

 **PDF Complete**
Your complimentary use period has ended.
Thank you for using PDF Complete.
[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

PERFIL PROFESIONAL
INGENIERO EN CONSTRUCCIÓN

Septiembre del 2010

Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos.



Colegio:	ITCR	Profesión:	Ingeniería en Construcción
Área de la acción profesional:	Recursos Hídricos y Ambiente		
<p>Competencia General:</p> <p>1. Realizar la planificación, disponibilidad, almacenamiento, conducción, distribución, tratamiento y disposición final de aguas, así como de sistemas mecánicos y electromecánicos de obras civiles.</p>		<p>Unidades de Competencia:</p> <p>1.1 Explicar la relevancia que el estudio del ciclo hidrológico tiene sobre la sociedad y el medio ambiente.</p> <p>1.2 Explicar el papel que juega la meteorología en el estudio de la hidrología.</p> <p>1.3 Analizar los factores que determinan y limitan el tránsito de flujo en una cuenca hidrológica.</p> <p>1.4 Describir y utilizar los diversos índices representativos de una cuenca hidrológica.</p> <p>1.5 Caracterizar los diversos tipos de tormentas de acuerdo a los regímenes de precipitación.</p> <p>1.6 Cuantificar la intensidad, duración y frecuencia de eventos de precipitación sobre una cuenca hidrológica.</p> <p>1.7 Describir cuantitativamente los diversos métodos de medición de precipitación.</p>	

- 1.8 Estimar la tasa de evapotranspiración para una determinada cuenca hidrológica fundamentado en los conceptos de balance de masas y el análisis de diversos constantes meteorológicas.
- 1.9 Utilizar diversos métodos para estimar la tasa de flujo en una determinada cuenca hidrológica.
- 1.10 Construir histogramas característicos de una cuenca hidrológica para ser utilizados en la predicción de avenidas máximas y otros parámetros hidrológicos relevantes.
- 1.11 Identificar y caracteriza los diversos estados de flujo en medio poroso a partir del análisis de constantes hidrogeológicas relevantes.
- 1.12 Analizar cualitativa y cuantitativamente los diversos tipos de acuíferos con base a ensayos y pruebas de campo.
- 1.13 Estima la capacidad de producción puntual de un pozo bajo un régimen de flujo permanente y no-permanente.
- 1.14 Describir y utilizar los mecanismos básicos de recarga de acuíferos y los factores externos que participan en ella.
- 1.15 Utilizar programas computacionales en el análisis de sistemas hidrogeológicos.
- 1.16 Analizar propiedades relevantes de los fluidos en términos dimensionales y concordantes entre diversos sistemas de medición.
- 1.17 Analizar elementos de control hidráulicos sometidos a esfuerzos hidrostáticos.
- 1.18 Identificar y caracterizar los diversos estados de flujo presentes en sistemas hidráulicos y sus repercusiones sobre la operatividad de los mismos.

- 1.19 Diseñar y analizar obras de conducción hidráulica a presión que funcionan mediante gravedad.
- 1.20 Diseñar y analizar obras de conducción hidráulica a presión que funcionan mediante adición de energía.
- 1.21 Diseñar y analizar obras de conducción y evacuación hidráulica que operan bajo un régimen de flujo abierto.
- 1.22 Aplicar las normas que rigen la construcción de obras de conducción, distribución y evacuación hidráulica.
- 1.23 Seleccionar y utilizar la instrumentación utilizada en la medición de diversos parámetros hidráulicos.
- 1.24 Analizar, comprobar y cuantificar la magnitud de pérdidas de carga primarias.
- 1.25 Analizar, caracterizar y comprobar la operatividad de sistemas de tuberías en serie.
- 1.26 Analizar, caracterizar y comprobar la operatividad de sistemas de tuberías en paralelo.
- 1.27 Identificar y analizar los diversos estados de flujo a los que un sistema hidráulico puede verse sometido y selecciona aquellos comandos o controles necesarios para garantizar la integridad operativa del sistema.
- 1.28 Seleccionar poner en marcha y evalúa arreglos de bombas centrífugas conectadas en serie o paralelo.
- 1.29 Describir los mecanismos que causan contaminación en diversos sistemas ambientales como consecuencia de las actividades humanas.
- 1.30 Describir los procesos que participan en el cambio climático y el calentamiento global.

- 1.31 Describir los procesos de migración y transporte de contaminantes en medio poroso, acuoso y aéreo a través de los conceptos de balance de masas y balances de energía.
- 1.32 Sintetizar los procesos químicos y microbiológicos relevantes en sistemas ambientales.
- 1.33 Analizar los procesos utilizados en la potabilización del agua.
- 1.34 Analizar los procesos químicos y microbiológicos utilizados en el tratamiento de aguas residuales domésticas y especiales.
- 1.35 Describir los procesos de contaminación en aguas subterráneas y las tecnologías utilizadas en su remediación.
- 1.36 Describir los procesos utilizados en el monitoreo y evolución de la calidad del aire a nivel urbano.
- 1.37 Describir los procesos utilizados en el manejo de residuos sólidos a nivel urbano.
- 1.38 Describir los mecanismos y componentes básicos de sistemas electromecánicos.
- 1.39 Participar en el diseño de planos electromecánicos.
- 1.40 Participar en el diseño, ejecución y puesta en marcha de sistemas eléctricos en edificaciones.
- 1.41 Participar en el diseño, ejecución y puesta en marcha de sistemas mecánicos en edificaciones.
- 1.42 Participar en el diseño, ejecución y puesta en marcha de sistemas especiales en edificaciones.

Materiales y Física de la Construcción

distintos materiales y sus derivados que se utilizan en la construcción, en especial el suelo, el concreto, el acero, el asfalto y la madera: su naturaleza y características fundamentales, clasificación, propiedades físicas y mecánicas, comportamiento ante esfuerzos de trabajo, durabilidad, usos y aplicaciones, implicaciones ambientales, sociales, económicos, de salud y de seguridad.

- 2.1 Emitir criterio acerca de la evolución de los materiales a nivel de la industria de la construcción.
- 2.2 Emitir criterio y recomienda acerca de las propiedades y usos de materiales no convencionales que se utilizan en la construcción.
- 2.3 Emitir criterio técnico acerca de los componentes principales de materiales metálicos.
- 2.4 Tener criterio para consultar acerca de aspectos relativos a aleaciones ferrosas y no ferrosas y su aplicación en la construcción.
- 2.5 Tener criterio para consultar acerca de la selección de materiales tratados o no, térmica o termoquímicamente.
- 2.6 Tener criterio para consultar acerca de las propiedades y usos de distintos tipos de materiales cerámicos.
- 2.7 Tener criterio técnico para seleccionar y recomendar materiales cerámicos para usos específicos en la construcción.
- 2.8 Tener criterio para consultar acerca de las propiedades y usos de los materiales poliméricos.
- 2.9 Tener criterio técnico para seleccionar y recomendar polímeros para aplicaciones específicas en la construcción.
- 2.10 Tener criterio para consultar acerca de las propiedades y usos de los materiales compuestos.
- 2.11 Tener criterio técnico para seleccionar y recomendar materiales compuestos para aplicaciones específicas en la construcción.
- 2.12 Aplicar cuidados y medidas de protección para prevenir el

- deterioro de los distintos materiales utilizados en la construcción.
- 2.13 Cuidado que hay que tener para la manipulación y almacenamiento de la cal y el cemento hidráulico.
- 2.14 Realizar pruebas de control de calidad.
- 2.15 Capacidad para caracterizar a los agregados utilizados en la fabricación del concreto a través de pruebas de laboratorio.
- 2.16 Poseer criterio práctico para diferenciar materiales de buena y mala calidad.
- 2.17 Tener el conocimiento para corregir ciertas características propias de los agregados y hacer las variaciones o sustituciones necesarias.
- 2.18 Puede hacer comentarios y recomendaciones acerca de los componentes principales de las mezclas de concreto.
- 2.19 Calcular presupuestos ligados a diferentes tipos de mezclas.
- 2.20 Realizar pruebas de control de calidad.
- 2.21 Dominar las normas y funcionamiento del equipo de laboratorio y la posibilidad de ejecutar ensayos en obra.
- 2.22 Seleccionar y utilizar el tipo de aditivo más apropiado según los requerimientos.
- 2.23 Ejercer un estricto control de calidad tanto en las mezclas en estado fresco como endurecido.
- 2.24 Aplicar los conocimientos adquiridos para hacer variaciones en los materiales y obtener mezclas más económicas, trabajables y resistentes, entre otras.
- 2.26 Entender y recomendar, a través de una relación beneficio/costo, la importancia de un estricto control de calidad

- de laboratorio.
- 2.27 Diseñar a partir de condiciones iniciales, las proporciones por peso o por volumen de los materiales necesarios para obtener una resistencia determinada.
- 2.28 Supervisar la elaboración y colocación del concreto en obra.
- 2.29 Transmitir, recibir e interpretar datos obtenidos en el laboratorio.
- 2.30 Interpretar y aplicar códigos de diseño de concreto hidráulico.
- 2.31 Dominar las normas y funcionamiento del equipo de laboratorio y la posibilidad de ejecutar ensayos en obra.
- 2.32 Interpretar datos de laboratorio con sentido crítico.
- 2.33 Cuidados de manipulación y almacenamiento que hay que tener para mantener sus propiedades.
- 2.34 Diseñar a partir de condiciones de cargas iniciales, las dimensiones geométricas y propiedades de resistencia del acero a utilizar.
- 2.35 Recomendar a través de una relación beneficio/costo la importancia de un estricto control de calidad de laboratorio.
- 2.36 Recomendar y seleccionar el tipo de acero a utilizar de acuerdo con los requerimientos de la obra.
- 2.37 Diseñar y modificar características geométricas de elementos de acero según necesidades.
- 2.38 Ejerce un estricto control de calidad a la hora de fabricar y unir elementos de acero por diferentes métodos.
- 2.39 Supervisar la elaboración e instalación de elementos de acero en obra.

- 2.40 Calcular presupuestos ligados a diferentes tipos de estructuras que utilizan acero.
- 2.41 Transmitir, recibir e interpretar datos obtenidos en el laboratorio.
- 2.42 Interpretar y aplicar códigos de diseño en acero.
- 2.43 Interpretar datos de laboratorio con sentido crítico.
- 2.44 Emitir criterio técnico para una adecuada manipulación y almacenamiento del asfalto
- 2.45 Seleccionar y dirigir pruebas para hacer un adecuado control de calidad de los asfaltos.
- 2.46 Identificar y seleccionar asfaltos en función de su uso.
- 2.47 Identificar y seleccionar emulsiones asfálticas en función de su uso.
- 2.48 Caracterizar y controlar la calidad de los áridos que van a ser utilizados para la preparación de mezclas asfálticas.
- 2.49 Seleccionar y combinar los áridos adecuados para una mezcla asfáltica o una emulsión.
- 2.50 Corregir ciertas características propias de los agregados y hace las variaciones o sustituciones necesarias.
- 2.51 Diferenciar entre agregados de buena y mala calidad.
- 2.52 Seleccionar y utilizar el tipo de aditivo para el asfalto más apropiado, según los requerimientos.
- 2.53 Diseñar mezclas asfálticas a partir de condiciones iniciales.
- 2.54 Calcular presupuestos ligados a diferentes tipos de mezclas

asfálticas.

- 2.55 Ejercer un estricto control de calidad en las mezclas asfálticas, previo, durante y posterior a su colocación.
- 2.56 Transmitir, recibir e interpretar resultados de laboratorio.
- 2.57 Supervisar la elaboración y colocación mezclas asfálticas.
- 2.58 Emitir criterios acerca de procedencia, tipos y componentes básicos de la madera.
- 2.59 Emitir criterio técnico acerca de las características físicas la madera que favorecen o limitan su uso.
- 2.60 Interpretar datos de laboratorio acerca de las propiedades físicas de la madera.
- 2.61 Aplicar los conocimientos sobre propiedades físicas de la madera para su selección y para fines de diseño.
- 2.62 Emitir criterio técnico acerca de las características mecánicas de la madera que favorecen o limitan su uso.
- 2.63 Interpretar datos de laboratorio acerca de las propiedades mecánicas de la madera.
- 2.64 Aplicar los conocimientos sobre propiedades mecánicas de la madera para su selección y para fines de diseño.
- 2.65 Manipular y almacenar adecuadamente la madera para mantenerla seca y recta.
- 2.66 Evaluar la madera, bajo el concepto de secado, para adquirir, recomendar o desestimular su uso.

- 2.67 Emitir criterio técnico para recomendar el uso de madera tratada para fines específicos.
- 2.68 Emitir criterio técnico en cuanto a los cuidados que hay que tener cuando no se emplea madera tratada.
- 2.69 Emitir criterio técnico en cuanto a los diferentes materiales derivados de la madera, sus características, propiedades y aplicaciones.
- 2.70 Seleccionar un criterio técnico la madera para aplicaciones específicas.
- 2.71 Aplicar criterio técnico para consultar y adquirir madera.
- 2.72 Diseñar y analizar estructuras construidas con madera.
- 2.73 Calcular presupuestos relacionados con estructuras en madera.
- 2.74 Interpretar y aplicar códigos de diseño en madera.
- 2.75 Resolver problemas relacionados con pesos y volúmenes de las tres fases que conforma un suelo.
- 2.76 Clasificar los suelos siguiendo los métodos más utilizados para obras de ingeniería.
- 2.77 Identificar los suelos en el campo utilizando el método SUCS.
- 2.78 Calcular el ascenso capilar del agua en un suelo.
- 2.79 Determinar el coeficiente de permeabilidad de un suelo utilizando pruebas de laboratorio y de campo.
- 2.80 Determinar caudales de filtración tanto en problemas

unidireccionales como bidireccionales, en suelos isotrópicos y anisotrópicos.

2.81 Calcular curvas de abatimiento del nivel de agua en pozos.

2.82 Diseñar filtros para suelos.

2.83 Calcular los esfuerzos neutros, efectivos y totales en una masa de suelo.

2.84 Calcular fuerzas de filtración en suelos.

2.85 Determina el riesgo de sifonamiento o licuefacción en un suelo.

2.86 Calcular los esfuerzos verticales debidos tanto al peso propio de un suelo como a cualquier tipo de cargas aplicadas.

2.87 Calcular asentamientos en un suelo.

2.88 Realizar compactaciones de suelos en el campo.

2.89 Controlar el grado de compactación de un suelo en el campo.

2.90 Determinar la resistencia al cortante de suelos granulares y finos con distintas condiciones de drenaje, por medio de pruebas de laboratorio y de campo.

2.91 Diseñar y realiza un proceso exploratorio de un terreno.

2.92 Preparar un informe técnico con los resultados de la exploración del subsuelo

...pas que conforman
el ciclo de vida de un proyecto de ingeniería y
en el uso y aplicación de las tecnologías idóneas
para su desarrollo. En su formación predomina
la gestión empresarial

Administración

- 3.1 Determinar la factibilidad técnica y financiera de una obra civil.
- 3.2 Planificar e integrar las diferentes etapas, procesos y requerimientos de un proyecto.
- 3.3 Elaborar los planos y especificaciones técnicas de un proyecto de acuerdo con la normativa existente.
- 3.4 Elaborar todas las etapas de un proceso licitatorio.
- 3.5 Verificar que el proyecto en su etapa previa a la ejecución cumpla con la legislación vigente en el campo ambiental.
- 3.6 Determinar la estimación global y detallada del costo de una obra civil.
- 3.7 Elaborar la tabla de pagos de un proyecto.
- 3.8 Elaborar el flujo de caja de un proyecto.
- 3.9 Elaborar la programación de un proyecto utilizando las técnicas más adecuadas a su naturaleza así como el software pertinente.
- 3.10 Coordinar y trabajar en equipos multidisciplinarios, respetando las diferentes especialidades.
- 3.11 Desarrollar el plan estratégico que conlleva a la formación y gestión de una empresa constructora.
- 3.12 Seleccionar la modalidad de contratación más adecuada para determinado proyecto.

- 3.13 Integrar las diferentes etapas, procesos y requerimientos necesarios para la ejecución de un proyecto.
- 3.14 Diseñar y ejecutar los procedimientos para controlar los costos del proyecto.
- 3.15 Dar seguimiento y control oportuno al avance del proyecto, y verifica que se esté ejecutando según su programación y plazo contratado.
- 3.16 Establecer y administrar los procedimientos para controlar la calidad de las obras, verificando que cumplan con los planos y las especificaciones técnicas del proyecto en cuestión.
- 3.17 Aplicar y controlar la seguridad de las personas y de la obra en ejecución.
- 3.18 Verificar que el proyecto se esté ejecutando según las recomendaciones en el campo ambiental.
- 3.19 Realizar una adecuada gestión de los desechos.
- 3.20 Administrar los procesos de proveeduría que requieren los proyectos.
- 3.21 Analizar y mejorar los procesos de construcción.
- 3.22 Aplicar una adecuada gestión de los recursos humanos.
- 3.23 Documentar la experiencia a lo largo del proyecto para efectos de retroalimentación.
- 3.24 Determinar el valor de un bien inmueble.

3.25 Planificar las necesidades y dirige el proceso de mantenimiento de una obra civil.

Infraestructura y Geotecnia

Competencia General:

4. enfocan en el ciclo de vida de las obras civiles, abarcan el proceso completo desde la identificación de la necesidad, el planeamiento, el diseño, la ejecución, finalización, la operación y el mantenimiento de la obra concluyendo con su demolición

- 4.1 Ejecutar el diseño, interpretación y supervisión de levantamientos planialtimétricos.
- 4.2 Realizar el diseño de controles topográficos aplicados a edificaciones y obras de infraestructura.
- 4.3 Diseñar y construir canales, drenajes y subdrenajes.
- 4.4 Diseñar y construir alcantarillas mayores.
- 4.5 Realizar el diseño geométrico de vías.
- 4.6 Diseñar pavimentos.
- 4.7 Dirigir y supervisar la construcción de obras de infraestructura
- 4.8 Establecer y administrar los procedimientos para controlar la calidad de las obras de infraestructura, verificando que cumplan con los planos y las especificaciones técnicas del proyecto en cuestión.
- 4.9 Seleccionar los equipos y maquinaria apropiados para diferentes obras de infraestructura.

- 4.10 Realizar el planeamiento de ejecución de las obras de infraestructura.
- 4.11 Determinar y controlar los costos relativos a la construcción de carreteras, urbanizaciones y obras de infraestructura en general.
- 4.12 Seleccionar y utilizar equipos y tecnologías adecuados al tipo de suelo para el mejoramiento de sus características.
- 4.13 Diseñar y construir cimentaciones y obras complementarias.
- 4.14 Analizar y plantear soluciones ante la presencia de agua en obras de cimentación y de retención.
- 4.15 Analizar la estabilidad de taludes y ejecuta su construcción.
- 4.16 Realizar el diseño y construcción de obras de retención
- 4.17 Determinar y controla los costos relativos a la compra, uso y mantenimiento de equipos y maquinaria utilizados en la construcción de cimentaciones y en los procesos de mejoramiento de las características de suelos y rocas.
- 4.18 Seleccionar e interpreta adecuadamente las pruebas de laboratorio y de campo para el diseño y control de calidad del proyecto.

Estructuras y Sistemas de Construcción

5. Realizar el análisis, diseño y construcción de estructuras para diferentes tipos de materiales.

- 5.1 Determinar los esfuerzos a los que pueden estar sometidos los diferentes elementos de una estructura.
- 5.2 Calcular las propiedades físicas y mecánicas de los diferentes materiales.
- 5.3 Determinar los efectos de sismo y viento en una estructura.
- 5.4 Determinar las diferentes cargas a los que está sometido un elemento de una estructura, incluyendo las diferentes combinaciones.
- 5.5 Determinar los diagramas de esfuerzos de flexión, cortante, torsión y normal a los que están sometidas las estructuras.
- 5.6 Aplicar los procedimientos para el análisis de los diferentes componentes estructurales de un edificio de concreto reforzado, acero, mampostería o madera.
- 5.7 Analizar y diseñar los diferentes tipos de conexiones de edificaciones, para diferentes materiales.
- 5.8 Determinar los desplazamientos que sufre una estructura ante las cargas impuestas y las compara con los límites establecidos en los códigos.
- 5.9 Inspeccionar y construye obras civiles usando diferentes tipos de materiales.
- 5.10 Diseñar y calcular diferentes tipos de fundaciones:

placas aisladas, placas corridas, losas, vigas de amarre.

- 5.11 Analizar y diseñar elementos en flexocompresión.
- 5.12 Elaborar diagramas de interacción para elementos en flexocompresión.
- 5.13 Analizar y diseñar elementos en flexión simples y continuos y sus conexiones.
- 5.14 Diseñar y analizar muros de retención.
- 5.15 Diseñar y analizar losas en una y dos direcciones.
- 5.16 Realizar los detalles estructurales y planos de taller para la construcción de los diferentes elementos de una estructura.
- 5.17 Analizar y seleccionar entrepisos pretensados.
- 5.18 Analizar y diseñar sistemas de formaleta prefabricada para la construcción de edificaciones y sus componentes.
- 5.19 Analizar y construir losas a nivel de piso para diferentes aplicaciones, incluyendo las juntas.
- 5.20 Analizar y diseñar secciones compactas sometidas a carga axial.
- 5.21 Analizar y diseñar elementos en flexión de marcos y sus conexiones.
- 5.22 Determinar las secciones requeridas para los elementos principales de un edificio de acero mediante los métodos que establecen los códigos de diseño aplicables.

- 5.23 Inspeccionar los procesos de fabricación y ensamblaje de estructuras de acero para edificaciones y puentes.
- 5.24 Calcular las deformaciones que se pueden presentar en un elemento de acero y las compara con los límites establecidos por los códigos.
- 5.25 Diseñar las placas de apoyo para columnas de acero estándar o a base de perfiles laminados en frío.
- 5.26 Analizar y diseñar estructuras construidas a partir del uso de elementos laminados en frío.
- 5.27 Determinar las propiedades geométricas de los elementos de mampostería que participan en un sistema tipo muro.
- 5.28 Determinar los esfuerzos de diseño para cada uno de los elementos que componen el sistema sismo resistente de una estructura de mampostería tipo muro.
- 5.29 Realizar el diseño estructural por flexión y cortante de muros de corte, muros con cargas paralelas a su plano, columnas, pilares y vigas de mampostería.
- 5.30 Construir los diagramas de interacción para elementos de mampostería sujetos a esfuerzos de flexocompresión: muros, columnas, pilares.
- 5.31 Analizar el comportamiento de muros esbeltos de mampostería de acuerdo con criterios de desplazamiento y capacidad en flexión.
- 5.32 Realizar los planos de taller necesarios para construir adecuadamente una estructura de

mampostería o sus diferentes componentes.

- 5.33 Inspeccionar y planear el proceso de construcción de estructuras de mampostería.
- 5.34 Controlar la calidad de los materiales y procesos que involucran la construcción de estructuras de mampostería.
- 5.35 Aplicar los criterios de diseño simplificado de viviendas de mampostería de acuerdo al código sísmico actual.
- 5.36 Analizar y determinar las cargas de diseño en una estructura temporal y permanente de madera.
- 5.37 Dimensionar los elementos de madera sujetos a carga axial, flexión y flexocompresión.
- 5.38 Analizar y diseñar las conexiones de elementos de madera.
- 5.39 Construir e inspeccionar estructuras de madera.
- 5.40 Clasificar la madera desde el punto de vista estructural.