

Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C.



Instructivo para la presentación del examen para obtener la certificación profesional de Ingeniero Civil 2025

INDICE

- 1) Reglamento y Evaluación..1
 - 1.1 Reglamento para la Certificación Profesional de los Ingenieros Civiles
 - 1.2 Tabla de Puntos (créditos) para la Evaluación..6
 - 1.2.1 Recibir Capacitación o Instrucciones..6
 - 1.2.2 Producción de Documentos Relacionados con la Profesión..7
 - 1.2.3 Participación en Actividades Relacionados con la Profesión..8
 - 1.2.4 Impartir Capacitación o Instrucciones..9
- 2) Documentación a Presentar..10
 - 2.1) Solicitud para Obtener la Calidad de Ingeniero Civil..11
 - 2.2) Copia del Título Profesional, Maestría o Doctorado..12
 - 2.3) Copia de la Cédula Profesional..12
 - 2.4) Curriculum Vitae..13
 - 2.4.1 Datos Personales..13
 - 2.4.2 Otros Registros..14
 - 2.4.3 Estudios Realizados..14
 - 2.4.4 Cursos de Capacitación..14
 - 2.4.5 Experiencia Profesional..14
 - 2.4.6 Principales Trabajos Desarrollados..15
 - 2.4.7 Experiencia Docente..15
 - 2.4.8 Publicaciones..16
 - 2.4.9 Asistencia a Reuniones, Congresos, Seminarios de Carácter Técnico..16
 - 2.4.10 Conocimiento de Idiomas..16
 - 2.4.11 Miembro de Asociaciones Profesionales o Gremiales..16
 - 2.4.12 Distinciones Recibidas..17
 - 2.4.13 Actividades Internacionales..17
 - 2.5) Constancia o Carta de Recomendación..17
 - 2.6) Demostrar..17
 - 2.7) Referencia de tres peritos profesionales, ingenieros civiles certificados o distinguidos..18

- 2.8) Copia del comprobante de pago..19
- 2.9) Código de Ética..19
 - 3) Guía para la Certificación Profesional del Ingeniero Civil..20
- 3.1) Introducción..22
- 3.2) El ingeniero Civil Certificado..22
- 3.3) Procedimiento para Obtener la Certificación Profesional..22
- 3.4) Examen General de Certificación (EGC)..24
- 3.5) Escala de valoración para Juicio Profesional..25
- 3.6) Acreditación y Revalidación del Ingeniero Civil Certificado..27
- 3.7) Temarios y Bibliografía..28
 - 3.7.1 Geotecnia: Conocimientos Generales..28
Geotecnia: Práctica Profesional..30
 - 3.7.2 Construcción: Conocimientos Generales..35
Construcción: Práctica Profesional..38
 - 3.7.3 Ingeniería Sanitaria y Ambiental: Conocimientos Generales..44
Ingeniería Sanitaria y Ambiental: Práctica Profesional..45
 - 3.7.4 Planeación y Sistemas: Conocimientos Generales..53
Planeación y Sistemas: Práctica Profesional..56
 - 3.7.5 Infraestructura del Transporte: Conocimientos Generales..64
Infraestructura del Transporte: Práctica Profesional..65
 - 3.7.6 Administración: Conocimientos Generales..71
 - 3.7.7 Geomática: Conocimientos Generales..74
 - 3.7.8 Estructuras: Conocimientos Generales..77
Estructuras: Práctica Profesional..78
 - 3.7.9 Ingeniería Hidráulica: Conocimientos Generales..86
Ingeniería Hidráulica: Práctica Profesional..90
 - 3.7.10 Ingeniería Marítima y Portuaria: Práctica Profesional..96
- 3.8) Tipos de Reactivos..104
- 3.9) Sugerencias para contestar el examen..106

1) Reglamento y Evaluación

1.1) Reglamento para la Certificación Profesional de los Ingenieros Civiles.

Capitulo I. Disposiciones Generales

Artículo 1. El Colegio de Ingenieros Civiles de México, A. C., en lo sucesivo el Colegio, en cumplimiento de los artículos 5, 9 incisos 9.4), 9.6), 10 inciso, 10.1), 10.2), 11 inciso 11.1), 11.4), 45, inciso 45.4), 49 incisos 49.1.5), 49.2.4), 49.2.6), 50, 53, 70, emite a través de su Consejo de Certificación, el presente Reglamento, con el fin de precisar las formas en que se certificará profesionalmente a los ingenieros civiles, sean miembros del Colegio o no y que soliciten obtener la calidad de Ingeniero Civil Certificado.

Artículo 2. Un Ingeniero Civil Certificado por el Colegio de Ingenieros Civiles de México A. C., es aquel ingeniero civil con título profesional, cédula profesional, que sea miembro del Colegio o de algún otro Colegio de Ingenieros Civiles o que no esté afiliado a ningún Colegio, que demuestre poseer los conocimientos técnicos y prácticos suficientes y la experiencia necesaria para llevar a cabo con eficiencia y eficacia las actividades propias de la rama de la Ingeniería Civil a la que se dedique, así como que se encuentra actualizado en ella y haya acreditado el Examen General de Certificación.

Artículo 3. El Consejo Directivo del Colegio enviará anualmente a la Dirección General de Profesiones, la relación de Ingenieros Civiles Certificados, para efectos de registro, difusión y distribución oficial entre aquellas autoridades y partes interesadas, que determinen la Dirección General de Profesiones y el propio Colegio o por solicitud de cualquier entidad pública o privada.

Artículo 4. A los ingenieros civiles a los que el Colegio les otorgue la calidad de Ingeniero Civil Certificado, por haber llenado los requisitos y trámites necesarios para tal efecto, se les hará saber su designación mediante certificado que servirá de constancia y reconocimiento por parte del Colegio.

Artículo 5. El Colegio publicará anualmente en los medios que determine el Consejo Directivo, el directorio de los Ingenieros Civiles Certificados; asimismo dicho directorio estará disponible para consulta en el Colegio.

Artículo 6. La convocatoria para invitar a los ingenieros civiles que deseen obtener la certificación profesional, se hará a través de uno o más medios de difusión que autorice el Consejo Directivo del Colegio.

Artículo 7. Para la interpretación y cumplimiento del presente reglamento, se acatará lo establecido en la legislación aplicable y en el Estatuto del Colegio.

Capitulo II. Del Comité Dictaminador para la Certificación de los Ingenieros Civiles.

Artículo 8. Los Ingenieros Civiles Certificados serán ratificados por el Consejo Directivo a propuesta del Consejo de Certificación.

Artículo 9. El Comité Dictaminador para la Certificación de los Ingenieros Civiles, en adelante el Comité Dictaminador, se integrará por un Coordinador, un Subcoordinador y el número de

Vocales que determine el Consejo de Certificación con un mínimo de diez vocales, todos ellos miembros del Colegio, que tengan reconocida solvencia moral, profesional y calidad comprobada en la ingeniería civil, con una experiencia mínima de por lo menos 20 años en el ejercicio profesional y con una antigüedad mínima en el Colegio de cinco años.

El Coordinador, el Subcoordinador y los Vocales, serán designados por el Consejo de Certificación y ratificados por el Consejo Directivo del Colegio, de conformidad con este Reglamento.

La operación del Comité Dictaminador, quedará regida por lo que se exprese en el Manual de Funcionamiento del Comité Dictaminador, que será elaborado por el mismo, aprobado por el Consejo de Certificación y ratificado por el Consejo Directivo.

Artículo 10. El Comité Dictaminador mediante el dictamen escrito y firmado por los miembros del mismo hará del conocimiento del Consejo Directivo del Colegio, a través del Consejo de Certificación, la relación de ingenieros civiles certificados para los efectos legales o de constancia que correspondan.

Artículo 11. El Comité Dictaminador deberá resolver la procedencia de los aspirantes a obtener la calidad de Ingeniero Civil Certificado, con el voto favorable de cuando menos las dos terceras partes de sus miembros siendo uno de estos votos el del Coordinador o el Subcoordinador.

Artículo 12. El Comité Dictaminador a través del Consejo de Certificación hará por lo menos una convocatoria anual para invitar a los ingenieros civiles a certificarse.

Artículo 13. El Comité Dictaminador quedará bajo la coordinación de la Vicepresidencia encargada de los aspectos de certificación en el Colegio

Artículo 14. El Coordinador se integrará como Vocal al Consejo de Certificación.

Artículo 15. El Comité Dictaminador tendrá a su cargo las siguientes responsabilidades:

- Diseñar los métodos de preparación, revisión, evaluación y calificación del examen general de conocimientos.
- Formular las políticas para la actualización periódica del examen general de conocimientos.
- Establecer un sistema de revisión de los reportes anuales de cumplimiento de los créditos, que comprueban la actualización de conocimientos.
- Establecer los lineamientos generales para que se lleve un registro actualizado de los ingenieros civiles certificados, el que podrá ser consultado por los interesados previa solicitud por escrito al Colegio.
- Plantear la estructura de organización que permita al Colegio, controlar y administrar la práctica del Examen General de Certificación, la revisión de las constancias anuales de cumplimiento de los créditos que comprueban la actualización de conocimientos de los ingenieros civiles certificados y someterla a la aprobación del Consejo Directivo del Colegio, a través del Consejo de Certificación.

- Aprobar la Guía para la Presentación del Examen General de Certificación Profesional de los ingenieros civiles.

Capítulo III. De los Requisitos para Ser Ingeniero Civil Certificado.

Artículo 16. Los requisitos para obtener la calidad de ingenieros civil certificado son

- Ser profesional con título en ingeniería civil.
- Poseer título registrado ante la autoridad competente y la cédula profesional respectiva. Para los ingenieros civiles que no sean miembros del Colegio la validez de los documentos que presenten será revisada de acuerdo a los procedimientos que defina el Comité Dictaminador.
- Demostrar haber ejercido por cinco años como mínimo la ingeniería civil en cualquiera de sus ramas, contados a partir de la fecha de su recepción profesional.
- Constancia o carta de recomendación de haber trabajado bajo la tutela o dirección de un ingeniero civil certificado o de un perito profesional en alguna actividad de la ingeniería civil reconocido por el Colegio, o un ingeniero civil de reconocida trayectoria, por un período de por lo menos 4 años.
- Para aquellos ingenieros civiles, que hayan trabajado de una manera independiente desde el inicio de su ejercicio profesional, presentar actas, constancias o documentos en que se manifieste la aceptación de los trabajos realizados
- Proporcionar su curriculum vitae en los formatos que le entregue el Colegio.
- Presentar solicitud escrita al Coordinador del Consejo de Certificación, en que se manifiesta el deseo de obtener la calidad de ingeniero civil certificado y que se acepta el proceso de evaluación. La solicitud se acompañará de la documentación solicitada en el instructivo que estará disponible para los aspirantes.
- Cubrir la cuota que se asigne para cubrir los costos del proceso
- Para los ingenieros que tengan CINCO O MÁS AÑOS de ejercicio profesional, además de cumplir con los requisitos mencionados, someterse a un examen general de conocimientos generales, cuya estructura se describe en la Guía para la Presentación del Examen General de Certificación para la Certificación Profesional de los Ingenieros Civiles.

Para esto, además de presentar curriculum vitae, debe entregar un perfil de su actividad profesional a la que se ha dedicado. Para acreditar el Examen General de Certificación, se deberá contestar acertadamente el porcentaje de preguntas que fije el Comité Dictaminador.

El Examen General de Certificación tendrá preguntas sobre las disciplinas que se manejan en la ingeniería civil y que se detallan en la Guía para la Presentación del Examen General de Certificación para la Certificación Profesional de los Ingenieros Civiles.

Capítulo IV. Del Examen General de Certificación.

Artículo 17. El Examen General de Certificación a que se refiere este Reglamento, lo preparará y aprobará el Comité Dictaminador.

El Comité Dictaminador podrá auxiliarse de los Comités Dictaminadores de Peritos Profesionales por Especialidad con los que cuenta el Colegio; de las instituciones de enseñanza superior que se consideren convenientes; de las asociaciones o sociedades técnicas que firmen convenio de colaboración con el Colegio y pasen a formar parte de su Consejo Técnico; de grupos colegiados legalmente constituidos y que tengan conocimientos en los contenidos temáticos del área de conocimientos de la ingeniería civil.

De acuerdo al número de aspirantes, se podrá celebrar el examen simultáneamente en los lugares en que el Comité Dictaminador sugiera realizarlo.

Artículo 18. El Examen General de Certificación lo aplicará y calificará una entidad externa al Colegio, la que deberá entregar la relación de los sustentantes con la calificación obtenida, así como los exámenes.

Artículo 19. Para aprobar el examen el aspirante deberá alcanzar la puntuación mínima que determine el Comité Dictaminador.

Capítulo V. De la Acreditación y Revalidación del Ingeniero Civil Certificado.

Artículo 20. Con los resultados del Examen General de Certificación aplicado a los solicitantes, el Comité Dictaminador revisará el informe que rinda la entidad externa que aplicó y calificó dicho examen; dictaminará los resultados del proceso y formulará el informe respectivo al Coordinador del Consejo de Certificación, para que se presente al Consejo Directivo.

Artículo 21. Una vez ratificados los resultados del proceso, el Comité Dictaminador verá que se formulen los certificados de los ingenieros civiles acreditados y se entreguen a los interesados.

Artículo 22. Los ingenieros civiles certificados deberán acreditar durante el mes de enero de cada año ante el Colegio, la manifestación anual sobre las actividades realizadas, debiendo proporcionar los datos e informes que se requieran.

Los formatos e instructivos se publicarán durante los meses de noviembre y diciembre del año anterior a su presentación, con el propósito de llevar un control de la puntuación de los ingenieros civiles certificados.

Artículo 23. La solicitud de revalidación, de acuerdo a lo mencionado en el Artículo 25, se presentará al Colegio con el propósito de que el Comité Dictaminador verifique el cumplimiento de los puntos que comprueben la actualización de conocimientos y en su caso, presentar al Consejo Directivo, a través del Coordinador de Certificación la propuesta de revalidación por cinco años.

Artículo 24. Una vez aprobadas por el Consejo Directivo, se formularán las constancias respectivas, que se harán llegar a los interesados.

Artículo 25. La vigencia de la calidad de Ingeniero Civil Certificado será de 5 años. La revalidación podrá hacerse mediante el plan de créditos que se describe más adelante o mediante Examen General de Certificación, por lo que el interesado deberá:

- Solicitarla con una anticipación de tres meses a la fecha en que se termine la vigencia de la calidad de Ingeniero Civil Certificado.
- Presentar la solicitud acompañada de las constancias anuales del cumplimiento de los créditos, que comprueban su actualización de conocimientos.

- Manifestar que se encuentra activo en la práctica de la ingeniería civil.
- Los créditos que se requieren para la revalidación pueden provenir de las actividades siguientes: recibir capacitación, impartir capacitación, participación en actividades relacionadas con la profesión, producción de documentos relacionados con la profesión. El detalle aparece en el Anexo.

Los ingenieros civiles certificados deberán cumplir un mínimo de 60 puntos (créditos) anuales, de los cuales 40 puntos serán de capacitación recibida o impartida preferentemente en el área de su actividad.

Los puntos restantes lo podrá obtener en cualquiera de las opciones que se establecen en la Tabla de Puntuación, incluyendo la de su actividad.

La Tabla de Puntuación se puede ver en el Anexo

Cubrir la Cuota por concepto de Revalidación que se fije en el Reglamento de Cuotas del Colegio

Capítulo VI. De los Peritos Profesionales por Especialidad Certificados por el Colegio.

Artículo 26. A los ingenieros civiles que hayan obtenido la certificación como peritos profesionales en alguna especialidad, si desean obtener el nombramiento de ingeniero civil certificado, deberán presentar y aprobar el examen general de certificación.

Artículo 27. Para revalidar la condición de ingeniero civil certificado, los peritos profesionales por especialidad, deberán cumplir con las condiciones que se estipulan en el Artículo 25.

Transitorios

1. Los miembros del Comité Dictaminador serán nombrados por el Consejo Directivo del Colegio a propuesta del Consejo de Certificación.
2. El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de que se autorice por el Consejo Directivo del Colegio.
3. El Consejo Directivo publicará este Reglamento cuando se dé a conocer la primera convocatoria para certificar ingenieros civiles.

El presente Reglamento aboga el aprobado por el Consejo Directivo del 11 de noviembre de 2005.

El presente Reglamento fue aprobado por el Consejo Directivo del Colegio el 1º. de marzo de 2011 y entrará en vigor al día siguiente que se autorice.

El Presidente del Consejo Directivo	1er. Secretario Propietario
Ing. Manuel Salvoch Oncins	Ing. Rodimiro Rodrigo Reyes

1.2 Tabla de puntos (créditos) para la evaluación

1.2.1 Recibir capacitación o instrucción

Formas	Descripción	Unidad de Evaluación	Valuación	Características y requisitos para la acreditación
Cursos Conferencia Seminario Panel Simposio Mesa de discusión	Evento técnico en una actividad relacionada con la ingeniería civil.	Duración del evento	1 Punto por Hora	Asistencia al evento completo. Deben ser temas relacionados con la profesión impartidos por: <ul style="list-style-type: none"> - CAPIT. - Entidades nacionales de enseñanza superior con reconocimiento de validez oficial de estudios. - Entidades de enseñanza superior del extranjero de reconocido prestigio. - Entidades externas de capacitación reconocidas por el CICM. - Organismos empresariales y profesionales relacionados con la ingeniería civil de reconocido prestigio. - Entidades gubernamentales. - Sociedades Técnicas. - Organismos internacionales o extranjeros de reconocido prestigio. - La comprobación se hará mediante la constancia que entregue la entidad capacitadora.
Diplomado Especialidad Maestría Doctorado	Curso de Postgrado.	Materias por Periodo Lectivo.	8 Puntos por Materia/ por Semestre	Los estudios de postgrado deben ser en temas relacionados con o afines a la ingeniería civil en: <ul style="list-style-type: none"> - Instituciones nacionales de enseñanza superior con reconocimiento de validez oficial de estudios. - Instituciones de enseñanza superior de origen extranjero de reconocido prestigio. La puntuación se reconocerá con la constancia de terminación y aprobación de la materia correspondiente.
Programas de Educación Abierta	Cursos de Actualización Vía Internet o de Educación	Duración del Programa	1 Punto por Cada Tres Horas	Los programas deben ser con temas relacionados con la profesión por: Instituciones nacionales de enseñanza superior con reconocimientos de validez oficial de estudios. Instituciones de enseñanza superior del extranjero de reconocido prestigio.

1.2.2 Producción de documentos relacionados con la profesión

Formas	Descripción	Unidad de Evaluación	Valuación	Características y requisitos para la acreditación
Artículo o Ponencia.	Artículo Técnico o Ponencia.	Artículo o Ponencia.	10 Puntos por Artículo o Ponencia.	El artículo o ponencia deberá estar relacionado con la profesión. La comprobación se hará a través de una copia de la carátula del documento.
Autoría de Libro	Libro	Libro Publicado	100 Puntos por Libro	El libro deberá estar relacionado con la profesión. La comprobación se hará a través de una copia de la carátula del libro.
Traducción de Libro	Libro	Libro Traducido	50 Puntos por Libro	El libro deberá estar relacionado con la profesión. La comprobación se hará a través de una copia de la carátula del libro, donde se indique el nombre del traductor.
Traducción de un Artículo	Artículo Técnico	Artículo Traducido	5 Puntos por Artículo	El artículo deberá estar relacionado con la profesión. La comprobación se hará a través de una copia de la carátula donde se indique el nombre del traductor.

Monografía	Texto Monográfico	Texto	20 Puntos por texto	La monografía deberá estar relacionada con la Profesión. La comprobación se hará a través de una copia de la carátula donde aparezca el nombre el autor.
Dirección de Tesis.	Dirección a Pasantes en la Elaboración de Tesis, Tesina o sus Equivalentes.	Tesis, Tesina o su Equivalente.	20 Puntos por Tesis, Tesina o Equivalente.	La participación debe acreditarse mediante el nombramiento y la constancia correspondiente, emitida por la institución que tenga reconocimiento de validez oficial de estudios
Sinodal de Examen.	Sinodal en Exámenes Profesionales en los Niveles de Licenciatura y Postgrado.	Participación en Exámenes de: Licenciatura, Especialidad, Maestría, Doctorado.	3 Puntos por Examen.	La participación debe acreditarse mediante el nombramiento y copia del acta correspondiente emitida por la institución de enseñanza superior que tenga reconocimiento oficial de estudios.

1.2.3 Participación en Actividades relacionadas con la Profesión

Formas	Descripción	Unidad de Evaluación	Valuación	Características y requisitos para la acreditación
Participación en Comisiones Relativas a la Profesión	<p>Miembro del consejo directivo o consultivo de un colegio, asociación relacionado con la profesión.</p> <p>Coordinador o miembro de un comité, asociación, academia relacionada con la profesión.</p> <p>Coordinador, director de seminarios, congresos.</p> <p>Comisiones técnicas y de investigación relativas a la profesión de instituciones de enseñanza superior de organismos empresariales profesionales, afines a la Ingeniería Civil de reconocido prestigio, y de Organizaciones Gubernamentales cuya participación no sea remunerada</p>	Desempeño en el Cargo Durante Doce Meses o Proporción Anual	25 Puntos Anuales.	<p>Las instituciones nacionales de enseñanza superior deben contar con reconocimiento de validez oficial de estudios.</p> <p>Las instituciones de enseñanza superior del extranjero deben ser de reconocido prestigio.</p> <p>El integrante deberá obtener una constancia en la que se confirme que cumplió los objetivos y el tiempo asignado a la participación, suscrita por el titular de la entidad o de la comisión correspondiente.</p>
Investigador en Temas Relativos a la Profesión	<p>En el CICM, Organismos Empresariales o Profesionales Afines a la Ingeniería Civil, de Reconocido Prestigio, Organismos Gubernamentales e Instituciones de Enseñanza Superior con Reconocimiento de Validez Oficial</p>	<p>De Medio Tiempo.</p> <p>De Tiempo Completo.</p>	<p>25 Puntos Anuales.</p> <p>50 Puntos Anuales</p>	<p>El investigador debe obtener una constancia que acredite que cumplió con los objetivos y el tiempo asignados, debiendo estar suscrita por el titular de la institución o del organismo</p>

Merecedor de un Premio o una Distinción	Premios o Distinciones Recibidas con Motivo del Reconocimiento de Actividades Relacionadas con la Ingeniería Civil	Premio o Distinción Recibida	30 Puntos Por Premio o Distinción	El premio o la distinción deberán ser otorgadas por alguna entidad gubernamental, entidad de educación superior, organismo profesional o empresarial, gobiernos extranjeros.
---	--	------------------------------	-----------------------------------	--

1.2.4 Impartir capacitación o instrucción

Formas	Descripción	Unidad de Evaluación	Valuación	Características y requisitos para la acreditación
Conferencia Curso Seminario Panel Simposios Mesa Redonda Convención	Evento Técnico en una Actividad Relacionada con la Ingeniería Civil	Duración del Evento.	2 Puntos por Evento 2 Puntos/Hr 2 Puntos/Hr 2 Puntos/Hr 2 Puntos/Hr 2 Puntos/Hr	<p>Deben ser temas impartidos en:</p> <p>El CAPIT.</p> <p>Instituciones nacionales de enseñanza superior con reconocimiento de validez oficial de estudios.</p> <p>Capacitadoras externas reconocidas por el CICM.</p> <p>Organismos empresariales o profesionales afines a la ingeniería civil, de reconocido prestigio.</p> <p>Organismos Gubernamentales</p> <p>Sociedades Técnicas</p> <p>Organismos Internacionales o extranjeros de reconocido prestigio</p> <p>La comprobación se hará mediante los documentos o constancia que expidan las entidades mencionadas.</p>
Licenciatura Especialidad Diplomado Maestría Doctorado	Cátedra en Instituciones de Educación Superior.	Periodo Lectivo	12 Puntos por Materia y por Periodo Lectivo.	<p>Cátedras relativas a la profesión en instituciones con reconocimiento de validez oficial de estudios.</p> <p>La comprobación se hará mediante las constancias que expidan las entidades mencionadas.</p>

2) Documentación a presentar

- El Colegio de Ingenieros Civiles de México, recibe de usted la siguiente documentación para su revisión:
- Solicitud escrita al Coordinador del Consejo de Certificación en que se manifieste el deseo de obtener la Certificación en Ingeniería Civil, indicando el área preponderante en que ha realizado su ejercicio profesional, así como manifestar que acepta el Proceso de Certificación. **(Documento 1)**
- Imagen de Título Profesional por ambos lados y, en su caso, del Título de Maestría o Doctorado. **(Documento 2)**
- Imagen de Cédula Profesional por ambos lados. **(Documento 3)**
- Curriculum VITAE en el formato que proporciona el Colegio. **(Documento 4)**
- Constancia o Carta de Recomendación de haber trabajado bajo la tutela o la dirección de un Ingeniero Civil Certificado, o un Perito Profesional en alguna actividad de la Ingeniería Civil reconocido por el Colegio o por un ingeniero de reconocido prestigio, por un período de cuando menos 4 años. **(Documento 5)**
 - Para los ingenieros que hayan trabajado de manera independiente desde el inicio de su ejercicio profesional, incluir actas, constancias o documentos en que se manifieste la aceptación de los trabajos realizados.
- Documentos que demuestren haber ejercido la ingeniería civil en cualquiera de sus ramas durante 5 años como mínimo, contados a partir de la fecha de su recepción profesional. **(Documento 6)**
- Referencias de 3 Peritos Profesionales en alguna especialidad, Ingenieros Civiles Certificados, o Ingenieros Civiles Distinguidos, de acuerdo al formato que proporciona el Colegio, en las que se consigne su trabajo profesional, así como su comportamiento ético. **(Documento 7)**
- Imagen del comprobante de pago que compruebe haber cubierto la cuota del proceso. **(Documento 8)**
- Compromiso de Comportamiento Profesional Ético. **(Documento 9)**

2.1) Solicitud para obtener la calidad de Ingeniero Civil (Documento 1)

**COORDINADOR DEL CONSEJO DE CERTIFICACIÓN
COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MÉXICO, A. C.
P R E S E N T E**

El que suscribe Ing. Civil

Solicita a usted se inicie el trámite de mi solicitud para obtener la calidad de Ingeniero Civil Certificado, para lo cual acepto el proceso de evaluación y manifiesto lo siguiente:

Mi ejercicio profesional comprende más de 5 años.

Mi actividad preponderante durante el ejercicio profesional ha sido en el área de: (únicamente una)

- Estructuras
- Ing. Hidráulica
- Infraestructura Del Transporte
- Ing. Sanitaria Y Ambiental
- Geotecnia
- Construcción
- Planeación Y Sistemas
- Ing. Marítima Y Portuaria

Estoy afiliado a algún Colegio: Si ___ No ___

Especifique: _____

Para lo anterior anexo la documentación requerida.

A T E N T A M E N T E

2.2) Imagen de Título Profesional, Maestría o Doctorado (Documento 2)

- Se requiere la imagen original por ambos lados

2.3) Imagen de Cédula Profesional (Documento 3)

- Para los ingenieros civiles NO miembros del colegio, carta dirigida al CICM, por el organismo que emitió la cédula profesional, autenticando la validez de dicho documento, con fecha no mayor de 60 días a la fecha de presentación de los documentos especificada en la convocatoria correspondiente.
- Para los ingenieros civiles miembros del colegio solo es necesario la copia

2.4) Curriculum Vitae (Documento 4)

2.4.1 Datos personales

Registro CICM (si es el caso):

R.F.C.:

Apellido Paterno:

Apellido Materno:

Nombre:

Sexo:

Estado Civil:

- **Domicilio Particular**

Calle:

Número Ext.:

Número Int.:

Colonia:

Alcaldia:

Estado:

C.P.:

Teléfono:

Correo Electrónico:

- **Domicilio oficina**

Razón Social:

Oficina:

Calle:

Número Ext.:

Número Int.:

Colonia:

Alcaldia:

Estado:

C.P.:

Teléfono:

Correo Electrónico:

- **Lugar y fecha de nacimiento**

Lugar:

Día:

Mes:

Año:

Nombre de la Tesis:

- **Examen y Cedula Profesional**

Nombre de la tesis:

Día:

Mes:

Año:

Núm. Cedula Profesional:

2.4.2 Otros registros

Número: Descripción:

Número: Descripción:

Número: Descripción:

Número: Descripción:

2.4.3 Estudios realizados

Licenciatura:

Institución:

Ubicación:

Periodo:

Licenciatura:

Institución:

Ubicación:

Periodo:

Postgrado:

Institución:

Ubicación:

Periodo:

Postgrado:

Institución:

Ubicación:

Periodo:

Especialidad:

Institución:

Ubicación:

Periodo:

2.4.4 Cursos de capacitación (Relacionados con su actividad preponderante)

(Repetir esta información por cada curso, las veces que lo requiera)

Título del Curso:

Institución:

Duración:

Fecha:

2.4.5 Experiencia profesional

Empresa o Institución:

Dirección:

Teléfono (s):

Puesto Desempeñado:

Periodo:

Puesto y Nombre del Jefe Inmediato:

Estudios, Diseño, Proyectos, Nivel De Responsabilidad Ejecución, Operación, Mantenimiento De Obras (Listado).

*Si dentro de una misma institución o empresa se desempeñaron diversos puestos, estos datos deberán aparecer para cada uno de ellos.

* Nivel:

* Nivel:

* Nivel:

* Nivel:

* Nivel:

2.4.6 Principales trabajos desarrollados (Relacionados con su Actividad Preponderante)

Proyecto:

Periodo:

Descripción de Actividades:

Proyecto:

Periodo:

Descripción de Actividades:

Proyecto:

Periodo:

Descripción de Actividades:

2.4.7 Experiencia docente

(2.4.7) *Profesor Titular, Interino, Ayudante, Adjunto, Emérito, Etc

Materia o Disciplina:

Horas/Semana:

Carácter de la Docencia:

Institución:

Periodo:

Materia o Disciplina:

Horas/Semana:

Carácter de la Docencia:
Institución:
Periodo:

Materia o Disciplina:
Horas/Semana:
Carácter de la Docencia:
Institución:
Periodo:

2.4.8 Publicaciones
(2.4.8) *Artículo, Libro, Ponencia, Etc.

Título:

Tipo: Fecha:

Título:

Tipo: Fecha:

2.4.9 Asistencia a Reuniones, Congresos, Seminarios de carácter técnico
(*Repetir esta información las veces que lo necesite)

*Nombre:
Lugar:
Fecha:

2.4.10 Conocimiento de idiomas
(*Repetir esta información las veces que lo necesite)

*Idioma:
Comprensión:
Lectura:
Escritura:
Conversación:

2.4.11 Miembro de Asociaciones Profesionales o Gremiales
(*Repetir esta información las veces que lo necesite)

*Nombre:
No. de Registro:
Tipo de Socio:
Cargo:
A partir de:
Periodo:

2.4.12 Distinciones recibidas:

2.4.13 Actividades internacionales:

2.5) Constancia o Carta de Recomendación (Documento 5)

- De haber trabajado bajo la tutela o dirección de un ingeniero civil certificado o un perito profesional reconocido por el colegio, en alguna actividad de la ingeniería civil o por un ingeniero de reconocido prestigio, por un período de cuando menos cuatro años.
- Para los ingenieros civiles que hayan trabajado de manera independiente desde el inicio de su ejercicio profesional, incluir actas, constancias o documentos en que se manifieste la aceptación de los trabajos realizados.

2.6) Demostrar (Documento 6)

- De haber ejercido la ingeniería civil en cualquiera de sus ramas, durante cinco años como mínimo, contados a partir de la fecha de su recepción profesional

2.7) Referencias de tres Peritos Profesionales, Ingenieros Civiles Certificados o Distinguidos (Documento 7)

**Solicitud para: Ingeniero Civil Certificado
(de quien proporciona la referencia)**

Nombre:

Fecha:

Domicilio del Trabajo:

Puesto Desempeñado:

El solicitante fue:

Jefe:

Compañero:

Subalterno:

Socio:

Otro Especifique:

Tiempo que duro esta relación:

Indicar el aspecto de la actividad, nombre de la misma, fecha de inicio y terminación, puesto (s) que desempeño el solicitante durante la ejecución de la actividad, además de cualquier información que considere pertinente:

Referencia	Excelente	Bueno	Suficiente	Sin Opinión
Conocimientos				
Responsabilidad				
Desempeño profesional				
Comportamiento ético				
Comentarios:				

Hago constar que la información asentada en este documento es de carácter confidencial al Consejo de Certificación y que conozco las implicaciones que representa el ser Ingeniero Civil Certificado.

Firma:

2.8) Comprobante de pago (Documento 8)

- Comprobante de pago de la cuota que se asigne para los costos del proceso.

2.9) Código de Ética (Documento 9)

- Compromiso de comportamiento profesional ético.

3. Guía para la Certificación Profesional del Ingeniero Civil

La Guía para la certificación profesional del ingeniero civil fue realizada por la Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular, Dirección de Evaluación Educativa de la UNAM, con la colaboración de los miembros del Colegio de Ingenieros Civiles de México que se enlistan a continuación. Este grupo tuvo la responsabilidad de determinar los temarios, los resultados de aprendizaje y la bibliografía.

Por parte de la DGE, participaron Rosamaria Gómez Tagle, Teresa Zamudio Flores, Nancy Sofia Contreras Michel, Ana Laura Pérez Díaz, Elibidu Ortega Sánchez, Maria Elena Pérez Rivera, Ana Itzel Pascual Vigil y Cinthya Trejo Rojas.

Aceves García Ricardo, Acosta Flores José de Jesús, Aguilar Maldonado Alexis, Aguirre Tello Salvador, (+) Alcaraz Lozano Federico, Álvarez Ledesma Francisco, Arceo Tena Horacio, (+) Arguez Ceballos Rigoberto, (+) Argil y Carriles Gustavo, (+) Arriola Aguilar Renato, Arroyo Vega Carlos, Arvizu Díaz Raymundo, Athié Morales Luis, Barajas Ramírez Ángel, (+) Barragán Avarte Santiago, Barranco Vite Enrique, (+) Belaunzarán García Eduardo, Bernal Velasco Ernesto, Bustamante Igartúa Fernando, Cabrera Ruiz Bulmaro, Cafaggi Félix Adriana, Camba Castañeda José Luis, Campos López Jesus, Cardel Juan Oscar, Cárdenas Baro Agustín, Castellanos Román Gherman, Castilla Camacho Jorge Efraín, Castro Adieth Luis, Castro Juárez Francisco, César Valdés Enrique, Corona Ballesteros Pedro, Correa Campos Agustín Francisco, Correa Giraldo Verónica María, Cortina Suárez José Antonio, Covarrubias Solís José Manuel, De la Gala Rodríguez Mario, De la Madrid Virgen Jorge, De la Torre Rangel Oscar, De la Torre Zatarain Carlos Fausto, De la Torre Zatarain Javier, Del Moral Rivera Manuel, De Luna Duarte Eduardo, Demeneghi Colinas Agustín, Díaz Díaz Jorge Abraham, Díaz Díaz Salvador, Díaz Infante de la Mora Armando, Diaz Infante Chapa Luis Armando, Elizarrarás Esquivel Héctor, Espinosa Rescala Juan Carlos, Favela Lozoya Fernando, Fernández del Castillo Salvador, Fernández Esparza Antonio, Figueroa Palacios Esteban, Figueroa Palacios José Domingo, Figueroa Vega Germán, Flores Lira Miguel Ángel, Franco Víctor, Frías Aldaraca Rubén, Fuentes García Juan Manuel, Galindo Solórzano Amílcar, Gallegos Silva Jesús, García Álvarez Francisco, García Burgos Salvador, García Jarque Francisco, García Padilla y Arroba Gastón, García Simo Fernando, Garcia Zavala Juan Guillermo, Gómez Daza Benito, Gómez González Bernardo, Gómez Jardón Fernando, Gómez Lara Rafael, Gómez Ruiz Artemio, González Romero José Antonio, González Valencia Francisco, Gorostiza Pérez Francisco, Gracia Campillo Juan Antonio, Granados Granados Raúl, Gutiérrez Galicia Francisco, Gutiérrez Reynoso Javier, Guzmán Escudero Miguel Ángel, Haaz Mora Hugo Sergio, Hermosillo Artega Armando Rafael, Hernández Desentis Rosa Deni, Heras Herrera Enrique, (+) Herrera Lozano Javier, Herrera Toledo Cesar, Huidobro González Jesús, Jácome Frías Gerardo, Jaime Paredes Alberto, Jessurún Solomou Mauricio, Jiménez Álvarez Vicente, Jimenez de la Cuesta Otero Alberto, Jiménez de la Cuesta Otero Gustavo, Krapp Pastrana Teodoro, Lara Andrade Bartolo, Lara Muñoz Manuel, Leal Baez Guillermo, Legorreta Cuevas Héctor Alfredo, Leyva Suárez Claudia, (+) Lieberman Litmanowitz Leopoldo, (+) Limón Flores Jorge Roberto, Lindoro Valenzuela Uriel Alí, Loera Herrera Ángel, López Fuerte Arturo, López Gutiérrez Héctor, López Rincón Germán, López Ruiz Rafael, (+) Macías Urrutia Luis Ignacio, Mancilla Urrea Guillermo, Macuil Robles Sergio, Marengo Mogollón Humberto, Martínez Jurado Óscar Enrique, Martino Silis Federico, Medina Wiechers Eduardo, Meli Piralla Roberto, Mendoza Márquez Héctor, Mendoza Sánchez Ernesto René, Menéndez Martínez Carlos, Meza Puesto Hugo, Monroy

Mercado Miguel Fernando, Montalvo Colin Raul, Mora González Fidel, Morales y Monroy Rafael, Moreno Pecero Gabriel, Mozo y Tenorio Víctor Manuel, Najera Franco Horacion, Nava Díaz José Luis, (+) Nava Mastache Arturo, (+) Navarro Ponce Jorge Luis, Nyssen Ocaranza Alejandro, Ocampo Canabal Fernando, Ochoa Rosso Javier, Olguín Azpeitia Mario, Ojesto Martínez Garcia Raúl, (+) Orozco y Orozco Juan Manuel, Ortega Alfaro Lourdes, Ortiz Ensastegui Víctor, Ortiz Pulido Jaime, Padilla Velázquez Ricardo, Palomino Benson Leobardo, Paniagua Zavala Walter Iván, (+) Pérez Montaña Jorge, Peyrot González Ana Rosa, Pindter Vega Julio, Piña Garza José, Ponce Córdova José Francisco, Rábago Estela Carlos, Radilla Luna Noel, Ramos Lignan Luis, Reta Martínez Miguel Ángel, Reyes Pizano Adolfo, Ricci Rosas Francisco, Rivera Constantino Rigoberto, Robledo Cabello Luis, Rodríguez de la Gala Mario, Rodríguez González Luis Bernardo, Romero Castro Ignacio, Saavedra Schimidzu Jorge Carlos, Salas Rico Raúl, Salazar Zúñiga Luis, Salinas Vara Rolando, Salmones Hernández Luis, Salvoch Oncins Manuel, Sánchez Figueroa Julio, Sánchez Guerrero Gabriel de las Nieves, Sánchez Muciño José Luis, Sánchez Ramírez Edmundo, Sanginés García Héctor, Saucedo Dueñas Eduardo, Schmitter Martín del Campo Juan Jacobo, Sepúlveda Irose Rodrigo T., Serra Moreno Jorge, Sherwell Carrión Adrián, Toledo Rosas Ivette Madai, Torrero Calles Oswaldo Carlos, Trejo Hernández Marcos, Umaña Romero Juan Luis, (+)Valencia Ramírez Jorge, Valverde Landeros Héctor, Vargas Rodríguez Julio, Vázquez Vera Alejandro, Vega Roldán Óscar, Villasana Lyon Alberto, Yamada González Juan Manuel, Yáñez Monroy Miguel Ángel, Zárata Aquino Manuel, Zarate Martínez José Arulo, (+) Zárata Rocha Luis, Zea Constantino Carmelino, (+) Zueck Rodríguez Rodolfo, Zúñiga Barrera Sergio, Zúñiga Bravo Miguel Ángel.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MÉXICO

3.1) Introducción

Un ingeniero civil que aspira a ser certificado debe cumplir con los requisitos que se especifican en el Reglamento para la certificación profesional de los ingenieros civiles, entre ellos, aprobar el Examen General de Certificación (EGC).

El ingeniero que desee obtener la certificación deberá seguir el procedimiento definido en la convocatoria, atenderá a las fechas que allí se establecen para la entrega de la documentación que demuestre que cubre los requisitos definidos por el Comité Dictaminador quien tomará en cuenta su experiencia profesional, nivel de competencia técnica y tiempo de experiencia. Así mismo debe cubrir las cuotas establecidas para este fin.

Una vez aceptada su solicitud, presentará el Examen General de Certificación en las fechas y lugares definidos.

El Comité Dictaminador determinará quienes obtienen la Certificación profesional de ingeniero civil con base en la documentación entregada por el aspirante y sus calificaciones en el EGC. El resultado del dictamen será comunicado al aspirante.

En esta guía se presenta la definición de Ingeniero civil certificado, el procedimiento para obtener la certificación profesional, las características y estructura del Examen General de Certificación, sus correspondientes temarios, referencias bibliográficas que los aspirantes pueden utilizar para prepararse para el EGC; además, se incluyen ejemplos de reactivos de los tipos de reactivos que lo conforman y algunas sugerencias para contestarlos.

3.2) El Ingeniero civil certificado

Un ingeniero civil certificado por el Colegio de Ingenieros Civiles de México A. C. (CICM), es aquel que tiene el título y la cédula profesionales, con la experiencia necesaria para llevar a cabo con eficiencia las actividades propias de la rama de la Ingeniería civil a la que se dedique, y que demuestre poseer los conocimientos actualizados y las habilidades profesionales suficientes, por medio de la acreditación del Examen General de Certificación.

A quienes el CICM dictamine que han cumplido satisfactoriamente con los requerimientos anteriores les otorgará un certificado que servirá de constancia y reconocimiento durante cinco años.

El CICM publicará anualmente en diferentes medios el directorio de los Ingenieros civiles certificados; y además estará disponible en el Colegio.

3.3) Procedimiento para obtener la Certificación Profesional

El Reglamento para la certificación profesional de los ingenieros civiles establece las disposiciones generales del proceso de certificación, la conformación y funciones del Comité dictaminador los requisitos para ser ingeniero civil certificado, las características del Examen General de Certificación, el procedimiento para acreditar y revalidar la certificación y los lineamientos aplicables a ingenieros civiles certificados por el Colegio como peritos profesionales, por especialidad. A continuación se describe el procedimiento para obtener la certificación profesional.

La convocatoria para invitar a los ingenieros civiles que deseen obtener la certificación profesional se difunde a través de distintos medios.

El aspirante deberá recoger en el Colegio una carpeta en la que incorporará su solicitud de participación en el proceso para obtener la Certificación profesional, así como los documentos probatorios que se le soliciten:

Es importante que siga las instrucciones para el llenado de los formatos que se encuentran en esa carpeta. En ésta se encuentran los siguientes documentos:

- Copia de la Convocatoria.
- Hoja donde se anota la recepción de cada uno de los documentos.
- Comunicación dirigida al aspirante en la que se le pide entregue los documentos solicitados y utilice la carpeta que se le proporcionó.
- Reglamento para la Certificación profesional de los ingenieros civiles
- Guía para la presentación del Examen General de Certificación.

Los requisitos para obtener la constancia de ingeniero civil certificado son:

- Poseer el título registrado ante la autoridad competente y la cédula profesional respectiva. Para los ingenieros civiles que no sean miembros del Colegio la validez de los documentos que presenten será revisada de acuerdo con los procedimientos que defina el Comité Dictaminador.
- Demostrar haber ejercido por cinco años como mínimo la ingeniería civil en cualquiera de sus ramas, contados a partir de la fecha de su recepción profesional.
- Constancia o carta de recomendación de haber trabajado bajo la tutela o dirección de un ingeniero civil certificado o de un perito profesional en alguna actividad de la ingeniería civil reconocido por el Colegio, o un ingeniero civil de reconocida trayectoria, por un período de por lo menos cuatro años.
- Los ingenieros civiles que hayan trabajado de manera independiente desde el inicio de su ejercicio profesional deberán presentar constancias o documentos en que se manifieste la aceptación de los trabajos realizados.
- Proporcionar su Currículum Vitae en los formatos que le entregue el Colegio.
- Presentar la solicitud al Coordinador del Consejo de Certificación, en la que se manifiesta el deseo de obtener la constancia de ingeniero civil certificado y que acepta el proceso de evaluación. La solicitud se acompañará de la documentación solicitada en el instructivo que estará disponible para los aspirantes.
- Aprobar el Examen General de Certificación (EGC). El Comité dictaminador analizará la carpeta del aspirante y determinará si cumple con los requisitos solicitados; de ser así le comunicará vía correo electrónico, la fecha, lugar y horario para presentar el EGC.

- Cubrir la cuota que se asigne para cubrir los costos del proceso

	Presentación del EGC	Trámites de Certificación*	Costo Total
Socios del CICM	Cuota: \$3,000.00 IVA: \$ 480.00 Total: \$3,480.00	Cuota: \$1,200.00 IVA: \$ 192.00 Total: \$1,392.00	Cuota: \$4,200.00 IVA: \$ 672.00 Total: \$4,872.00
No socios	Cuota: \$4,000.00 IVA: \$ 640.00 Total: \$4,640.00	Cuota: \$1,500.00 IVA: \$ 240.00 Total: \$1,740.00	Cuota: \$5,500.00 IVA: \$ 880.00 Total: \$6,380.00

*En caso de aprobación del EGC

La cuota por revisión del examen será de \$1,500.00 más IVA.

La cuota deberá cubrirse por medio de efectivo pago con tarjeta de débito o crédito directamente en las oficinas del Colegio, situadas en Camino a Santa Teresa núm. 187, col. Parques del Pedregal, México, Ciudad de México

O depósito o transferencia en la siguiente cuenta:

INSTITUCION	CUENTA	CLABE INTERBANCARIA
BBVA Bancomer S.A.	0109562052	012180001095620522

3.4) Examen General de Certificación (EGC)

El examen consta de tres secciones: conocimientos generales, práctica profesional y juicio profesional.

La sección de conocimientos generales consta de 196 preguntas de opción múltiple que evalúan las principales áreas de conocimiento de la ingeniería civil.

En la siguiente tabla se presentan las áreas de la ingeniería civil, el número de reactivos con que se evalúa cada una de ellas y el porcentaje que representa en la sección.

Tabla 1. Estructura de la sección Conocimientos Generales

Componente	No. de reactivos	%
Geotecnia	25	12.7
Construcción	29	14.8
Ingeniería sanitaria y ambiental	20	10.2
Planeación y sistemas	20	10.2
Infraestructura del transporte	20	10.2
Administración	15	7.7
Geomática	16	8.2
Estructuras	25	12.7
Ingeniería hidráulica	26	13.3
Total	196	100

En la segunda sección, que evalúa la práctica profesional, el candidato escogerá un área de la ingeniería civil que represente mejor las actividades que ha realizado en su ejercicio profesional: Construcción, Estructuras, Geotecnia, Infraestructura del Transporte, Ingeniería Hidráulica, Ingeniería Marítima y Portuaria, Ingeniería Sanitaria y Ambiental o Planeación y sistemas. Cada una de ellas comprende 50 preguntas de opción múltiple.

Debido a que las preguntas de las dos primeras secciones son de opción múltiple, las respuestas se calificarán por medios electrónicos.

La sección de juicio profesional se evalúa por medio de un caso que corresponde a la misma área que el aspirante presentó en la segunda sección del examen. Este caso está acompañado de preguntas abiertas destinadas a valorar el juicio profesional que el ingeniero ha adquirido en el transcurso del ejercicio de su profesión. Es importante precisar que las respuestas a cada una de las preguntas serán por escrito y calificadas de manera independiente por una terna de expertos seleccionada de un grupo de al menos cinco miembros de las sociedades técnicas de especialidad, peritos profesionales por especialidad y otros ingenieros de conocida trayectoria y capacidad, designados por el Comité Dictaminador del CICM.

Las categorías de análisis que se evaluarán son:

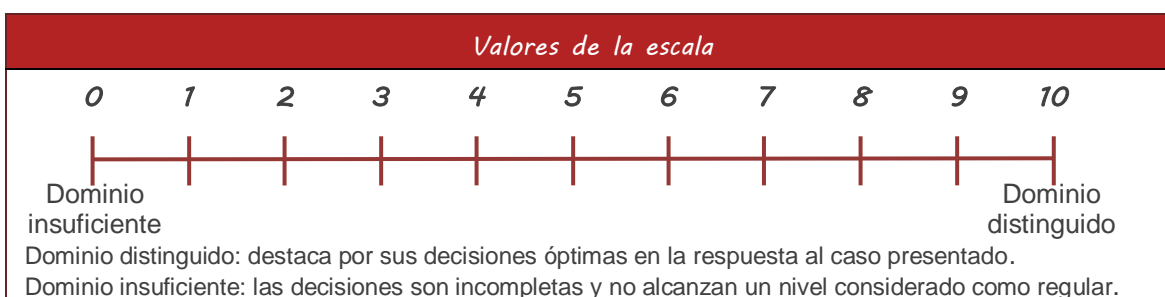
- Comprensión del problema.
- Propuesta de soluciones.
- Aplicación de teoría(s), método(s), estrategia (s), procedimiento(s) y norma(s).
- Selección y justificación de una solución.
- Conclusiones y recomendaciones.

Los expertos calificarán los casos de la sección de Juicio Profesional de acuerdo con la siguiente escala de valoración.

3.5) Escala de valoración para Juicio Profesional

Propósito: La escala de valoración es un instrumento de apoyo para la evaluación del caso de juicio profesional y considera una serie de categorías de análisis ante las cuales el evaluador deberá indicar el grado alcanzado según la respuesta expresada por el examinado.

Descripción: La escala de valoración está organizada en una matriz con dos columnas: categorías de análisis y escala de valoración. En la primera columna encontrará las cinco categorías de análisis: Comprensión del problema; Propuesta de soluciones; Aplicación de teoría(s), método(s), estrategia(s), procedimiento(s), norma(s); Selección y justificación de una solución; Conclusiones y recomendaciones. En la segunda columna encontrará tres casillas que representan el nivel de respuesta que el examinado puede alcanzar, de acuerdo con los siguientes valores:



Instrucciones: Marque con una X la casilla con el nivel alcanzado según la respuesta del examinado en cada una de las categorías de análisis y al final realice la sumatoria.

Categorías de análisis	Escala de valoración										
Comprensión del problema	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Propuesta de soluciones	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aplicación de teoría(s), método(s), estrategia (s), procedimiento(s), norma(s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Selección y justificación de una solución	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Conclusiones y recomendaciones	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Puntaje total: _____

El EGC se prepara, produce, imprime y califica con apego a métodos internacionalmente aceptados, a normas de procedimiento y de seguridad.

El examen se llevará a cabo en el edificio del Colegio de Ingenieros Civiles de México, A.C. ubicado en Camino Santa Teresa No. 187, Col. Parques del Pedregal, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México los días 15 y 16 de noviembre de 2023 como se indica a continuación la modalidad de aplicación, días cercanos a la fecha de aplicación se detallaran los horarios.

Actividad
➤ La mañana del primer día se aplicará una parte correspondiente a Conocimientos Generales.
➤ La tarde del primer día se aplicará la parte remanente de la sección de Conocimientos Generales
➤ El segundo día se aplicará la sección de Práctica Profesional.
➤ El segundo día se aplicará en la tarde la sección correspondiente a Juicio Profesional.

Se recomienda llegar con 30 minutos de anticipación al horario que se comunicara previamente al examen. El tiempo máximo de tolerancia para permitir el acceso al EGC será de media hora después de la fijada para el inicio del examen.

El sustentante podrá consultar libros y utilizar calculadora simple para contestar las secciones de práctica profesional y juicio profesional, para la sección de conocimientos generales no se permitirá la consulta de libros.

Los exámenes de las secciones de conocimientos generales y práctica profesional se contestarán utilizando una hoja de lector óptico por lo que es necesario que traiga consigo dos lápices del número 2 ó 2½, goma y sacapuntas.

El examen de la sección de juicio profesional se responderá con bolígrafo y únicamente será identificado con un número de folio, con el propósito de garantizar imparcialidad y objetividad por parte de los jueces en la evaluación de las respuestas a las preguntas del caso.

Las personas responsables de la aplicación le darán las instrucciones necesarias para contestar el examen.

Posteriormente, el Comité Dictaminador mediante el dictamen escrito y firmado por los miembros del mismo hará del conocimiento del Consejo Directivo del Colegio, a través del Consejo de Certificación, la relación de ingenieros civiles certificados para los efectos legales o de constancia que correspondan.

3.6) Acreditación y Revalidación del Ingeniero Civil certificado

Una vez aprobadas por el Consejo Directivo se formularán las constancias de Certificación que se entregarán a los interesados. La vigencia de la certificación será de cinco años.

Los ingenieros civiles certificados deberán acreditar durante el mes de enero de cada año ante el Colegio, la manifestación anual sobre las actividades realizadas, debiendo proporcionar los datos e informes que se requieran.

Los formatos e instructivos se publicarán durante los meses de noviembre y diciembre del año anterior a su presentación, con el propósito de llevar un control de la puntuación de los ingenieros civiles certificados.

La solicitud de revalidación de la certificación, de acuerdo con lo mencionado en el Artículo 25, se presentará al Colegio con el propósito de que el Comité Dictaminador verifique el cumplimiento de los puntos que comprueben la actualización de conocimientos y en su caso, presentar al Consejo Directivo, a través del Coordinador de Certificación la propuesta de revalidación por cinco años.

A los ingenieros civiles que hayan obtenido la certificación como peritos profesionales en alguna especialidad, que deseen obtener el nombramiento de ingeniero civil certificado, deberán presentar y aprobar el Examen General de Certificación.

Los peritos profesionales por especialidad que obtuvieron la certificación profesional también deberán revalidar la certificación cada cinco años para revalidar la condición de ingeniero civil certificado cumpliendo con las condiciones que se estipulan en el Artículo 25 del Reglamento.

3.7) Temarios y Bibliografía

A continuación se presentan los temas y los resultados de aprendizaje de las disciplinas que se evalúan en las secciones de conocimientos generales y práctica profesional; se recomienda revisarlos y clasificarlos en los que domina y los que necesita repasar, para ello incluimos algunas referencias bibliográficas al final de cada temario.

3.7.1 Geotecnia: Conocimientos generales

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.0	Geología	
1.1	Sismicidad	Identifica los procesos geológicos que dan origen a los sismos.
1.2	Origen e identificación de rocas y de suelos	Identifica los procesos geológicos que dan origen a la formación de suelos y de rocas.
		Identifica las características físicas de los suelos de acuerdo con su origen geológico.
1.3	Exploración y muestreo de rocas y suelos	Conoce los métodos de exploración y muestreo de rocas y de suelos.
2.0	Comportamiento de suelos	
2.1	Clasificación de suelos a través del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), basado en su granulometría y límites de consistencia	Distingue a partir del SUCS las características de los suelos granulares, cohesivos y orgánicos.
2.2	Presencia de agua en el suelo	Diferencia el comportamiento de un suelo con presencia o ausencia de agua.
3.0	Mecánica de suelos	
3.1	Resistencia al esfuerzo cortante de los suelos	Distingue el efecto del confinamiento en la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos.
		Distingue el efecto de la compacidad en la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos.
		Distingue el efecto del contenido de agua y del grado de saturación en la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos.

		Identifica las pruebas de laboratorio para determinar la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos.
		Identifica las pruebas de campo para determinar la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos.
3.2	Deformación inmediata y diferida de los suelos	Identifica los factores que determinan la deformación inmediata y la diferida de los suelos.
		Identifica las pruebas de laboratorio y de campo para determinar la deformación de los suelos.
3.3	Empuje de suelos sobre elementos de retención	Identifica los factores que intervienen en la determinación de los empujes que actúan sobre elementos de retención.
3.4	Estabilidad de taludes en suelos	Identifica los factores que intervienen en la estabilidad de taludes.
4.0	Cimentaciones	
4.1	Tipos de cimentaciones	Identifica la aplicabilidad de diferentes formas de cimentación de acuerdo con las características del suelo y de la estructura por cimentar.
4.2	Capacidad de carga de cimientos superficiales	Identifica los factores que intervienen en la determinación de la capacidad de carga de cimientos superficiales.
4.3	Capacidad de carga de cimientos profundos	Identifica los factores que intervienen en la determinación de la capacidad de carga de cimientos profundos.
4.4	Asentamientos inmediatos y diferidos, en cimientos superficiales	Identifica los factores que intervienen en la determinación de los asentamientos inmediatos y diferidos de cimientos superficiales.
4.5	Asentamientos inmediatos y diferidos en cimientos profundos	Identifica los factores que intervienen en la determinación de los asentamientos inmediatos y diferidos de cimientos profundos.

Geotecnia: Práctica Profesional

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.0	Geología	
1.1	Sismicidad	Selecciona parámetros asociados a la sismicidad, a partir de datos de campo e información publicada.
1.2	Origen e identificación de rocas y de suelos	Identifica los problemas potenciales que pueden presentar los distintos tipos de suelos y de rocas para su uso como material de construcción y como materiales <i>in situ</i> , en ingeniería civil.
1.3	Procesos geológicos: intemperismo, alteración, transporte y sedimentación	Identifica cómo afectan los procesos geológicos, las propiedades de los suelos y de las rocas, <i>in situ</i> y como materiales de construcción.
1.4	Aguas superficiales y subterráneas: redes de escurrimiento y de flujo	Identifica los efectos del agua superficial o subterránea en el diseño y comportamiento de las obras de ingeniería civil.
1.5	Estructuras geológicas y su importancia para las obras de ingeniería civil	Interpreta planos geológicos y su relación con el diseño y construcción de obras de ingeniería civil.
1.6	Exploración y muestreo geotécnico de los materiales: etapas, métodos directos e indirectos	Identifica los métodos de exploración directa e indirecta.
		Interpreta y aplica los resultados de exploraciones geotécnicas.
2.0	Comportamiento de suelos	
2.1	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS)	Identifica las propiedades índice de los suelos según el SUCS y el significado de las mismas.
2.2	Propiedades hidráulicas de los suelos	Identifica las propiedades hidráulicas de los suelos.
		Identifica el efecto del agua en estructuras de retención, en excavaciones y en estructuras térreas.
2.2.1	Redes de flujo	Identifica qué son las rede de flujo de

		agua en suelos en casos determinados.
		Determina los efectos del flujo de agua en las estructuras de retención, en excavaciones y en estructuras térreas.
2.2.2	Esfuerzos efectivos y presión de poro	Determina los esfuerzos totales, efectivos y la presión de poro en casos determinados.
3.0	Mecánica de suelos	
		Identifica pruebas de campo y de laboratorio para determinar la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos.
3.1	Resistencia al esfuerzo cortante de los suelos	Emplea la ley de Mohr-Coulomb de la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos en el análisis y diseño de obras de ingeniería civil.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
		Evalúa los efectos del agua en la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos.
		Determina la deformación inmediata de los suelos.
		Determina la deformación diferida de los suelos.
		Evalúa los efectos del agua en la deformación inmediata de los suelos.
		Evalúa los efectos del agua en la deformación diferida de los suelos.
3.2	Deformación inmediata y diferida de los suelos	
3.3	Compactación de suelos	Distingue los métodos para compactar

		suelos.
		Identifica los métodos para controlar la compactación de suelos.
3.4	Suelos expansivos y colapsables	Identifica los suelos expansivos.
		Identifica los suelos colapsables.
3.5	Empuje de suelos sobre elementos de retención	Identifica los elementos de retención que se utilizan para contener los empujes del suelo.
		Identifica los diferentes tipos de elementos de retención.
3.6	Estabilidad de taludes en suelos	Identifica los principales factores que intervienen en la estabilidad de taludes en suelos.
		Identifica los métodos para mejorar la estabilidad de los taludes en suelos.
4.0	Cimentaciones	
4.1	Tipos de cimentaciones	Selecciona el tipo de cimentación considerando el tipo de estructura, las cargas actuantes y la estratigrafía.
4.2	Capacidad de carga de cimientos superficiales	Determina la influencia de los factores (nivel freático, geometría del terreno y de la cimentación, profundidad de desplante, estratigrafía) que intervienen en la capacidad de carga de los cimientos superficiales.
4.3	Capacidad de carga de cimientos profundos	Determina la influencia de los factores (nivel freático, geometría del terreno y de la cimentación, profundidad de desplante, estratigrafía) que intervienen en la capacidad de carga de los cimientos profundos.
4.4	Asentamientos inmediatos y diferidos en cimentaciones superficiales	Determina la influencia de los factores (nivel freático, geometría del terreno y de la cimentación, estratigrafía) que intervienen en los asentamientos inmediatos y diferidos en cimientos superficiales.
4.5	Asentamientos inmediatos y diferidos en cimentaciones profundas	Determina la influencia de los factores (nivel freático, geometría del terreno y de la cimentación, estratigrafía) que intervienen en los asentamientos inmediatos y diferidos en cimientos profundos.

4.6	Excavaciones: elementos de contención, falla de fondo y control de agua freática	Identifica los sistemas de bombeo para el control del agua freática.
		Identifica los elementos que pueden utilizarse para contener excavaciones.
		Identifica las condiciones para evitar la falla de fondo.
4.7	Efectos de los suelos expansivos en las cimentaciones	Identifica la problemática de comportamiento que puede causar un suelo expansivo en una cimentación y posibles soluciones.
4.8	Efectos de los suelos colapsables en las cimentaciones	Identifica la problemática de comportamiento que puede causar un suelo colapsable en una cimentación y posibles soluciones.
5.0	Pavimentos	
5.1	Factores que intervienen en el diseño de los pavimentos	Determina los factores que intervienen en el diseño de los pavimentos.
5.2	Pruebas para el control de calidad de pavimentos	Conoce las pruebas para el control de calidad en la construcción de pavimentos.
5.3	Causas de falla en pavimentos flexibles o rígidos	Conoce las causas que originan la falla de los pavimentos.

Bibliografía

Bowles, J. (1996). *Foundation Analysis and Design*. USA: McGraw-Hill.

Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, Gaceta Oficial de la Ciudad de México de fecha 17 de Junio de 2016.

Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Cimentaciones, Gaceta Oficial de la Ciudad de México de fecha 15 de diciembre de 2017.

Das, M. (1999). *Principles of Foundation Engineering*. USA: ITP.

Juárez, E. y Rico, A. (1992). *Mecánica de Suelos. Fundamentos de Mecánica de Suelos*. México: Grupo Noriega Ediciones, Limusa.

Juárez, E. y Rico, A. (1992). *Mecánica de Suelos. Teoría y Aplicación de la Mecánica de Suelos*. México: Grupo Noriega Ediciones, Limusa.

Juárez, E. y Rico, A. (2003). *Mecánica de Suelos. Flujo de agua en suelos*. México: Grupo Noriega Ediciones, Limusa.

Krynine, D. y Judd, W. (1972). *Principios de Geología y Geotecnia para Ingenieros*. España: Editorial Omega.

Leet, L. y Judson, S. (1989). *Geología Física*. México: Grupo Noriega Editores, Limusa.

Newson, T. (2003). *BGA International Conference on Foundations Innovations, Observations, Design and Practice*. Thomas Telford Publishing.

Paniagua, W. (2011). *Apuntes. Conocimientos Generales. Geotecnia*. México: CICM-CAPIT.

Rico, A. y Del Castillo, H. (1997). *Ingeniería de Suelos en las Vías Terrestres*. México: Editorial Limusa.

Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos. (2001). *Manual de Cimentaciones Profundas*. México: Autor.

Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica. (2017). *Ingeniería de Cimentaciones Profundas*. México: Paniagua Zavala, W.I. (SMIG).

Tamez, E. (2001). *Ingeniería de cimentaciones: Conceptos básicos de la práctica*. México: TCG Geotecnia.

Terzaghi, K. y Peck. R. (1967). *Soil Mechanics in Engineering Practice*. USA: John Wiley & Sons, Inc

3.7.2 Construcción: Conocimientos generales

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.0	Proyecto ejecutivo	
1.1	Componentes	Distingue los componentes del proyecto ejecutivo por especialidades de la ingeniería.
2.0	Presupuesto	
2.1	Insumos	Determina los requerimientos para analizar e integrar el costo directo en un caso específico.
2.2	Tecnologías de información	Identifica las tecnologías de información asociadas a los presupuestos y control de obra.
2.3	Catálogo de conceptos	Identifica los elementos que integran el catálogo de conceptos.
2.4	Precios unitarios	Analiza precios unitarios: mano de obra, herramienta, seguridad, materiales, equipo, costos horarios y subcontratos en un caso específico incluyendo indirectos, utilidad y otros cargos.
2.5	Precios unitarios extraordinarios	Analiza los alcances, integración y control de precios que motivaron los precios unitarios extraordinarios.
2.6	Sobrecostos de obra	Analiza los alcances, integración y control de los sobrecostos de obra.
3.0	Normatividad	
3.1	Marco regulatorio	Identifica el marco regulatorio que incide sobre distintos tipos de obra en lo general y en lo particular.
3.2	Cumplimiento de las especificaciones de la construcción	Conoce la importancia del cumplimiento de las especificaciones de construcción para evitar penalizaciones, multas, rescisiones de contrato y otros.
3.3	Documentos de respaldo legal	Identifica los documentos de respaldo legal que deben existir en las obras.
4.0	Contratos	
4.1	Tipos de contrato	Conoce las modalidades de contratos de obra pública, privada y asociación público-privada.

4.2	Derechos y obligaciones contractuales del contratante y del contratista	Identifica los derechos y obligaciones de las partes contratantes a partir de las cláusulas de los diferentes tipos de contrato.
4.3	Subcontratos	Identifica las causas que propician la subcontratación.
5.0	Proceso de construcción	
5.1	Programación de la obra	Distingue las características de la constructibilidad de un proyecto tomando en cuenta procesos, recursos y condiciones del sitio.
		Identifica las técnicas y tecnologías asociadas con el control del avance del proceso de construcción.
5.2	Ejecución de la obra	Identifica las normas y especificaciones con las que se da cumplimiento a la ejecución de un proyecto específico. Identifica los mecanismos para el ajuste de costos.
5.3	Riesgos	Identifica los tipos y el manejo de riesgos en la construcción de un proyecto específico.
6.0	Control de obra	
6.1	Bitácora	Emplea la bitácora de obra como elemento de comunicación y de control.
6.2	Comunicación del proyecto	Identifica los medios de comunicación para los diferentes involucrados en la ejecución del proyecto (contratante, contratista, autoridades, sociedad, etc).
6.3	Control de cambios de proyecto	Identifica los mecanismos para la gestión (registro y control) de cambios de un proyecto.
7.0	Estructuras	Identifica los procedimientos para garantizar la estabilidad de los elementos estructurales durante la construcción de la obra.
8.0	Geotecnia	Identifica el procedimiento constructivo en los diferentes tipos de terreno de acuerdo con las especificaciones de un proyecto determinado.
9.0	Obras hidráulicas	Identifica el procedimiento constructivo en los diferentes tipos de obras hidráulicas de acuerdo con las especificaciones de un proyecto determinado.

10.0	Sanitaria y Ambiental	Identifica el procedimiento constructivo en los diferentes tipos de tratamiento de aguas residuales de acuerdo con las especificaciones de un proyecto determinado.
11.0	Transporte y movilidad	Identifica el procedimiento constructivo en los diferentes tipos de obras de transporte y movilidad de acuerdo con las especificaciones de un proyecto determinado.
12.0	Geomática	Identifica el uso de las diferentes técnicas y tecnologías para el desarrollo y control topográfico de las obras.
13.0	Edificación y vivienda	Identifica el procedimiento constructivo en los diferentes tipos de obras de edificación y vivienda de acuerdo con las especificaciones de un proyecto determinado.
14.0	Instalaciones	Identifica el procedimiento constructivo en las diferentes instalaciones: hidrosanitaria, eléctrica, gas, voz y datos, domótica, aire acondicionado, ventilación, etc. de acuerdo con las especificaciones de un proyecto determinado.

Construcción: Practica Profesional

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.0.	Presupuesto	Elabora un presupuesto.
1.1.	Servicios postventa	Conoce los servicios post venta de un contrato (mantenimiento, traslación).
1.2.	Precios unitarios	Calcula precios unitarios.
1.3	Rendimientos de equipo	Determina rendimientos de equipo a partir de manuales.
	Riesgos de trabajo y contractuales	Determina los riesgos contractuales para la toma de decisiones en el presupuesto a partir de un ejemplo.
		Determina los riesgos de trabajo para la toma de decisiones en el presupuesto a partir de un ejemplo.
2.0	Normatividad	
2.1	Marco regulatorio	Identifica las leyes aplicables a los proyectos de construcción específicos.
		Conoce el procedimiento de conciliación de desacuerdos o procesos jurídicos entre el contratista y el contratante.
		Conoce el contenido de los documentos de respaldo legal que deben existir en los archivos de las obras.
2.2	Especificaciones técnicas	Relaciona las especificaciones técnicas constructivas con los alcances de las actividades del catálogo de conceptos.
2.3	Construcción urbana	Aplica el reglamento sobre el medio ambiente a la construcción de la obra según su ubicación.
		Aplica las especificaciones del reglamento sobre desarrollo urbano según la ubicación de la obra.
		Aplica los reglamentos de construcción vigentes de la localidad a partir de un ejemplo.
3.0	Contratos	

3.1	Diferencias entre contratos de obra	Diferencia entre un contrato de obra pública, uno de obra privada y Asociación Público Privada (APP).
3.2	Obligaciones contractuales	Interpreta las obligaciones de las partes a partir de las cláusulas de un contrato específico.
3.3	Partes básicas de un contrato	Aplica las partes básicas del contrato para su cumplimiento.
3.4	Modificaciones de un contrato	Conoce las causas que propician las modificaciones a un contrato y el procedimiento para implementarlos.
4.0	Aseguramiento de la calidad	Conoce el sistema de calidad aplicable a una obra.
		Establece procesos de producción.
5.0	Procedimientos de construcción	
5.1	Procedimiento constructivo	Conoce procedimientos de construcción de obras de acuerdo con la especialidad de construcción: túneles y obras subterráneas, vías terrestres, edificación, construcción industrial, obras hidráulicas, cimentaciones, instalaciones, obras marítimas y portuarias, entre otras.
		Conoce el uso y la aplicación de los equipos de construcción según el tipo de obra.
5.2	Pruebas de laboratorio	Interpreta resultados de las pruebas de laboratorio que se requieren para el control de calidad de la obra conforme a normas y especificaciones aplicables.
		Conoce los servicios del laboratorio en la obra y su valor contractual y legal.
5.3	Procedimientos de excavación	Selecciona procedimientos generales de excavación con diferentes tipos de materiales de acuerdo con la especialidad de construcción: túneles y obras subterráneas, vías terrestres, edificación, construcción industrial, obras hidráulicas, cimentaciones, instalaciones, obras marítimas y portuarias, entre otras.
5.4	Procedimientos de compactación	Selecciona procedimientos generales para la compactación de diversos tipos de materiales en obras de ingeniería.

5.5	Procedimientos de construcción de estructuras	Describe los procedimientos de construcción de estructuras de acero, armaduras, madera, concreto colado en sitio, concreto preesforzado y mixtas.
5.6	Gerencia de proyectos	Conoce las funciones y alcances de la gerencia de proyectos.
5.7	Dirección responsable de obra	Conoce las funciones del director responsable de obra y corresponsables.
5.8	Supervisión de obras	Conoce las funciones y alcances de la supervisión de obras.
6.0	Administración de obras	
6.1	Planeación de obras	Conoce la metodología para planear una obra de construcción.
6.2	Control de obras	Conoce la metodología para el control de una obra de construcción a partir de su presupuesto, programa y aseguramiento de calidad.
6.3	Procura	Indica la secuencia para el manejo y control del área de procura en una obra.
6.4	Apoyos externos	Conoce el tipo de apoyo que puede recibir de externos en las áreas ambiental, jurídica, contable, financiera y técnica.
6.5	Contratación y manejo de personal	Conoce los procesos de selección, contratación y manejo del personal sindicalizado y de confianza, sus derechos e implicaciones legales.
7.0	Control	
7.1	Desviaciones en presupuesto	Identifica las desviaciones en los resultados económicos de la obra y propone medidas correctivas.
7.2	Desviaciones en programas	Identifica desviaciones en el programa de obra y propone medidas correctivas.
7.3.	Desviaciones en calidad	Identifica desviaciones en la calidad prevista en la obra y propone medidas correctivas.
8.0	Estructuras	

8.1	Efectos de viento y sismo en estructuras auxiliares	Resuelve problemas de construcción por condiciones de trabajo (viento y sismo) para las estructuras auxiliares (cimbras, andamios y sistemas de montaje) a partir de manuales.
8.2	Tipos y procesos de soldadura	Describe los procesos de soldadura, su verificación y las fallas más comunes que presenta en los diferentes materiales.
9.0	Geotecnia	
9.1	Materiales que se utilizan en estructuras de tierra	Interpreta las características de calidad de los materiales para su utilización en estructuras de tierra.
9.2.	Ademe en excavaciones	Conoce la utilización de los sistemas de ademe en excavaciones.
9.3	Muros Milán	Conoce la aplicación del muro Milán.
9.4	Sistemas de control de nivel freático	Conoce la aplicación de los diferentes sistemas de control de nivel freático.

10	Hidráulica	
10.1	Bombas	Determina tipos de bombas para el manejo de fluidos usados en la construcción (agua y combustibles como diesel, gasolina, aceites).
10.2	Sistemas de tuberías para el manejo de fluidos en construcción	Analiza sistemas de tuberías para determinar los elementos para el manejo de fluidos empleados en la construcción.
10.3	Sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento	Describe la construcción de las redes de alcantarillado, sus elementos y tipo de plantas de tratamiento, abarcando desde las tomas domiciliarias hasta su vertido en ríos, lagos o mar.
10.4	Sistemas de agua potable	Describe la construcción de los sistemas de agua potable y/o su tratamiento desde su captación hasta la entrega en toma domiciliaria.
11	Sanitaria, Medio Ambiente y Seguridad	
11.1	Reglamentos de seguridad e higiene	Conoce los reglamentos de seguridad e higiene.

11.2	Características del agua potable y residual	Conoce las características del agua potable, residual y los sistemas usados para tratarlas a nivel municipal y de edificio.
11.3	Manifestación de impacto ambiental	Describe el contenido de las partes de una manifestación de impacto ambiental y medidas de mitigación.

Bibliografía

Antill J. M. y Ronald, W. W. (1967). Método de la ruta crítica y su aplicación a la construcción. México: Limusa Wiley.

Cánovas, F. y Favela F., Gil E. (1991). Administración de Ingeniería. México: FUNDEC, A. C.

Chavarri, C. (1994). Movimiento de Tierras. México: FUNDEC, A. C.

De Alba, J., et. al. (2004). Factores de Consistencia de Costos y Precios Unitarios. México: FUNDEC, A. C.

Díaz Infante, L. A. (2009). Curso de Edificación. México: Trillas.

Ley del Medio Ambiente para el D. F. en: <http://www.df.gob.mx/leyes>

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (2007). México: Garnica.

Ley y Reglamento de Desarrollo Urbano para el D. F. en: <http://www.df.gob.mx/leyes>

Merritt, F. (1999). Manual del Ingeniero Civil. 4ª. Ed. México: Mc Graw-Hill.

Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcción para el D. F. (2005). México: Trillas.

Peurifoy R. L., C. J. Schexnayder. (2005). Construction, Planning, Equipment and Methods. USA: McGraw Hill.

Peurifoy, R. L. (2001). Estimating Construction Costs. USA: Mc Graw Hill, 5a. Edición.

Reglamento de Construcción para el D.F. (2005). México: Trillas.

Suárez, C. (2006). Ley y Reglamento de Obras Públicas del GDF correlacionados y comentados. México: Limusa.

Suárez, C. (2007). Ley y Reglamento Federal de Obras Públicas y sus Servicios. México: Limusa.

Torres, C. (2003). Sistema de Gerencia de Proyectos. México: Una Vuelta y un Frente.

3.7.3 Ingeniería Sanitaria Y Ambiental: Conocimientos Generales

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.0	Marco Jurídico	
1.1	Legislación ambiental	Distingue las competencias en materia ambiental de los gobiernos federal, estatal y municipal.
		Identifica leyes, reglamentos y normas para el desarrollo de programas, obras y actividades de ingeniería civil.
		Conoce las obligaciones y responsabilidades que debe cumplir en materia ambiental.
1.2	Legislación en materia de aguas	Conoce el marco legal para fuentes de abastecimiento.
		Conoce el marco legal para potabilización y distribución.
		Conoce el marco legal para los sistemas de drenaje y tratamiento.
		Conoce el marco legal para el reúso y descarga del agua tratada.
1.3	Legislación en manejo de residuos	Conoce los procedimientos para el manejo de residuos urbanos, peligrosos y de manejo especial.
2.0	Impacto ambiental	
2.1	Evaluación	Identifica las autorizaciones que se requieren en materia ambiental para obtener los permisos y licencias de construcción.
2.2	Medidas	Identifica la regulación ambiental que establece las medidas de prevención, mitigación, control y/o compensación de los efectos de los impactos que ocasionan las obras de ingeniería civil.
		Identifica la forma de acreditar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, control y/o compensación.
3.0	Manejo de residuos	
3.1	Tipos de residuos	Identifica los tipos de residuos generados por las obras y actividades de ingeniería civil.

		Identifica la forma de acreditar el cumplimiento del manejo de cada tipo de residuos.
4.0	Agua	
4.1	Agua potable	Identificar la norma de calidad que debe cumplir el agua para que sea potable.
4.1.1	Aguas superficiales	Identifica los tipos de fuentes de aguas superficiales (lagos, lagunas, ríos, presas, esteros).
		Identifica los estudios previos que deben realizarse para el aprovechamiento de aguas superficiales.
		Conoce los tipos de obra de captación de aguas superficiales.
4.1.2	Aguas subterráneas	Identifica los estudios previos que deben realizarse para el aprovechamiento de aguas subterránea.
4.1.3	Agua Meteoricas	Identifica los tipos de obra de captación y tratamiento de agua pluvial.
4.2.0	Aguas residuales	Identifica las normas aplicables para cada uno de los tratamientos y reúso de aguas residuales y pluviales.

Ingeniería Sanitaria y Ambiental: Práctica Profesional

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.0	Legislación ambiental	
1.1	Ámbitos de competencia de las autoridades	Determina la competencia del gobierno federal, local y municipal para cumplir con la legislación ambiental en el desarrollo de programas, obras y actividades de ingeniería civil en ejemplos determinados.
1.2	Leyes de aguas nacionales y de residuos	Conoce los requisitos para el abastecimiento de agua a las poblaciones y a las industrias, así como para descargar aguas residuales a cuerpos receptores.
1.3	Leyes de manejo de residuos	Conoce las especificaciones para las obras y actividades asociadas con la generación, tratamiento y disposición de los residuos.

1.4	Impacto ambiental	Conoce las responsabilidades legales y técnicas en materia de impacto ambiental que implica el desarrollo de proyectos y obras de ingeniería civil.
		Conoce la estructura general de una manifestación de impacto ambiental.
		Distingue las obras y actividades que no requieren de autorización en materia de impacto ambiental.
1.5	Normas y guías aplicables a la ingeniería sanitaria y ambiental	Conoce las normas (técnicas y de calidad) y guías aplicables para distintos tipos de obras de recolección y disposición de aguas residuales.
		Conoce las normas y guías aplicables para distintos tipos de obras de recolección, manejo y disposición de los diferentes tipos de residuos.
2.0	Evaluación de los impactos ambientales de las obras o actividades	Conoce las normas y guías para la evaluación de impacto ambiental.
		Conoce la normatividad que establece los límites máximos permisibles para descarga, emisión y generación de contaminantes.
2.1	Descripción del medio ambiente previo a las obras o actividades	Identifica los aspectos abióticos, bióticos, de especies protegidas y de paisaje del sistema ambiental donde se desarrollarán las obras o actividades.
2.2	Descripción de los impactos de las obras o actividades en el medio ambiente	Conoce las metodologías que se emplean en la evaluación de impactos ambientales causados por las obras y actividades.
		Conoce los criterios y la normatividad que permiten conservar, restaurar, proteger y aprovechar el suelo de manera sustentable.

2.3	Prevención y mitigación de los impactos de las obras o actividades en el medio ambiente (suelo, aire, agua, flora, fauna, paisaje) y socioeconómico	Identifica acciones para prevenir, mitigar y compensar los impactos en el ambiente y en la actividad socioeconómica causados por el desarrollo de las obras o actividades.
		Señala las características de programas de prevención de accidentes asociados a los estudios de riesgo ambiental (fugas, derrame, incendio, explosión).

		Identifica las acciones que integran los programas de vigilancia ambiental que mitigan, compensan y previenen los impactos ambientales generados por el desarrollo de las obras y actividades.
3.0	Manejo de residuos	
3.1	Recolección, transferencia, reciclaje y disposición de los residuos sólidos urbanos	Conoce las normas y las especificaciones de protección ambiental para la construcción, operación y monitoreo de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
		Conoce las normas y las especificaciones de protección ambiental para la clausura de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
		Conoce los criterios para la reducción, reciclaje, reuso y aprovechamiento energético de los residuos sólidos urbanos municipales.
		Conoce las metodologías para estimar la generación de residuos sólidos.
		Conoce las metodologías para establecer los factores que afectan la tasa de generación de residuos sólidos.
3.2	Manejo de residuos peligrosos	Conoce la clasificación de los residuos peligrosos.
		Conoce las obligaciones de cada uno de los tipos de generadores de residuos peligrosos (micro, pequeño mediano y grande).
		Conoce las características de las instalaciones de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.
		Conoce los componentes de un plan de manejo de los residuos peligrosos.
		Identifica las obras y actividades para la recuperación de un sitio a partir del informe de resultados de un sitio restaurado.
3.3	Residuos de manejo especial	Conoce las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño y obras complementarias de sitios de disposición final de residuos de manejo especial.

		Conoce las especificaciones de protección ambiental para la construcción, operación y monitoreo de sitios de disposición final de residuos de manejo especial.
		Conoce las especificaciones de protección ambiental para la clausura de sitios de disposición final de residuos de manejo especial.
		Conoce los criterios para la reducción, reciclaje y reuso de los residuos de manejo especial.
		Conoce las metodologías para estimar la generación de residuos de manejo especial.
4.0	Agua	
		Calcula los gastos medios, mínimos y máximos de la demanda de agua en función de la dotación, crecimiento de la población y de otros usos del agua en un proyecto u obra de abastecimiento.
		Conoce las características de las obras de captación de agua.
		Conoce los factores que influyen en la selección de las fuentes de agua superficiales o subterráneas disponibles para aprovechar la más conveniente.
		Conoce los elementos para determinar el diámetro más económico de un conducto de agua.
	Agua potable	
4.1		
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
		Conoce los criterios para determinar la mejor ruta de un conducto de agua en función de costos, longitudes, hidráulica, operación, bombeo y problemas sociales.
		Conoce los criterios para estimar el volumen de un tanque de regulación, considerando su operación normal, contra incendio y emergencias de operación y mantenimiento.

		Conoce los criterios para seleccionar la mejor solución para el diseño de una red de distribución en función de las cargas mínimas y máximas, los diámetros de las tuberías y el equilibrio de las cargas piezométricas.
4.2	Potabilización	Selecciona los procesos de potabilización del agua cruda.
		Aplica las teorías de sedimentación, filtración, coagulación, transferencia de gases y las reacciones químicas y de desinfección en el dimensionamiento de unidades de potabilización.
		Distingue las características de cada tipo de planta potabilizadora en cuanto a costos, áreas, hidráulica, operación y bombeo.
4.3	Drenaje	Calcula los gastos medios, mínimos y máximos de aguas residuales en función de la aplicación normativa, la dotación y de la infiltración por zonas y de las densidades de población, industrias y servicios.
		Estima el gasto de aguas pluviales en función de la precipitación pluvial, topografía, tipo de suelo, pendiente, vegetación, urbanización y coeficientes de escurrimiento.
		Distingue la mejor solución para una red de alcantarillado en función de los gastos acumulados mínimos y máximos para cada tramo de tubo, colectores y subcolectores, diámetros de las tuberías y ubicación de estaciones de bombeo.
		Selecciona la mejor configuración de una red de drenaje en función de la topografía, los caudales de aportación, los sitios para tratamiento y costos.
		Selecciona las opciones para las obras del emisor rumbo a la planta de tratamiento y el emisor hacia el sitio de descarga o reuso.
4.4	Tratamiento de aguas residuales	Selecciona los procesos de tratamiento para las aguas residuales crudas en función del sitio de descarga o reuso.
		Selecciona el mejor arreglo de las unidades de tratamiento en el predio disponible, en función de costos, personal, problemas sociales y vientos dominantes.

		Selecciona el proceso de tratamiento o reutilización de lodos generados por el tratamiento de las aguas residuales.
		Determina el rehusó o descarga del agua residual tratada.

Bibliografía

- Canter, L. W. (1995). Environmental Impact Assessment. Estados Unidos de América: Estados Unidos de América: John Wiley & Sons, Inc. 2ª edición.
- Casal, Joaquín, et al. (2001). Análisis de Riesgo en Instalaciones Industriales. Alfaomega. Barcelona
- Conesa, V. (2003). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid. Ediciones Mundi-Prensa.
- Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transport, U.S. Environmental Protection Agency. Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures. Washington, DC.
- Freeman, H. M. (1998). Manual de Prevención de la Contaminación Industrial. Mc Graw Hill. New York.
- Gómez Orea, Domingo (2003). Evaluación de impacto ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Madrid España 2a ed.
- Gómez Orea, Domingo (2007). Evaluación Ambiental Estratégica. Un instrumento para integrar el medio ambiente en la elaboración de planes y programas. Madrid España 1a ed.
- Gómez Orea, Domingo (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid España 4a ed.
- Jaime Paredes, A. (2003) Las obras de ingeniería y su impacto ambiental. México: Series del Instituto de Ingeniería UNAM. Publicación SD42.
- Jain, R. (2001). Environmental Assessment. Estados Unidos de América: McGraw-Hill Professional. 2ª. edición.
- Kawamura, S. (2000). Integrated Design and Operation of Water Treatment Facilities. Estados Unidos de América: John Wiley & Sons, Inc. 2ª edición.
- Kiely, G. (1999) Environmental Engineering. Mc Graw-Hill, Nueva York.
- LaGrega, M. (2000). Hazardous Waste Management. Estados Unidos de América: McGraw-Hill Science/Engineering/Math. 2a edición.
- Lara González, J.L. (1991). Alcantarillado. México: México: Facultad de Ingeniería, UNAM. 2ª edición.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última reforma publicada DOF 05-06-2018. México. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgeepa.htm>
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada DOF 19-01-2018. México. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lpggir.htm>

López, R. (2002). Ingeniería Sanitaria aplicada al control, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales. México: Facultad de Ingeniería, UNAM.

Metcalf & Eddy (1994). Ingeniería Sanitaria. Tratamiento, evacuación y reutilización de aguas residuales. Editorial Labor, 3ª. Ed.

Normas Oficiales Mexicanas (NOM) del Sector Ambiental, donde se establecen las características y especificaciones, criterios y procedimientos, que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales. Las NOM vigentes del Sector Ambiental se encuentran clasificadas en las siguientes materias: Agua, Contaminación por Ruido, Emisiones de Fuentes Fijas, Emisiones de Fuentes Móviles, Impacto Ambiental, Lodos y Biosólidos, Medición de Concentraciones, Metodologías, Protección de Flora y Fauna, Residuos y Suelos.

Reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada DOF 31-10-2014. México. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

Reglamento de la Ley General Para La Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006. Última reforma publicada DOF 31-10-2014. México. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LPGIR_311014.pdf

Steel, E. (1981). Abastecimiento de agua y alcantarillado. España: Gustavo Gili. 5ª edición.

Tchobanoglous, G. (1993). Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues. Estados Unidos de América: McGraw Hill.

Tchobanoglous, G. (2002). Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. Estados Unidos de América: McGraw-Hill Science/Engineering/Math. 4ª edición.

3.7.4 Planeación y Sistemas: Conocimientos Generales

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.0	Recursos y necesidades de México	
1.1	Características fisiográficas del país	Identifica aspectos fisiográficos (orografía, hidrografía, litorales, suelos, clima) que determinan la pertinencia de un proyecto de ingeniería civil.
1.2	Población	Conoce la problemática de la población actual y futura (a 15 y 25 años) en cuanto al número de habitantes y de familias; y su distribución rural y urbana.
1.3	Empleo	Cuantifica la población económicamente activa actual con empleo formal, empleo informal, subempleo o desempleo.
		Cuantifica los requerimientos de creación de empleo a 15 a 25 años.

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
2.0	Sistemas	
2.1	Enfoque de sistemas	Identifica el objeto de un sistema del área de ingeniería civil.
		Identifica las funciones de las componentes de un sistema del área de la ingeniería civil.

2.2	Características de los sistemas	Distingue las características de un sistema (integralidad, interrelación de elementos o componentes, frontera y entorno, comportamiento, control) en el área de la ingeniería civil.
2.3	Programación matemática	Identifica los problemas en los que se puede aplicar la programación lineal, no lineal y programación dinámica para obtener su solución.
2.4	Técnicas de simulación	Identifica los problemas en los que se puede aplicar las técnicas de simulación para obtener su solución.
3.0	Planeación	
3.1	Concepto de visión de futuro	Identifica el propósito fundamental de la planeación.
3.2	Proceso de la planeación.	Identifica las principales componentes de un proceso de planeación (situación actual, enfoque de sistemas, diagnóstico, análisis de recursos disponibles, identificación y evaluación de alternativas, futuro deseado y posible, selección de alternativas, plan de trabajo).
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
4.0	Evaluación de proyectos	
4.1	Niveles en la concepción y la evaluación de un proyecto	Distingue los alcances de los niveles de evaluación de un proyecto (perfil o gran visión, factibilidad o anteproyecto y preinversión o proyecto ejecutivo).

4.2	Contenido de la documentación de proyectos	Identifica el contenido obligado para documentar un proyecto (mercado o demanda, tamaño, localización, soluciones técnicas o de tecnología, organización, evaluación económica, evaluación financiera, evaluación de impactos o evaluación social y plan de trabajo).
4.3	Formas de expresión de los flujos de efectivo	Distingue entre tasa nominal, tasa real de interés y tasa de inflación.
		Distingue entre precios constantes y precios corrientes.
		Identifica la relación entre el costo de oportunidad y la tasa de descuento.
		Conoce los conceptos de valor presente neto, tasa interna de retorno y tasa rentabilidad inmediata.
4.4	Evaluación social, económica y financiera	Identifica los principales indicadores de rentabilidad en evaluación de proyectos.
		Distingue entre la evaluación social, la económica y la financiera.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
4.5	Enfoque social	Identifica la contribución de los proyectos de ingeniería civil al bienestar de la sociedad.

Planeación y Sistemas: (Práctica profesional)

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.0	Recursos y necesidades de México	
1.1	Requerimientos deseables a satisfacer en materia de infraestructura hidráulica	Identifica en órdenes de magnitud los requerimientos en materia de irrigación en el país: <ul style="list-style-type: none"> - superficie irrigable - producción de alimentos - sobreexplotación de acuíferos
		Identifica el tipo de acciones necesarias para evitar los daños y perjuicios causados por inundaciones.
		Cuantifica en órdenes de magnitud los requerimientos a nivel nacional, a la fecha, en abastecimiento de agua, en disposición de drenaje y en tratamiento de aguas residuales.
1.2	Requerimientos de bienestar en el ámbito rural a 15 y 25 años	Identifica los elementos determinantes del bienestar en el ámbito rural; situación actual y perspectivas a 15 y 25 años.

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
		Identifica el procedimiento para elaborar un plan de desarrollo regional.
1.3	Requerimientos de bienestar en el ámbito urbano a 15 y 25 años	Identifica los elementos determinantes del bienestar en el ámbito urbano; situación actual y perspectivas a 15 y 25 años (con énfasis en el empleo, la vivienda y el transporte).
		Identifica el procedimiento para elaborar un plan de desarrollo urbano.

1.4	Crecimiento del producto interno bruto a 15 y 25 años	Estima el crecimiento del producto interno bruto a 15 y 25 años, a partir de la creación de empleo y del incremento en la productividad por empleo.
1.5	Perspectivas de crecimiento del sector transporte para responder al incremento del producto interno bruto esperado.	Identifica la participación esperada de los diferentes modos de transporte en el movimiento de carga a efecto de responder al incremento en el producto interno bruto a 15 y 25 años.
1.6	Crecimiento de la generación de energía eléctrica a 15 y 25 años	Identifica en órdenes de magnitud el incremento esperado de la demanda de energía eléctrica en el país a 15 y 25 años.
		Identifica en órdenes de magnitud la participación de las diferentes tecnologías de generación de energía eléctrica a 15 y 25 años.
		Identifica las características de sustentabilidad de las diferentes tecnologías de generación de energía eléctrica.

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.7	Expectativas y evolución esperada del sector turístico del país	Conoce el crecimiento factible de la actividad turística en el país a 15 y 25 años.
2.0	Sistemas	
2.1	Concepto de sistemas	Conoce los elementos que caracterizan a un sistema.
2.1.1	Tipos de sistemas	Diferencia los tipos de sistema: abierto o cerrado; estático o dinámico; duro o blando; en serie o en paralelo; estocástico o determinista.
2.2	Elaboración de modelos	
2.2.1	Programación lineal	Identifica qué tipo de problemas de ingeniería civil pueden ser resueltos con programación lineal.

		Aplica la programación lineal a problemas de ingeniería civil.
2.2.2	Programación dinámica	Identifica qué tipo de problemas de ingeniería civil pueden ser resueltos con programación dinámica. Aplica la programación dinámica a problemas de ingeniería civil.
2.2.3	Concepto de redes	Identifica qué problemas de ingeniería civil se pueden resolver con teoría de redes.
2.2.4	Simulación	Identifica qué tipo de problemas de ingeniería civil pueden ser resueltos mediante técnicas de simulación. Aplica las técnicas de simulación a problemas de ingeniería civil.

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
2.3.	Toma de decisiones	
2.3.1.	Decisiones bajo incertidumbre	Calcula el valor probabilístico de la información para un proyecto de ingeniería civil.
3.0	Planeación	
3.1	Propósito y función de la planeación	Identifica las características esenciales (sistemático, objetivo, riguroso, cuantitativo) de un proceso de planeación.
3.2	Metodologías de planeación	Reconoce los elementos (estrategias, enfoques, actitudes, componentes) y actores que intervienen en los procesos de planeación.

3.3	Conceptos básicos de economía	Identifica los elementos que intervienen en el funcionamiento de un sistema productivo (mercado de factores, de bienes y servicios; el gobierno, los organizadores de la producción, las familias, matriz insumo-producto).
3.4.	Globalización económica	Conoce las causas y consecuencias de la globalización económica.
3.5	Aspectos socioculturales	Identifica los elementos que determinan el comportamiento de los grupos sociales involucrados (aceptación o rechazo) en un proyecto específico.
3.6	Implementación	Identifica la conveniencia de lograr la participación de los actores involucrados en la instrumentación de un proceso de planeación.
		Identifica las desviaciones que pueden surgir en la implementación de la planeación, así como las maneras de corregirlas.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
4.0	Elaboración y evaluación de proyectos	
4.1	Objetivos	Identifica las razones (por qué, para qué, para quién) que justifican la realización de un determinado proyecto.

4.2	Estudio de mercado	Analiza las características de la demanda en su evolución en el tiempo.
		Identifica las estrategias de promoción para convertir la demanda potencial en demanda efectiva.
4.3	Tamaño y localización de un proyecto	Identifica los elementos que definen el tamaño de un proyecto.
		Identifica los elementos que determinan la localización de un proyecto.
4.4	Aspectos legales	Identifica la normatividad aplicable a la realización de un proyecto específico.
4.5	Soluciones técnicas	Identifica los componentes, dimensiones, materiales y procedimientos del contenido de un proyecto específico.
4.6	Organización	Identifica las funciones y recursos de la organización necesaria en cada una de las fases del ciclo de vida de un proyecto específico.
4.7	Vida económica de estructuras, maquinaria y equipo.	Identifica los criterios para determinar la vida útil del equipo especializado de un proyecto.

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
4.8	Evaluación económica	Cuantifica los beneficios económicos (rentabilidad) que puede generar un proyecto a partir de la determinación de egresos e ingresos a lo largo de su vida útil.

4.9	Evaluación financiera	Identifica los criterios de selección (acceso, la tasa interés, el plazo, las oportunidades para diferir pagos, el montón a disponer, garantías exigidas) de las fuentes de financiamiento (fondeo de recursos) a las que se puede recurrir para realizar un proyecto específico.
4.10	Evaluación social	Identifica las externalidades, las afectaciones y los beneficios de índole social que se derivan de la realización de un proyecto específico.
4.11	Manejo de riesgos	Identifica las medidas para manejar, evitar, mitigar y/o compensar los riesgos de un proyecto específico.
4.12	Impacto ambiental	Identifica las acciones para evitar, controlar, mitigar, compensar y remediar los impactos en el medio ambiente producto de la realización de un proyecto específico.
4.13	Esquemas de inversión	Selecciona la modalidad de inversión: pública, privada y público-privada para la realización de un determinado proyecto.

Bibliografía

- Ackoff, Russell. (1981) Planificación de la empresa del futuro. México: Limusa.
- Acosta Flores, J. de J., et. al. (2002). Ingeniería de sistemas. Un enfoque interdisciplinario. México: Alfaomega. 1ª. ed.
- Argil Carriles, Gustavo (2014). Teoría General de Sistemas: Principio de redes. México: Facultad de Ingeniería, UNAM.
- Baca Urbina, Gabriel. (1993). Evaluación de Proyectos. México: Mc Graw Hill.
- Cohen, Ernesto y Franco, R. (1992) Evaluación de Proyectos Sociales. México: Siglo XXI.
- Coss Bu, Raúl. (1997). Simulación, un enfoque práctico. México: Limusa. 1ª Edición.
- Coss Bu, Raúl. (1997). Análisis y evaluación de proyectos de inversión. México: Limusa.
- Dobb, Maurice. (2015). Introducción a la Economía. México: Fondo de Cultura Económica.
- Figuroa Palacios, Esteban. (2017). Planeación de Proyectos de Infraestructura: un enfoque social. Teoría y aplicaciones. México: Limusa.
- Fontaine, E. R. (1999). Evaluación Social de Proyectos. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Fuentes Zenón, Arturo. y Sánchez G, G. (1989). Metodología de la Planeación Normativa. México: Dpto. de Ingeniería de Sistemas DEPI de la UNAM. Cuadernos de Planeación y Sistemas Núm. 1.
- Gigch, John P Van. (1981). Teoría General de Sistemas. México: Trillas.
- Hillier, Frederick y Lieberman, G.J. (2003). Investigación de Operaciones. México: MacGraw Hill.
- Krueckenberg, Donald A. y Silvers A.I. (1978). Análisis de planificación urbana: métodos y modelos. México: Limusa.
- Miklos, Tomás. y Tello, M. E. (1991). Planeación Prospectiva. México: Limusa.
- Miklos, Tomás. (2000) Las decisiones políticas: de la planeación a la práctica. México: Siglo XXI.
- Moreno Bonett, Alberto. (2014). Teoría General de Sistemas. México: Facultad de Ingeniería, UNAM.
- Sánchez Guerrero, Gabriel. (2003). Técnicas Participativas para la Planeación. México: Fundación ICA.
- Treviño Moreno, Francisco. (2014). La nueva Ley de Asociaciones Público-Privadas: Tematizada y sistematizada. México: Porrúa
- Zúñiga Barrera, Sergio (2014). Teoría General de Sistemas: Programación matemática. La programación lineal. México: Facultad de Ingeniería, UNAM.

PORTALES DE INTERNET

Plan de Estudios de la carrera de Ingeniero Civil en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA) del IPN

<http://www.esiaz.ipn.mx/Oferta-Educativa/Paginas/Plan-de-estudios-2004.aspx>

Plan de Estudios de la carrera de Ingeniero Civil en la Facultad de Ingeniería de la UNAM

http://www.ingenieria.unam.mx/programas_academicos/licenciatura/Civil/Civil_2016.pdf

Portal del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

<http://www.inegi.org.mx/>

Portal del Consejo Nacional de Población CONAPO | México en Cifras

http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Mexico_en_cifras

Portal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

<https://www.gob.mx/sct/>

Portal de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

<https://www.gob.mx/sagarpa>

Portal de la Secretaría de Energía (SENER)

<https://www.gob.mx/sener>

Portal de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

<https://www.gob.mx/conagua>

Portal de la Comisión Federal de Electricidad (CFE)

<https://www.cfe.mx/Pages/Index.aspx>

Portal de Petróleos Mexicanos (PEMEX)

<http://www.pemex.com/en/Paginas/default.aspx>

3.7.5 Infraestructura del transporte: (Conocimientos generales)

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.0	Ingeniería del transporte	
1.1	Estudios de transporte	Identifica los tipos de transporte.
1.2	Estudios de tránsito	Conoce el procedimiento de análisis de tránsito para determinar las características del camino.
		Identifica los datos que intervienen en el procedimiento de análisis de tránsito.
1.3	Proyecto geométrico (modernización)	Identifica los factores que definen las características geométricas de un camino.
		Conoce los conceptos de: velocidad de proyecto, velocidad de operación, velocidad máxima, pendiente máxima, pendiente gobernadora, grado máximo de curvatura, sobrelevación y bombeo.
		Conoce el concepto de mejoramiento de alineamiento horizontal y vertical.
1.4	Construcción: movimiento de tierras, secciones en corte y en terraplén	Conoce las secciones típicas que se presentan en un camino por modernizar.
		Conoce el concepto de curva masa.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
		Conoce el concepto de cálculo de acarreo y sobrecarreo.
1.5	Optimización del movimiento de tierras.	Conoce los factores que se deben considerar para la optimización del movimiento de tierras.

Infraestructura del transporte: (Práctica profesional)

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.0	Ingeniería de tránsito (carreteras)	
1.1	Estudios de velocidades	Aplica los resultados del estudio de velocidades para el dimensionamiento de las carreteras.
1.2	Análisis de capacidad	Conoce el concepto de capacidad de un camino.
		Conoce los factores que determinan la capacidad de un camino.
1.3	Análisis de intersecciones	Conoce los estudios básicos para realizar un proyecto de intersecciones entre caminos y vías férreas.
1.4	Asignación de volúmenes de tránsito	Identifica el método para la asignación de volúmenes de tránsito.
		Identifica la información requerida por el método para la asignación de volúmenes de tránsito.
1.5	Distancia de visibilidad	Conoce el concepto de distancia de visibilidad en el análisis de capacidad de una carretera.

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
2.0	Planeación del transporte (carreteras)	
2.1	Estudio de origen y destino	Identifica los objetivos del estudio de origen y destino.
2.2	Análisis ex-post	Identifica los procedimientos para realizar análisis ex-post de una carretera.
2.3	Análisis de capacidad de tránsito	Identifica los objetivos de un estudio de capacidad de tránsito.

2.4	Estudios de optimización de costos de transporte	Identifica los factores que intervienen en la optimización de costos de transporte.
3.0	Construcción y modernización de aeropuertos, ferrocarriles y carreteras	
3.1	Curva masa	Interpreta el diagrama de curva masa en un proyecto de ingeniería civil.
3.2	Optimización de operaciones	Calcula la cantidad de equipo que se necesita para resolver de manera óptima un problema de corte y formación de terraplenes.
3.3	Pavimentos	Conoce las secciones estructurales de pavimentos.
		Conoce las aplicaciones de las secciones estructurales.
		Conoce los métodos de diseño de pavimentos adecuados según la jerarquía del mismo para cada sección estructural.

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
4.0	Diseño Geométrico (En proyectos nuevos y modernización)	
4.1	Carreteras	
4.1	Curvas horizontales y verticales	Conoce los elementos que integran las curvas horizontales y verticales.
4.1.2	Sobre-elevación	Conoce la variación de la sobre-elevación en tangente, en transición y en la curva horizontal.
4.1.3	Gálidos horizontales y verticales	Conoce los factores que se deben tomar en cuenta para el diseño de un gálibo horizontal y vertical.

4.1.4	Distancia de aceleración y deceleración	Calcula la distancia de aceleración y deceleración de una carretera en casos específicos.
4.1.5	Distribuidores viales	Identifica los tipos de entronque en función de los movimientos direccionales.
4.2	Aeropuertos	
4.2.1	Tipos de aeropuerto	Conoce los tipos de aeropuertos en función de la autonomía de vuelo de las aeronaves.
4.2.2	Áreas de operación de un aeropuerto	Conoce las áreas de operación que conforman un aeropuerto.
4.2.3	Diseño y orientación de una pista	Identifica los factores que determinan el diseño y la orientación de una pista.
4.3	Ferrocarriles	
4.3.1	Sección transversal de una vía férrea	Conoce las distintas capas que conforman la sección transversal de una vía férrea.

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
4.3.2	Gálibos horizontal y vertical	Conoce los factores que se deben tomar en cuenta para el diseño de un gálibo horizontal y vertical.
4.3.3	Pendiente en vías férreas	Conoce la pendiente de operación (máxima) para el diseño del alineamiento vertical de una vía férrea.
5.0	Operación de vías terrestres	
5.1	Análisis de conflictos	Conoce las técnicas para identificar puntos de conflicto de tránsito.
		Conoce los procedimientos para mitigar los conflictos de tránsito.
5.2	Comportamiento de conductores	Conoce los parámetros para determinar la reacción del

		conductor de un vehículo.
5.3	Análisis de accidentes	Conoce los factores que originan los accidentes de tránsito.
5.4	Desarrollo de medidas de seguridad	Conoce los dispositivos para incrementar la seguridad del tránsito en caminos.
6.0	Puentes (En proyectos nuevos y modernización)	
6.1	Estudios preliminares para la construcción y modernización de puentes (reconstrucción)	Conoce los factores que determinan la socavación local o general.
		Conoce los métodos para el cálculo del gasto máximo y los tres niveles de agua para diseño.
		Conoce los procedimientos de construcción y reconstrucción de cimentaciones profundas: cilindros.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
		Conoce los procedimientos de construcción y reconstrucción de cimentaciones profundas: pilotes hincados.
		Conoce los procedimientos de construcción y reconstrucción de cimentaciones profundas: pilotes colados <i>in situ</i> .
		Conoce los procedimientos de construcción y reconstrucción de cimentación superficial.
6.2	Elección de tipo de puente	Selecciona la estructura más conveniente para el diseño de puentes.
		Identifica los elementos que deben tomarse en cuenta para calcular el costo total de una obra.

		Conoce cómo influye el concepto de costo total en la elección de tipo de puente.
6.3	Proyecto detallado	Comprende cómo influye la fatiga estructural en la estabilidad de los puentes.
		Comprende cómo influye la corrosión en la estabilidad de los puentes.
		Conoce las medidas para prevenir y mitigar la corrosión en puentes.
		Conoce los procedimientos de construcción y reconstrucción de puentes de gran claro (doble voladizo, empujados y atirantados).
		Conoce las cargas para diseño especificadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT).

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
7.0	Sistema de gestión de la calidad	
7.1	Partes del sistema de control de calidad	Conoce las partes que integran el sistema de control de la calidad (ISO 9001)
7.2	Aseguramiento de calidad	Conoce el alcance del aseguramiento de la calidad.
7.3	Control de calidad	Conoce el alcance del control de calidad.
7.4	Verificación de la calidad	Conoce el alcance de la verificación de la calidad.

Bibliografía

- Barker, R. y Puckett, J. (1997). Design of Highway Bridges: Based on AASHTO LRFD, Bridge Design Specifications. USA: John Willey & Sons Inc.
- Cal y Mayor, R. (1996). Principios de Ingeniería de Tránsito. México: Cúspide.
- Cal y Mayor, R. y Cárdenas, C. (2000). Ingeniería de Tránsito. Fundamentos y Aplicaciones. México: Alfa Omega.
- Chavarri, C. (1994). Movimiento de Tierras. México: Fundec, A.C.
- Crespo, C. (1996). Vías de Comunicación. México: Grupo Noriega Editores.
- Demetrios, E. (1995). Bridge Engineering. USA: McGraw-Hill.
- Institute of Transportation Engineers. (1999). Traffic Engineering Handbook Institute of Transportation Engineers. USA: Autor.
- Petros, P. (1994). Theory and Design of Bridges. USA: John Willey & Sons, Inc.
- Poder, E. (1980). Principles of Pavement Design. London. John Wiley & Sons, Inc.
- Rico, A. y Del Castillo, H. (2006). La Ingeniería de Suelos en las Vías Terrestres. Volumen 1 y 2. México: Limusa.
- Ruíz, G. (1999). Geología Aplicada a la Ingeniería Civil. México: Grupo Noriega, Editorial Limusa.
- Salazar, R. (1998). Guía para el Diseño y Construcción de Pavimentos Rígidos. México: Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto, A. C.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2014). Guía de procedimientos y técnicas para la conservación de carreteras en México. México: Autor.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2018). Manual de Proyecto geométrico de carreteras. México: Autor.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2018). Normativa para la Infraestructura del Transporte. México: Autor.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2017). Recomendaciones para mejorar la seguridad vial en sitios de conflicto a partir de microsimulación de tránsito. (Publicación técnica N° 489). México: Autor.
- Valdés, A. (1971). Ingeniería de Tránsito. España: Editorial Dossat, S. A.
- Wai-Fah, C. y Duan, L. (2000). Bridge Engineering Handbook. USA: CRC PRESS.
- Zárate, M. (2003). Diseño de Pavimentos Flexibles. 1ª parte. México: Asociación Mexicana del Asfalto.

3.7.6 Administración: (Conocimientos generales)

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.0	Funciones de la Administración	Distingue las funciones del proceso administrativo: planeación, organización, dirección y control.
2.0	Conceptos básicos de contabilidad	
2.1	Información financiera de la empresa	Identifica los tipos de cuenta: activo, pasivo y capital.
		Identifica la relación entre activo, pasivo y capital.
		Analiza la relación entre los rubros de un balance: activo circulante, otros activos, activo diferido, pasivo a corto plazo, pasivo a largo plazo y cuentas de capital.
2.2	Movimientos del Balance general	Conoce la razón de cambio de un Balance general.
		Distingue entre inversión y gasto.
		Distingue entre egreso e ingreso y flujo de caja.
2.3	Estado de resultados: ingresos, egresos y utilidad	Distingue un Balance general de un Estado de resultados.
		Distingue las características de los tipos de utilidad.
		Identifica cuando una transacción da origen a un egreso.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
		Identifica cuando una transacción da origen a un ingreso.
3.0	Relaciones laborales	
3.1	Contratos de trabajo	Identifica los tipos de contrato entre patrones y trabajadores.
3.2	Ley Federal del Trabajo, Ley del Seguro Social y Ley del Instituto del Fondo Nacional para la Vivienda de los	Identifica las obligaciones del patrón en las relaciones laborales de acuerdo con las leyes.

	Trabajadores (INFONAVIT)	
4.0	Obligaciones fiscales: Impuesto sobre Productos del Trabajo, Impuesto sobre la Renta e Impuesto al Valor Agregado.	Identifica las obligaciones de orden fiscal adquiridos por los profesionistas en relación con el ejercicio libre de su profesión.
		Identifica las obligaciones de orden fiscal que le corresponden a una persona moral en relación a las personas que contrata.

Bibliografía

(2018) Código de Comercio. México. Ediciones Fiscales ISEF ISBN 975-607-406-967-9

(2014) Ley del Instituto del Fondo Nacional para la vivienda de los Trabajadores. México. Ediciones Fiscales ISEF ISBN 978-607-466-676-0

(2017) Ley General de Sociedades Mercantiles. México. Ediciones Fiscales ISEF. ISBN 978-368-726-679-8

Allen Louis,A (1978) La función directiva como profesión. México. Mc Graw Hill ISBN 0-07-001376

Canovas Corral, F. Favela Lozoya, F. Gil Valdivia, E (2005) Contabilidad, Anexos y Ejercicios, México FUNDEC

Canovas Corral, F. Favela Lozoya, F. Gil Valdivia, E (1991) Administración en Ingeniería. México FUNDEC

Guido, Jack Clements, (2012) Administración exitosa de proyectos, Cenage Learning ISBN 978-607-481-788-1

Díaz Bravo, A. (2012) Contratos mercantiles. México. IUERE ISBN 978-607-779-295-6

Hernández Sepúlveda P (2004) ¿Qué debo saber de finanzas para crear mi propia empresa? MARCOMBO ISBN 842-670-787-4

Hernández, R (2006) Introducción a la Administración, México. Mc Graw Hill ISBN970-104-219-0

Gil Estallo, M (9ª edición) ¿cómo crear y hacer funcionar una empresa: conceptos e instrumentos .ESIC ediciones ISBN 978-847-356-970-5

Lara Flores, E. (1999) Primer Curso de Contabilidad. México Trillas ISBN 968-24-6008-5

Laris Casillas, F (8ª edición) Administración Integral. México. Oasis ISBN 968-605-254-2

Mantilla Molina, R (2007) Derecho Mercantil. México Editorial Porrúa Hnos. ISBN 968-432-219-4

Reyes Ponce, A (2005) Administración Moderna, México Editorial Limusa ISBN 978-968-184-214-7

3.7.7 Geomática (Conocimientos generales)

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.0	Topografía	
1.1	Medición de distancias	Determina los métodos para medir distancias por trigonometría y por coordenadas a partir de un ejemplo: cinta, distanciómetro y GPS.
1.2	Medición de ángulos	Determina los equipos para medir ángulos: estación total y GPS a partir de un ejemplo.
1.3	Medición de diferencias de altura	Distingue los métodos para determinar diferencias de altura: por trigonometría, nivelación diferencial simple y compuesta a partir de un ejemplo.
		Determina el equipo para medir diferencias de altura: nivel fijo, estación total y GPS a partir de un ejemplo.
2.0	Geodesia básica	
2.1	Sistema de coordenadas	Identifica las características del sistema de coordenadas geodésicas y de la Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM).
3.0	Sistema Global de Posicionamiento (GPS)	
3.1	Principios del Sistema Global de Posicionamiento	Conoce los principios del Sistema Global de Posicionamiento.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
3.2	Aplicaciones de los GPS	Identifica las aplicaciones de los GPS navegadores (portátiles) y de primer orden (Con Rover).
4.0	Percepción Remota	

4.1	Aplicación de imágenes	Distingue las características y las aplicaciones de las imágenes satelitales y fotografías aéreas.
4.2	Aplicaciones de la percepción remota y la fotogrametría	Identifica las aplicaciones de la percepción remota.
		Identifica las aplicaciones de la fotogrametría.
		Distingue las características y las ventajas del método fotogramétrico.
5.0	Interpretación cartográfica	
5.1	Cartografía	Identifica las aplicaciones de la cartografía.
5.2.	Cartas topográficas y temáticas	Distingue los elementos que conforman una carta topográfica y una temática.
6.0	Sistemas de Información Geográfica	
6.1	Componentes de un Sistema de Información Geográfica	Identifica los componentes básicos de un Sistema de Información Geográfica: catastros, altimetría y usos del suelo.
6.2	Campos de aplicación	Identifica los campos de aplicación de los Sistemas de Información Geográfica a partir de un ejemplo.

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
7.0	Levantamientos topográficos	Selecciona el equipo y el método topográfico de levantamiento (de precisión, a escala intermedia o de baja precisión) aplicable a casos específicos.

Bibliografía

Alcántara, D. (2001). Topografía. México: Fundación ICA.

Burrough, P. y McDonell, R. (1998). Principles of Geographical Information Systems. USA: Oxford University Press.

Caire, J. (2002). Cartografía Básica. México: Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

Chuvieco, E. (1990). Principios de percepción remota. España: Rialph.

Harmon, J. y Steven, J. (2003). The Design And Implementation Of Geographic Information Systems. United Kingdom: John Wiley & Sons Inc.

Heiskanen, W. y Moritz, H. (1985). Geodesia Física. España: Instituto Geográfico Nacional e Instituto Astronómico.

Martínez, J. (1996). El Sistema de Posicionamiento Global (GPS). España: Universidad Politécnica de Valencia: Servicio de Publicaciones.

Mohinder, G., Laurence, W. y Angus, A. (2001). Global Positioning Systems, Inertial Navigation And Integration. USA: John Wiley & Sons Inc.

Robinson, A. y Morrison, J. (1995). Elements of Cartography. USA: Wiley.

Russel, C., Brinker, C. y Wolf, P. (1982). Topografía Moderna. USA: Thomas & Crowell Company.

Schowengerdt, R. (1997). Remote Sensing Models for Image Processing. USA: Academic Press Limited.

Seeber, G. (1993). Satellite Geodesy. USA: Valter de Gruyter.

3.7.8 Estructuras (Conocimientos generales)

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.0	Estática estructural	
1.1	Ley del Paralelogramo	Identifica los aspectos básicos de la estática.
		Distingue las fuerzas en representaciones gráficas.
1.2	Tipos de fuerzas	Identifica los tipos de fuerzas.
1.3	Principios de equilibrio de fuerzas	Define el principio de equilibrio de fuerzas.
		Distingue las fuerzas y las reacciones en una viga en representaciones gráficas.
1.4	Momento de una fuerza respecto a un punto y a un eje	Distingue el momento de una fuerza con respecto a un punto en representaciones gráficas.
		Distingue el momento de una fuerza con respecto a un eje en representaciones gráficas.
1.5	Tipos de apoyo y simbología	Identifica los tipos de apoyo mediante su representación gráfica.
1.6	Centroides de superficies planas	Calcula el centroide de una superficie plana.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje

1.7	Sistemas de fuerzas en equilibrio	Identifica las condiciones de equilibrio de un miembro estructural sometido a cargas y reacciones.
1.8	Estructura isostática, estructura hiperestática y mecanismo	Identifica una estructura isostática.
		Identifica una estructura hiperestática.
		Identifica un mecanismo.
2.0	Mecánica de materiales	
2.1	Materiales empleados en la construcción	Identifica las características de los materiales empleados en estructuras: madera, mampostería, acero y concreto.
2.2	Esfuerzo normal en elementos cortos	Calcula esfuerzos en elementos cortos sometidos a carga axial.
2.3	Esfuerzos por flexión	Identifica y calcula esfuerzos por flexión.
2.4	Esfuerzos por cortante	Identifica y calcula esfuerzos por cortante.
2.5	Esfuerzos por flexo-compresión	Identifica y calcula esfuerzos por flexo-compresión en elementos cortos.
2.6	Módulo de elasticidad	Aplica el concepto de módulo de elasticidad.

Estructuras: Practica Profesional

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.0.	Análisis estructural	
1.1	Objetivos del análisis estructural	Calcula los elementos mecánicos de miembros estructurales en ejemplos.
1.2	Principios del análisis estructural	Aplica los principios de geometría, comportamiento del material y equilibrio en ejemplos.

1.3	Estructuras isostáticas, hiperestáticas y grados de libertad	Distingue entre estructuras isostáticas, hiperestáticas y grados de libertad en ejemplos.
1.4	Acciones en sistemas estructurales	Distingue entre acciones permanentes, variables y accidentales en un sistema estructural.
		Identifica el orden de magnitud de las cargas vivas y muertas en ejemplos.
		Diferencia entre acciones estáticas y dinámicas en ejemplos.
1.5	Elementos estructurales	Identifica la forma de trabajo de los elementos estructurales: vigas, losas, muros, columnas y cables.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.6	Momento flexionante, fuerza cortante y fuerza axial	Identifica el concepto de momento flexionante, fuerza cortante y fuerza axial.
1.7	Elementos mecánicos en vigas y marcos	Calcula los elementos mecánicos en vigas y marcos en ejemplos.
1.8	Armaduras isostáticas	Calcula armaduras isostáticas en ejemplos.
1.9	Compatibilidad de deformaciones y principio de superposición	Aplica el concepto de compatibilidad de deformaciones en ejemplos.
		Aplica el principio de superposición en ejemplos.
1.10	Rigidez	Identifica el concepto de rigidez.
		Identifica las rigideces angulares y lineales en ejemplos.
1.11	Momentos de empotramiento en una estructura	Calcula los momentos de empotramiento en una estructura.
1.12	Elementos mecánicos y deformación en vigas.	Calcula los elementos mecánicos y deformación en vigas en ejemplos.
1.13	Efectos de temperatura y deformaciones diferenciales	Identifica los efectos de temperatura y deformaciones diferenciales.
1.14	Programas de computadora para análisis estructural	Conoce los programas de cómputo de uso frecuente para el análisis estructural.

1.15	Modelado de sistemas estructurales	Distingue el modelado de sistemas estructurales en ejemplos.
------	------------------------------------	--

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
2.0	Diseño estructural	
2.1	Estructuras comunes en ingeniería civil	Identifica las características de las estructuras en ingeniería civil: edificios urbanos, industriales, puentes, muros de retención, tanques, presas, canales, torres, chimeneas y túneles.
2.2	Factor de carga, de resistencia y de seguridad	Diferencia factor de carga, factor de resistencia y factor de seguridad.
2.3	Sistemas estructurales	Conoce la función y aplicación de los sistemas estructurales.
2.4	Estados límite	Identifica los conceptos de estado límite de falla y de servicio.
2.5	Estructuración	Conoce la influencia de la forma del arreglo estructural en su comportamiento ante las diferentes acciones.
2.6	Materiales estructurales	Selecciona los materiales adecuados para necesidades específicas de una estructura.
2.7	Estructuración para construcciones en zonas sísmicas	Selecciona las estructuras más eficientes para las construcciones en zonas sísmicas.
2.8	Sistemas de piso	Identifica las características de los sistemas de piso más comunes.
2.9	Tipos de cimentaciones	Selecciona el tipo de cimentación en función de la estructura y el suelo.

2.10	Magnitud y distribución de cargas	Calcula la magnitud y distribución de cargas en cualquier tipo de cimentación en ejemplos.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
2.11	Características de los suelos	<p>Conoce las características de los diferentes suelos.</p> <p>Identifica la influencia de los suelos en el comportamiento de las estructuras.</p>
2.12	Tanques y muros de retención	<p>Conoce los principales tipos de tanques.</p> <p>Conoce los principales tipos de muros de retención.</p>
3.0	Proyecto de estructuras de mampostería	
3.1	Criterios de análisis y diseño	Conoce los criterios de análisis y diseño de estructuras de mampostería.
3.	Estructuración	Conoce los sistemas estructurales de mampostería.
3.3	Propiedades mecánicas	Conoce las propiedades mecánicas de los materiales de mampostería.
3.4.	Modelado	Conoce la forma de modelar las estructuras.
4.0	Proyecto de estructuras de concreto	
4.1	Criterios de análisis y diseño	Conoce los criterios de análisis y diseño de estructuras de concreto.
4.2	Estructuración	Conoce los sistemas estructurales de concreto.

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
5.0	Proyecto de estructuras de acero	
5.1.	Criterios de análisis y diseño	Conoce los criterios de análisis y diseño de estructuras de acero.
5.2	Estructuración	Conoce los sistemas estructurales de acero.
5.3	Propiedades mecánicas	Conoce las propiedades mecánicas del acero.
5.4	Modelado	Conoce la forma de modelar las estructuras.
4.3	Propiedades mecánicas	Conoce las propiedades mecánicas del concreto.
4.4	Modelado	Conoce la forma de modelar las estructuras.

Bibliografía

Estructuras de Acero

McCormac Jack C. (1994)

Structural Steel Design: LRFD Method

Harper Collins College Publishers.

Englekirk Robert (1994)

Steel Structures Controlling Behavior Through Design

John Wiley & Sons, Inc.

Smith J.C. (1991)

Structural Steel Design: LRFD Approach

John Wiley & Sons, Inc.

Bresler Boris

Lin T.Y. (1960)

Design of Steel Structures

John Wiley & Sons, Inc. / Toppan.

Salmon Charles G.

Johnson John E.

Malhas Faris A. (2009)

Steel Structures Design and Behavior

Emphasizing Load and Resistance Factor Design

Pearson Prentice Hall.

Viest Ivan M.

Colaco Joseph P.

Furlong Richard W.

Griffis Lawrence G.

Leon Roberto T.

Wyllie Loring A. Jr. (1997)

Composite Construction Design for Buildings

ASCE / McGraw Hill

Mecánica de Suelos

Tamez González Enrique (2001)

Ingeniería de Cimentaciones Conceptos Básicos de la Práctica

TGC Geotécnia.

Newson T.A. (2003)

BGA International Conference on Foundations

Innovations, Observations, Design and Practice

Thomas Telford.

Das Braja M. (1999)

Principles of Foundation Engineering

ITP.

Sismos

Villaverde Roberto (2009)

Fundamental Concepts of Earthquake Engineering

CRC Press.

Bozorgnia Yousef

Bertero Vitelmo V. (2004)

Earthquake Engineering from Engineering Seismology to Performance – Based Engineering

CRC Press / ICC.

Concreto

MacGregor James G.

Wight James K. (2005)

Reinforced Concrete Mechanics and Design

Pearson Prentice Hall.

Nawy Edward G. Dr. (1985)

Reinforced Concrete A Fundamental Approach

Prentice – Hall.

Englekirk Robert E. (2003)

Seismic Design of Reinforced and Precast Concrete Buildings

John Wiley & Sons.

McCormac Jack C. (1978)

Design of Reinforced Concrete

Harper & Row.

Moehle Jack (2015)

Seismic Design of Reinforced Concrete Buildings

McGraw Hill.

3.7.9 Ingeniería Hidráulica: Conocimientos generales

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.0	Hidrostática	
1.1	Empuje hidrostático sobre superficies planas	Calcula el empuje del agua sobre superficies planas.
1.2	Principio de Arquímedes	Calcula la fuerza de flotación sobre un cuerpo sumergido.
2.0	Movimiento de los líquidos	
2.1	Conceptos fundamentales	Entiende los conceptos de gasto hidráulico y de velocidad media de un flujo de agua.
		Entiende el concepto de carga hidráulica.
2.2	Funcionamiento de orificios y vertedores	Comprende el funcionamiento de un orificio.
		Comprende el funcionamiento de un vertedor.
2.3	Flujo a presión y a superficie libre	Comprende el funcionamiento de conducciones a presión.
		Comprende el funcionamiento de conducciones a superficie libre.

2.4	Ecuaciones básicas	Aplica las ecuaciones de la energía (Bernoulli) y de continuidad en la solución de problemas de ingeniería hidráulica.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
2.5	Características hidráulicas en un conducto forzado	Determina el gasto y la presión en túneles, conductos y tuberías que trabajan a presión.
2.6	Golpe de ariete	Entiende el fenómeno del golpe de ariete en las conducciones a presión de las obras de ingeniería.
2.7	Características hidráulicas en un conducto a superficie libre	Calcula el tirante y la velocidad en conducciones que trabajan a superficie libre, a flujo uniforme o variado.
3.0	Bombas y turbinas	
3.1	Potencia y energía en un sistema hidráulico	Comprende los conceptos de potencia y energía de los sistemas de bombeo e hidroeléctricos a partir de sus características, de los datos hidráulicos y de la eficiencia.

3.2	Carga hidráulica en sistemas de bombeo	Reconoce la diferencia entre la carga estática y la dinámica en un sistema de bombeo.
3.3	Carga hidráulica en sistemas hidroeléctrico	Reconoce la diferencia entre la carga bruta y la neta en un sistema hidroeléctrico.
4.0	Hidrología	
4.1	Ciclo hidrológico	Conoce los componentes del ciclo hidrológico y el concepto de cuenca hidrológica.
4.2	Agua subterránea	Conoce el concepto de recarga natural de un acuífero.
4.3	Tiempo de retorno	Entiende el concepto de tiempo de retorno en relación con eventos hidrológicos.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
5.0	Usos del agua	Estima la demanda de agua para los usos más comunes.
6.0	Presas y obras hidráulicas rurales	

6.1	Demanda y disponibilidad de agua	Identifica los casos en que se requiere almacenamiento para el aprovechamiento de una corriente.
6.2	Funciones de las presas	Conoce la diferencia entre una presa de almacenamiento, una presa de carga, una presa derivadora y una presa para el control de avenidas.
6.3	Obras de contención	Conoce la configuración geométrica de diferentes tipos de cortinas o presas propiamente dichas.
6.4	Obras auxiliares de las presas	Distingue las funciones de las diferentes obras auxiliares de las presas, tales como la obra de toma y la obra de excedencias.
6.5	Obras de conducción	Distingue los casos de aplicación de los diferentes tipos de conducciones, tales como acueductos, canales y conductos a presión.
7.0	Obras hidráulicas urbanas	
7.1	Abastecimiento de agua potable	Conoce los componentes de un sistema de abastecimiento y distribución de agua potable.

7.2	Disposición de aguas residuales	Identifica los componentes de un sistema de disposición que contribuya al cuidado del medio ambiente.
-----	---------------------------------	---

Ingeniería Hidráulica: Practica Profesional

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.0	Hidrostática	
1.1	Empuje hidrostático sobre superficies curvas	Calcula el empuje (magnitud, dirección y posición) del agua sobre superficies curvas.
1.2	Flotación, subpresión y presión hidrostática interna	Resuelve problemas de equilibrio de cuerpos flotantes y sumergidos.
		Calcula los efectos de la subpresión y de la presión hidrostática interna en la estabilidad de presas de concreto y de materiales térreos.
2.0	Movimiento de los líquidos	
2.1	Ecuación de Bernoulli	Aplica la ecuación de Bernoulli en la solución de problemas de ingeniería.
2.2	Ley del impulso	Calcula fuerzas en el seno de líquidos en movimiento.
2.3	Flujo laminar y turbulento	Distingue la diferencia entre flujo laminar y turbulento en función del número de Reynolds.
2.4	Presión de vaporización	Identifica en qué condiciones la presión de vaporización puede ser un problema.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
3.0	Orificios y vertedores	
3.1	Orificios libres y ahogados: Fórmula de Torricelli	Calcula el gasto en orificios libres y ahogados.

3.2	Vertedores de pared delgada y de pared gruesa: Fórmulas de Bazin y de Francis	Calcula el gasto en vertedores de pared delgada y de pared gruesa.
4.0	Conductos a presión	
4.1	Pérdidas de carga por fricción	Calcula las pérdidas de carga por fricción en tuberías.
4.2	Singularidades o cambios locales en el conducto	Calcula las pérdidas de carga menores (o locales) en tuberías.
4.3	Conductos en serie y en paralelo	Calcula el gasto en sistemas simples de tuberías en serie y en paralelo.
4.4	Golpe de ariete	Conoce los distintos tipos de dispositivos para reducir el golpe de ariete y su funcionamiento.
5.0	Conducciones a superficie libre	
5.1	Energía específica y régimen crítico	Aplica los conceptos de energía específica y de régimen crítico en la solución de problemas de hidráulica.
5.2	Régimen gradualmente variado	Calcula la variación de velocidad y gasto en un régimen gradualmente variado.
5.3	Salto hidráulico	Conoce las condiciones que provocan un salto hidráulico.
		Calcula los conjugados del salto hidráulico en una sección rectangular.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
5.4	Erosión, socavación y transporte de sedimentos	Distingue los conceptos de erosión, socavación y transporte de sedimentos.
6.0	Bombas y turbinas	
6.1	Bombas, curvas características	Interpreta las curvas características de operación de una bomba.
6.2	Sistemas de bombeo, curvas de carga	Determina la curva de carga en un sistema de bombeo.
6.3	Tipos de bombas	Selecciona el tipo de bomba apropiado para condiciones específicas.

6.4	Producción de energía	Calcula la energía anual producida en una central hidroeléctrica.
6.5	Factor de carga	Utiliza el concepto de factor de carga para dimensionar la potencia de una instalación.
7.0	Hidrología	
7.1	Meteorología	Conoce los fenómenos meteorológicos que influyen en las obras de ingeniería.
7.2	Variación espacial de la lluvia	Calcula la altura de precipitación media en una cuenca.
7.3	Relación lluvia-escurrimiento	Calcula gastos de escurrimiento a partir de datos de lluvia.
7.4	Hidrograma unitario	Comprende el concepto de hidrograma unitario.
7.5	Lluvias máximas	Interpreta curvas intensidad-duración-tiempo de retorno de precipitación.
7.6	Avenidas máximas	Calcula gastos máximos anuales de diferentes probabilidades de ocurrencia.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
8.0	Hidráulica de vasos y de cauces	
8.1	Diseño de embalses	Identifica los componentes de la capacidad de un vaso de almacenamiento.
8.2	Regulación de avenidas en vasos	Comprende el proceso del tránsito de una avenida por un vaso.
8.3	Regulación de avenidas en cauces	Comprende el proceso del tránsito de una avenida por un cauce.
9.0	Aguas subterráneas	
9.1	Flujo de agua en medios porosos	Calcula gastos en suelos permeables (Ley de Darcy).
9.2	Características de acuíferos	Conoce el concepto de nivel freático.
		Comprende los coeficientes de almacenaje y transmisividad de acuíferos.

9.3	Pozos	Comprende los conceptos de nivel estático y dinámico y el de cono de abatimiento.
10.0	Presas	
10.1	Tipos de presa por sus materiales y trabajo estructural	Conoce las características de los tipos de presa más comunes: tierra, materiales graduados, enrocamiento, gravedad, contrafuertes, bóveda.
10.2	Selección del tipo de presa	Conoce los factores que influyen en la selección del tipo de presa para un sitio dado.
10.3	Estabilidad de una presa de gravedad	Calcula esfuerzos máximos en la base de la presa para determinar su estabilidad.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
10.4	Estabilidad de una presa de tierra y enrocamiento	Identifica los factores que influyen en la estabilidad de presas de tierra, de materiales graduados y de enrocamiento.
10.5	Obras de desvío	Propone el tipo de obras para el manejo del río durante la construcción, en función de las características del sitio, del gasto de desvío y del tipo de presa.
10.6	Obras de control y excedencias	Propone el tipo de obra de control y excedencias en función del tipo de presa, de las características del sitio y de la magnitud de los gastos.
10.7	Obras de toma y de desagüe de un embalse	Propone el tipo de obras de toma y de desagüe de fondo en función de sus propósitos, del tipo de presa, de las características del sitio y de la magnitud de los gastos.
10.8	Equipo para control de gastos	Conoce los tipos de válvulas o compuertas en función de sus propósitos.
11.0	Obras hidráulicas urbanas	
11.1	Abastecimiento de agua potable	Propone la fuente de abastecimiento y el sistema de conducción, regulación, potabilización y distribución del agua a poblaciones de diferentes tamaños.

11.2	Fugas en la red de distribución	Conoce los factores que propician la pérdida de agua por fugas en la red de distribución y su remediación.
11.3	Pozos y cárcamos de bombeo	Conoce los criterios para el diseño de pozos.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
		Conoce los criterios para el diseño de cárcamos de bombeo.
11.4	Hidrología urbana	Determina gastos de diseño de obras de drenaje pluvial en zonas urbanas.
11.5	Manejo del agua pluvial y residual	Propone el sistema de recolección, regulación y disposición de los escurrimientos de origen pluvial y de las aguas residuales de poblaciones y su tratamiento.

Bibliografía

- Aparicio, J. (1992). Apuntes de Hidrología de Superficie. México: Limusa. Arredi, F. (1980). Costruzioni Idrauliche. Italia: UTET.
- Davis, C y Sorensen, K. (1956). Manual de Hidráulica Aplicada. España: Labor.
- Enzo, L. (1996). Tratado Elemental de Hidráulica. México: IMTA. Henderson, F. (1966). Open Channel Flow. USA: Macmillan.
- Linsley, R. y Franzini, J. (1992). Water Resources Engineering. USA: McGraw-Hill.
- Linsley, Koinsley, Kohlery y Paulhus. (1998). Hidrología para Ingenieros. Colombia: McGraw-Hill.
- Mateix, C. (1970). Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas. España: Editorial del Castillo.
- Sotelo, G. (1995). Hidráulia General. México: Limusa.
- Thomas, H. (1976). The Engineering of Large Dams. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Torres, F. (1979). Obras Hidráulicas. México: Limusa.
- Reclamation, U.B.O. (1987). Design of Small Dams. USA Government Printing Office.
- Vallarino, E. (1994). Tratado Básico de Presas. España: Colegio de Ingenieros de Caminos.
- Vega, O. y Arreguín, F. (1990). Presas de Almacenamiento y Derivación. México: DEPI-UNAM.
- Chow, V. (1998). Hidrología Aplicada. Colombia: McGraw-Hill.
- Chow, V. (1999). Hidráulica de Canales Abiertos. México: Diana.
- Víctor, L. y Wylie, B. (1989). Mecánica de los Fluidos. México: McGraw-Hill.

3.7.10 Ingeniería Marítima y Portuaria: Práctica profesional

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
1.0	Conceptos fundamentales	
1.1	Mareas	Determina los tipos de instrumentos para medir mareas.
		Identifica los diferentes niveles de marea en los proyectos de obras.
		Conoce el uso de los diferentes tipos de niveles de referencia de mareas en obras marítimas.
		Determina la magnitud de las mareas de tormenta
1.2	Oleaje	Conoce la forma de establecer el régimen de oleaje.
		Determina las representativas del oleaje real mediante procedimientos estadísticos y las aplica en el diseño de rompeolas.
		Conoce los métodos de pronóstico en el caso de oleajes generados por huracanes.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
		Conoce los procedimientos para el análisis de propagación del oleaje y determina sus efectos en obras marítimas y portuarias.
1.3	Corrientes fluviales y costeras	Diferencia los tipos de corrientes fluviales y costeras y sus efectos.

1.4	Vientos	Identifica la aplicación de los conceptos de viento reinante y viento dominante en obras marítimas.
1.5	Dinámica costera	Conoce las causas naturales y las generadas por acción humana de los procesos erosivos.
		Distingue entre capacidad de transporte y transporte litoral, las formas de transporte litoral y los cambios de perfil playero de acuerdo con el régimen de oleaje.
		Conoce los factores que intervienen para la selección del tipo de estructura de protección.
		Conoce las formas de sedimentación en las desembocaduras de ríos por el efecto combinado del agua del río y del mar.
1.6	Levantamientos hidrográficos	Conoce los equipos y procedimientos para realizar levantamientos batimétricos, así como su representación gráfica.

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
2.0	Diseño de obras de protección de puertos y costas	
2.1	Rompeolas, escolleras y muros verticales	Conoce los factores que intervienen para la selección del tipo de estructuras de protección y el diseño teórico de rompeolas y muros verticales.
		Determina la forma de optimizar el diseño de rompeolas con criterios de riesgo y el uso de modelos hidráulicos.

		Conoce las condiciones en que se permite o se evita el rebase de la ola en un rompeolas.
2.2	Obras de protección, restauración y creación de playas	Selecciona el tipo de obra de acuerdo con las condiciones originales de la costa y las características del proceso de erosión.
2.3	Espigones	Selecciona el tipo de espigones y su dimensionamiento de acuerdo con los resultados esperados de protección.
		Identifica los casos en que será necesaria la alimentación artificial en una zona protegida con espigones.
2.4	Protecciones paralelas a la costa	Conoce los tipos de obra y criterio de ubicación según el tipo de problema de protección.
		Aplica criterios de selección y diseño de las obras complementarias para preservar la aportación adicional de arena en playas.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
2.5	Playas artificiales	Determina las fuentes de suministro y características del material de relleno en el diseño de una nueva playa.
3.0	Obras de apoyo a la navegación	
3.1	Embarcaciones	Conoce los diferentes tipos de embarcaciones y sus partes principales.
		Identifica los diferentes tonelajes usados en las embarcaciones y su aplicación específica.

		<p>Conoce los sistemas de verificación experimental para el diseño de canales de navegación.</p> <p>Aplica los criterios de dimensionamiento de acuerdo con la función de la dársena.</p>
3.2	Áreas de navegación y operación	<p>Conoce los tipos de operación y maniobra en las embarcaciones en el puerto.</p> <p>Conoce los sistemas de verificación experimental para el diseño de canales de navegación y los criterios de dimensionamiento de acuerdo con la función de la dársena.</p>
3.3	Ayudas a la navegación	Conoce los tipos de ayudas para una navegación segura en puerto y mar adentro.
4.0	Diseño de obras de atraque y amarre	
4.1	Obras fijas	Describe los sistemas de atraque de acuerdo con su estructuración, forma geométrica y función operativa.
Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
4.2	Solicitaciones	Determina los factores considerados para valorar las solicitudes de las embarcaciones sobre la estructura fija.
5.0	Construcción y mantenimiento de obras marítimas	

5.1	Rompeolas y espigones	Determina los procedimientos de construcción y factores de estimación de costos de acuerdo con las características del proyecto de rompeolas o espigones.
		Determina los procedimientos de reparación, los equipos y las formas de cuantificación de volúmenes de obra para rompeolas o espigones.
5.2	Dragados y rellenos	Selecciona los procedimientos y equipos de dragado y la forma de manejar el material extraído, de acuerdo con las características del proyecto.
5.3	Muelles	Conoce los diversos tipos de estructuras para muelles y el procedimiento de construcción en agua y en seco.
		Conoce la forma de realizar mantenimiento, reparaciones o reemplazos de subestructura, los materiales empleados y su forma de aplicación.

Clave de tema	Tema	Resultado de aprendizaje
5.4	Instalaciones costa afuera	Conoce los procedimientos de construcción de una plataforma en patio o astillero, transporte al sitio, preparación de la cimentación y colocación de la subestructura.
		Conoce el procedimiento de localización de emisores submarinos en el sitio de proyecto.

5.5	Impacto ambiental de las obras marítimas	Conoce la regulación del impacto ambiental de las obras marítimas, portuarias y costeras.
6.0	Planeación, operación y administración Portuaria	
6.1	Planeación portuaria	Conoce la metodología de la planeación estratégica según el tipo de puerto.
		Conoce la forma de evaluar un proyecto portuario.
6.2	Operación portuaria	Conoce el equipo y formas de operar de las terminales portuarias.
		Conoce los métodos para estimar los rendimientos portuarios y la forma de estimar la capacidad de un muelle, una bodega y un patio de almacenamiento.
6.3	Administración portuaria	Conoce los tipos y funciones de la administración portuaria.
		Conoce el ciclo completo desde el aviso de llegada del barco al puerto hasta su salida.
		Conoce los cobros que hace la administración del puerto por uso de la infraestructura.
		Conoce la forma de administración de los puertos comerciales mexicanos.

Bibliografía

Ingeniería de Puertos.

Puertos del Estado. Segundo Curso General de Dragados, Madrid. Primera edición, Mayo 2004

American Association of Port Authorities (AAPA). Port Maintenance.

International Institute for Infrastructural, Hydraulic and Environmental Engineering Heavy Duty Pavement for Ports, , IHE DELFT.

PIANC. Dredging and Port Construction Around Coral Reefs. Report No. 108.

PIANC-IAPH. Approach Channels A Guide for Design. PIANC-IAPH

PIANC. Design of Fenders Systems. Japanese National Section of PIANC.

Secretaría de Marina. Manual de Dragado. Secretaría de Marina.

German Port Technology. Recommendations of the Committee for Waterfront Structures Harbours and Waterways EAU 2012, Structures of the German Port Technology.

Agustín Deméneghi Colina. Análisis y Diseño de Cimentaciones, Tomo II. Facultad de Ingeniería.

Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos.

Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos. Manual de Diseño y Construcción de Pilas y Pilotes.

Japan Society of Civil Engineers. Technical Standards for Port and Harbour Facilities. JSCE. 2001.

UNCTAD. Desarrollo Portuario, Manual de Planificación para los Países en Desarrollo. UNCTAD

PIANC. Guidelines for the Design of Fenders Systems. PIANC 2002,

PIANC. Marina Service Connections. PIANC

PIANC. Ferry Developments and their Consequences for Ports, Recommendations for the Design and Operation of Port Facilities. PIANC.

SCT. Manual de Dimensionamiento Portuario, Dirección General de Puertos.

IALA/AISM. Guía de las Ayudas a la Navegación Marítima. IALA/AISM, 2001.

Pile Buck. Bulkheads, Marinas & Small Boat Facilities, Pile Buck.

Meli Piralla R. Diseño Estructural. Limusa

Per Bruun. Port Engineering. Volume I, Per Bruun

Per Bruun. Port Engineering. Volume II, Per Bruun

CIRIA-CUR. Manual on the Use of Rock in Coastal and Shoreline Engineering, CIRIA-CUR.

Puertos del Estado. Proyecto de la Configuración Marítima de los Puertos; Canales de Acceso y Áreas de Flotación, ROM 3.1-99. Puertos del Estado.

Puertos del Estado. Proyecto y Construcción de Pavimentos Portuarios, ROM 4.1-94. Puertos del Estado.

Puertos del Estado. Acciones en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias, ROM 0.2-90. Puertos del Estado.

Puertos del Estado. Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias, ROM 0.5-94. Puertos del Estado.

Gopal Madabhushi. Design of Pile Foundations in Liquefiable Soils. Imperial College Press.

Guillermo Macdonel Martínez et al. Ingeniería Marítima y Portuaria.

Michael Tomlinson. Pile Design and Construction Practice. Fifth Edition.

US Department of Transportation Federal Highway Administration. Drilled Shafts: Construction Procedures and LRFD Design Methods. US Department of Transportation Federal Highway Administration.

Joseph E. Bowles. Foundation Analysis and Design. McGraw-Hill

Ingeniería de Costas.

Silva Casarin R. Análisis y Descripción Estadística del Oleaje. Instituto de Ingeniería SD/49.

Vergara Sánchez M.A. Zonas y Procesos Costeros. IPN-AMIP.

US Corps of Engineers. Shore Protection Manual, Volume I, Department of the Army US Corps of Engineers.

US Corps of Engineers Shore Protection Manual, Volume II, Department of the Army US Corps of Engineers.

3.8) Tipos de Reactivos

A continuación se presentan algunos ejemplos de distintos tipos de reactivos que se usan en el examen para que se familiarice con ellos.

a) Completar oraciones

En este tipo de reactivo se presenta un enunciado incompleto, se omite una o varias frases en él, ya sea al principio, en medio o al final. La tarea a realizar es elegir entre las opciones de respuesta la que complete el enunciado de manera correcta.

En los trabajos de nivelación diferencial uno de los errores más comunes es el causado por la desviación de la línea de colimación, para disminuir este error el nivel fijo debe ser colocado

- A) a la misma altura del instrumento y nivelarlo.
- B) entre los dos estadales a distancias diferentes.
- C) a la misma distancia de los dos estadales.
- D) dos veces entre dos mismos estadales.

Respuesta correcta C

b) Relación

Este tipo de reactivo presenta dos o más grupos de palabras, frases, números, signos u oraciones que deberá asociar o relacionar de acuerdo a la instrucción dada en el enunciado, y ha de elegir entre las opciones aquella combinación que de como resultado la respuesta correcta.

Los equipos utilizados para la compactación están en función del tipo de suelos. Selecciona las aplicaciones que correspondan a cada uno de los equipos mencionados.

Equipo

- I. Rodillo pata de cabra.
- II. Rodillo neumático.
- III. Compactadores vibratorios.
- IV. Rodillos lisos.

Aplicación

- a. Adecuados para compactar mezclas de grava y arena. No son adecuados para arenas limpias bien graduadas y arenas limosas uniformes.
- b. Adecuados para suelos finos a gruesos, con más del 20% que pase la malla N° 200. No son aplicables en suelos granulares gruesos sin finos.
- c. Para suelos granulares gruesos, con menos de 20% que pasa la malla N° 200. Apropiado para materiales con 4 a 8% que pasa la malla N° 200.
- d. Para suelos gruesos sin finos, con 4 a 8% pasando la malla N° 200; y suelos finos o gruesos bien graduados, con más de 8% pasando la malla N° 200.

- A) I: c – II: b – III: a – IV: d
- B) I: a – II: c – III: d – IV: b
- C) I: b – II: a – III: c – IV: d
- D) I: d – II: a – III: b – IV: c

Respuesta correcta: C

c) Jerarquización u ordenamiento

Este tipo de reactivo se caracteriza por ofrecer un listado de elementos que tiene que ordenar o clasificar de acuerdo con lo solicitado en la instrucción.

Ordene las etapas del proceso administrativo:

- I. Organización
- II. Integración
- III. Planeación
- IV. Control
- V. Dirección

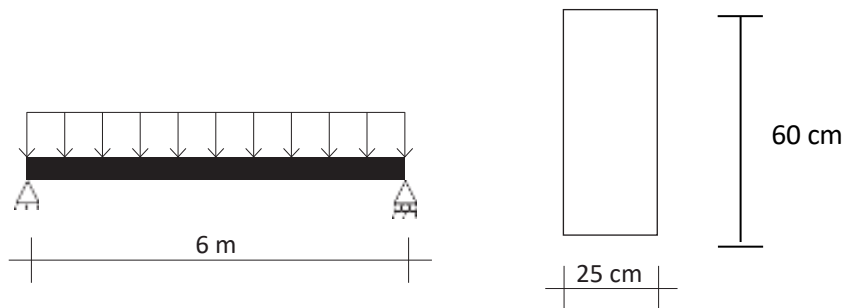
- A) I, III, IV, II, V
- B) III, II, I, V, IV
- C) II, III, I, IV, V
- D) III, I, II, V, IV

Respuesta correcta: D

d) Resolución de problemas

En estos reactivos se plantea un problema con los elementos necesarios para resolverlo, el cual puede contener esquemas gráficos (mapas, diagramas, cuadros sinópticos, modelos, ilustraciones) y/o enunciados que permitan su análisis.

Calcule la deflexión (Δ) al centro del claro de la viga que se muestra. Considere el módulo elástico del material $E = 120,000 \text{ kg/cm}^2$.



- A) $\Delta = 1.25 \text{ cm}$
- B) $\Delta = 2.15 \text{ cm}$
- C) $\Delta = 0.10 \text{ cm}$
- D) $\Delta = 2.85 \text{ cm}$

Respuesta correcta A

e) Cuestionamiento Directo

En este caso se plantean reactivos de forma interrogativa.

En una obra de toma profunda, ¿qué compuerta debe instalarse?

- A) Compuerta de tambor
- B) Compuerta rodante
- C) Compuerta radial
- D) Compuerta deslizante

Respuesta correcta B

3.9) Sugerencias para contestar el examen

- Escuche atentamente las instrucciones de los aplicadores.
- Llene todos los datos de identificación que se le solicitan.
- Revise todo el examen para tener una idea general sobre la tarea a realizar.
- Trabaje lo más rápido y cuidadosamente posible. Recuerde que cada pregunta representa un punto en la calificación global.
- No seleccione una opción sin haber leído cuidadosamente todas las demás.
- Si lo requiere, realice anotaciones en el cuaderno de examen: marcas en alguna pregunta para contestarla después, operaciones matemáticas o dibujar diagramas. En cambio, la hoja de respuestas deberá quedar impecable, solamente debe contener las marcas de las respuestas elegidas.
- La hoja de respuestas será leída y calificada electrónicamente por lo que es muy importante que marque correctamente los alvéolos utilizando exclusivamente lápiz del número 2 ó 2½.
- Las tachaduras, alvéolos parcialmente llenos y otras marcas provocan errores de lectura que pueden perjudicar su calificación.
- Verifique periódicamente que está contestando las preguntas en los renglones correspondientes de la hoja de respuestas.