiendo de la mecánica de materiales, los estudiantes aprenden a diseñar vigas para flexión y cortante, columnas para carga axial y flexión biaxial, losas unidireccionales, y a verificar los requisitos de deflexión y serviciabilidad. El curso también cubre el diseño de escaleras de concreto apoyadas y en voladizo, y una introducción al diseño de cimentaciones superficiales, proporcionando la base de diseño estructural requerida para los cursos posteriores de diseño de concreto armado y diseño sismorresistente.

7.9. CE2S3. Diseño en Acero

El Diseño en Acero cubre los fundamentos y la aplicación del método de diseño por estados límite (LRFD/ASD) a miembros estructurales de acero y sus conexiones. El curso aborda los grados de acero estructural, los criterios de diseño y combinaciones de cargas, el diseño de miembros en tracción y compresión, vigas compactas y no compactas y vigas de alma delgada, vigas-columna bajo flexo-compresión/tracción combinadas, conexiones atornilladas y soldadas, y miembros compuestos en compresión y en flexión. Proporciona las competencias de diseño requeridas para edificios con estructura de acero y estructuras industriales.

8.1. CE2C3. Tecnología del Concreto I

Tecnología del Concreto I profundiza en la ciencia de los materiales de construcción y la tecnología del concreto: materiales cementantes avanzados, concretos especiales y concreto en climas extremos, transporte y colocación, y control estadístico de la calidad. El curso incluye además materiales poliméricos y compuestos sostenibles, y cierra con la rehabilitación, el refuerzo y el retrofitting estructural.

8.2. CE2C5. Gestión de Proyectos de Construcción I

Gestión de Proyectos de Construcción I cubre el planeamiento, la programación y la gestión de obras de construcción, incluyendo el uso de métodos de ruta crítica (CPM) y de modelación 4D/5D para el control de proyectos, la estima-

ción de costos de construcción y la gestión financiera, y la gestión diaria de la ejecución en obra.

8.3. CE2C7. Organización y Dirección de Empresas

Organización y Dirección de Empresas introduce los fundamentos de la administración de empresas: tipos y estructura empresarial, dirección y liderazgo, organización y comportamiento organizacional, logística, contabilidad, producción y mercadeo, como base para la gestión de empresas constructoras.

8.4. CE2G2. Mecánica de Suelos II

Mecánica de Suelos II se apoya directamente en Mecánica de Suelos I, extendiendo el marco de relaciones de fase y comportamiento hidráulico ya desarrollado allí hacia el comportamiento de esfuerzo-deformación y resistencia que rige la respuesta de los suelos ante la carga. El curso desarrolla primero la teoría de resistencia al corte y la interpretación de ensayos de laboratorio, la consolidación unidimensional y la predicción de asentamientos, y la distribución de esfuerzos bajo áreas cargadas, para luego aplicar este marco de comportamiento a cuatro problemas principales de diseño geotécnico: presión lateral de tierra y estructuras de retención, estabilidad de taludes y mitigación de deslizamientos, diseño de cimentaciones superficiales, y diseño de cimentaciones profundas (pilotes y pilotes perforados). Como segundo curso, de panorama amplio, de la línea de Ingeniería Geotécnica, cada tema de diseño se introduce a un nivel apropiado para una primera exposición; los estudiantes que continúen hacia las electivas de especialización del track revisitarán estos mismos temas a un nivel sustancialmente más profundo.

8.5. CE3C2. Tecnología de la Construcción II

Tecnología de la Construcción II profundiza en los procesos constructivos de elementos estructurales: trazo y replanteo de obras, encofrados y sistemas de apuntalamiento, mecánica de suelos aplicada a cimentaciones, cimentaciones superficiales y profundas, albañilería estructural y no estructural, y el fierriería y armado de acero de refuerzo.

8.6. CE3C5. Gestión de Proyectos de la Construcción II

Gestión de Proyectos de la Construcción II profundiza en la gestión económica y el control de obras: análisis del expediente técnico, metrados por especialidad, análisis de costos unitarios, costos directos e indirectos, presupuestos, licitación y control de costos, junto con los mecanismos para reajustar los precios contractuales por escalamiento de costos y para certificar y pagar el trabajo efectivamente ejecutado: fórmula polinómica de reajuste y valorizaciones mensuales.

8.7. CE3H1. Mecánica de Fluidos II

Mecánica de Fluidos II profundiza el análisis y diseño hidráulico iniciado en Mecánica de Fluidos I, cubriendo tres grandes bloques: el flujo en tuberías a presión y los sistemas de bombeo (incluyendo redes, transitorios y modelación con software especializado), el flujo en canales abiertos (régimen uniforme, energía específica, flujo rápidamente y gradualmente variado, y modelación con HEC-RAS), y el diseño de estructuras hidráulicas de control (vertederos, compuertas, sifones invertidos y alcantarillas). El curso combina el desarrollo analítico clásico con el uso de herramientas de modelación hidráulica (WaterCAD, HEC-RAS) que se emplean en la práctica profesional.

8.8. CE3S1. Análisis Estructural II

El Análisis Estructural II extiende los métodos matriciales introducidos en el Análisis Estructural I al análisis práctico y computacional de sistemas estructurales de edificaciones. Los estudiantes profundizan su dominio del método de rigidez directa mediante su aplicación a armaduras y pórticos planos, incorporan la carga sísmica mediante análisis dinámico y de espectro de respuesta, y aplican estas herramientas en seminarios en equipo al análisis de casos de estudio de edificios reales. El curso concluye con una introducción al método de elementos finitos y al análisis no lineal de materiales y geométrico, proporcionando la base computacional requerida para el diseño estructural avanzado y estudios de posgrado especializados.

8.9. CE3S5. Puentes y Obras de Arte

Puentes y Estructuras introduce los fundamentos de la ingeniería de puentes, desde la planificación conceptual y la selección de tipología hasta el análisis estructural y el diseño de superestructuras y subestructuras de puentes carreteros según las Especificaciones de Diseño AASHTO LRFD para Puentes. Partiendo del análisis estructural y el diseño de concreto armado, los estudiantes aprenden los estudios básicos de sitio y diseño requeridos para un proyecto de puente, las cargas y combinaciones de cargas que rigen el diseño de puentes, métodos aproximados y refinados para analizar superestructuras de losa y viga, y el diseño a flexión y cortante de elementos de superestructura de concreto armado, concreto presforzado, acero compuesto y armaduras. El curso también cubre el diseño de apoyos de puente, estribos y cimentaciones, y cierra con una introducción a la gestión de activos de carreteras y puentes, proporcionando la base de diseño requerida para la práctica profesional en ingeniería de puentes.

8.10. CE3S9. Concreto Presforzado

El Concreto Presforzado introduce los principios fundamentales, el análisis elástico y la metodología de diseño para miembros de concreto presforzado y postensado según el código de construcción ACI 318, basándose directamente en la base de diseño por estados límite establecida en el Diseño de Concreto Armado I. Los estudiantes aprenden a analizar esfuerzos elásticos en secciones de

concreto presforzado bajo cargas de servicio, evaluar la construcción compuesta que combina elementos prefabricados y concreto colocado en sitio, y calcular las pérdidas de presfuerzo inmediatas y diferidas. El curso desarrolla el diseño de elementos pretensados y postensados para resistencia a flexión, cortante y torsión en el estado límite último, el diseño de losas postensadas incluyendo el trazado de tendones, el análisis de estructuras de concreto presforzado estáticamente indeterminadas, y la verificación de requisitos de deflexión y serviciabilidad, preparando a los estudiantes para la práctica avanzada de diseño estructural que involucra elementos de concreto presforzado.

8.11. BMI201. Metodología de la Investigación en Ingeniería

Metodología de la Investigación en Ingeniería introduce a los estudiantes en el proceso sistemático de formular, realizar y comunicar investigación en ingeniería. El curso cubre los fundamentos del proceso de investigación científica y en ingeniería – formulación del problema, revisión de literatura, diseño de investigación, recolección y análisis de datos, y escritura académica y normas de citación – y luego los aplica directamente: cada estudiante desarrolla una propuesta original de investigación o de ingeniería aplicada bajo asesoría individualizada del profesorado, presentándola y defendiéndola mediante evaluación continua y final.

9.1. CE3C15. Taller de Competencias Profesionales

Taller de Competencias Profesionales es un curso integrador que aplica, a un proyecto de construcción real, los estudios de factibilidad, ambientales y sociales, la selección de materiales, la gestión de procura y contractual, la estandarización de procesos y gestión de calidad, la gestión de seguridad y medio ambiente, el planeamiento, la simulación de procesos constructivos con herramientas BIM, y el control de costos, riesgos y oportunidades mediante un panel de control de gestión integrada.

9.2. CE3C9. Gestión Integrada de la Construcción

Gestión Integrada de la Construcción cubre los sistemas de gestión de calidad (ISO 9001), gestión ambiental (ISO 14001) y seguridad y salud ocupacional (ISO 45001) en obra, así como su integración y auditoría conjunta. El curso incluye la gestión ambiental de obra, la sostenibilidad y mitigación de impactos, la seguridad y salud ocupacional según la normativa peruana, y cierra con la optimización y el cierre de proyectos.

9.3. CE3G3. Geología Aplicada

Geología Aplicada extiende los fundamentos descriptivos de Geología General, y se apoya en las habilidades de investigación de campo introducidas en la

secuencia de Ingeniería Geotécnica, hacia el instrumental del geólogo de ingeniería en ejercicio para la infraestructura civil. El curso desarrolla la caracterización de macizos rocosos y los sistemas de clasificación estándar, el mapeo geológico de ingeniería y geotécnico, y la evaluación geológica de suelos y rocas como recursos naturales para materiales de construcción, para luego aplicar este marco a la ubicación y diseño de dos grandes grupos de obras de infraestructura -carreteras y canales, y puentes, túneles y presas- y cierra con la clasificación, el reconocimiento en campo y el mapeo de amenazas de movimientos en masa y otras amenazas geológicas relevantes para obras civiles. Como parte de la línea de especialización en Geotecnia, complementa la secuencia de Mecánica de Suelos (I-II), orientada al diseño, con el criterio geológico requerido para caracterizar sitios, seleccionar materiales de construcción, elegir trazados de infraestructura y anticipar amenazas geológicas.

9.4. CE3G4. Mecánica de Suelos Aplicada a Vías de Transportes

Mecánica de Suelos Aplicada a Vías de Transportes es el curso de pavimentos de la línea de Ingeniería Geotécnica, que se apoya en el comportamiento de la subrasante establecido en Mecánica de Suelos II para abordar el diseño, la evaluación y la gestión de la estructura del pavimento propiamente dicha. El curso desarrolla primero la filosofía de diseño de pavimentos y los mecanismos por los cuales fallan los pavimentos flexibles y rígidos, luego cubre los parámetros de tránsito, subrasante y materiales que rigen el diseño de pavimentos, el diseño estructural de pavimentos flexibles y rígidos mediante métodos empíricos y mecanístico-empíricos, y los criterios usados para decidir cuándo y cómo rehabilitar un pavimento existente. El curso cierra con las técnicas de evaluación superficial y estructural (levantamientos de fallas, rugosidad y ensayos de deflexión) usadas para diagnosticar la condición de un pavimento en servicio, y la planificación de mantenimiento y rehabilitación que se deriva de ese diagnóstico.

9.5. CE3G5. Elementos Finitos Aplicada a la Geotecnia

Elementos Finitos Aplicada a la Geotecnia introduce el método de elementos finitos como herramienta numérica para el análisis y diseño de estructuras y problemas geotécnicos que no pueden resolverse de forma confiable con métodos clásicos de forma cerrada. Apoyándose en el marco de resistencia al corte, consolidación y diseño desarrollado en Mecánica de Suelos II y en los fundamentos de modelamiento numérico introducidos en Mecánica de Fluidos II, el curso desarrolla primero los fundamentos matemáticos del método de elementos finitos (formulación variacional, aproximación de Galerkin, espacios de elementos finitos y estimación de error) y luego los aplica a problemas específicamente geotécnicos: condiciones de contorno, estados de esfuerzo iniciales y modelamiento de construcción por etapas; análisis unidimensional de consolidación e interacción pilote-suelo; análisis bidimensional en deformación plana de excavaciones, terraplenes y estructuras de retención; una introducción al análisis numérico

dinámico de problemas geotécnicos sísmicos; y los modelos constitutivos de suelos (Mohr-Coulomb, Cam-Clay y Hardening Soil Model) que hacen tratable el comportamiento no lineal del suelo en software de elementos finitos. Como parte de la línea de especialización en Ingeniería Geotécnica, el curso prepara a los estudiantes para usar herramientas modernas de modelamiento numérico en el ejercicio profesional del diseño geotécnico.

9.6. CE3G6. Presas de Tierra

Presas de Tierra es una electiva de especialización de la línea de Ingeniería Geotécnica que aplica el marco de resistencia al corte, flujo de agua y estabilidad de taludes desarrollado en Mecánica de Suelos II, junto con el marco de canales abiertos y estructuras hidráulicas desarrollado en Mecánica de Fluidos II, al análisis, diseño, construcción y seguridad operacional de presas de materiales sueltos (tierra y enrocado). El curso comienza con la definición y tipología de las presas de tierra y la caracterización geotécnica de los materiales de fundación y de cantera específicos de proyectos de presas, luego desarrolla el programa de investigación específico para presas -apoyándose en las técnicas generales de investigación del subsuelo introducidas en Mecánica de Suelos I- que sustenta el diseño del terraplén. A continuación aborda el diseño geotécnico del terraplén propiamente dicho: control de filtraciones mediante núcleos, cortinas de inyección y pantallas de impermeabilización; estabilidad de taludes de la presa bajo condiciones de estado estacionario, desembalse rápido y sismo; y diseño de filtros y drenes contra la erosión interna. El curso cierra con los sistemas de instrumentación y monitoreo usados para verificar el comportamiento del terraplén, los aspectos constructivos del tratamiento de fundación y la colocación del relleno, y las prácticas de gestión operacional y seguridad -vigilancia, evaluación de riesgos y planificación de emergencias- requeridas durante la vida útil de una presa.

9.7. CE3H2. Hidrología General

Hidrología General cubre los procesos del ciclo hidrológico relevantes para la ingeniería de recursos hídricos: climatología y meteorología básica, medición y análisis de precipitación a nivel de cuenca, redes de estaciones hidrométricas, y el análisis estadístico de eventos hidrológicos extremos (máximas avenidas) mediante distribuciones de probabilidad. El curso provee las herramientas de análisis hidrológico que sustentan el diseño de estructuras hidráulicas y de recursos hídricos en los cursos posteriores de la línea de Hidráulica.

9.8. CE3H3. Abastecimiento de Agua y Alcantarillado

Abastecimiento de Agua y Alcantarillado es un curso integrador que reúne conocimientos de hidrología, hidráulica, geotecnia, ciencia de materiales, química ambiental, estadística, optimización y gestión de proyectos para el diseño de sistemas urbanos de agua potable y saneamiento. El estudiante aplica esta base multidisciplinaria a la proyección de demanda, el diseño de redes de distribución

y alcantarillado, el tratamiento de agua y aguas residuales, y la evaluación de la sostenibilidad e impacto ambiental de estos sistemas.

9.9. CE3H4. Recursos Hidráulicos

Recursos Hidráulicos aborda la planificación integral de proyectos de aprovechamiento hídrico: desde el análisis de disponibilidad y demanda (riego, uso municipal, energía, navegación, caudal ecológico) y la hidrología subterránea, hasta la formulación y evaluación de proyectos mediante criterios económicos, financieros, ambientales, sociales y multicriterio. El curso cierra con la aplicación de programación lineal y criterios de optimización de sistemas, y con los criterios de operación y el marco normativo nacional que rigen los proyectos de recursos hídricos en el Perú.

9.10. CE3S11. Taller de Competencia Profesional - Estructuras

El Taller de Competencias Profesionales - Estructuras es un curso de revisión integrador que consolida y aplica las competencias de ingeniería estructural desarrolladas a lo largo de la línea de especialización en Estructuras. Revisita la mecánica de materiales y el comportamiento estructural, los ensayos normalizados y el control de calidad, la dinámica estructural y la ingeniería sismorresistente, el diseño de concreto armado y presforzado, las tecnologías de monitoreo de salud estructural, el diseño resiliente frente a riesgos naturales y cambio climático, y la ética ingenieril y la responsabilidad profesional, preparando a los estudiantes para enfrentar la práctica profesional de la ingeniería estructural en su conjunto.

9.11. CE3S4. Ingeniería Sismorresistente y Prevención de Desastres

La Ingeniería Sismorresistente y Prevención de Desastres introduce los fundamentos sismológicos y normativos requeridos para diseñar estructuras civiles sismorresistentes en el entorno altamente sísmico del Perú. Los estudiantes comienzan con los fundamentos de sismología y tectónica de placas, la tipología de desastres naturales y la gestión del riesgo de desastres, antes de estudiar la norma peruana de diseño sismorresistente (E.030) y los criterios de configuración estructural — regularidad, redundancia y control torsional — que rigen la disposición de edificios sismorresistentes. El curso cierra con la dinámica estructural: desde la teoría de vibración de sistemas de uno y múltiples grados de libertad hasta el análisis de espectro de respuesta y modal, proporcionando la base analítica para el diseño sísmico de estructuras de edificaciones.

9.12. CE3S8. Arquitectura y Modelos Estructurales

Arquitectura y Modelos Estructurales une el taller de diseño arquitectónico y la práctica de la ingeniería estructural que lo sustenta. El curso abre con la metodología del diseño arquitectónico y la planificación urbana que los ingenieros civiles deben comprender para colaborar eficazmente con arquitectos en proyectos de edificaciones y urbanos. Luego revisa el análisis de sistemas estructurales estáticamente determinados y las líneas de influencia, la base sobre la cual se construyen los modelos estructurales para propuestas arquitectónicas. El curso pone un fuerte énfasis en el Modelado de Información de Construcción (BIM) como la plataforma digital utilizada para desarrollar, coordinar y entregar modelos arquitectónico-estructurales integrados, y cierra con los principios de sistemas de construcción sostenibles y ecológicos, y las habilidades de práctica profesional — comunicación técnica, licenciamiento en ingeniería y responsabilidad legal, y práctica de la ingeniería global — que los ingenieros civiles necesitan para operar en equipos de proyectos multidisciplinarios e internacionales.

9.13. CE402. Proyecto de final de carrera I

Este curso tiene por objetivo que el alumno pueda realizar un estudio del estado del arte de un tema escogido para investigar dentro del ámbito de la ingeniería civil. Se busca que el estudiante consolide su base teórica y demuestre capacidad crítica para evaluar soluciones técnicas existentes.

9.14. BLW201. Legislación

Los ingenieros operan habitualmente dentro de una densa red de obligaciones legales: firman y administran contratos, emplean y supervisan personal de construcción, poseen o gravan los terrenos y equipos que requieren sus proyectos, pagan impuestos por su actividad profesional y empresarial, y compiten por y ejecutan obras de infraestructura pública reguladas por el sistema de contrataciones del Estado. Este curso brinda a los futuros ingenieros la formación jurídica necesaria para reconocer, anticipar y gestionar responsablemente estas obligaciones. Partiendo de los fundamentos de la teoría del derecho y del derecho civil de las personas, el curso avanza por obligaciones y contratos, propiedad y garantías reales, legislación laboral, derecho tributario, y cierra con las normas que rigen la contratación pública ante el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE) del Perú, preparando a los estudiantes para interactuar competentemente con asesores legales y autoridades públicas a lo largo de sus carreras profesionales.

10.1. CE3C11. Instalaciones Sanitarias y Eléctricas

Instalaciones Sanitarias y Eléctricas cubre el diseño de las instalaciones sanitarias (suministro de agua y evacuación de aguas residuales y pluviales) y eléctricas (potencia instalada, máxima demanda, iluminación y puesta a tierra) al interior de una edificación.

10.2. CE3G1. Dinámica de Suelos

Dinámica de Suelos es una electiva avanzada de la línea de Ingeniería Geotécnica que extiende el marco estático de resistencia al corte y deformación desarrollado en Mecánica de Suelos II hacia el régimen de carga variable en el tiempo relevante para sismos y maquinaria vibratoria. El curso comienza con los fundamentos teóricos de los sistemas dinámicos de un grado de libertad y la propagación unidimensional de ondas a través de depósitos de suelo, y luego desarrolla las herramientas necesarias para caracterizar la sismicidad, procesar señales de movimiento fuerte y determinar las propiedades dinámicas de los suelos a partir de ensayos de laboratorio y campo. Esta base sustenta el análisis de la respuesta sísmica de sitio y la estabilidad sísmica de taludes, estructuras de retención y cimentaciones, y se aplica a dos problemas de diseño de escala marcadamente distinta: el diseño de cimentaciones para maquinaria vibratoria bajo cargas dinámicas de estado estacionario, y la evaluación, mitigación y análisis post-sísmico de la licuefacción del suelo, incluyendo la resistencia residual de suelos licuados. Como electiva de especialización posterior a Mecánica de Suelos I y II, el curso prepara a los estudiantes para realizar los análisis sísmicos geotécnicos requeridos en el ejercicio profesional en un país de alta sismicidad.

10.3. CE3G2. Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones

Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones es una electiva de especialización de la línea de Ingeniería Geotécnica, cursada después de Mecánica de Suelos II, en la cual los temas de diseño de cimentaciones y estabilidad de taludes introducidos allí a nivel de panorama general se revisan con mucha mayor profundidad. El curso se abre con la identificación y clasificación de suelos de cimentación -incluyendo suelos problemáticos como expansivos, colapsables y dispersivos, y rellenos de ingeniería- y los criterios de investigación de sitio requeridos por la Norma E.050 del RNE del Perú. Luego desarrolla técnicas de mejoramiento del terreno para suelos débiles o propensos a riesgos, extiende la teoría de capacidad portante a perfiles estratificados, terreno inclinado y carga sísmica, y profundiza el diseño de cimentaciones tanto superficiales como profundas, incluyendo ensayos de carga e integridad de pilotes. El curso cierra con el análisis de estabilidad estática y pseudo-estática (sísmica) de taludes. En conjunto, estos temas preparan a los estudiantes para caracterizar condiciones de cimentación difíciles y diseñar el rango completo de soluciones de cimentación que se encuentran en el ejercicio profesional de la geotecnia.

10.4. CE3G7. Taller de Competencias Profesionales

Taller de Competencias Profesionales es el curso de cierre/síntesis de la línea de especialización en Ingeniería Geotécnica. Integra, alrededor de escenarios de proyectos reales, el marco de resistencia al corte y distribución de esfuerzos y las técnicas de investigación de sitio y ensayos in situ desarrolladas anteriormente en la línea, con los cuatro dominios principales de diseño del ejercicio geotécnico: estabilidad de taludes y mitigación de deslizamientos, ingeniería geotécnica sísmica.

mica y licuefacción, diseño de cimentaciones superficiales y profundas, sistemas de retención de tierra, mejoramiento del terreno e ingeniería con geosintéticos, y el diseño geotécnico de presas de tierra y enrocado -incluyendo la selección de la tipología de presa y la caracterización geotécnica de los materiales de fundación y cantera que sustenta ese diseño. En lugar de introducir contenido nuevo, el taller revisita y aplica, a un nivel profesional de integración, las unidades de conocimiento desarrolladas a lo largo de los cursos previos de la especialización.

10.5. CE3H5. Introducción a la Hidráulica Fluvial

Introducción a la Hidráulica Fluvial cubre el comportamiento de los cauces naturales bajo la acción del flujo y el transporte de sedimentos: desde la erosión de cuencas y las propiedades de los sedimentos, pasando por el cálculo del transporte de fondo, en suspensión y total, hasta el análisis de la socavación y la morfología fluvial mediante herramientas como la balanza de Lane. El curso culmina con el diseño de obras de estabilización de cauces y protección de riberas, la gestión de la sedimentación de embalses, y una introducción a la navegación fluvial.

10.6. CE3H6. Irrigación

Irrigación aborda el diseño integral de proyectos de riego: desde el contexto de la agricultura peruana y la relación suelo-agua-planta, la estimación de la evapotranspiración y la demanda agrícola, hasta el dimensionamiento hidráulico de presas y embalses, el diseño de obras de captación (bocatomas, desarenadores) y de conducción (canales), y el diseño agronómico e hidráulico de sistemas de riego por gravedad y presurizado (incluyendo riego por goteo). El curso cierra con la evaluación de proyectos de irrigación desde las perspectivas ambiental, social y económica.

10.7. CE3H7. Taller de Ingeniería Hidráulica e Hidrología

Taller de Ingeniería Hidráulica e Hidrología es un curso aplicado de diseño de presas: parte del planeamiento hidráulico (disponibilidad y demanda hídrica, métodos de dimensionamiento de embalse) para luego cubrir la ingeniería y el diseño estructural de presas de concreto de gravedad, aligeradas, de tierra y de enrocado, incluyendo el análisis de estabilidad y filtraciones, y el diseño de las estructuras conexas de captación, derivación y control.

10.8. CE3S10. Diseño Sísmico en Obras de Ingeniería Civil

El Diseño Sísmico de Obras de Ingeniería Civil introduce el análisis sísmico y el diseño en concreto armado de estructuras especiales/industriales de ingeniería civil — chimeneas autoportantes y tanques de almacenamiento de líquidos

— extendiendo los fundamentos de sismología, normativa y dinámica estructural del curso de Ingeniería Sismorresistente a estructuras cuyo comportamiento sísmico difiere fundamentalmente del de las edificaciones. El curso abre con el contexto profesional y normativo de las obras de ingeniería civil, enmarcando el perfil elevado de riesgo para la seguridad pública de las estructuras especiales/industriales, luego revisa el fenómeno sísmico, la norma peruana de diseño sismorresistente y los fundamentos de la dinámica estructural antes de aplicarlos al análisis sísmico y diseño en concreto armado de chimeneas — modeladas como sistemas equivalentes en voladizo — y tanques de almacenamiento de líquidos, cuya respuesta sísmica está gobernada por la interacción hidrodinámica impulsiva-convectiva entre el líquido contenido y las paredes del tanque, siguiendo ACI 307 y ACI 350.3.

10.9. CE3S12. Taller de Investigación

El Taller de Investigación introduce a los estudiantes los fundamentos de la metodología de investigación en ingeniería en preparación para el trabajo de investigación de nivel de tesis en Ingeniería Civil. Los estudiantes aprenden a identificar una idea de investigación y formular un problema de investigación, construir el marco teórico y conceptual que sustenta un estudio, formular hipótesis comprobables y operacionalizar las variables involucradas, seleccionar y justificar un tipo y diseño de investigación apropiado, y recolectar y analizar datos para responder a una pregunta de investigación en ingeniería civil. El curso también refuerza la ética profesional y las habilidades de comunicación técnica requeridas para conducir y difundir la investigación en ingeniería de manera responsable.

10.10. CE3S2. Concreto Armado II

El Diseño de Concreto Armado II se basa directamente en el Diseño de Concreto Armado I, extendiendo la metodología de diseño por estados límite al estructuramiento y diseño de sistemas de losas de edificaciones, muros estructurales de concreto armado sismorresistentes (muros de corte) y disposiciones para pórticos especiales resistentes a momentos, y al uso de software de análisis estructural para modelamiento tridimensional de edificios. El curso también desarrolla el diseño de estructuras de contención de tierras, incluyendo muros de sótano, muros anclados, muros de gravedad, y muros de contención en voladizo y con contrafuertes, junto con el diseño avanzado de cimentaciones superficiales que cubre zapatas aisladas, combinadas, conectadas, excéntricas y continuas. A través de ejercicios de diseño progresivos e integrados, los estudiantes aplican códigos de diseño vigentes para producir un diseño completo de un edificio de concreto armado sismorresistente, preparándolos para cursos avanzados de diseño estructural y sismorresistente.

10.11. CE3S6. Albañilería, Adobe y Madera

Mampostería, Adobe y Madera cubre el diseño sismorresistente de edificios de baja altura utilizando los sistemas estructurales más ampliamente utilizados

en la construcción peruana: mampostería estructural, adobe y madera. Partiendo de los fundamentos de ingeniería sísmica del curso de Ingeniería Sismorresistente, el curso desarrolla un taller de diseño que aplica criterios de selección de materiales, requisitos del código sísmico y detallado estructural a proyectos completos de diseño de edificios en mampostería, adobe y madera.

10.12. CE3S7. Rehabilitación y Refuerzo de Estructuras

La Rehabilitación y Refuerzo Estructural aborda la evaluación, el reforzamiento y la rehabilitación de la infraestructura civil existente en el Perú. Partiendo de los fundamentos de ingeniería sísmica del curso de Ingeniería Sismorresistente y Prevención de Desastres, el curso comienza con el contexto nacional de la infraestructura peruana envejecida y deficiente, y una revisión de los criterios del código de diseño sísmico que establecen las expectativas de desempeño base contra las cuales se evalúan las estructuras existentes. Los estudiantes luego caracterizan las cargas permanentes, vivas, ambientales y de deterioro que actúan sobre las estructuras existentes, y estudian el comportamiento no lineal de los componentes estructurales — incluyendo la respuesta histórica, el modelado de rótulas plásticas y el análisis pushover — requerido para evaluar el desempeño estructural más allá del rango elástico. El curso cierra con los procedimientos de evaluación en campo, y las técnicas de rehabilitación de resistencia, ductilidad, durabilidad y serviciabilidad utilizadas para rehabilitar estructuras existentes.

10.13. CE403. Proyecto de final de carrera II

Este curso tiene por objetivo que el alumno desarrolle su propuesta técnica y sus experimentos en base al estado del arte ya levantado previamente. Es la etapa de consolidación donde se define el aporte original o la aplicación novedosa de la ingeniería civil que dará lugar a su tesis profesional.

10.14. CE3C12. Costos y Presupuestos (Electivo)

Costos y Presupuestos profundiza en la estimación de costos de construcción, los metrados y el análisis de precios unitarios, el presupuesto total y sus reajustes, y la gestión y control de costos de un proyecto de construcción.

10.15. CE3C13. Planeamiento y Control de Proyectos (Electivo)

Planeamiento y Control de Proyectos introduce el planeamiento estratégico y los planes de gestión según la guía PMBOK, la planificación, programación y control de proyectos mediante el método de la ruta crítica (CPM) y modelación 4D/5D, las filosofías de gestión y control de proyectos, y las habilidades blandas y directivas necesarias para liderar equipos de proyecto.

10.16. CE3C14. Infraestructura Sostenible y Resiliente

Infraestructura Sostenible cubre los principios, la planificación, el diseño, los materiales y la gestión de infraestructura sostenible: la triple línea base, el pensamiento de ciclo de vida, la eficiencia de recursos, la economía circular, y las dimensiones social, económica y de gobernanza de los proyectos de infraestructura sostenible.