

## DESCRIPCIÓN DE CURSOS GRADUADOS

**INCI 6005: TRATAMIENTO DE AGUA Y AGUAS RESIDUALES** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: Permiso del Director.

Proceso de tratamiento de agua y aguas residuales. Diseño y facilidades para el tratamiento del agua para usos municipales e industriales. Principios del tratamiento de las aguas residuales municipales e industriales. Aplicación de procesos unitarios en el diseño de plantas de tratamiento para cumplir los requisitos reglamentarios aplicables a los efluentes industriales.

**INCI 6006: HIDROLOGÍA DE AGUAS SUBTERRANEAS** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: Permiso del Director.

Fundamentos de hidrología aplicados a las aguas subterráneas. Hidráulica de pozos. Calidad de las aguas subterráneas. Factores superficiales y subsuperficiales que afectan a las aguas subterráneas. Infiltraciones del agua marina.

**INCI 6008: SISTEMAS DE RECURSOS DE AGUA** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: Permiso del Director.

Teoría de sistemas e investigaciones operacionales usados en la solución cuantitativa y cualitativa de los problemas típicos de recursos de agua; aspectos económicos de la ingeniería, concepto de la razón de descuento y métodos de evaluación de proyectos; simulación estocástica y determinística.

**INCI 6009: LABORATORIO DE TRATAMIENTO DE AGUA Y AGUAS RESIDUALES** Tres horas crédito. Una hora de conferencia semanal, seis horas de laboratorio semanales.

Procesos físicos y biológicos para el tratamiento y depuración de agua y aguas residuales. Análisis de los desperdicios, biodegradación, caracterización de las aguas residuales.

**INCI 6010: CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Análisis de las cargas de contaminantes de las principales industrias consumidoras de agua y generadoras de desperdicios líquidos; balances de masa y de agua; análisis de consumo de agua; análisis de reutilización de agua; eliminación de fuentes de aguas residuales; optimización del consumo industrial del agua; estudios de tratabilidad; análisis y diseño de procesos de tratamiento para diferentes tipos de desperdicios industriales.

**INCI 6015: MICROBIOLOGÍA DE INGENIERÍA SANITARIA** Tres horas crédito. Dos horas de conferencia semanales, tres horas de laboratorio semanales. Requisitos previos: INCI 4039 o Permiso del Director.

Reacciones bioquímicas inducidas por microorganismos, destacando los procesos microbiológicos relacionados con el tratamiento del agua y de las aguas residuales y con el control de la contaminación ambiental.

**INCI 6016: HIDROLOGÍA ESTOCÁSTICA** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: Permiso del Director.

Teoría de probabilidad aplicada a la hidrología. Distribución de los valores extremos. Análisis de recurrencia y frecuencia. Simulación estocástica. Modelos Hidrológicos.

**INCI 6017: MECÁNICA ESTRUCTURAL I** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Análisis de elementos estructurales para determinar esfuerzos, fuerzas, deformaciones, corrimientos y estabilidad según ocurren en sistemas continuos y discretos.

**INCI 6018: ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS POR ELEMENTOS FINITOS** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisitos previos: INCI 5018 o Permiso del Director.

El método finito, y su uso en el análisis de estructuras con comportamiento elástico y no-lineal y en la determinación de cargas de pandeo; desarrollo de elementos para resolver problemas de esfuerzo o deformaciones unitarias en el plano en placas de flexión, en cáscaras finas y gruesas, en cáscaras axisimétricas y en sólidos.

**INCI 6019: DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Evaluación de las especificaciones vigentes para el diseño de miembros estructurales bajo carga axial, de flexión, de torsión y combinaciones de carga axial y de flexión; diseño de vigas de alma llena y pórticos rígidos; diseño plástico de pórticos de caballete y multipisos; diseño de conexiones para cargas de fatiga.

**INCI 6020: OPTIMIZACIÓN EN DISEÑO DE ESTRUCTURAS** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Uso de programación lineal en la optimización del diseño de pórticos de acero y de concreto reforzado sujetos a cargas gravitacionales y laterales.

**INCI 6021: TEORÍA DE ELASTICIDAD** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Análisis general de esfuerzos y deformaciones en sólidos elásticos tridimensionales. Formulaciones por medio de ecuaciones diferenciales de trabajos virtuales y de principios variacionales. Pequeñas y grandes deformaciones. Fundamentos de termoelasticidad.

**INCI 6022: DISEÑO SISMORESISTENTE DE ESTRUCTURAS** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: INCI 6029.

Estudio de los parámetros utilizados para la selección de un terremoto de diseño, desarrollo del espectro de suelos, espectros elásticos e inelásticos de diseño. Diseño de estructuras por el método de capacidad. Introducción al sistema de aisladores de base.

**INCI 6023: ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE MATERIALES COMPUESTOS** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Propiedades de compuestos desde micromecánicas a macromecánicas; análisis de laminados; teorías de falla; placas laminadas y columnas de pared delgada; manufactura y conexión entre elementos; diseño y optimización de componentes estructurales.

**INCI 6025: HORMIGÓN Y HORMIGÓN ARMADO** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisitos previos: INCI 4012 e INCI 4022.

Repaso de la teorías utilizadas en el diseño de hormigón y los factores que afectan a las propiedades y comportamiento del material. Comportamiento de hormigón bajo diferentes condiciones ambientales de carga, revisión crítica de la teoría de la rotura. Comportamiento de elementos de hormigón armado y la relación entre los resultados de investigación y las especificaciones actuales en el diseño.

**INCI 6026: ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: INCI 6025.

Resistencia y comportamiento de estructuras estáticamente indeterminadas de hormigón armado; losas de pisos; especificaciones.

**INCI 6027: PROBABILIDAD DE ESTRUCTURAS AVANZADAS** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisitos previos: INCI 4012 e INCI 4022.

Diseños avanzados de proyectos estructurales complejos.

**INCI 6028: TEORÍA ESTRUCTURAL** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: INCI 4022.

Teorías estructurales avanzadas; evaluación de los análisis elásticos y el límite de diseño para estructuras; estructuras reticuladas, arcos, estructuras multipisos.

**INCI 6029: DISEÑO DE ESTRUCTURAS Y CARGAS DINÁMICAS** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Vibraciones y reacción de estructura a las vibraciones, acción inelástica, naturaleza de cargas dinámicas debidas a terremotos y explosiones, métodos de análisis y criterio de diseño para estructuras resistentes a terremotos y explosiones.

**INCI 6030: ANÁLISIS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES EN EL REGIMEN NO LINEAL** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Naturaleza del problema de comportamiento no lineal. Método de rigidez tangencial. Estructuras sobre fundaciones elásticas. Interacción entre suelo y estructuras.

**INCI 6031: MECÁNICA DE SUELOS AVANZADA I** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Consolidación unidimensional; avances en teorías de consolidación; consolidación secundaria; precompresión; consolidación tridimensional; drenes de arena; distribución de esfuerzos en una masa de suelos; cálculo de asentamientos.

**INCI 6032: MEDICIÓN DE LAS PROPIEDADES DE SUELOS** Tres horas crédito. Dos horas de conferencia semanales y tres horas de laboratorio semanales.

Medición de las propiedades de esfuerzo-deformación, y de consolidación unidimensional, corte directo, y pruebas triaxiales. Los temas incluyen preparación de la muestra, detalles de la prueba, fuentes de error, análisis e interpretación de resultados y preparación de informe.

**INCI 6037: MECÁNICA DE SUELOS APLICADA** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisitos previos: INCI 4031 e INCI 4009.

Aplicación de la mecánica de suelos a presiones de tierra y muros de contención; fundaciones de edificios, estabilidad de los taludes. Cortes reforzados, asentamiento y presión de contacto, filtraciones.

**INCI 6038: INGENIERÍA DE FUNDACIONES** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Historia de casos en proyectos de ingeniería de fundaciones; diseño y procedimientos de construcción para fundaciones, terraplenes y otros trabajos de ingeniería civil en terrenos.

**INCI 6040: ANÁLISIS DE EDIFICIOS MÚLTIPLES Y CARGAS LATERALES** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Uso de análisis matricial de estructuras por computadora; estudio de la distribución de cargas sísmicas entre los diferentes elementos resistentes de un edificio; efectos torsionales.

**INCI 6045: DISEÑO DE PAVIMENTOS** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: INCI 4031.

Cargas vehiculares, efectos ambientales, esfuerzos en pavimentos, diseño de pavimentos flexibles, diseño de pavimentos rígidos, resistencia al patinaje, prácticas de construcción y mantenimiento.

**INCI 6046: PLANIFICACIÓN DE TRANSPORTACIÓN URBANA** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Características y tendencias de los viajes urbanos; estudios básicos de transportación urbana, incluyendo origen y destino, inventarios de facilidades, usos, estacionamiento y estudios de tránsito; usos de información sobre transportación, aspectos económicos y uso de terrenos en estimación de tránsito futuro; planificación de vías arteriales, vías expreso, estacionamiento fuera de la calle y sistemas de transportación, coordinación de la planificación urbana con la ingeniería de la transportación.

**INCI 6047: INGENIERÍA DE TRÁNSITO** Tres horas crédito. Dos horas de conferencia semanales y un período de dos horas de cómputos o trabajo de campo.

Análisis y diseño de diferentes elementos de tránsito en ciudades y en carreteras; accidentes, congestión, demora, velocidad, volumen, densidad, estacionamiento, canalización, alumbrado, control de tránsito y rutas, rótulos, señales y marcas; consideración de tránsito en la planificación de ciudades; comportamiento y patrones habituales del conductor.

**INCI 6048: ANÁLISIS DE SISTEMAS DE TRANSPORTACIÓN** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Principios y técnicas del análisis de sistemas y programación matemática son presentados y aplicados a la planificación física y económica y a la evaluación y operación de facilidades de transportación. Modelos matemáticos son usados para examinar problemas relacionados con la eficiencia óptima de modos y sistemas de transportación. Métodos de investigaciones operacionales para programación lineal y no lineal, análisis de redes, teoría de simulación.

**INCI 6049: EVALUACION DE SISTEMAS DE TRANSPORTACION** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: permiso del Director.

Estudios y métodos de análisis usados en la planificación de la función y el carácter de las facilidades viales, y los aspectos administrativos que afectan la planificación y programación de carreteras, tales como necesidades viales, financiamiento y economía.

**INCI 6050: ANÁLISIS AVANZADO DE SISTEMAS DE TRANSPORTACIÓN** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: INCI 6048.

Tópicos avanzados en el análisis de la demanda de la transportación; economía de la transportación; modelos de recursos; técnicas para el diseño y generación de alternativas en sistemas de transportación.

**INCI 6051: SISTEMAS DE TRANSPORTE COLECTIVO** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: permiso del Director.

Conceptos básicos relacionados con la planificación y la operación de sistemas de transporte colectivo en áreas urbanas. Discusión y comparación de características de diferentes modos de transporte. Estudio detallado de sistemas de rieles en áreas urbanas.

**INCI 6055: ESTIMADOS DE COSTOS DE CONSTRUCCION** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisito previo: permiso del Director.

Técnicas para estimar costos de construcción incluyendo aquellas usadas para preparar estimados durante las diferentes fases del proyecto de construcción, comenzado con el desarrollo del concepto hasta la construcción. Proveer a los estudiantes con destrezas de estimados de costos y conocimiento en cómo estimar costos en un proyecto de construcción.

**INCI 6057: TEORÍA DE ESTABILIDAD ELÁSTICA** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Flexión de barras prismáticas sujetas a cargas axiales y laterales; pandeo de elementos en compresión en los límites elásticos e inelásticos; pandeo lateral de vigas; pandeo de torsión.

**INCI 6059: MODELAJE DE DRENAJE PLUVIAL URBANO** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Uso de principios de hidrología e hidráulica en el análisis, diseño y manejo de drenajes urbanos y cuencas pequeñas; modelaje y simulación en computadoras; efectos de la distribución en espacio y tiempo de la lluvia; escorrentía superficial; drenajes de carreteras; alcantarillados, alcantarillas y estructuras de drenaje relacionadas.

**INCI 6060: TRANSPORTE DE CONTAMINANTES** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Contaminantes de emisiones de fuentes localizadas y dispersas; la ecuación "streeter-phelps"; análisis del problema de transportes en ríos y estuarios; enfoque de elementos finitos para el análisis de sistemas; descargas marinas; gráficas de contaminantes y de cargas de contaminantes; la ecuación universal de conservación de suelos; modelo matemático para el manejo de contaminantes.

**INCI 6061: TRANSPORTE DE SEDIMENTOS** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisitos previos: INCI 5006.

Introducción al transporte de sedimentos. Hidrodinámica del sistema partícula-fluido. Inicio del movimiento de las partículas. Relación del relieve del lecho al régimen del flujo. Diseño de canales estables y dinámicamente estables. Transporte de sedimentos sobre el lecho al régimen de flujo. Transporte de sedimentos sobre el lecho del canal y transporte por suspensión. Socavación local de canales. Medición del transporte de sedimentos.

**INCI 6063: MODELAJE HIDROLÓGICO POR COMPUTADORAS** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisitos previos: INCI 5008.

Énfasis en la modelación hidrológica por computadoras. Aplicación de los componentes del ciclo hidrológico al desarrollo de modelos de lluvia-escorrentía. Los procesos hidrológicos son analizados individualmente y su integración a los modelos de computadoras estudiados. Además se estudiarán técnicas de selección y calibración con especial atención al análisis de errores. Los alumnos serán expuestos a los problemas reales de usar modelos hidrológicos. Los proyectos de clase incluyen aplicaciones a casos reales.

**INCI 6064: TECNOLOGÍA AVANZADA DE CONCRETO** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Microestructura, propiedades físicas y mecánicas del concreto; relación porosidad-resistencia, modos de falla, y comportamiento del concreto al someterse a varios estados de esfuerzo; compuestos cementosos reforzados con fibra: tipos, propiedades mecánicas, aplicaciones y proporciones de mezclas; hormigón chorreado reforzado con fibra: aplicaciones y comportamiento en el campo; plásticos reforzados con fibra: usos para reparación, rehabilitación y como refuerzo.

**INCI 6065: PROYECTO DE INGENIERÍA** Tres horas crédito.

Estudio abarcador de un problema específico de ingeniería civil seleccionado de tal manera que se integren los conocimientos adquiridos en el programa de estudios graduados. Este proyecto satisface uno de los requisitos terminales del programa de maestría en ingeniería y se registrará por las normas establecidas al efecto.

**INCI 6066: INVESTIGACIÓN Y TESIS** Seis horas crédito.

Investigación en el campo de ingeniería civil y presentación de la tesis.

**INCI 6067: CONTROL DE DESPERDICIOS LIQUIDOS INDUSTRIALES** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Análisis de las cargas de contaminantes de las principales industrias consumidoras de agua y generadoras de desperdicios líquidos. Balances de masa y de agua; análisis de consumo de agua; análisis de reutilización de agua; eliminación de fuentes residuales; optimización del consumo industrial de agua. Estudios de tratabilidad. Análisis y diseño de procesos de tratamiento para diferentes tipos de desperdicios industriales.

**INCI 6068: GERENCIA DE PAVIMENTOS** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Desarrollo de métodos sistemáticos para evaluar y administrar pavimentos existentes para carreteras y aeropuertos; análisis de defectos existentes en carreteras, capacidad estructural, seguridad y geometría; desarrollo y aplicación de modelos estadísticos, técnicas de optimización y análisis de nuevas técnicas de rehabilitación para pavimentos existentes. Uso integrado de estas técnicas en un proyecto de campo.

**INCI 6069: DINÁMICA DE SUELOS** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Introducción a los términos y notaciones relevantes en el análisis de sistemas dinámicos. Discusión de las propiedades del suelo y la propagación de ondas en el mismo. Diseño de cimentaciones de zonas sísmicas, teoría de maquinaria vibratoria, y problema de licuación en suelos granulares. Descripción de pruebas dinámicas de laboratorio y análisis de los datos obtenidos en dichas pruebas.

**INCI 6070: ADMINISTRACIÓN E INSPECCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Estudio de los conceptos y procesos relacionados con la administración e inspección de proyectos de construcción. Discusión sobre la organización y programación de un proyecto, leyes y reglamentos aplicables, especificaciones, control de calidad, seguridad y otros aspectos administrativos.

**INCI 6076: TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO DEL AGUA** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Teoría y uso de los procesos unitarios físico-químicos para remover contaminante del agua y de las aguas residuales; formas de substituir el tratamiento biológico mediante procesos físico-químicos; los problemas y la tecnología de reusar aguas residuales para uso potable.

**INCI 6077: PLANIFICACION Y PROGRAMACION DE PROYECTO DE CONSTRUCCION** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Estudio de los conceptos de la planificación y programación de proyectos de construcción. Énfasis en la división de proyectos por actividades y el estimado de la duración de éstas; diagramas de barras; desarrollo de redes mediante los métodos de la ruta crítica y de precedencia y su análisis usando PERT. Programación de recursos limitados y nivelación de recursos y el uso del programa como un mecanismo del control de proyectos.

**INCI 6078: RESISTENCIA AL CORTE DE SUELOS** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Propiedades físico-químicas de los suelos; mecanismo de la resistencia al corte; resistencia residual al corte; parámetros de Hvorslev; resistencia al corte, drenada y no drenada; resistencia al corte a largo plazo.

**INCI 6080: ANALISIS Y DISEÑO DE FUNDACIONES PROFUNDAS** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Análisis y diseño de pilotes individuales y de grupos de pilotes sometidos a cargas axiales y laterales, análisis de hinca y recomendaciones prácticas para hinca de pilotes. Diseño e interpretación de pruebas de carga considerando los efectos de la fricción negativa y diseño de fustes barrenados.

**INCI 6085: MÉTODOS MATEMÁTICOS AVANZADOS EN INGENIERÍA CIVIL** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Cálculo avanzado; métodos de optimización; teoría de estimación de parámetros; teoría de cola; uso de programas de hojas electrónicas y de base de datos en microcomputadoras.

**INCI 6086: MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN HIDROLOGÍA** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

La aplicación de métodos probabilísticos a problemas en hidrologías; el estudio de las distribuciones de probabilidad de los procesos de precipitación y escorrentía; la distribución generalizada de eventos extremos; distribuciones derivadas en análisis de campos aleatorios; generación de hidrogramas geomorfológicos.

**INCI 6088: MEJORAMIENTO INGENIERIL DEL TERRENO** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Estudio de los métodos de mejoramiento del terreno y del sitio para mitigar problemas de construcción en condiciones pobres de ingeniería. Descripción de técnicas de diseño para abatir el nivel freático y mejoramiento del terreno aplicadas a diversos sistemas incluyendo: compactación, precarga, drenes verticales, aditivos, lechadas cementicias, suelo reforzado, densificación de campo, columnas de grava, trincheras de lodo y aplicaciones relevantes de geotextiles.

**INCI 6089: DINÁMICA ESTRUCTURAL AVANZADA** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisitos previos: INCI 6029.

Formulación variacional de las ecuaciones de movimiento. Ecuaciones de movimiento en el espacio de estado: autovalores y autovectores complejos. Vibraciones libres y forzadas de sistemas continuos. El método de respuesta en frecuencia. Introducción a las vibraciones no lineales. Propagación de ondas en medios finitos unidimensionales, semi-infinitos e infinitos.

**INCI 6098: REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Discusión de técnicas disponibles para calcular la capacidad de carga máxima de estructuras, estimados de las cargas gravitacionales y laterales esperadas y la determinación del factor de seguridad actual de la estructura a las cargas impuestas. Patología del hormigón armado y pronosis de los problemas causados por defectos en los materiales, problemas en construcción, o diseños inadecuados. Técnicas para reforzar elementos estructurales Presentación y discusión de casos típicos.

**INCI 6100: COMPONENTES ESTRUCTURALES EN LA INGENIERIA GEOTECNICA** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Este curso introduce a los estudiantes graduados de ingeniería civil al análisis y diseño estructural de fundaciones individuales, fundaciones combinadas, fundaciones tipo platea, muros de contención en voladizo y encepado. Se cubrirán también los métodos rígido y flexible para el análisis de zapatas combinadas y plateas.

**INCI 6101: MECÁNICA DE ROCAS APLICADA** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisitos previos: INCI 5047.

Estado de esfuerzos en la corteza terrestre; excavaciones subterráneas; discontinuidades; diseño y construcción del soporte y revestimiento de túneles en roca; instrumentación de campo.

**INCI 6105: PRESIONES DE TIERRA Y FUNDACIONES SUPERFICIALES** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Aplicación de conceptos de mecánica de suelos a presiones de tierra y estructuras de retención, fundaciones de edificios, tablaestacado, excavaciones riostradas, asentamientos y presiones de contacto. Análisis y diseño de fundaciones superficiales, estructuras de retención, tablaestacado y excavaciones riostradas.

**INCI 6106: ESTRUCTURAS TEMPORERAS EN LA CONSTRUCCION** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisitos previos: permiso del Director.

Este curso ha sido diseñado para proveerle a los estudiantes el conocimiento necesario para decidir que estructura temporera puede ser utilizada en un proyecto en específico. Al estudiante también se le proveerá el conocimiento requerido para diseñar una estructura temporera, en caso de ser necesario. El curso provee los conceptos básicos relacionados a selección, diseño y composición de estructuras temporeras necesarias en la construcción, aspectos de seguridad de estructuras temporeras, estructuras prefabricadas y con diseños específicos, uso de bombas durante la construcción, rampas, caminos temporeros y andamios, diseño y análisis de formaletas para estructuras de hormigón.

**INCI 6109: ANALISIS DE PRODUCTIVIDAD Y SIMULACION EN CONSTRUCCION** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Estudio de las técnicas y tecnologías usadas para el manejo de la productividad y métodos de mejoramiento en la construcción. Estudio de medidas de productividad incluyendo muestreo de trabajo, gráficas de balance de brigadas, gráficas de procesos y diagramas de flujo. Aplicación de simulación a la construcción para ilustrar cómo la simulación de eventos discretos puede ser usada para estudios de productividad y para el diseño de operaciones complejas y dinámicas.

**INCI 6112: MECANICA DE SUELOS AVANZADA II** (Pendiente de aprobación) Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisitos previos: permiso del Director.

Propiedades físico-químicas de los suelos y su relación de resistencia al corte de suelos cohesivos y no cohesivos. Medida de resistencia al suelo. Pruebas triaxiales. Concepto del esfuerzo efectivo. La trayectoria de esfuerzos y su aplicación a la práctica de ingeniería. Criterio de falla. Sensitividad de las arcillas. Fenómeno de escurrimiento.

**INCI 6115: MÉTODOS DE PROGRAMACIÓN EN INGENIERÍA CIVIL** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Implementación de métodos numéricos y algorítmicos para la solución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales. Desarrollo e implementación de sistemas de diseño y gráficas por computadora (CAE/CAD). Se requerirá un proyecto abarcador de programación.

**INCI 6150: ESTABILIDAD DE TALUDES** (Pendiente de aprobación) Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisitos previos: INCI 6078.

Conceptos generales usados en el estudio de la estabilidad de taludes. Influencia de las condiciones geológicas y freáticas en problemas de estabilidad de taludes. Procedimientos para el análisis de la estabilidad de taludes. Procesos de estabilización. Taludes reforzados. Instrumentación y monitoreo geotécnico.

**INCI 6335: SEMINARIO GRADUADO** Una hora crédito. Una hora de conferencia semanal.

Presentaciones y discusiones en las áreas de estudios graduados e investigación con la participación de facultad, estudiantes graduados y conferenciantes visitantes.

**INCI 6555: MANEJO DE ESCORRENTÍA PLUVIAL** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Estudio de los aspectos hidrológicos, ambientales y económicos del diseño de sistemas de manejo de escorrentía; determinación del volumen de escorrentía para diseño; el estudio de la calidad de la escorrentía y cargas de contaminantes; tratamiento de escorrentía; diseño de lagunas de retención y zanjas de drenajes; planificación financiera de los sistemas de manejo de escorrentía en áreas rurales.

**INCI 6995: PROBLEMAS ESPECIALES** De tres a seis horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Investigaciones y problemas en ingeniería civil.

**INCI 6997: TEMAS ESPECIALES** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Temas especiales en ingeniería civil.

**INCI 8024: CONFIABILIDAD ESTRUCTURAL** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Teoría de confiabilidad y sus aplicaciones en el diseño estructural. Análisis de riesgo y sensibilidad, y revisión de códigos. Principios e implementación de los conceptos de análisis de confiabilidad nivel I y nivel II. Introducción al análisis nivel III. Fundamentos de procesos estocásticos y de modelaje de carga.

**INCI 8030: INGENIERÍA ESTRUCTURAL DE TERREMOTOS** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisitos previos: INCI 6029.

Se estudia los parámetros para la selección de un terremoto de diseño, desarrollo del espectro de suelos, espectros elásticos e inelásticos de diseño. Diseño de estructuras por el método de capacidad. Introducción el sistema de aisladores de base.

**INCI 8049: ANÁLISIS DE COMPONENTES ESTRUCTURALES CON DAÑOS E IMPERFECCIONES** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales.

Técnicas de análisis para tomar en cuenta daños e imperfecciones en estructuras de pared delgada. Se consideran dos casos: desviaciones en la geometría y problemas de material. Las técnicas se aplican a placas y cáscaras para explicar el comportamiento con imperfecciones. Las aplicaciones incluyen placas, cáscaras, esferas, cilindros y torres de enfriamiento.

**INCI 8080: DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO II** Tres horas crédito. Tres horas de conferencia semanales. Requisitos previos: INCI 6019.

Evaluación de las especificaciones vigentes para el diseño de miembros estructurales y conexiones en construcciones de tipo PR ("partially restrained") y FR ("fully restrained"). Los temas incluyen diseño plástico de vigas continuadas y pórticos; diseño compuesto; combinaciones de carga de torsión y deflexión; viga-columnas; efectos P-D y análisis de segundo orden; conexiones resistentes al momento de tipo PR y FR.

**INCI 8999: INVESTIGACIÓN Y TESIS DOCTORAL** Quince horas crédito.

Investigación y presentación de una tesis que represente una aportación significativa al campo de especialidad del estudiante.