

Asignatura: **Estructuras Metálicas y de Madera**

Código: 10-09019	RTF	8.5
Semestre: Octavo	Carga Horaria	80
Bloque: Tecnologías Aplicadas	Horas de Práctica	30

Departamento: Estructuras

Correlativas:

- Análisis Estructural

Contenido Sintético:

1. Medios de unión de estructuras metálicas y de madera. Uniones.
2. Barras estructurales metálicas y de madera solicitadas a tracción axial, compresión axial y torsión.
3. Placas metálicas y de madera solicitadas a compresión y a corte.
4. Barras estructurales metálicas y de madera solicitadas a flexión, corte, flexión y compresión y flexión y tracción.
5. Apoyos de vigas y columnas metálicas y de madera
6. Estructuras metálicas y de madera para edificios

Competencias Genéricas:

- CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
- CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
- CG8: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
- CG9: Aprender en forma continua y autónoma.

Aprobado por HCD: 951-HCD-2023

RES: Fecha: 10/11/2023

Competencias Específicas:

- CE1.1: Comprender, analizar y controlar las propiedades físicas y químicas, así como las condiciones de uso racional de los materiales de construcción aplicados a obras de ingeniería y arquitectura.
- CE1.2: Aplicar las herramientas para analizar y calcular tensiones, deformaciones y esfuerzos en secciones y estructuras de barras sometidas a cargas estáticas y dinámicas.
- CE1.12: Proyectar, calcular, dirigir, construir y mantener estructuras metálicas, de madera y de hormigón armado, según la normativa vigente.
- CE2.3: Identificar y aplicar la legislación nacional vigente, en relación con las obras civiles y de arquitectura, obras complementarias, de almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases.
- CE5.2: Identificar y aplicar la legislación nacional vigente y los aspectos económicos en relación con la certificación de condición y uso de obras civiles y de arquitectura e instalaciones propias de la ingeniería civil.

Presentación

La asignatura Estructuras Metálicas y de Madera está ubicada en el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil (octavo cuatrimestre). Los contenidos de la materia constituyen una síntesis de conocimientos adquiridos en asignaturas previas del campo de conocimiento, referidas a la estática de las estructuras, a la resistencia de materiales y al análisis estructural, a los que se le incorporan conocimientos específicos sobre las estructuras resistentes de acero y de madera. Durante el cursado se promueve que el alumno adquiera destrezas y competencias que le permitan proyectar, dirigir y construir las estructuras Metálicas y de Madera de las construcciones civiles, utilizando las formas, el material y las técnicas constructivas más adecuadas, de manera que se satisfagan los requerimientos funcionales, de seguridad, económicos, estéticos, etc. que plantee la obra civil.

Los conocimientos adquiridos son de aplicación al proyecto estructural y cierra la formación de grado en el campo específico, el dictado hace énfasis en los aspectos prácticos del proyecto y dirección de las estructuras metálicas y de madera, dando asimismo los fundamentos que definen dichos aspectos a fin de generar la capacidad del Ingeniero de diseñar soluciones a los problemas estructurales que plantean las obras civiles. El dictado se enfoca en que los estudiantes desarrollen criterios de diseño y metodológicos que le permitan abordar las nuevas situaciones, originadas en la evolución del desarrollo tecnológico que van a enfrentar en su vida profesional.

Contenidos

UNIDAD 1. Medios de unión de estructuras metálicas y de madera. Uniones.

Uniones abulonadas para estructuras metálicas. Uniones tipo aplastamiento. Uniones abulonadas tipo deslizamiento crítico. Estados límites. Técnicas de ajuste de bulones. Tipos de bulones. Técnicas de soldadura. Uniones soldadas de estructuras metálicas.

Uniones en estructuras de madera. Uniones con pegamentos. Uniones con elementos tipo clavija. Uniones con Placas dentadas. Uniones con conectores tipo anillos.

UNIDAD 2. Barras estructurales metálicas y de madera solicitadas a tracción axial, compresión axial y torsión.

Barras estructurales metálicas solicitadas a tracción. Verificación en extremos abulonados y soldados. Estados límites. Barras estructurales metálicas solicitadas a compresión. Estabilidad. Pandeo. Longitudes de pandeo. Curvas de dimensionado. Empalmes. Efectos de segundo orden. Barras armadas con elementos distanciados solicitadas a compresión. Barras estructurales metálicas de alma llena solicitadas a torsión. Alabeo de secciones. Torsión pura. Torsión por alabeo. Torsión mixta. Barras de madera aserradas y laminadas estructurales solicitadas a tracción. Barras de madera aserradas y laminadas de sección simple, compuesta y con elementos distanciados estructurales solicitadas a compresión. Empalmes.

UNIDAD 3. Placas metálicas y de madera solicitadas a compresión y a corte.

Placas planas sometidas a compresión y corte. Pandeo inicial elástico e inelástico. Pandeo pos crítico. Estados límites seccionales. Clasificación de secciones: compactas, no compactas y con elementos esbeltos. Límites reglamentarios. Secciones con elementos esbeltos. Pandeo local. Elementos no rigidizados y rigidizados. Factor de reducción de pandeo local. Determinación y aplicación al dimensionado. Dimensionado de tanques de acero.

UNIDAD 4. Barras estructurales metálicas y de madera solicitadas a flexión, corte, flexión y compresión y flexión y tracción.

Barras estructurales de alma llena metálicas solicitadas a flexión. Estados límites últimos a flexión. Plastificación. Pandeo lateral, pandeo local de ala, pandeo local de alma. Estados límites últimos a corte. Rigidizadores. Acción del campo a tracción. Estados límites últimos por cargas concentradas. Vigas de perfiles de ángulo único. Proyecto de vigas, vigas armadas y vigas armadas de alma llena. Empalmes. Flexión disimétrica de vigas de alma llena. Estados límites de servicio. Vigas reticuladas planas y espaciales. Barras estructurales de alma llena de madera aserrada y laminada solicitadas a flexión. Dimensionado a flexión. Pandeo lateral. Estados límites últimos a corte. Deformaciones en barras por flexión y corte. Barras estructurales metálicas y de madera solicitadas a acciones combinadas de flexión y compresión y flexión y tracción. Interacción. Empalmes. Refuerzos. Vigas metálicas tipo carrileras para puente grúa. Impacto. Fatiga. Puentes de acero y de madera carreteros y ferroviarios.

UNIDAD 5. Apoyos de vigas y columnas metálicas y de madera

Apoyos de vigas sobre vigas. Unión de vigas y columnas. Apoyos de vigas sobre mampostería u hormigón. Bases de columnas metálicas. Bases de columnas de madera.

UNIDAD 6. Estructuras metálicas y de madera para edificios

Generación de la estructura. Modelos. Acciones gravitatorias. Acción del viento. Estabilidad plana y espacial. Esquemas de arriostramiento. Proyecto de la cubierta y los cerramientos laterales. La Seguridad estructural. Métodos de dimensionado y análisis. Estados Límites Últimos. Resistencia requerida y de diseño. Estados Límites de Servicio. Análisis Estructural. Diseño sismorresistente de estructuras de acero y de madera. Especificaciones reglamentarias. Fabricación, montaje y protección y durabilidad de la estructura. Edificios industriales de grandes luces. Edificios con estructura de acero y de madera para oficina y viviendas en altura.

Metodología de enseñanza

La metodología de enseñanza se basa especialmente en desarrollo de clases teórico-prácticas, clases prácticas y desarrollo de un trabajo práctico integrador en grupo.

- **Clases teórico-prácticas** desarrolladas por Profesor Titular y los Profesores Adjuntos se explican los principios y conceptos teóricos necesarios para el proyecto de estructuras metálicas y de madera y los procedimientos operativos resultantes de aquellos, derivados de los conocimientos tecnológicos, los Reglamentos y las especificaciones más actualizadas. Los conceptos se desarrollan en base a casos reales de aplicación para ejemplificar y consolidar los principios teóricos. Las clases se desarrollan en base a bibliografía actualizada, las cuales se encuentran disponibles para los estudiantes de manera digital en el aula virtual, tanto libros como publicaciones de consulta o de interés. Se centra la explicación en los aspectos conceptuales y procedimientos operativos.
- **Clases prácticas** a cargo de los Profesores Asistentes, la clase se centra en la resolución de casos reales de aplicación y transferencia de los procedimientos y conceptos instrumentados en las clases teóricas. Esta ejercitación va siendo guiada durante la clase y luego se pone a disposición de los estudiantes en el aula virtual para su autocorrección. En estos trabajos se plantean y resuelven problemas que están desarrollados en Guías de Ejercicios Prácticos en cuya elaboración han participado todos los integrantes de la Cátedra. También se utilizan Tablas de Productos estructurales de Acero y Madera recopiladas y elaboradas por la Cátedra. Los problemas se plantean sobre estructuras integrales espaciales.
- **Trabajo Practico Integrador (TPI):** esta actividad es desarrollada en dos partes durante todo el semestre, consiste en un ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) que los estudiantes realizan durante el cursado, de manera simultánea en grupo de 4 alumnos como máximo, bajo la supervisión y seguimiento de un docente de la Cátedra (Titular, Adjunto o Asistente). La actividad consiste en un desarrollo completo de un diseño espacial en acero en el cual los grupos de estudiantes van diseñando la estructura adaptándose a los condicionantes propuestos por los docentes, permitiendo hacer una transferencia de los ejercicios vistos en clase, los conceptos teóricos y los materiales auxiliares que pueda disponer. Se busca así reproducir las condiciones de la práctica profesional en la elaboración de un proyecto. El trabajo en grupo busca disminuir la tarea material individual y promover la discusión del problema planteado. Para su realización los alumnos deben consultar la bibliografía básica (y eventualmente la complementaria) y utilizar Reglamentos nacionales, Tablas y procedimientos de análisis y resolución de estructuras. La disponibilidad de un docente en horarios determinados todas las semanas permite al alumno ir evacuando las dudas surgidas en el desarrollo del trabajo y al docente ir evaluando la tarea del alumno en un seguimiento personalizado. Cada alumno en forma individual debe, en una fecha determinada, explicar al docente la tarea realizada y los fundamentos de esta lo que lo obliga a la participación en la resolución del trabajo grupal. El seguimiento del grupo por parte del docente permite completar una rúbrica de evaluación del progreso de cada estudiante y

compartirlo con él en forma progresiva, así como realizar una evaluación formativa de cada alumno.

Evaluación

EVALUACIÓN CONTINUA FORMATIVA.

Cada estudiante se suma a un grupo de 4 personas las cuales deben realizar a lo largo del cursado un TRABAJO PRÁCTICO INTEGRADOR. Se trata de un trabajo integral de proyecto y dimensionado estructural de la estructura resistente de un local definido por la cátedra mediante un programa de funcionalidades para un pequeño edificio comercial provistos por un comitente virtual. Se evalúa conceptualmente la tarea realizada por el grupo y por cada integrante en la toma de decisiones y resoluciones, todo esto siempre seguido semanalmente por reuniones con un docente asignado. Se busca evaluar el desempeño global del alumno en tareas de proyecto y su participación como integrante del grupo en la realización del trabajo. El docente asignado le comunica la calificación al alumno antes de cada examen parcial. La aprobación de cada segmento de este proceso del trabajo integrador es necesaria para poder rendir los exámenes parciales.

Para la evaluación se utiliza una Rúbrica en la cual quedan registrados desde el primer día cuáles son los criterios e indicadores que se tendrán en cuenta para evaluar tanto competencias específicas como generales.

EVALUACIÓN SUMATIVA.

La evaluación sumativa se realizará con exámenes parciales, en los cuales el estudiante enfrenta la resolución de problemas de aplicación específica de los conocimientos que han sido trabajando en clases teóricas, prácticas y en el EPI hasta las semanas previas. Se plantea una evaluación escrita que será resuelta de manera presencial, individual y para la cual podrán disponer de la bibliografía de estudio para consultar, lo que comúnmente se denomina "evaluación a libro abierto". El objetivo será evaluar los conocimientos prácticos adquiridos y su aplicación a la resolución del problema concreto planteado en el enunciado en el cual el criterio de corrección se centra en el proceso que utiliza el estudiante para resolver el problema planteado y no el resultado final. Si no se alcanza el puntaje mínimo requerido para su aprobación se dispone de una instancia de recuperación.

COLOQUIO

Se realiza de manera oral y el estudiante tiene que demostrar los conocimientos adquiridos sobre algunos de los temas del programa, versa sobre los aspectos teóricos y conceptuales de la asignatura, no se solicitan procedimientos de cálculo ni resolución de ejercicios. Se busca evaluar globalmente los conocimientos adquiridos y la integración realizada por el alumno de estos. Se valora en la exposición el adecuado uso de vocabulario técnico específico adquirido durante el curso.

Condiciones de aprobación

Condiciones para la promoción de la materia

- 1) 80% de asistencia a clases teórico-prácticas y prácticas
- 2) Aprobación de Trabajo Práctico Integrador con calificación mayor o igual a 4(cuatro) puntos sobre 10(diez)
- 3) Aprobación de exámenes parciales (o su recuperación) con calificación mayor o igual a 4(cuatro) puntos sobre 10(diez) más una instancia de recuperación.
- 4) Aprobación del coloquio final con calificación mayor o igual a 4(cuatro) puntos sobre 10(diez)

Condiciones para la regularización de la materia

- 1) 80% de asistencia a clases teórico-prácticas y prácticas
- 2) Aprobación de Trabajo Práctico Integrador con calificación mayor o igual a 4(cuatro) puntos sobre 10(diez)
- 3) Aprobación de un examen parcial (o su recuperación) con calificación mayor o igual a 4(cuatro) puntos sobre 10(diez) más una instancia de recuperación.

Condiciones para la aprobación de la materia alumnos regulares y libres

Alumnos libres:

- 1) Examen Práctico sobre un problema de diseño y dimensionado o verificación en acero y/o madera. Debe ser aprobado con calificación mayor o igual a 4(cuatro) puntos sobre 10(diez). Es condición aprobarlo para poder pasar a la evaluación teórica.
- 2) Examen teórico: Sobre tres temas del programa de la asignatura. Se realiza ante un tribunal examinador generalmente por tres Profesores de la Cátedra. Debe ser aprobado con calificación mayor o igual a 4(cuatro) puntos sobre 10(diez).

Alumnos regulares:

- 1) Examen Práctico sobre un problema de diseño y dimensionado o verificación en acero y/o madera. Debe ser aprobado con calificación mayor o igual a 4(cuatro) puntos sobre 10(diez).
- 2) Aprobación del coloquio final con calificación mayor o igual a 4(cuatro) puntos sobre 10(diez).

RUBRICA DE CORRECCION TRABAJO PRACTICO INTEGRADOR

CRITERIOS	NIVELES DE COMPRENSIÓN			
	INSUFICIENTE	SUFICIENTE	MUY BUENO	EXCELENTE
<p>A-COMPRESIÓN DE LOS CRITERIOS DE DISEÑO</p> <p>Se evalúa la aplicación y transferencias de los contenidos instrumentales para el diseño de la estructura dados en clases.</p> <p>40% del puntaje</p>	<p>·EL diseño estructural NO da respuesta coherente con los condicionantes de diseño propuestos</p> <p>·La propuesta NO muestra una correcta transferencia de los criterios presentados en las clases teóricas y prácticas.</p> <p style="text-align: center;">0%</p>	<p>·EL diseño estructural NO da respuesta coherente con los condicionantes de diseño propuestos</p> <p>·La propuesta muestra una correcta transferencia de ALGUNOS de los criterios presentados en las clases teóricas y prácticas.</p> <p style="text-align: center;">10%</p>	<p>·El diseño estructural da respuesta coherente a ALGUNOS de los condicionantes de diseño propuestos.</p> <p>·La propuesta muestra una correcta transferencia de ALGUNOS de los criterios presentados en las clases teóricas y prácticas.</p> <p style="text-align: center;">30%</p>	<p>·El diseño estructural da respuesta coherente a TODOS los condicionantes de diseño propuestos.</p> <p>·La propuesta muestra una correcta transferencia de los criterios presentados en las clases teóricas y prácticas.</p> <p>·Presenta alternativas de diseño originales.</p> <p style="text-align: center;">40%</p>
<p>B- RESOLUCIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y TOMA DE DECISIONES</p> <p>En los resultados obtenidos se requiere acciones para obtener mayor eficiencia o un mejor comportamiento estructural.</p> <p>30% del puntaje</p>	<p>·NO ES CAPAZ de aplicar de manera correcta los procedimientos de cálculo y no evalúa adecuadamente los resultados y su significado.</p> <p>·NO REALIZA UNA interpretación correcta de los resultados, y no siempre es capaz de decidir si es eficiente la solución propuesta</p> <p style="text-align: center;">0%</p>	<p>·Tiene errores de aplicación en los procedimientos de cálculo o no evalúa adecuadamente los resultados y su significado.</p> <p>·NO REALIZA UNA interpretación correcta de los resultados, y no siempre es capaz de decidir si es eficiente la solución propuesta.</p> <p style="text-align: center;">5%</p>	<p>·Aplica los procedimientos de cálculo de manera correcta y evalúa adecuadamente los resultados y su significado.</p> <p>·Interpreta algunos de los resultados otros no, y no siempre es capaz de decidir si es eficiente la solución propuesta.</p> <p>·Es capaz de proponer una solución alternativa en caso de ser necesaria la cual no siempre es más eficiente que la original.</p> <p style="text-align: center;">15%</p>	<p>·Aplica los procedimientos de cálculo de manera correcta y evalúa adecuadamente los resultados y su significado.</p> <p>·Interpreta los resultados y es capaz de decidir si es eficiente la solución propuesta.</p> <p>·Es capaz de proponer una solución alternativa en caso de ser necesaria que responda de manera más eficiente al problema.</p> <p style="text-align: center;">30%</p>

<p>C- ORGANIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL TRABAJO</p> <p>25% del puntaje</p>	<p>·El trabajo presentado no cumple con los requerimientos del trabajo práctico</p> <p>·NO Presenta en tiempo y forma el trabajo.</p> <p>0%</p>	<p>·El trabajo presentado NO está organizado de forma que permita una fácil lectura y seguimiento.</p> <p>·El trabajo presentado está INCOMPLETO</p> <p>·NO Presenta en tiempo y forma el trabajo.</p> <p>5%</p>	<p>·El trabajo presentado está organizado de forma que permita una fácil lectura y seguimiento.</p> <p>·El trabajo presentado está COMPLETO</p> <p>·NO Presenta en tiempo y forma el trabajo.</p> <p>15%</p>	<p>·El trabajo presentado está organizado de forma que permita una fácil lectura y seguimiento.</p> <p>·El trabajo presentado está COMPLETO</p> <p>· Presenta en tiempo y forma el trabajo.</p> <p>25%</p>
<p>D-COMUNICACIÓN</p> <p>Se evalúa la presentación oral del TPI</p> <p>5% del puntaje</p>	<p>·NO participa de la presentación oral del grupo.</p> <p>0%</p>	<p>·Realiza la presentación oral y NO se expresa correctamente.</p> <p>·No muestra vocabulario técnico adquirido.</p> <p>1%</p>	<p>·Realiza la presentación oral y se expresa correctamente.</p> <p>·No muestra vocabulario técnico adquirido.</p> <p>2%</p>	<p>·Realiza la presentación oral y se expresa correctamente.</p> <p>·Muestra vocabulario técnico adquirido.</p> <p>5%</p>

Actividades prácticas y de laboratorio

Distribuidos en grupos de 4 personas los estudiantes deben realizar a lo largo del cursado un TRABAJO PRÁCTICO INTEGRADOR. Se trata de un trabajo integral de proyecto y dimensionado estructural de la estructura resistente de un local definido por la cátedra mediante un programa de funcionalidades para un pequeño edificio comercial provistos por un "comitente" virtual. El grupo debe plasmar en un plano la volumetría requerida por el programa e insertar en ella una estructura compatible con las limitaciones definidas por el "comitente" en el enunciado de este, todo esto siempre seguido semanalmente por reuniones con un docente asignado.

Para su realización los alumnos deben aplicar los conocimientos que se van dando en las clases, consultar la bibliografía básica (y eventualmente la complementaria) y utilizar Reglamentos nacionales, Tablas y procedimientos de análisis y resolución de estructuras. Se busca así reproducir las condiciones de la práctica profesional en la elaboración de un proyecto. La disponibilidad de un docente en horarios determinados todas las semanas permite al alumno ir evacuando las dudas surgidas en el desarrollo del trabajo

Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

Competencias Genéricas:

- CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
 - 2.a. Concebir una estructura metálica o de madera adecuada al proyecto del edificio analizado
 - 2.a.1. Discierne cuál de todas las opciones de estructura resistente es la más adecuada y compatible para el proyecto analizado.

- 2.a.2. Identifica los condicionantes que afectan al planteo estructural.
 - 2.a.3. Documenta y comunica de manera efectiva la solución adoptada
- 2.b. Diseñar la estructura metálica o de madera más adecuada al objeto de proyecto
 - 2.b.1. Discierne la tecnología a aplicar en función de los materiales y medios constructivos disponibles.
 - 2.b.2. Elige el procedimiento de análisis estructural más adecuado a la estructura adoptada.
 - 2.b.3. Aplica en su diseño las técnicas y métodos reconocidos por los reglamentos y/o la bibliografía adecuada más actualizada.
 - 2.b.4. Interpreta adecuadamente los resultados del análisis estructural y su significado.
 - 2.b.5. Identifica las secciones críticas de la estructura.
 - 2.c. Desarrollar proyectos de ingeniería de estructuras metálicas o de madera con rigor técnico, estético y ético con criterios de sustentabilidad.
 - 2.c.1. Considera en sus diseños el uso eficiente de los recursos.
 - 2.c.2. Recurre en el diseño a soluciones que sean energéticamente eficientes.
- CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
 - 5.a. Innovar en soluciones y/o aplicaciones tecnológicas
 - 5.a.1. Reconoce las posibilidades de uso de los materiales: madera, acero y aluminio.
 - 5.a.2. Reconoce las ventajas comparativas de las formas seccionales en madera, acero y aluminio y su comportamiento frente a las diversas solicitaciones.
 - 5.a.3. Se interesa por el desarrollo de nuevos sistemas constructivos más eficientes para estructuras metálicas o de madera
 - 5.a.4. Demuestra curiosidad sobre nuevos criterios de diseño.
 - 5.a.5. Aplica en sus diseños criterios de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente.
 - CG8: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
 - 8.a. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social
 - 8.a.1. Transcurre su proceso de aprendizaje con esfuerzo, honestidad y solidaridad con sus compañeros.
 - 8.a.2. Es capaz de visualizar la responsabilidad que le cabe como profesional ante terceros.
 - 8.a.3. Ser capaz de respetar la confidencialidad de sus actividades.
 - 8.a.5. Ser capaz de reconocer la necesidad de convocar a otros profesionales o expertos cuando los problemas superen sus conocimientos o experiencia.

- 8.b. Considerar el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
 - 8.b.1. Aplica en sus diseños criterios de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente.
 - 8.b.2. Recurre en el diseño a soluciones que sean energéticamente eficientes.
 - 8.b.3. Ser capaz de considerar los requisitos de calidad y seguridad en todo momento.
- CG9: Aprender en forma continua y autónoma.
 - 9.a. Capacidad para reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de la vida
 - 9.a.1. Asume que el campo de acción en que se desenvuelve está en permanente evolución, sujeto a cambios y progresos.
 - 9.a.2. Investiga en la bibliografía cómo resolver situaciones de proyecto novedosas
 - 9.a.3. Sabe usar la información que se encuentra en libros y en plataformas digitales para abordar nuevos temas.
 - 9.b. Capacidad para lograr autonomía en el aprendizaje
 - 9.b.1. Ser capaz de desarrollar una estrategia personal de formación, aplicable desde la carrera de grado en adelante.
 - 9.b.2. Ser capaz de evaluar el propio desempeño profesional y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.
 - 9.b.3. Ser capaz de hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica de este.

Competencias Específicas:

- CE1.1(B): Comprender, analizar y controlar las propiedades físicas y químicas, así como las condiciones de uso racional de los materiales de construcción aplicados a obras de ingeniería y arquitectura.
 - CE1.1.1. Identifica los diferentes tipos de acero, aluminio y madera para la realización del proyecto de estructura.
 - CE1.1.2. Propone el uso de acero, aluminio y madera más eficientes para la realización del proyecto de estructura.
 - CE1.1.3. Justifica las decisiones tomadas respecto a los tipos de materiales usados en el proyecto
- CE1.2(M): Aplicar las herramientas para analizar y calcular tensiones, deformaciones y esfuerzos en secciones y estructuras de barras sometidas a cargas estáticas y dinámicas.
 - CE1.2.1. Es capaz de interpretar el funcionamiento espacial de una estructura y obtener las solicitaciones para desarrollar el proyecto de una estructura metálica o de madera.

- CE1.2.2. Conoce y aplica las normas de seguridad de la construcción fijadas en los Reglamentos vigentes.
- CE1.12(A): Proyectar, calcular, dirigir, construir y mantener estructuras metálicas, de madera y de hormigón armado, según la normativa vigente.
 - CE1.12.1. Aplica métodos de análisis y dimensionado de estructuras metálicas y de madera siguiendo procesos aceptados por los Reglamentos vigentes u otros aún superadores.
 - CE1.12.2. Reconoce las etapas y secuencias constructivas y los estándares de calidad para dirigir y construir obras de estructuras metálicas y de madera.
 - CE1.12.3. Identifica los agentes que amenazan la durabilidad de las estructuras metálicas y de madera para proceder con el mantenimiento de las mismas.
 - CE1.12.4. Realiza memorias descriptivas, de cálculo y pliegos de especificaciones técnicas de la estructura proyectada según estándares de calidad fijados en los Reglamentos y los manuales de construcción.
- CE2.3(M): Identificar y aplicar la legislación nacional vigente, en relación con las obras civiles y de arquitectura, obras complementarias, de almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases.
 - CE2.3.1. Reconoce los Reglamentos de aplicación para el proyecto y construcción de estructuras metálicas y de madera.
- CE5.2(M): Identificar y aplicar la legislación nacional vigente y los aspectos económicos en relación con la certificación de condición y uso de obras civiles y de arquitectura e instalaciones propias de la ingeniería civil.
 - CE5.2.1. Conoce las normas de aplicación para valuaciones económicas y certificación de estructuras metálicas y de madera

Bibliografía

(a) Básica (Obligatoria)

- **Gabriel R. Troglia.** *Estructuras Metálicas. Proyecto por Estados Límites. Parte I: Fundamentos, Procedimientos y Criterios de Proyecto. Parte II: Ejemplos de Aplicación.* Octava Edición, 2018. ACDEC- UNIVERSITAS.
- **Gabriel R. Troglia.** *Suplemento de Estructuras Metálicas. Estados Límites. Secciones tubulares. Secciones abiertas de Chapa conformada en Frío.* 2006. Imprenta CEICIN
- **Ing. Julio Fushimi.** *Construcciones Metálicas y de Madera. Segunda Parte. (Estructuras de Madera).* ACDEC.
- **Equipo Docente de la Cátedra.** *Trabajos Prácticos de Estructuras Metálicas y de Madera N° 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.* 2022
- *“Reglamento Argentino de Estructuras de Acero Para Edificios” CIRSOC 301/2005. “Comentarios al Reglamento CIRSOC 301/2005”.* CIRSOC 2005.
- **Ing. Gabriel R. Troglia.** *Ejemplos de Aplicación Proyecto de Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para Edificios. Partes I y II.* CIRSOC 2005.
- *“Reglamento Argentino para Construcciones Sismoresistentes”.* INPRES-CIRSOC 103. *Parte IV. Construcciones de Acero.* CIRSOC 2005.
- *Reglamento CIRSOC 102. Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones.* CIRSOC 2005

- *Reglamento CIRSOC 101. Reglamento Argentino de Cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras CIRSOC 2005.*
- *Reglamento CIRSOC 601. Reglamento Argentino Estructuras de Madera. CIRSOC 2020.*
- **Equipo Docente de la Cátedra.** *Estructuras de Madera. Dimensionado por Tensiones Admisibles.* 2022

(b) Complementaria (opcional)

- **AISC 360-22 (American Institute of Steel Construction).** *Specification for Structural Steel Buildings. Load and Resistance Factor Design (LRFD).* 2022
- **Vinnakota, Sriramulu.** *Estructuras de Acero: comportamiento y LRFD.* Ed: McGraw-Hill. México 2006
- **J.C. Mc Cormac.** *Diseño de Estructuras de Acero. Método LRFD.* Ed. Alfaomega. 1991.
- **C. Salmon- J. Johnson-F. Malhas.** *Steel Structures. Design and Behaviour.* Ed. Pearson-Prentice Hall. Edición. 2009.
- **L. Geschwindner-Judy Liu-Charles Carter.** *Unified Design of Steel Structures.* 3th Edition 2017. Providence
- **T. Galambos, F. J. Lin, B . G. Johnston.** *Diseño de Estructuras de Acero con LRFD.* Ed. Prentice Hall. Ed. Español. 1999.
- **R. Argüelles Alvarez. L.T. Bellisco.** *La Estructura Metálica Hoy.*1975.
- *Recomendación CIRSOC 303. Estructuras Livianas de Acero.*
- **Giovanni Cenci.** *Structure in Legno*
- **Karlsen G.G.** *Wooden Structures.*