



**270 horas**

**Inicia: 21 de octubre de 2025**

- ▲ Elementos finitos
- ▲ Cimentaciones
- ▲ Dinámica estructural
- ▲ Cables y tensoestructuras
- ▲ Análisis estructural de vidrio
- ▲ Estructura de 5 niveles de Steel Framing
- ▲ Estructuras de mampostería
- ▲ Edificios
- ▲ Naves industriales
- ▲ Presas
- ▲ Edificio de 10 niveles con 3 herramientas de cálculo distintas
- ▲ Estructuras viales
- ▲ Estructuras de madera
- ▲ Gestión de plazo de obra
- ▲ Administración de una empresa constructora
- ▲ Lenguajes de programación aplicados al diseño estructural



COLEGIO DE  
**INGENIEROS CIVILES**  
DE CORDOBA



**DIPLOMADO2026**  
[diplomado.com.ar](http://diplomado.com.ar)



# Índice

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Índice .....                                                                                    | 2  |
| ¿Por qué estudiar este diplomado? .....                                                         | 3  |
| Información general .....                                                                       | 4  |
| Avales .....                                                                                    | 5  |
| Comité académico .....                                                                          | 6  |
| Programa.....                                                                                   | 7  |
| Aplicación de elementos finitos al análisis estructural .....                                   | 8  |
| Cimentaciones .....                                                                             | 12 |
| Dinámica estructural.....                                                                       | 15 |
| Clase magistral: cubierta móvil Parque Roca. Ing. Carlos E. Margueirat .....                    | 20 |
| Cables y tensoestructuras.....                                                                  | 21 |
| Análisis estructural de vidrio .....                                                            | 26 |
| Mampostería no lineal. El modelo de Lorenço .....                                               | 28 |
| Clase magistral: experiencias en el diseño de edificios en torre - Ing. Alberto Fainstein ..... | 32 |
| Edificios.....                                                                                  | 33 |
| Naves industriales .....                                                                        | 37 |
| Estructura de steel framing de 5 niveles .....                                                  | 40 |
| Presas .....                                                                                    | 43 |
| Estructuras viales .....                                                                        | 51 |
| Clase magistral: estructura Paso de los Libertadores. Ing. Ernesto Hernández .....              | 60 |
| Estructuras de madera.....                                                                      | 61 |
| Lenguajes de programación aplicados al diseño estructural .....                                 | 64 |
| Gestión del plazo de obra con TOC - Cadena crítica - LEAN.....                                  | 67 |
| Administración de una empresa constructora .....                                                | 69 |
| Edificio de 10 niveles con calculado con 3 softwares distintos .....                            | 71 |
| Información adicional.....                                                                      | 73 |



## ¿Por qué estudiar este diplomado?

➤ Resolver las estructuras más complejas.

Mayor inserción laboral.

Conocerás profesionales de todo el mundo.

Recibirás una certificación internacional.

Brindarás soluciones prácticas a tus clientes.

Obtener la experiencia de instructores interacionales.

Practicarás con software de cálculo avanzado.

Conocerás los procedimientos de gestión de procesos.

Mejorarás tu rendimiento.

Actualización en la tecnología avanzada de cálculo.



## Información general

### › Objetivos:

Capacitar a profesionales y estudiantes en la aplicación práctica de herramientas de cálculo estructural para resolver los problemas más complejos de los proyectos modernos.

### Orientada a:

Todos los profesionales y alumnos de la carrera de ingeniería civil, arquitectura y afines que deseen desarrollar sus conocimientos en el área de la aplicación práctica de lo aprendido en la universidad a través de la informática con programas de cálculo estructural.

### Modalidad:

Clases de **1.5 horas los días martes, miércoles y jueves, en línea** por videoconferencia y el trabajo con **ejercicios en línea** a través de las aulas virtuales.

Duración aproximada: **15 meses**, dependiendo de las sesiones adicionales que se agreguen en cada bloque temático.

### Certificación:

Aprobación mediante examen final en línea a través de la plataforma de e-learning y video-conferencias con actividades propuestas por los instructores.

Certificación con aval de las empresas Dlubal Software GmbH y Dlubal Latinoamérica.  
Tecnología ACCREDIBLE® en la emisión del certificado e insignias intermedias.

### Más información y contacto:

Correo electrónico: [info@diplomado.com.ar](mailto:info@diplomado.com.ar)

Teléfono/WhatsApp: +54 9 351 515 3735

Sitio web: <https://diplomado.com.ar>





## Avalan este diplomado:



## Comité académico:



**Director del Comité Académico**  
Ing. Civil Cristian Repetto  
Ingeniero Civil - Universidad de Buenos Aires

### Representantes de la Universidad Tecnológica Nacional



**Dr. Ing. Sebastián Miguel Giusti**  
Dr. en Ciencias del Modelado Computacional

### Representante del Colegio de Ingenieros Civiles de la Provincia de Córdoba - Argentina



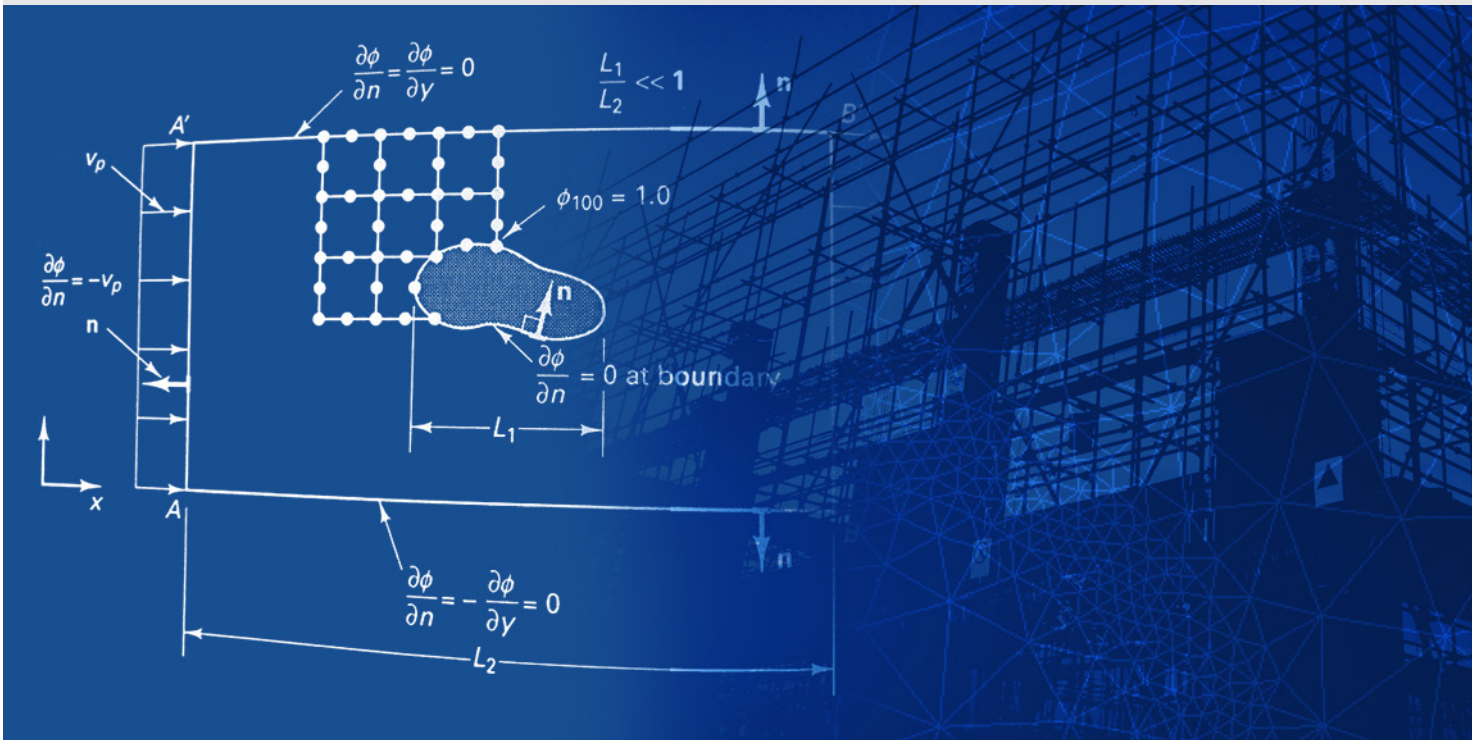
**Ing. Héctor Gattavara**  
Ingeniero Civil - Universidad Nacional de Córdoba







Programa académico

| CLASE | BLOQUE                                                                                                                                  | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                         | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DESARROLLO                                                                          |
|       | <p>APLICACIÓN DE<br/>ELEMENTOS<br/>FINITOS AL ANÁLISIS<br/>ESTRUCTURAL</p> <p><i>Ing. Carlos Margueirat<br/>República Argentina</i></p> | <p><b>1 OBJETIVOS GENERALES:</b><br/>Entender y utilizar el análisis estructural por el método de los elementos finitos, utilizando herramientas avanzadas que así lo permitan.</p> <p><b>2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b><br/>Obtener los conocimientos y la práctica para aplicar software al cálculo estructural de manera adecuada y sencilla.</p> |  |



| CLASE | BLOQUE                                                                                                                              | MÓDULO                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                     | TÍTULO                                                                                                                   | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|       | APLICACIÓN DE<br>ELEMENTOS<br>FINITOS AL ANÁLISIS<br>ESTRUCTURAL<br><br><i>Ing. Carlos Margueirat</i><br><i>República Argentina</i> | <b>3. Contenido:</b>                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|       |                                                                                                                                     | <b>Parte 1: Aspectos iniciales del trabajo con elementos finitos</b>                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|       |                                                                                                                                     | <b>Unidad I:</b><br><b>Configuración de mallas de elementos finitos</b>                                                  | 1.1 Criterios de configuración de mallas de elementos finitos. Tipos de mallado. Opciones para barras, placas y sólidos.<br>1.2 Calidad de mallado de elementos finitos.<br>1.3 Criterios para refinar malla de elementos finitos.<br>1.4. Diferencias. Aplicaciones prácticas.                                                                                                                                                                                                                          |
|       |                                                                                                                                     | <b>Unidad II:</b><br><b>Métodos y parámetros de cálculo.</b>                                                             | 2.1 Modelos de cálculo según nivel de análisis a realizar.<br>2.1.1 Análisis lineal.<br>2.1.2 Análisis no lineal, segundo orden. Pdelta.<br>2.1.3 Análisis no lineal, tercer orden, grandes deformaciones.<br>2.1.4 Análisis proscritico.<br>2.1.5 Diferencias. Aplicaciones prácticas.<br>2.2 Parámetros de rigidez.<br>2.3 Diferentes modelos de cálculo incremental.<br>2.3.1 Cálculo con incrementos de carga.<br>2.3.2 Cálculo con carga incremental.<br>2.3.3 Diferencias. Aplicaciones prácticas. |
|       |                                                                                                                                     | <b>Unidad III: Métodos para representar resultados en modelos de elementos finitos.</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|       |                                                                                                                                     | <b>Unidad IV: Conceptos de integración en diferentes elementos barras, placas o sólidos y combinaciones entre ellos.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| CLASE | BLOQUE                                                                                                                              | MÓDULO                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                     | TÍTULO                                                                                                                                                                  | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                               |
|       | APLICACIÓN DE<br>ELEMENTOS<br>FINITOS AL ANÁLISIS<br>ESTRUCTURAL<br><br><i>Ing. Carlos Margueirat</i><br><i>República Argentina</i> | <b>Unidad V: Condiciones de estabilidad.</b>                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                          |
|       |                                                                                                                                     | <b>Unidad VI: Métodos para resolver singularidades en modelos de elementos finitos.</b>                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                          |
|       |                                                                                                                                     | <b>Unidad VII: Recomendaciones para ahorro de tiempo en modelos de elementos finitos.</b>                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                          |
|       |                                                                                                                                     | <b>Unidad VIII:</b><br><b>Métodos para ajuste de condiciones de borde entre elementos.</b>                                                                              | 8.1 Condiciones no lineales de vínculo interno y externo. Variantes. Aplicación práctica.<br>8.2 Efecto de excentricidades en modelos de barras y placas. Efecto en la liberación de condiciones de vínculo interno con excentricidades. |
|       |                                                                                                                                     | <b>Unidad IX:</b><br><b>Herramientas físicas en modelos de elementos finitos para modelar conexiones entre partes de estructuras, de igual o diferentes materiales.</b> | 9.1 Concepto, aplicación y variantes del “sólido de contacto”<br>9.2 Superficies tipo “sin tracción de membrana”<br>9.3 Barras “solo compresión”.                                                                                        |
|       |                                                                                                                                     | <b>Unidad X:</b><br><b>Tipos de rigidez para barras. Variantes. Aplicaciones.</b>                                                                                       | 10.1 Barra solo tracción.<br>10.2 Barra tipo pandeo.<br>10.3 Vigas o barras de integración.<br>10.4 Cable y cable en poleas.<br>10.5 Otros.                                                                                              |





PLAN DE ESTUDIOS ▾

| CLASE | BLOQUE                                                                                                                              | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                     | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                   | DESARROLLO                                                                                                                                                                         |
|       | APLICACIÓN DE<br>ELEMENTOS<br>FINITOS AL ANÁLISIS<br>ESTRUCTURAL<br><br><i>Ing. Carlos Margueirat</i><br><i>República Argentina</i> | <b>Unidad X:</b><br><b>Tipos de rigidez para placas.</b><br><b>Variantes. Aplicaciones.</b>                                                                                                                                              | 11.1 Rigidez sin condiciones.<br>11.2 Sin tracción de membrana.<br>11.3 Membranas. Isótropa y ortótropa.<br>11.4 Placas ortótropas.<br>11.5 Vidrio.                                |
|       |                                                                                                                                     | <b>Unidad XII: Diferentes tipos de modelos de comportamiento de materiales. Variantes. Aplicación práctica.</b>                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                    |
|       |                                                                                                                                     | <b>Unidad XIII: Tratamiento especial del método de cálculo para estructuras formadas por cables o cables y membranas. Búsqueda de forma. Aplicación práctica a barras que no son cables.</b>                                             |                                                                                                                                                                                    |
|       |                                                                                                                                     | <b>Unidad XIV:</b><br><b>Herramientas en el método por elementos finitos para modelar el terreno.</b>                                                                                                                                    | 14.1 Resortes, no lineales, solo compresión.<br>14.2 Resortes, en régimen elastoplástico, para el terreno.<br>14.3 Suelo como sólido. Ventajas y desventajas. Aplicación práctica. |
|       |                                                                                                                                     | <b>Unidad XV: Ejemplos prácticos.</b>                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                    |
|       |                                                                                                                                     | <b>Importante: muchos de los temas de este temario son tratados directamente en diversos bloques temáticos a lo largo del desarrollo del diplomado, ya que debido a sus características, no puede ser tratados de manera individual.</b> |                                                                                                                                                                                    |

| CLASE | BLOQUE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | DESARROLLO |
|       | <p>CIMENTACIONES</p> <p><i>Ing. Carlos Margueirat</i><br/><b>República Argentina</b></p> <p><i>Ing. Víctor Suárez</i><br/><b>República Dominicana</b></p> <p><i>Ing. Ernesto Hernández</i><br/><b>Chile</b></p> <p><i>Ing. Cristian Repetto</i><br/><b>República Argentina</b></p> <p><i>Ing. Joaquín Guraiib</i><br/><b>República Argentina</b></p> <p><i>Ing. Carlos Pesce</i><br/><b>República Argentina</b></p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>1 OBJETIVOS GENERALES:</b></p> <p>Comprender la importancia de trabajar la cimentación, en conjunto con la super estructura.</p> <p><b>2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar herramientas de cálculo estructural para el modelado, el análisis y el diseño de cimentaciones.</li> <li>• Determinar el comportamiento global de la estructura en función de la cimentación, el suelo y la super estructura.</li> </ul> |            |

**PLAN DE ESTUDIOS** ▾

| CLASE | BLOQUE                                                                                                                                                                                                                                                                                | MÓDULO                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | TÍTULO                                                              | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|       | <b>CIMENTACIONES</b><br><br><i>Ing. Rubén Miño</i><br><b>República Argentina</b><br><br><i>Ing. Víctor Suárez</i><br><b>República Dominicana</b><br><br><i>Ing. Cristian Repetto</i><br><b>República Argentina</b><br><br><i>Ing. Carlos Margueirat</i><br><b>República Argentina</b> | <b>Introducción a los conceptos de interacción suelo estructura</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Unidad I:</b><br><b>Conceptos principales.</b>                   | 1.1 Introducción a los conceptos de interacción suelo-estructura.<br>1.2 Comprender la importancia de cimentar sobre suelos mejorados<br>1.3 Asimilar la diferencia entre apoyos elásticos y apoyos infinitamente rígidos.<br>1.4 Comprender que la idea de balasto está cada vez más en desuso.<br>1.5 Comprender la importancia de representar los resortes traslacionales en 3 direcciones.<br>1.6 Mejorar los métodos de cálculo teniendo en cuenta las teorías de Winkler-Pasternak.<br>1.7 Comprender la importancia de trabajar con modelos no lineales.<br>1.8 Dominar el cálculo estructural con resortes en régimen elasto-plástico.<br>1.9 Analizar el comportamiento real de zapatas excéntricas con tensor.<br>1.10 Analizar el comportamiento de pilotes dentro de un macizo de suelo como elemento sólido. |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Unidad II:</b><br><b>Respuesta dinámica de cimentaciones</b>     | 2.1 Respuesta Dinámica de Cimentaciones bajo cargas dinámicas.<br><br>Se desarrollará en el bloque temático de dinámica estructural con el Ing. Víctor Suárez                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Unidad III:</b><br><b>Cimentaciones en tensoestructuras</b>      | 3.1 Cimentaciones como vigas corridas y pilotines.<br><br>Se desarrollará en el bloque temático de cables y tensoestructuras con el Ing. Cristian Repetto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Unidad IV:</b><br><b>Cimentaciones en edificios</b>              | 4.1 Cimentaciones como plateas o losas de cimentación.<br><br>Se desarrollará en el bloque temático de edificios con el Ing. Carlos Margueirat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



**PLAN DE ESTUDIOS** ▾

| CLASE | BLOQUE                                                                                                                                                                                                   | MÓDULO                                        |                                                                                               |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                          | TÍTULO                                        | DESARROLLO                                                                                    |
|       | <b>CIMENTACIONES</b><br><br><i>Ing. Joaquín Guraiib</i><br><b>República Argentina</b><br><br><i>Ing. Carlos Pesce</i><br><b>República Argentina</b><br><br><i>Ing. Ernesto Hernández</i><br><b>Chile</b> | <b>Unidad V:</b>                              | 5.1 Cimentaciones con cabezales con pilotes.                                                  |
|       |                                                                                                                                                                                                          | <b>Cimentaciones en naves industriales</b>    | Se desarrollará en el bloque temático de naves industriales con el Ing. Joaquín Guraiib.      |
|       |                                                                                                                                                                                                          | <b>Unidad VI:</b>                             | 6.1 Suelos de cimentación en presas o diques.                                                 |
|       |                                                                                                                                                                                                          | <b>Cimentaciones en presas o diques</b>       | Se desarrollará en el bloque temático de presas o diques con el Ing. Carlos Pesce.            |
|       |                                                                                                                                                                                                          | <b>Unidad VII:</b>                            | 6.1 Cimentación mediante bases aisladas y corridas en estructuras de madera.                  |
|       |                                                                                                                                                                                                          | <b>Cimentaciones en estructuras de madera</b> | Se desarrollará en el bloque temático de estructuras de madera con el Ing. Ernesto Hernández. |

| CLASE | BLOQUE                                                                                       | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                              | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|       | <p>DINÁMICA ESTRUCTURAL</p> <p><i>Ing. Víctor Suárez</i><br/><i>República Dominicana</i></p> | <p><b>1 OBJETIVOS GENERALES:</b></p> <p>Los sismos se consideran como uno de los fenómenos naturales que más pérdidas (humanas y materiales) han producido en la historia de la humanidad. Es por esto, que el <b>diseño sismo-resistente de edificaciones</b> se enfoca fundamentalmente en la <b>protección de la vida de los ocupantes, evitando el colapso de las edificaciones</b>. Además de lo anterior, se busca mantener diferentes niveles de integridad de la estructura bajo distintos escenarios de amenaza sísmica para proteger en alguna medida el patrimonio.</p> <p>Con el fin de realizar un diseño sismo-resistente adecuado, es necesario <b>conocer y entender el comportamiento</b> que sufren las estructuras cuando se ven sometidas a un sismo. Para esto, la dinámica estructural, en el contexto de la mecánica clásica, busca a través de los principios de la cinética, estudiar el comportamiento que se genera en una estructura cuando ésta se ve sometida a oscilaciones o vibraciones alrededor de su punto de equilibrio, como las ocurridas en los sismos.</p> <p>Buscando facilitar la comprensión del comportamiento dinámico de las estructuras y proporcionar una transición gradual a temas más avanzados, el curso está dividido en dos partes: <b>sistemas dinámicos de un solo grado de libertad y sistemas de múltiples grados de libertad</b>. Se espera que al final del curso, el estudiante esté en capacidad de utilizar los principios de la dinámica estructural para analizar el comportamiento dinámico de estructuras, tales como puentes y edificios de varios pisos de altura.</p> <p><b>2. Objetivos:</b></p> <p>A. General</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominar los conceptos básicos del comportamiento dinámico de estructuras, enfocados al análisis y diseño de estas y con énfasis en las solicitaciones sísmicas.</li> </ul> <p>B. Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominar los conceptos básicos de dinámica.</li> <li>• Dominar el comportamiento de los sistemas dinámicos de un grado de libertad sometidos a diferentes tipos de vibraciones.</li> <li>• Obtener la respuesta dinámica de sistemas de un grado de libertad.</li> <li>• Dominar el comportamiento inelástico de sistemas de un grado de libertad.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el origen y utilización de los movimientos sísmicos de diseño o espectros de diseño.</li> <li>• Utilizar el análisis matricial para determinar el comportamiento de sistemas dinámicos de múltiples grados de libertad.</li> <li>• Obtener la respuesta dinámica de sistemas con múltiples grados de libertad usando análisis modal contra el tiempo y espectral.</li> </ul>  |

| CLASE | BLOQUE                                                                                  | MÓDULO                                                                 |                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                         | TÍTULO                                                                 | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                            |
|       | DINÁMICA<br>ESTRUCTURAL<br><br><i>Ing. Víctor Suárez</i><br><i>República Dominicana</i> | <b>3. Contenido:</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                       |
|       |                                                                                         | <b>Parte 1: Sistemas dinámicos de un grado de libertad</b>             |                                                                                                                                                                                                                       |
|       |                                                                                         | <b>Unidad I:</b><br><b>Conceptos básicos de dinámica.</b>              | 1.1 Introducción.<br>1.2 Leyes de Newton.<br>1.3 Grados de libertad.<br>1.4 Masa, peso y sistemas de unidades.<br>1.5 Rigidez.<br>1.6 Trabajo y energía.<br>1.7 Amortiguamiento.<br>1.8 Tipos de excitación dinámica. |
|       |                                                                                         | <b>Unidad II:</b><br><b>Sistemas lineales de un grado de libertad.</b> | 2.1 Vibración libre no amortiguada.<br>2.2 Vibración libre amortiguada.<br>2.3 Vibración forzada armónica.<br>2.4 Vibraciones transitorias.<br>2.5 Excitación en la base.                                             |
|       |                                                                                         | <b>Unidad III:</b><br><b>Obtención de la respuesta dinámica.</b>       | 3.1 Método de la aceleración lineal.<br>3.2 Método Beta de Newmark.<br>3.3 Otros métodos.<br>3.4 Uso del computador.                                                                                                  |

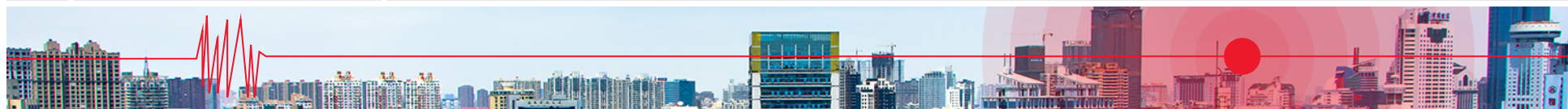




| CLASE | BLOQUE                                                                                  | MÓDULO                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                         | TÍTULO                                                                                                                                              | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|       | DINÁMICA<br>ESTRUCTURAL<br><br><i>Ing. Víctor Suárez</i><br><i>República Dominicana</i> | <b>Unidad IV:</b><br><b>Espectros de respuesta.</b>                                                                                                 | 4.1 Generalidades de los sismos.<br>4.2 Obtención del espectro de respuesta.<br>4.3 Relación entre $S_a$ , $S_v$ y $S_d$ y representación tripartita.<br>4.4 Influencia de los movimientos máximos del terreno.<br>4.5 Relación entre las diferentes componentes de los registros.<br>4.6 Espectro de sismos, fourier y programas de computador.                  |
|       |                                                                                         | <b>Unidad V:</b><br><b>Sistemas inelásticos de un grado de libertad.</b>                                                                            | 5.1 Respuesta histerético de los materiales<br>5.2 Modelos matemáticos de histéresis.<br>5.3 Conceptos de ductilidad, tenacidad y capacidad de disipación de energía.<br>5.4 Respuesta elástica equivalente a inelástica.<br>5.5 Efecto de la respuesta inelástica en el espectro.<br>5.6 Principio de las deformaciones iguales.<br>5.7 Programas de computador. |
|       |                                                                                         | <br><b>Unidad VI:</b><br><b>Movimientos sísmicos de diseño.</b> | 6.1 Espectros elásticos de diseño.<br>6.2 Espectros inelásticos de diseño.<br>6.3 Efecto en la forma del espectro de la magnitud, distancia, duración y tipo de suelo en el sitio.<br>6.4 Estudios de amplificación de onda.<br>6.5 Espectro de diseño de las normas de construcción sismo-resistente.                                                            |

| CLASE | BLOQUE                                                                                  | MÓDULO                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                         | TÍTULO                                                                                           | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|       | DINÁMICA<br>ESTRUCTURAL<br><br><i>Ing. Víctor Suárez</i><br><i>República Dominicana</i> | Parte 2: Sistemas dinámicos de varios grados de libertad.                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|       |                                                                                         | <b>Unidad VII:</b><br><b>Análisis matricial de estructuras</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 Sistemas de coordenadas y su transformación.</li> <li>7.2 Matriz de rigidez de un elemento de pórtico plano.</li> <li>7.3 Ensamblaje de la matriz de rigidez de la estructura.</li> <li>7.4 Solución para fuerzas estáticas por el método de la rigidez.</li> <li>7.5 Igualación y condensación de grados de libertad.</li> <li>7.6 Casos especiales.</li> </ul>                                                                                                                                                                                        |
|       |                                                                                         | <b>Unidad VIII:</b><br><b>Ecuaciones de equilibrio dinámico e idealización de la estructura.</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1 Vibración libre.</li> <li>8.2 Excitación arbitraria.</li> <li>8.3 Excitación en la base.</li> <li>8.4 Masa distribuida y masa concentrada.</li> <li>8.5 Idealización de la rigidez.</li> <li>8.6 Acople estático y acople dinámico.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|       |                                                                                         | <b>Unidad IX:</b><br><b>Análisis modal.</b>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1 Solución modal para el caso no amortiguado.</li> <li>9.2 Ortogonalidad de los modos naturales.</li> <li>9.3 Desacople de las ecuaciones de movimiento.</li> <li>9.4 Vibración libre con condiciones iniciales.</li> <li>9.5 Análisis modal con amortiguamiento.</li> <li>9.6 Solución integrando las ecuaciones de movimiento.</li> <li>9.7 Métodos numéricos para la obtención de los modos.</li> <li>9.8 Análisis modal contra el tiempo.</li> <li>9.9 Análisis modal espectral.</li> <li>9.10 Método de la fuerza horizontal equivalente.</li> </ul> |

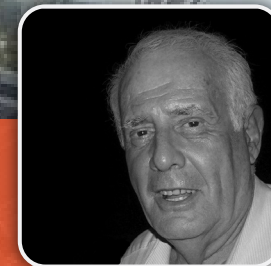
| CLASE | BLOQUE                                                                                  | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                         | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|       | DINÁMICA<br>ESTRUCTURAL<br><br><i>Ing. Víctor Suárez</i><br><i>República Dominicana</i> | <b>4. Metodología de aprendizaje:</b><br><br>El curso se desarrollará mediante exposición de los conceptos fundamentales por parte del profesor, en las cuales se utilizarán ejemplos ilustrativos y actividades de comprobación directa, por parte de los estudiantes. Se estimulará la participación de los estudiantes con preguntas o comentarios relacionados con los temas vistos.<br><br>Todos los días de clase se tendrán sesiones teóricas en las cuales el profesor hará uso del |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|       |                                                                                         | material visual preparado para ilustrar los conceptos fundamentales y las prácticas de mayor aplicación en el ejercicio de los ingenieros. Es fundamental que el estudiante haga una lectura previa de los temas del libro texto de guía.<br><br>Para una mejor comprensión de los temas, se asignarán tareas y eventualmente se realizarán sesiones de taller en clases demostrativas, en las cuales el estudiante podrá practicar resol-                                                  | viendo problemas específicos. En muchos casos, será necesario utilizar programas de computador o conexiones a Internet en páginas web selectas que facilitan el aprendizaje y dan herramientas más intuitivas. En general, estas sesiones estarán al final de cada día. Los estudiantes que puedan contar con equipos portátiles podrán experimentar por sí mismos las prácticas basadas en recursos de Internet y/o programas de computador. |
|       |                                                                                         | <b>5. Recursos</b><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• PC portátil (del instructor)</li> <li>• Conexión inalámbrica a Internet</li> <li>• Programa de Computo RFEM5, para algunos ejemplos prácticos</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>6. Evaluación</b><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Se asignarán tareas y talleres en clase.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|       |                                                                                         | <b>4. Bibliografía</b><br><br><b>Texto guía:</b><br>García, Luis E. (1998). "Dinámica Estructural Aplicada al Diseño Sísmico", 1ª Edición, Universidad de Los Andes, Colombia. (Se puede adquirir en la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Carrera 20 No. 84-14 Of. 502, Teléfono 5300826, llevar carnet de la Universidad para obtener descuento.)<br>Chopra Anil K. (2007). "Dynamic of Structures", 3ª Edición, Pearson Prentice Hall, USA.                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |







DIPLOMADO  
Ingeniería estructural  
con software



Ing. Carlos E. Margueirat

# Clase Magistral

## Cubierta Parque Roca

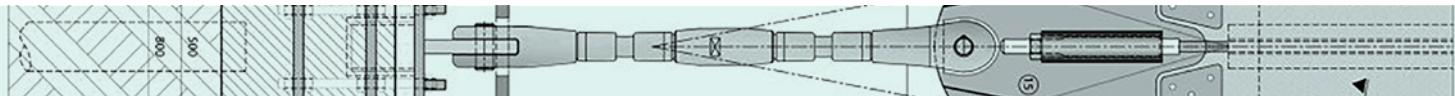
*ESTADIO CUBIERTO PARQUE ROCA*

*DESACOPLAMIENTO DEL ANÁLISIS DINÁMICO*

*ANÁLISIS DINÁMICO NO-LINEAL*



| CLASE | BLOQUE                                                                                                 | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                        | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DESARROLLO                                                                          |
|       | <p>CABLES,<br/>TENSOESTRUCTURAS</p> <p><i>Ing. Cristian Repetto</i><br/><b>República Argentina</b></p> | <p><b>1 OBJETIVOS GENERALES:</b><br/>Actualizar al alumno del diplomado en los conceptos principales de estructuras tensadas con cables y estructuras donde se incorpora el vidrio.</p> <p><b>2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entender y aplicar las herramientas de análisis avanzado a estructuras no lineales donde no se conoce la forma antes de comenzar el análisis.</li> <li>Analizar y dimensionar superficies de vidrio multilaminadas y vidrios insulated. Analizar estructuras donde el vidrio es parte de la misma.</li> </ul> |  |

| CLASE | BLOQUE                                                                                        | MÓDULO                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                               | TÍTULO                                                                                                                                                  | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|       | CABLES,<br>TENSOESTRUCTURAS<br><br><i>Ing. Cristian Repetto</i><br><i>República Argentina</i> | <b>3. Contenido:</b>                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|       |                                                                                               | <b>Parte 1: Comprender y resolver estructuras tensadas con cables</b>                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|       |                                                                                               | <b>Unidad I:</b><br><b>Configuración del modelo de cálculo</b>                                                                                          | 1.1 Definición de elemento tipo cable, secciones, materiales, parámetros de búsqueda de forma.<br>1.2 Definición de elemento tipo membranas, secciones, materiales, parámetros de búsqueda de forma.<br>1.3 Metodologías de ingreso de cables y membranas. Modelación con software de estructuras. Revit. AutoCAD. BIM.<br><br><b>Ejercicios de la unidad I:</b><br><i>Ejercicio práctico N°1: ingreso de una estructura formada por cables solamente.</i><br><i>Ejercicio práctico N°2: ingreso de una estructura formada por membranas solamente.</i><br><i>Ejercicio práctico N°3: ingreso de una estructura soporte para una tubería con cables.</i><br><i>Ejercicio práctico N°4: ingreso de una estructura tipo "tensoestructura" o "velaria" sólo con membranas y cables. Sobre una estructura formada por barras y muros.</i> |
|       |                                                                                               | <br><b>Unidad II:</b><br><b>Configuración del modelo de cálculo</b> | 2.1 Método de búsqueda de forma. Definiciones<br>2.2 Diferencia entre cálculo de la forma y cálculo de la deformada.<br>2.3 Modelo de cálculo.<br>2.4 Incrementos de carga para resolver el problema no lineal.<br>2.5 Ajuste de malla de elementos finitos.<br><br><b>Ejercicios de la unidad II:</b><br><i>Ejercicio práctico N°5: aplicación de temas d, e, f, g y h en los ejercicios 1,2,3,4.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**PLAN DE ESTUDIOS**

| CLASE | BLOQUE                                                                                        | MÓDULO                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                               | TÍTULO                                                 | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       | CABLES,<br>TENSOESTRUCTURAS<br><br><i>Ing. Cristian Repetto</i><br><i>República Argentina</i> | Parte 2: Cálculo de estructuras con cables y membranas |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|       |                                                                                               | <b>Unidad III:<br/>Ajustes previos al cálculo</b>      | <p>3.1 Ajuste de condiciones de borde. Apoyos externos y condiciones de borde interno. Apoyos externos y condiciones de vínculo internos no lineales.</p> <p>3.2 Modelo de una conexión para unión de una membrana y cables a una parte de la estructura.</p> <p>3.3 Parametrización y generación de un bloque de la conexión realizada en el punto anterior.</p> <p>3.4 Inclusión de la conexión en el modelo.</p> <p>3.5 Concepto de "sólido de contacto" en la modelación de conexiones.</p> <p>3.6 Aplicación de materiales en régimen plástico y su efecto en la conexión.</p> <p>3.7 Aplicación del cálculo plástico a la conexión anterior.</p> <p>3.8 Efecto del estado de deformación y de solicitaciones de la conexión modelada por MEF en la estructura.</p> <p><b>Ejercicios de la unidad III:</b><br/><i>Ejercicio práctico N°6: aplicación de temas i, j, k, l, m, n, y p, en el ejercicio N°4.</i></p> |
|       |                                                                                               | <b>Unidad IV:<br/>Cálculo avanzado</b>                 | <p>4.1 Cálculo y análisis estructural.</p> <p>4.2 Análisis del estado de deformación. Esfuerzos (México: elementos mecánicos) y tensiones (México: esfuerzos) y como cambian los mismos al ajustar las condiciones de borde y de tesado de cables y membranas.</p> <p>4.3 Modelación de un sistema de cimentación para la estructura del ejercicio N°4.</p> <p>4.4 Conceptos de cálculo sobre apoyo elástico. Modelado del suelo con resortes. Resortes con Pasternak. Resortes no lineales, solo compresión y en régimen plástico.</p> <p><b>Ejercicios de la unidad IV:</b><br/><i>Ejercicio práctico N°7: aplicación de temas q, r, s y t, en el ejercicio N°4.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                             |
|       |                                                                                               |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



PLAN DE ESTUDIOS ▾

| CLASE | BLOQUE                                                                                        | MÓDULO                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                               | TÍTULO                                                                                     | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|       | CABLES,<br>TENSOESTRUCTURAS<br><br><i>Ing. Cristian Repetto</i><br><b>República Argentina</b> | <b>Unidad V:</b><br><b>Dimensionamiento, memoria de cálculo y láminas de la estructura</b> | 5.1 Dimensionamiento de cables.<br>5.2 Dimensionamiento de membranas.<br>5.3 Dimensionamiento de la estructura soporte.<br>5.4 Creación, cálculo y dibujo de patrones de corte en archivo CAD desde el software de estructuras.<br>5.5 Memoria de cálculo. En el espacio papel del software de estructuras.<br>5.6 Planos de estructura. En el espacio papel del software de estructuras.<br><br><b>Ejercicios de la unidad V:</b><br><i>Ejercicio práctico N°8: aplicación de temas u, v, w, x, y y z, en el ejercicio N°4.</i> |

| CLASE | BLOQUE                                                                    | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|       |                                                                           | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DESARROLLO |
|       | ESTRUCTURAS CON VIDRIO Y SUPERFICIES DE VIDRIO MULTILAMINADAS Y AISLANTES | <p><b>1 OBJETIVOS GENERALES:</b><br/>Interpretar el papel del ingeniero en el cálculo y análisis de estructuras donde el vidrio es estructural o necesita ser analizado y dimensionado.</p> <p><b>2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y diseñar estructuras de vidrio con perfilería, cables y apoyos modelados por elementos finitos.</li> <li>• Analizar y diseñar superficies multilaminadas y superficies aislantes con capa de gas.</li> </ul> |            |
|       |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |

| CLASE | BLOQUE                                                                    | MÓDULO                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                           | TÍTULO                                                         | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|       | ESTRUCTURAS CON VIDRIO Y SUPERFICIES DE VIDRIO MULTILAMINADAS Y AISLANTES | <b>3. Contenido:</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|       |                                                                           | <b>Parte 1: estructuras con vidrio</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|       |                                                                           | <b>Unidad I:</b><br><b>Configuración del modelo de cálculo</b> |  <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Introducción al modelo de estructuras tipo cortina para edificios.</li> <li>1.2 Modelado de un soporte tipo “araña” para incorporación en un muro cortina.</li> <li>1.3 Armado de un modelo del muro cortina.</li> <li>1.4 Cómo realizar un apoyo en nudo teniendo en cuenta el suavizado de singularidades provocadas en el cálculo de tensiones en una superficie de vidrio.</li> <li>1.5 Elementos tipo cable. Configuración del modelo y la tensión interna al momento de la búsqueda de forma en la estructura final.</li> </ul> |
|       |                                                                           | <b>Unidad II:</b><br><b>Desarrollo de la estructura</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Perfiles especiales en una estructura con vidrio.</li> <li>2.2 Análisis de condiciones de borde y articulaciones.</li> <li>2.3 Interacción conexiones - estructura. Apoyos con sólidos en una superficie.</li> <li>2.4 Malla de elementos finitos para la estructura y para el vidrio. Configuración independiente para optimizar tiempos de cálculo.</li> <li>2.5 Análisis estructural del modelo general.</li> <li>2.6 Dimensionamiento de perfiles de aluminio con norma base americana.</li> </ul>                                                                                                                     |

| CLASE | BLOQUE                                                                    | MÓDULO                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                           | TÍTULO                                                                                                            | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|       | ESTRUCTURAS CON VIDRIO Y SUPERFICIES DE VIDRIO MULTILAMINADAS Y AISLANTES | Parte 2: análisis y diseño estructural de superficies de vidrio aisladas                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|       |                                                                           | <b>Unidad III:</b><br><b>Superficies laminadas. Teorías de Mindlin y Kirchhoff</b>                                | 3.1 Modelado de una superficie por elementos finitos.<br>3.2 Ajuste de la malla de elementos finitos y rejilla de cálculo de la superficie.<br>3.3 Configuración de las cargas a implementar para el cálculo.<br>3.4 Determinación de las combinaciones de carga.<br>3.5 Configuración de las láminas del modelo. (Vidrio - PVB - Vidrio)<br>3.6 Determinación del modelo de análisis (2D - Teoría de flexión de placas según Mindlin o Kirchhoff)<br>3.7 Condiciones de borde del modelo, lineales o puntuales.<br>3.8 Incorporación de barras de perfiles especiales para vidrio.<br>3.9 Cálculo del estado límite último y estado límite de servicio de la superficie.<br>3.10 Interpretación de resultados y dimensionamiento de la superficie. |
|       |                                                                           | <b>Unidad IV:</b><br><b>Superficies de vidrio insulado. La consideración de carga climática y la capa de gas.</b> | 4.1 Incorporación de la carga climática.<br>4.2 Configuración del modelo de láminas (Vidrio - Gas - Vidrio - Lámina - Vidrio)<br>4.3 Cálculo de la superficie como sólido. El modelo físico de elementos finitos.<br>4.4 Determinación de estado límite último y estado límite de servicio.<br>4.5 Lectura de resultados.<br>4.6 Dimensionamiento.<br>4.7 Documentación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



| CLASE | BLOQUE                                                                                   | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                          | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DESARROLLO                                                                          |
|       | <p>ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA</p> <p><i>Ing. Alberto Cervantes</i><br/><b>México</b></p> | <p><b>1 OBJETIVOS GENERALES:</b><br/>Que el alumno aprenda a implementar software de análisis estructural en la mampostería, considerando análisis lineal y no lineal.</p> <p><b>2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b><br/>A través de la implementación de ejercicios prácticos, resolver una estructura con mampostería, realizando el análisis lineal y no lineal de la mampostería como material incorporado a través de software de análisis, resolviendo también el cálculo de armaduras de refuerzo y la documentación necesaria para el trabajo.</p> |  |

| CLASE | BLOQUE                                                                              | MÓDULO                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                     | TÍTULO                                                  | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|       | ESTRUCTURAS DE<br>MAMPOSTERÍA<br><br><i>Ing. Alberto Cervantes</i><br><i>México</i> | <b>3. Contenido:</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|       |                                                                                     | <b>Parte 1: Introducción</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|       |                                                                                     | <b>Unidad I:</b><br><b>Materiales para mampostería.</b> | 1.1 Piezas.<br>1.1.2 Tipos de piezas.<br>1.1.2.1.1 Piezas macizas.<br>1.2.1.1.2 Piezas huecas.<br>1.2.1.1.3 Resistencia a la compresión de las piezas.<br>1.2.2 Cementantes.<br>1.2.2.1 Cemento hidráulico.<br>1.2.2.2 Cemento de albañilería.<br>1.2.2.3 Cal hidratada.<br>1.2.3 Agregados pétreos.<br>1.2.4 Agua de mezclado.<br>1.2.5 Morteros<br>1.2.5.1 Resistencia a compresión.<br>1.2.5.2 Mortero para pegar piezas.<br>1.2.5.3 Morteros y concretos de relleno.<br>1.2.6 Aditivos.<br>1.2.7 Acero de refuerzo.<br>1.2.8 Mampostería<br>1.2.8.1 Resistencia a la compresión de la mampostería.<br>1.2.8.2 Resistencia a compresión diagonal de la mampostería.<br>1.2.8.3 Resistencia al aplastamiento de la mampostería.<br>1.2.8.4 Resistencia a la tensión de la mampostería.<br>1.2.8.5 Módulo de elasticidad.<br>1.2.8.6 Módulo de cortante. |

| CLASE | BLOQUE                                                                                   | MÓDULO                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                          | TÍTULO                                                                                                                               | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|       | <p>ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA</p> <p><i>Ing. Alberto Cervantes</i><br/><b>México</b></p> | <p><b>Parte 2: Generalidades del análisis</b></p>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|       |                                                                                          | <p><b>Unidad II:</b><br/><b>Especificaciones generales de análisis y diseño estructural.</b></p>                                     | <p>2.1 Criterios de diseño estructural.</p> <p>2.1.1 Estado límite de falla.</p> <p>2.1.2 Estado límite de servicio.</p> <p>2.1.3 Diseño por durabilidad.</p> <p>2.1.4 Factores de resistencia.</p> <p>2.1.5 Contribución del refuerzo a la resistencia a cargas verticales.</p> <p>2.1.6 Hipótesis para la obtención de la resistencia de diseño a flexión.</p> <p>2.1.7 Resistencia de la mampostería a cargas laterales.</p> <p>2.1.8 Factor de comportamiento sísmico.</p> <p>2.2 Métodos de análisis.</p> <p>2.2.1 Criterio general.</p> <p>2.2.2 Análisis estructural por cargas verticales.</p> <p>2.2.3 Análisis estructural por cargas laterales.</p> <p>2.3 Detallado del refuerzo.</p> <p>2.3.1 Consideraciones generales.</p> <p>2.3.2 Tamaño del acero de refuerzo.</p> <p>2.3.3 Colocación y separación del acero de refuerzo longitudinal.</p> <p>2.3.4 Protección del acero de refuerzo.</p> <p>2.3.5 Dobleces del acero de refuerzo.</p> <p>2.3.6 Anclaje del acero de refuerzo.</p> |

| CLASE | BLOQUE                                                                           | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                  | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                           | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|       | ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA<br><br><i>Ing. Alberto Cervantes</i><br><i>México</i> | <b>Parte 3: Análisis avanzado</b><br><br><b>Unidad III:</b><br><b>Muros confinados por dalas y castillos. Mampostería confinada.</b><br><br>* <i>Muros confinados por vigas y columnas de encadenado, Mampostería confinada.</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|       |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                  | 3.1 Alcances.<br>3.1.1 Castillos y dalas exteriores.<br>3.1.2 Muros con castillos interiores.<br>3.1.3 Muros con aberturas.<br>3.1.4 Espesor de muros y relación altura a espesor de los muros.<br>3.2 Fuerzas y momentos de diseño.<br>3.3 Resistencia a compresión y flexocompresión en el plano del muro.<br>3.3.1 Resistencia a compresión de muros confinados.<br>3.3.2 Resistencia a flexocompresión en el plano del muro.<br>3.4 Resistencia a cargas laterales.<br>3.4.1 Consideraciones generales.<br>3.4.2 Fuerza cortante resistida por la mampostería.<br>3.4.3 Fuerza cortante resistida por el acero de refuerzo horizontal.<br>3.4.4 Fuerza cortante resistida por malla de alambre soldada<br>3.4.5 Recubierta de mortero. |





DIPLOMADO  
Ingeniería estructural  
con software



Ing. Alberto Fainstein

## Clase Magistral

### Edificios en torre

*EXPERIENCIAS EN EL  
DISEÑO DE EDIFICIOS EN TORRE*



| CLASE | BLOQUE                                                                             | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                    | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | DESARROLLO                                                                          |
|       | <p>EDIFICIOS</p> <p><i>Ing. Joaquín Guraiib</i><br/><b>República Argentina</b></p> | <p><b>1 OBJETIVOS GENERALES:</b><br/>Interpretar la metodología de trabajo con edificios de mediana y alta cota, considerando las etapas de construcción en el análisis y diseño.</p> <p><b>2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelar y analizar una estructura de barras y superficies, considerando distintos materiales y configuraciones de apoyos o cimentaciones.</li> <li>• Realizar análisis avanzado de la estructura y dimensionar. Documentación del proyecto completa.</li> </ul> |  |

PLAN DE ESTUDIOS ▾

| CLASE | BLOQUE                                                               | MÓDULO                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                      | TÍTULO                                                                                                       | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       | EDIFICIOS<br><br><i>Ing. Joaquín Guraiib<br/>República Argentina</i> | <b>3. Contenido:</b>                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|       |                                                                      | <b>Unidad I:<br/>Sistemas estructurales<br/>para edificios</b>                                               | 1.1 Tipos de estructura vertical.<br>1.2 Tipos de losas.<br>1.3 Sistemas constructivos y su efecto en los resultados.                                                                                                                                                                  |
|       |                                                                      | <b>Unidad II: Tipos de cimentaciones para edificios.</b>                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|       |                                                                      | <b>Unidad III: Edificios metálicos. Edificios de concreto. Edificios de madera. Edificios prefabricados.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|       |                                                                      | <b>Unidad IV: Tipos de cargas a considerar en edificios.</b>                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|       |                                                                      | <b>Unidad V:<br/>Verificaciones especiales<br/>en edificios en altura</b>                                    | 5.1 Criterios de aceptaciones de oscilaciones.                                                                                                                                                                                                                                         |
|       |                                                                      | <b>Unidad VI:<br/>Sismo</b>                                                                                  | 6.1 Lineal y no lineal. Como proceder.<br>6.2 Con espectros y con acelerogramas.<br>6.3 ¿Cómo realizar la suma completa de casos de carga cuando actúan en conjunto peso propio, carga permanente, sobrecarga de uso y sismo si en nuestro modelo tenemos comportamientos no lineales? |
|       |                                                                      | <b>Unidad VII:<br/>Viento</b>                                                                                | 7.1 Viento paramétrico.<br>7.2 Viento con túnel de viento.<br>7.2.1 Introducción al cálculo de viento con túnel de viento mediante mecánica de fluidos computacional.<br>7.2.2 Efecto del entorno. Edificios vecinos y su efecto en nuestro proyecto.                                  |

**PLAN DE ESTUDIOS** ▾

| CLASE | BLOQUE                                                               | MÓDULO                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                      | TÍTULO                                                                                                                             | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                        |
|       | EDIFICIOS<br><br><i>Ing. Joaquín Guraiib<br/>República Argentina</i> | <b>Unidad VII:<br/>Viento</b>                                                                                                      | 7.3 ¿Cómo realizar la suma completa de casos de carga cuando actúan en conjunto peso propio, carga permanente, sobrecarga de uso y viento si en nuestro modelo tenemos comportamientos no lineales?                                               |
|       |                                                                      | <b>Unidad VIII:<br/>Aplicación de etapas de construcción a un edificio en altura y un edificio de 5 pisos</b>                      | 8.1 Diferencias con el cálculo en una sola etapa.<br>8.2 Efecto de los apuntalamientos.<br>8.3 Resolución con carga incremental.<br>8.4 Fase de construcción para elementos estructurales del edificio, para sus cargas y condiciones de vínculo. |
|       |                                                                      | <b>Unidad IX: Postesado en edificios. Introducción</b>                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|       |                                                                      | <b>Unidad X: Edificios con entrepisos sin vigas</b>                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|       |                                                                      | <b>Unidad XI: Edificios con losas aligeradas con esferas. Alternativas para evaluar el comportamiento de una losa con esferas.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|       |                                                                      | <b>Unidad XII: 6. Análisis de estabilidad global en edificios.</b>                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|       |                                                                      | <b>Unidad XIII:<br/>Interacción suelo estructura aplicada a un edificio</b>                                                        | 13.1 Interacción suelo estructura, dentro de nuestro proyecto.<br>13.2 Efecto de proyectos o edificios vecinos.<br>13.3 Efecto del perfil edafológico en la interacción suelo-estructura.                                                         |
|       |                                                                      | <b>Unidad XIV:<br/>Métodos actuales para modelar edificios.</b>                                                                    | 14.1 BIM REVIT™<br>14.2 BIM TEKLA™<br>14.3 Parametrización.                                                                                                                                                                                       |



PLAN DE ESTUDIOS ▾

| CLASE | BLOQUE                                                                     | MÓDULO                                                                                                           |                                                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                            | TÍTULO                                                                                                           | DESARROLLO                                                                                                                 |
|       | EDIFICIOS<br><br><i>Ing. Joaquín Guraiib</i><br><i>República Argentina</i> | <b>Unidad XV:</b><br><b>Aplicación práctica: Resolvemos un edificio con 3 herramientas de cálculo diferentes</b> | 15.1 Diferencias.<br>15.2 Similitudes.<br>15.3 Tratamos de igualar resultados.<br>15.4 Analizamos por que las diferencias. |

| CLASE | BLOQUE                                                                                      | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                     |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                             | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DESARROLLO                                                                          |
|       | <p>NAVES INDUSTRIALES</p> <p><i>Ing. Joaquín Guraiib</i><br/><i>República Argentina</i></p> | <p><b>1 OBJETIVOS GENERALES:</b></p> <p>Determinar el funcionamiento de una estructura de acero y cómo se implementan las mismas al uso por parte de grandes almacenes o industrias, contemplando normativas de modelado, análisis y diseño.</p> <p><b>1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>Modelizar una estructura de acero desde la cimentación, interpretando paso a paso todo el desarrollo del cálculo estructural normativo en el proyecto, utilizando software de análisis estructural y planillas de cálculo para comprobar y comparar resultados.</p> |  |

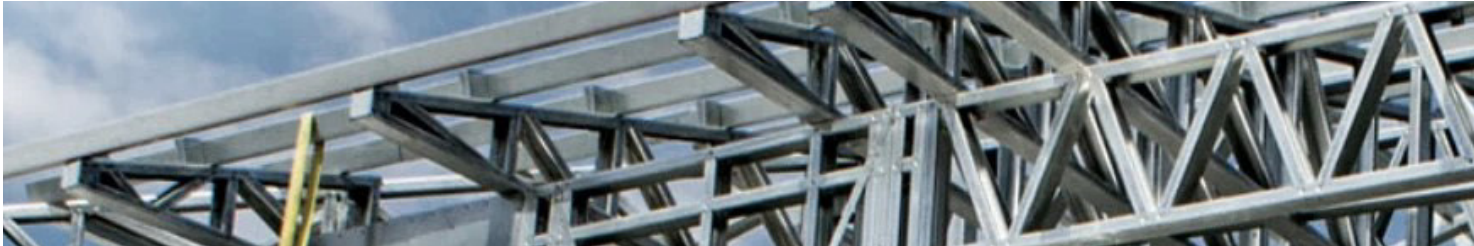
| CLASE | BLOQUE                                                                        | MÓDULO                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                               | TÍTULO                                                                                                   | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|       | NAVES INDUSTRIALES<br><br><i>Ing. Joaquín Guraiib<br/>República Argentina</i> | <b>3. Contenido:</b>                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|       |                                                                               | <b>Parte 1: Introducción, configuración del modelo de cálculo. Desde el análisis a la documentación.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|       |                                                                               | <b>Unidad I:<br/>Generalidades</b>                                                                       | 1.1. Introducción al diseño según el caso práctico resuelto<br>1.2. Predimensionamiento de las partes componentes de la estructura<br>1.3. Análisis de cargas gravitatorias<br>1.4. Análisis de cargas equivalentes estáticas de Viento y cargas sísmicas<br>1.5. Análisis de cargas generadas de Viento y cargas sísmicas<br>1.6. Combinación de cargas |
|       |                                                                               | <b>Unidad II:<br/>Bases de cálculo</b>                                                                   | 2.1. Normativa de aplicación<br>2.2. Tipos de acero<br>2.3. Bases de cálculo<br>2.4. Verificaciones. Estados límite - Estado límite último y Estados límite de servicio                                                                                                                                                                                  |
|       |                                                                               |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|       |                                                                               | <b>Unidad III:<br/>Modelización y análisis</b>                                                           | 3.1. Aspectos generales<br>3.2. Métodos de análisis estructurales<br>3.3. Efectos de la geometría deformada en el análisis global<br>3.4. Imperfecciones<br>3.5. Traslacionalidad                                                                                                                                                                        |

PLAN DE ESTUDIOS ▾

| CLASE | BLOQUE                                                                              | MÓDULO                                                     |                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                     | TÍTULO                                                     | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                 |
|       | NAVES INDUSTRIALES<br><br><i>Ing. Joaquín Guraiib</i><br><i>República Argentina</i> | <b>Unidad IV:</b><br><b>Análisis global y de elementos</b> | 4.1. Efectos de la geometría deformada<br>4.2. Análisis global de la estructura<br>4.3. Coeficientes de pandeo<br>4.4. Comprobación por resistencia y servicio de las partes<br>4.5. Conexión BIM RFEM-TEKLA<br>4.6. Informe de resultados |
|       |                                                                                     | <b>Unidad V:</b><br><b>Análisis de unión</b>               | 5.1. Esfuerzos en uniones<br>5.2. Clasificación de unión<br>5.3. Disposiciones constructivas<br>5.4. Detalle de ingeniería BIM-LOD500 de la unión<br>5.5. Comparativa entre la hoja de cálculo y resultados de modelos computacional       |



| CLASE | BLOQUE                                                                                       | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                              | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                                                                     | DESARROLLO                                                                          |
|       | <p>ESTRUCTURA DE 5 NIVELES DE STEEL FRAMING</p> <p><i>Ing. Nahuel Borsil<br/>Uruguay</i></p> | <p><b>1 OBJETIVOS GENERALES:</b></p> <p>Desarrollar los conceptos estructurales fundamentales presentes en estructuras de Steel Framing, considerando sus características constructivas, no linealidades presentes en el modelo y comportamientos antes cargas verticales y laterales.</p> |  |

| CLASE | BLOQUE                                                                            | MÓDULO                                                                              |                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                   | TÍTULO                                                                              | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                          |
|       | ESTRUCTURA DE 5 NIVELES DE STEEL FRAMING<br><br><i>Ing. Nahuel Borsil Uruguay</i> | <b>Unidad I:</b><br><b>Características constructivas y cómo modelarlas</b>          | 1.1 El concepto de módulos.<br>1.2 Tipos de perfiles de pared delgada<br>1.3 Elementos de arriostramientos. Tipo barra y tipo superficie.<br>1.4 Tornillos de fijación.                                             |
|       |                                                                                   | <b>Unidad II:</b><br><b>Tipos de cimentación</b>                                    | 2.1 Consideración de una cimentación como platea<br>2.2 Consideración de apoyos fijos<br>2.3 Otros tipos de fundaciones                                                                                             |
|       |                                                                                   | <b>Unidad III:</b><br><b>No linealidadss</b>                                        | 3.1 Elementos de arriostramiento por tracción.<br>3.2 Chequeo de modos locales y globales de inestabilidad..<br>3.3 Articulaciones lineales y no lineales<br>3.4 No linealidades de apoyos<br>3.5 Izajes de paneles |
|       |                                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                     |
|       |                                                                                   | <b>Unidad IV:</b><br><b>Análisis estructural</b>                                    | 4.1 Análisis de esfuerzos internos (momentos mecánicos)<br>4.2 Imperfecciones<br>4.3 Cargas críticas<br>4.4 Pandeo local y global de barras                                                                         |

PLAN DE ESTUDIOS ▾

| CLASE | BLOQUE                                                                                      | MÓDULO                                   |                                                                                                                                              |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                             | TÍTULO                                   | DESARROLLO                                                                                                                                   |
|       | ESTRUCTURA DE 5<br>NIVELES DE<br>STEEL FRAMING<br><br><i>Ing. Nahuel Borsil<br/>Uruguay</i> | <b>Unidad V:<br/>Diseño de elementos</b> | 5.1 Diseño de elementos a partir del análisis<br>5.2 Normativa AISI S100 - Secciones conformadas en frío<br>5.3 Longitudes eficaces de barra |
|       |                                                                                             | <b>Unidad VI: Documentación</b>          | 6.1 Planos y memorias de cálculo                                                                                                             |
|       |                                                                                             |                                          |                                                                                                                                              |



| CLASE | BLOQUE                                                                       | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                              | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DESARROLLO                                                                          |
|       | <p>PRESAS</p> <p><i>Ing. Carlos Pesce</i><br/><i>República Argentina</i></p> | <p><b>1 OBJETIVOS GENERALES:</b></p> <p>Entender la aplicación de software de análisis estructural al análisis de presas.</p> <p><b>2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelizar, parametrizar e incorporar las cargas de presas.</li> <li>• Definir los lineamientos de cálculo, diseñar y documentar una presa.</li> </ul> |  |



| CLASE | BLOQUE                                                               | MÓDULO                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                      | TÍTULO                                                                                                                                            | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                    |
|       | PRESAS<br><br><i>Ing. Carlos Pesce</i><br><i>República Argentina</i> | <b>3. Contenido:</b>                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                               |
|       |                                                                      | <b>Unidad I: Tipos de presas.</b>                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                               |
|       |                                                                      | <b>Unidad II: Aspectos socio – productivos vinculados a una presa.</b>                                                                            |                                                                                                                                                                                                                               |
|       |                                                                      | <b>Unidad III: Ensayos a realizar en la zona de implantación.</b>                                                                                 | 3.1 Ensayos de permeabilidad.<br>3.2 Ensayos de refracción sísmica.<br>3.3 Estudio de cuencas hidrográficas.                                                                                                                  |
|       |                                                                      | <b>Unidad IV: Datos geotécnicos e hidrológicos necesarios.</b>                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                               |
|       |                                                                      | <b>Unidad V: Introducción al proyecto dique compensador para el aprovechamiento multipropósito. la Invernada sobre la cuenca del Río Neuquén.</b> |                                                                                                                                                                                                                               |
|       |                                                                      | <b>Unidad VI:<br/>Configuración del modelo de cálculo</b>                                                                                         | 10.1 Presa.<br>10.2 Vertedero.<br>10.3 Central Hidroeléctrica.<br>10.4 Desvíos.<br>10.4.1 Túnel de desvío.<br>10.4.2 Ataguías.                                                                                                |
|       |                                                                      | <b>Unidad VII:<br/>Lineamientos de diseño y cálculo</b>                                                                                           | 11.1 Lineamientos de la presa.<br>11.2 Lineamientos del vertedero.<br>11.3 Lineamientos de central Hidroeléctrica.<br>11.4 Desvíos.<br>10.4.1 Lineamientos para el túnel de desvío.<br>10.4.2 Lineamientos para las ataguías. |

| CLASE                  | BLOQUE                                                                       | MÓDULO                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                                                              | TÍTULO                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                        | <p>PRESAS</p> <p><i>Ing. Carlos Pesce</i><br/><i>República Argentina</i></p> | <p><b>Unidad VIII: Verificación de las obras.</b></p> | <p>8.1 PRESA</p> <p>8.1.1 Datos geotécnicos.</p> <p>8.1.2 Estado de cargas.</p> <p>8.1.3 Cálculos.</p> <p>8.1.3.1 Factor de seguridad al deslizamiento.</p> <p>8.1.3.2 Factor de seguridad al deslizamiento frente a cargas sísmicas.</p> <p>8.1.3.3 Asentamiento del contacto suelo - presa.</p> <p>8.1.4 Verificación</p> <p>8.1.4.1 Verificación de las cuñas de falla</p> <p>8.1.4.2 Verificación de las cuñas de falla con acción sísmica</p> <p>8.1.4.3 Verificación de la velocidad de erosión</p> <p>8.1.4.4 Estimación de los desplazamientos del conjunto presa - cimentación</p> <p>8.1.4.5 Verificación del asentamiento de la presa</p> <p>8.1.5 Conclusiones.</p> <p>8.2 VERTEDERO</p> <p>8.2.1 Diseño de perfil creager y cuenco disipador</p> <p>8.2.1.1 Carga hidráulica sobre la cresta del perfil Creager</p> <p>8.2.1.2 Dimensionamiento del perfil Creager</p> <p>8.2.1.3 Diseño del cuenco disipador</p> <p>8.2.2 Cálculos</p> <p>8.2.2.1 Análisis de estabilidad del vertedero con superficies equivalentes</p> <p>8.2.2.2 Factor de seguridad al deslizamiento</p> <p>8.2.2.3 Factor de seguridad al deslizamiento frente a cargas sísmicas</p> |
| CONTINÚA UNIDAD VIII ► |                                                                              |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| CLASE                | BLOQUE                                                                       | MÓDULO                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                                                              | TÍTULO                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                      | <p>PRESAS</p> <p><i>Ing. Carlos Pesce</i><br/><i>República Argentina</i></p> | <p><b>Unidad VIII: Verificación de las obras.</b></p> | <p>8.2.2.4 Factor de seguridad al vuelco</p> <p>8.2.2.5 Factor de seguridad a la flotación</p> <p>8.2.3 Verificación</p> <p>8.2.3.1 Resultados</p> <p>8.2.3.2 Análisis de resultados</p> <p>8.2.4 Conclusiones</p> <p>8.3 CENTRAL HIDROELÉCTRICA</p> <p>8.3.1 Aspectos generales</p> <p>8.3.2 Datos</p> <p>8.3.2.1 Cálculo de la potencia a instalar</p> <p>8.3.2.2 Elementos constitutivos de una turbina Kaplan</p> <p>8.3.3 Determinación de las dimensiones de la turbina</p> <p>8.3.3.1 Velocidad específica</p> <p>8.3.3.2 Tamaño del rodete</p> <p>8.3.3.3 Carcasa o caracol</p> <p>8.3.3.4 Tubo de aspiración</p> <p>8.3.4 Cavtación – Concepto general</p> <p>8.3.4.1 Determinación del dominio de la turbina</p> <p>8.3.5 Cálculo de estabilidad de la central hidroeléctrica</p> <p>8.3.5.1 Factor de seguridad al deslizamiento</p> <p>8.3.5.2 Factor de seguridad al deslizamiento frente a cargas sísmicas</p> <p>8.3.5.3 Factor de seguridad al vuelco</p> <p>8.3.5.4 Factor de seguridad a la flotación</p> <p>8.3.6 Conclusiones</p> |
| CONTINÚA UNIDAD VIII |                                                                              |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| CLASE | BLOQUE                                                           | MÓDULO                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                  | TÍTULO                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|       | PRESAS<br><i>Ing. Carlos Pesce</i><br><i>República Argentina</i> | <b>Unidad VIII: Verificación de las obras.</b> | 8.4 TÚNEL DE DESVÍO<br>8.4.1 Procedimiento de diseño<br>8.4.1.1 Resultados<br>8.4.2 Verificación<br>8.4.3 Conclusión<br>8.5 ATAGUÍAS<br>8.5.1 Procedimiento de diseño<br>8.5.1.1 Balance energético de Bernoulli<br>8.5.2 Verificación de mecanismos de rotura<br>8.6 CONCLUSIONES |
|       |                                                                  | <b>Unidad IX: Evaluación económica.</b>        | 9.1 Cómputo y presupuesto<br>9.2 Evaluación económica y financiera                                                                                                                                                                                                                 |
|       |                                                                  | <b>Unidad X: Conclusiones generales.</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|       |                                                                  | <b>Unidad XI: Aspectos a desarrollar.</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|       |                                                                  |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |



| CLASE | BLOQUE                                                                   | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                          | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DESARROLLO                                                                          |
|       | ESTRUCTURAS<br>POSTENSADAS<br><br><i>Ing. Pablo Hinojosa<br/>Bolivia</i> | <b>1 OBJETIVO GENERAL:</b><br>Entender el desarrollo de las estructuras postensadas a través de herramientas de cálculo estructural.<br><br><b>1 OBJETIVO ESPECÍFICO:</b><br>Aplicar en ejemplos concretos el cálculo de estructuras postensadas en barras y superficies de concreto, calculando los refuerzos. |  |

| CLASE | BLOQUE                                                                   | MÓDULO                                                                               |                                                                                                                                                                                                |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                          | TÍTULO                                                                               | DESARROLLO                                                                                                                                                                                     |
|       | ESTRUCTURAS<br>POSTENSADAS<br><br><i>Ing. Pablo Hinojosa<br/>Bolivia</i> | <b>3. Contenido:</b>                                                                 |                                                                                                                                                                                                |
|       |                                                                          | <b>Parte 1: Puentes postensados</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                |
|       |                                                                          | <b>Unidad I:</b><br><b>Modelos de cálculo.</b>                                       | 1.1 Tipos de Puentes.<br>1.2 Materiales.<br>1.3 Geometría y secciones.<br>1.4 Cargas y combinaciones de carga.                                                                                 |
|       |                                                                          | <b>Unidad II:</b><br><b>Elementos de postensado.</b>                                 | 2.1 Geometría y trayectoria de cables.<br>2.2 Perdidas de Presfuerzo.                                                                                                                          |
|       |                                                                          | <b>Unidad III:</b><br><b>Cálculo de postensado.</b>                                  | 3.1 Cálculo de Presfuerzo.<br>3.2 Revisión de Esfuerzos de Servicio y Deflexiones.<br>3.3 Revisión de la Resistencia Ultima de los elementos estructurales.<br>3.4 Diseño del Refuerzo Pasivo. |
|       |                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                |
|       |                                                                          | <b>Unidad IV:</b><br><b>Detallado y documentación.</b>                               | 4.1 Detallado de refuerzo.<br>4.2 Memoria de cálculo y láminas.                                                                                                                                |

| CLASE | BLOQUE                                                                         | MÓDULO                                                   |                                                                                                                                                               |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                | TÍTULO                                                   | DESARROLLO                                                                                                                                                    |
|       | ESTRUCTURAS<br>POSTENSADAS<br><br><i>Ing. Pablo Hinojosa</i><br><b>Bolivia</b> | Parte 2: Losas postensadas                               |                                                                                                                                                               |
|       |                                                                                | <b>Unidad V:</b><br><b>Modelos de cálculo.</b>           | 5.1 Aplicación de postensado en edificios<br>5.2 Métodos de Diseño<br>5.3 Materiales<br>5.4 Cargas y combinaciones de carga                                   |
|       |                                                                                | <b>Unidad VI:</b><br><b>Elementos de postensado.</b>     | 6.1 Geometría y trayectoria de cables<br>6.2 Carga Balanceada y cálculo de presfuerzo                                                                         |
|       |                                                                                | <b>Unidad VII:</b><br><b>Cálculo de postensado.</b>      | 7.1 Revisión de Esfuerzos de Servicio y Deflexiones<br>7.2 Revisión de la Resistencia Última de los elementos estructurales<br>7.3 Diseño del Refuerzo Pasivo |
|       |                                                                                | <b>Unidad VIII:</b><br><b>Detallado y documentación.</b> | 8.1 Detallado de refuerzo.<br>8.2 Memoria de cálculo y láminas.                                                                                               |



| CLASE | BLOQUE                                                                            | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                   | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                                                                           | DESARROLLO                                                                          |
|       | ESTRUCTURAS<br>VIALES<br><br><i>Ing. Rubén Miño</i><br><i>República Argentina</i> | <b>1 OBJETIVOS GENERALES:</b><br>Aplicar el enfoque de las obras viales en la ingeniería.<br><br><b>2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelar y analizar estructuras viales a través de la aplicación de elementos finitos con software específico.</li> </ul> |  |



| CLASE | BLOQUE                                                                         | MÓDULO                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                | TÍTULO                                    | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|       | ESTRUCTURAS VIALES<br><br><i>Ing. Rubén Miño</i><br><i>República Argentina</i> | 3. Contenido:                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|       |                                                                                | Conceptos viales                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|       |                                                                                | Unidad I:<br>Análisis de proyectos viales | 1.1 Clasificación de caminos:<br>1.1.1 Categorías funcionales<br>1.1.2 Zonas urbanas y rurales<br>1.2 Criterios de diseño:<br>1.2.1 Conductor – Factores humanos<br>1.2.2 Vehículo de diseño – Ejes equivalentes<br>1.2.3 Tránsito – Demanda futura<br>1.2.4 Capacidad del camino<br>1.2.5 Otros usuarios (peatones, ciclistas)<br>1.2.6 Seguridad<br>1.2.7 Análisis económico |
|       |                                                                                | Unidad II:<br>Diseño geométrico           | 2.1 Elementos del diseño – Trazado de la rasante<br>2.1.1 Topografía<br>2.1.2 Distancia visual<br>2.1.3 Velocidad de diseño<br>2.1.4 Pendientes longitudinales máximas<br>2.1.5 Alineamiento horizontal<br>2.1.6 Alineamiento vertical<br>2.1.7 Combinación de alineamiento horizontal-vertical                                                                                |
|       |                                                                                | CONTINÚA UNIDAD II                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

PLAN DE ESTUDIOS ▾

| CLASE | BLOQUE                                                                            | MÓDULO                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                   | TÍTULO                                        | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|       | ESTRUCTURAS<br>VIALES<br><br><i>Ing. Rubén Miño</i><br><i>República Argentina</i> | <b>Unidad II:</b><br><b>Diseño geométrico</b> | 2.2 Elementos de la sección transversal:<br>2.2.1 Calzada – Pendientes transversales<br>2.2.2 Ancho de carriles<br>2.2.3 Banquinas<br>2.2.4 Canales de drenaje y taludes<br>2.2.5 Barreras de tránsito<br>2.2.6 Caminos de acceso<br>2.2.7 Túneles<br>2.2.8 Instalaciones peatonales<br>2.2.9 Dársenas<br>2.3 Caminos rurales y pavimento urbano<br>2.3.1 Caminos rurales<br>2.3.2 Pavimento urbano<br>2.4 Intersecciones |
|       |                                                                                   | <b>Unidad III:</b><br><b>Drenaje</b>          | 3.1 Cuencas hídricas<br>3.1.1 Área de una cuenca<br>3.1.2 Altimetría<br>3.2 Caudales de diseño<br>3.2.1 Hidrología – Precipitaciones<br>3.2.2 Escorrentías<br>3.3 Obras de drenaje<br>3.3.1 Cunetas<br>3.3.2 Canales                                                                                                                                                                                                      |
|       |                                                                                   | CONTINÚA UNIDAD III ►                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

PLAN DE ESTUDIOS ▾

| CLASE | BLOQUE                                                                            | MÓDULO                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                   | TÍTULO                         | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|       | ESTRUCTURAS<br>VIALES<br><br><i>Ing. Rubén Miño</i><br><i>República Argentina</i> | <b>Unidad III:<br/>Drenaje</b> | 3.4 Alcantarillas<br>3.4.1 Caños<br>3.4.2 Mampostería<br>3.4.3 Hormigón armado<br>3.4.4 Premoldeados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|       |                                                                                   | <b>Unidad IV:<br/>Suelos</b>   | 4.1 Clasificación de suelos<br>4.1.1 Granulometría<br>4.1.2 Límite líquido – Límite plástico<br>4.1.3 Índice de plasticidad<br>4.2 Compactación de suelos<br>4.2.1 Proctor – Densidad máxima – Humedad óptima<br>4.2.2 Densidad “in situ”<br>4.3 Capacidad portante de suelos<br>4.3.1 Valor Soporte California (CBR)<br>4.3.2 Triaxial<br>4.4 Estabilización de suelos<br>4.4.1 Suelo-cemento<br>4.4.2 Suelo-cal<br>4.4.3 Estabilizado granulométrico<br>4.4.4 Estabilizado bituminoso |
|       |                                                                                   |                                | CONTINÚA UNIDAD IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| CLASE | BLOQUE                                                                            | MÓDULO                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                   | TÍTULO                                                    | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|       | ESTRUCTURAS<br>VIALES<br><br><i>Ing. Rubén Miño</i><br><i>República Argentina</i> | <b>Unidad IV:</b><br><b>Suelos</b>                        | 4.5 Capas de suelo<br>4.5.1 Terraplén<br>4.5.2 Sub-base<br>4.5.3 Base<br>4.6 Comportamiento de suelos – Modelos de análisis<br>4.6.1 Winkler<br>4.6.2 Boussinesq<br>4.6.3 Terzaghi<br>4.6.4 Otros<br>4.6 Módulo resiliente                                                                                                      |
|       |                                                                                   | <b>Unidad V:</b><br><b>Diseño de pavimentos flexibles</b> | 5.1 Variables de diseño<br>5.1.1 Vida útil del pavimento<br>5.1.2 Tránsito - Cargas dinámicas<br>5.1.3 Temperatura<br>5.1.4 Humedad<br>5.2 Concreto asfáltico<br>5.2.1 Materiales bituminosos<br>5.2.2 Granulometría<br>5.2.3 Marshall – Resistencia<br>5.2.4 Rice – Vacíos<br>5.3 Diseño de espesores<br>5.3.1 Módulo dinámico |



PLAN DE ESTUDIOS ▾

| CLASE | BLOQUE                                                                            | MÓDULO                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                   | TÍTULO                                                   | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|       | ESTRUCTURAS<br>VIALES<br><br><i>Ing. Rubén Miño</i><br><i>República Argentina</i> | <b>Unidad VI:</b><br><b>Diseño de pavimentos rígidos</b> | 6.1 Variables de diseño<br>6.1.1 Vida útil del pavimento<br>6.1.2 Tránsito – Cargas dinámicas<br>6.1.3 Temperatura – Dilatación por temperatura<br>6.1.4 Humedad<br>6.2 Hormigón simple y Hormigón armado<br>6.2.1 Juntas de contracción – Juntas de dilatación<br>6.2.2 Transferencia de cargas<br>6.3 Diseño de espesores<br>6.3.1 Tensiones internas<br>6.3.2 Diseño de armaduras |
|       |                                                                                   | Puentes y viaductos                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|       |                                                                                   | <b>Unidad VII:</b><br><b>Elementos de un puente</b>      | 7.1 Infraestructura<br>7.1.1 Pilotes<br>7.1.2 Zapatas<br>7.1.3 Estribos<br>7.1.4 Pilas<br>7.1.5 Apoyos<br>1.2 Superestructura<br>7.2.1 Tablero<br>7.2.2 Losas<br>7.2.3 Vigas                                                                                                                                                                                                         |
|       |                                                                                   | CONTINÚA UNIDAD VII                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| CLASE | BLOQUE                                                                            | MÓDULO                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                   | TÍTULO                                              | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|       | ESTRUCTURAS<br>VIALES<br><br><i>Ing. Rubén Miño</i><br><i>República Argentina</i> | <b>Unidad VII:</b><br><b>Elementos de un puente</b> | 7.2.4 Superficie de rodamiento<br>7.2.5 Aceras<br>7.2.6 Barandas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|       |                                                                                   | <b>Unidad VIII:</b><br><b>Tipos de puentes</b>      | 8.1 Puentes viga<br>8.1.1 Viga reticulada<br>8.1.2 Viga pretensada<br>8.1.3 Viga postesada<br>8.2 Puentes en voladizo<br>8.2.1 Ménsula<br>8.2.2 Cantilever<br>8.3 Puentes en arco<br>8.3.1 Tablero superior<br>8.3.2 Tablero intermedio<br>8.3.3 Tablero inferior<br>8.4 Puentes colgantes<br>8.4.1 Colgante simple<br>8.4.2 Colgante no extendido<br>8.4.3 De banda tensada<br>8.4.4 Colgante auto-ancorado<br>8.5 Puentes atirantados<br>8.5.1 Diseño en abanico<br>8.5.2 Diseño en arpa |

| CLASE | BLOQUE                                                                            | MÓDULO                           |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                   | TÍTULO                           | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                            |
|       | ESTRUCTURAS<br>VIALES<br><br><i>Ing. Rubén Miño</i><br><i>República Argentina</i> | <b>Unidad IX:<br/>Materiales</b> | 3.1 Piedra<br>3.2 Mampostería<br>3.3 Hormigón<br>3.3.1 Hormigón simple<br>3.3.2 Hormigón armado<br>3.3.3 Hormigón pretensado<br>3.3.4 Hormigón postesado<br>3.4 Acero<br>3.4.1 Vigas<br>3.4.2 Columnas<br>3.4.3 Cables<br>3.4.4 Armaduras<br>3.5 Madera<br>3.6 Vidrio |
|       |                                                                                   | <b>Unidad X:<br/>Cargas</b>      | 4.1 Cargas permanentes<br>4.1.1 Peso propio<br>4.1.2 Elementos permanentes<br>4.2 Cargas vivas<br>4.2.1 Cargas de tránsito<br>4.2.2 Cargas móviles<br>4.3 Cargas de impacto<br>4.3.1 Cargas accidentales                                                              |
|       |                                                                                   |                                  | CONTINÚA UNIDAD X                                                                                                                                                                                                                                                     |

PLAN DE ESTUDIOS ▾

| CLASE | BLOQUE                                                                            | MÓDULO                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                   | TÍTULO                            | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|       | ESTRUCTURAS<br>VIALES<br><br><i>Ing. Rubén Miño</i><br><b>República Argentina</b> | <b>Unidad X:</b><br><b>Cargas</b> | 4.4 Cargas sísmicas<br>4.4.1 Cargas dinámicas<br>4.5 Cargas de viento<br>4.5.1 Análisis dinámico<br>4.5.2 Fenómeno aeroelástico<br>4.5.3 Resonancia<br>4.6 Empuje de tierras<br>4.6.1 Empuje de tierras sobre estribos<br>4.7 Empuje hidrodinámico<br>4.7.1 Empuje de aguas sobre fundaciones<br>4.8 Cargas por temperatura |





DIPLOMADO  
Ingeniería estructural  
con software

# Clase Magistral



Ing. Ernesto Hernández

## Paso de los Libertadores





| CLASE | BLOQUE                                                                                   | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|       |                                                                                          | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DESARROLLO |
|       | <p>ESTRUCTURAS DE MADERA</p> <p><i>Ing. Ernesto Hernández Muñoz</i><br/><i>Chile</i></p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
|       |                                                                                          | <p><b>1 OBJETIVOS GENERALES:</b></p> <p>Entender completamente la tecnología que brinda la madera para las estructuras civiles.</p> <p><b>2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el funcionamiento de las estructuras de madera.</li> <li>• Utilizar software de análisis estructural para cálculo de estructuras realizadas con madera.</li> </ul> |            |

| CLASE | BLOQUE                                                                        | MÓDULO                                                  |                                                                                                                                                            |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                               | TÍTULO                                                  | DESARROLLO                                                                                                                                                 |
|       | <b>ESTRUCTURAS DE MADERA</b><br><br><i>Ing. Ernesto Hernández Muñoz Chile</i> | <b>3. Contenido:</b>                                    |                                                                                                                                                            |
|       |                                                                               | <b>Parte 1: La madera sin límites</b>                   |                                                                                                                                                            |
|       |                                                                               | <b>Unidad I: Tecnología y sistemas constructivos</b>    |                                                                                                                                                            |
|       |                                                                               | <b>Unidad II: Comportamiento y resistencia al fuego</b> |                                                                                                                                                            |
|       |                                                                               | <b>Unidad III: Cuidados y mantenimientos</b>            |                                                                                                                                                            |
|       |                                                                               | <b>Unidad IV: Sistemas de fijaciones o uniones</b>      |                                                                                                                                                            |
|       |                                                                               | <b>Unidad V: aplicaciones prácticas.</b>                | 5.1 Aeropuertos<br>5.2 Gimnasios<br>5.3 Edificios de gran altura<br>5.4 Puentes y pasarelas<br>5.5 Piscinas cubiertas climatizadas                         |
|       |                                                                               | <b>Unidad VI: ejemplo de cálculo</b>                    | 6.1 Viga simplemente apoyada<br>6.2 Marco rígido<br>6.3 Uniones<br>6.3.1 Entre maderas<br>6.3.2 Entre hormigón y madera<br>6.4 Uniones mecanizadas con CNC |

| CLASE | BLOQUE                                                                              | MÓDULO                                            |                                                                                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                     | TÍTULO                                            | DESARROLLO                                                                                                                            |
|       | ESTRUCTURAS<br>DE MADERA<br><br><i>Ing. Ernesto Hernández Muñoz</i><br><i>Chile</i> | Parte 2: Cálculo estructural de madera            |                                                                                                                                       |
|       |                                                                                     | Unidad VII: Galpón industrial.                    | 7.1 Pilares o puntales<br>7.2 Vigas o trabes<br>7.3 Costaneras o correas<br>7.4 Uniones<br>7.5 Verificaciones de resistencia al fuego |
|       |                                                                                     | Unidad VIII:<br>Edificio de 5 pisos con CLT - VML | 8.1 Cálculo de CLT (superficies multilaminadas)<br>8.2 Cálculo de VML (Vigas de Madera Laminada)<br>6.3 Uniones                       |
|       |                                                                                     | Software a utilizar                               |                                                                                                                                       |
|       |                                                                                     | <b>RFEM5</b><br>Modelado y análisis estructural   | <b>RF LAMINATE</b><br>Cálculo de CLT                                                                                                  |

**RF TIMBER AWC**

Cálculo de VML

**RF JOINTS**

Modelo y cálculo de uniones

| CLASE | BLOQUE                                                                                                        | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|       |                                                                                                               | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DESARROLLO |
|       | <p>LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN APLICADOS AL DISEÑO ESTRUCTURAL</p> <p><i>Prog. Juan Bejar<br/>Argentina</i></p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |
|       |                                                                                                               | <p><b>1 OBJETIVOS GENERALES:</b></p> <p>La aplicación de lenguajes de programación a las estructuras fue siempre una potente herramienta aplicada al cálculo de fórmulas o de resolución de sistemas numéricos para el cálculo estructural. Hoy las estructuras se resuelven a través de modernos programas que permiten modelar un proyecto y calcular el mismo sin la necesidad de resolver ecuaciones matemáticas.</p> <p>Aprenderemos a implementar javascript para construir asistentes que permitirán generar estructuras dinámicamente en el software de cálculo, aplicando el lenguaje de programación al modelado geométrico y topológico de un modelo de cálculo estructural, con sus cargas y configuraciones de análisis avanzados, incluso considerando imperfecciones en el análisis estructural.</p> |            |



| CLASE | BLOQUE                                                                                                    | MÓDULO                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                           | TÍTULO                                                                                          | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|       | LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN<br>APLICADOS AL DISEÑO ESTRUCTURAL<br><br><i>Prog. Juan Bejar<br/>Argentina</i> | <b>Unidad I</b><br><br><b>Introducción al lenguaje:</b>                                         | Herramientas de programación del lenguaje<br>Variables y funciones<br>Ámbito de las variables<br>Ámbito de las funciones<br>Objetos con Javascript ¿Qué son y para qué los utilizaremos?<br>Palabras reservadas a los comandos<br>Adicional: Descripción del lenguaje XML                                                                          |
|       |                                                                                                           | <b>Unidad II</b><br><br><b>Modelación con javascript en software de cálculo de estructuras.</b> | Objetos integrados en el software de cálculo estructural<br>Objetos básicos<br>Objetos de guía<br>Objetos: tipos de objetos para nudos (funciones)<br>Objetos: tipos de objetos para líneas<br>Objetos: tipos de objetos para barras<br>Objetos: tipos de objetos para superficies<br>Objetos: tipos de objetos para sólidos<br>Objetos especiales |
|       |                                                                                                           | <b>Unidad III</b><br><br><b>Configuración del método de análisis estructural</b>                | Sistemas de apoyo<br>Configuración del tipo de análisis a implementar en la estructura<br>Situaciones de diseño<br>Casos de carga<br>Tipos de cargas                                                                                                                                                                                               |

| CLASE | BLOQUE                                                                                                    | MÓDULO                                              |                                                                                                                                                                          |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                           | TÍTULO                                              | DESARROLLO                                                                                                                                                               |
|       | LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN<br>APLICADOS AL DISEÑO ESTRUCTURAL<br><br><i>Prog. Juan Bejar<br/>Argentina</i> | <b>Unidad IV</b><br><br><b>Práctica estructural</b> | Planteo de un proyecto simple a elección del alumno<br>Desarrollo del proyecto en RFEM6<br>Guía de Dlubal Latinoamérica para la elaboración del proyecto<br>Conclusiones |



| CLASE | BLOQUE                                                                                                                                   | MÓDULO                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                          | TÍTULO                                                                              | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|       | <p>GESTIÓN DEL PLAZO DE OBRA CON:<br/>TOC<br/>CADENA CRÍTICA<br/>LEAN</p> <p><i>Ing. Martín Repetto Alcorta</i><br/><b>Argentina</b></p> |  | <p><b>1 OBJETIVOS GENERALES:</b></p> <p>Enfoque sistémico para la gestión de proyectos de construcción con la Teoría de las Restricciones TOC.</p> <p>Gestión del plazo de los proyectos con Cadena Crítica (CCPM - Critical Chain Project Management) y LEAN Construction,</p> <p>Gestión de la variabilidad de los proyectos con buffers o amortiguadores de tiempo estratégicamente ubicados.</p> <p>Gestión proactiva de los proyectos con Last Planner System, bajo la filosofía LEAN, para adelantarse a los riesgos y garantizar el full kit.</p> |

PLAN DE ESTUDIOS ▾

| CLASE | BLOQUE                                                                                                                        | MÓDULO             |                                                                                                                                                                                    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                               | TÍTULO             | DESARROLLO                                                                                                                                                                         |
|       | GESTIÓN DEL PLAZO DE OBRA CON:<br>TOC<br>CADENA CRÍTICA<br>LEAN<br><br><i>Ing. Martín Repetto Alcorta</i><br><b>Argentina</b> | <b>Unidad I:</b>   | La Teoría de las Restricciones. Enfoque sistémico para la gestión de los proyectos en el mundo del valor y con foco en el largo plazo.                                             |
|       |                                                                                                                               | <b>Unidad II:</b>  | ¿Por qué fracasan los proyectos a la hora de cumplir la triple restricción: plazo, costo y calidad? El Árbol de la Realidad Actual de los proyectos. Causas Raíz de los problemas. |
|       |                                                                                                                               | <b>Unidad III:</b> | Cadena Crítica. Amortiguadores de tiempo. Gestión en entornos de multiproyectos.                                                                                                   |
|       |                                                                                                                               | <b>Unidad IV:</b>  | Lean Construction. Last Planner System.                                                                                                                                            |



| CLASE | BLOQUE                                                                                   | MÓDULO                                                                              |                                                                                                                                                                                                           |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                          | TÍTULO                                                                              | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                |
|       | <p>ADMINISTRACIÓN DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA</p> <p>Ing. Samuel Carrillo<br/>México</p> |  | <p><b>1 OBJETIVOS GENERALES:</b></p> <p>Dar a conocer los aspectos importantes de como dirigir, y administrar los recursos humanos, recursos financieros y materiales de una empresa de construcción.</p> |

**PLAN DE ESTUDIOS** ▼

| CLASE | BLOQUE                                                                                         | MÓDULO             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                | TÍTULO             | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|       | ADMINISTRACIÓN DE<br>UNA EMPRESA<br>CONSTRUCTORA<br><br><i>Ing. Samuel Carrillo<br/>México</i> | <b>Unidad I:</b>   | 1.1. Definición de una empresa.<br>1.1.1. Según la forma jurídica.<br>1.1.2. Según tamaño.<br>1.1.3. Según ámbito de actuación.<br>1.1.4. Definición de una empresa constructora.<br>1.1.4.1. Funciones de apoyo a la administración de una empresa.<br>1.1.4.2. Requisitos para la formación de una empresa constructora.<br>1.1.4.3. Recursos y transacciones contables de la empresa. |
|       |                                                                                                | <b>Unidad II:</b>  | 2.1. Aspectos importantes de la Organización.<br>2.1.1. Tipos de organizaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|       |                                                                                                | <b>Unidad III:</b> | 3.1. Estructura organizacional de una empresa.<br>3.1.1. Manuales<br>3.1.1.1. Contenido del Manual de organización<br>3.1.1.2. Responsabilidad como jefe<br>3.1.1.3. Tipos de organigramas                                                                                                                                                                                               |
|       |                                                                                                | <b>Unidad IV:</b>  | 4.1. Aspectos generales de la comunicación.<br>4.1.1. Tipos de comunicación<br>4.1.2. Proceso de la comunicación<br>4.1.3. Información y comunicación                                                                                                                                                                                                                                    |

| CLASE | BLOQUE                                                                                                                                                                                                          | MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                 | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                                        | DESARROLLO                                                                          |
|       | <p>EDIFICIO SIMPLE<br/>DE 10 NIVELES<br/>CON 3 HERRAMIENTAS<br/>DE CÁLCULO DISTINTAS</p> <p><i>Ing. Cristian Repetto</i><br/><b>República Argentina</b></p> <p><i>Ing. Kevin Herrera</i><br/><b>Bolivia</b></p> | <p><b>1 OBJETIVOS GENERALES:</b></p> <p>Al modelar la misma estructura con 3 herramientas diferentes: ¿Porqué los resultados son distintos? Buscamos el origen de la diferencia y en caso de que no sea posible, entender las diferencias de cada modelo.</p> |  |

**PLAN DE ESTUDIOS** ▾

| CLASE | BLOQUE                                                                                                                                                                                    | MÓDULO                                             |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                           | TÍTULO                                             | DESARROLLO                                                                                                                                                                                                                                      |
|       | EDIFICIO DE 10 NIVELES<br>CON 3 HERRAMIENTAS<br>DE CÁLCULO DISTINTAS<br><br><i>Ing. Cristian Repetto</i><br><b>República Argentina</b><br><br><i>Ing. Kevin Herrera</i><br><b>Bolivia</b> | <b>Unidad I:<br/>Descripción de la estructura.</b> | 1.1 Planteo de los materiales de uso.<br>1.2 Secciones transversales de barras, vigas y columnas.<br>1.3 Configuración de la estructura de 10 niveles en los 3 programas.                                                                       |
|       |                                                                                                                                                                                           | <b>Unidad II:<br/>Cargas.</b>                      | 2.1 Implementación de las cargas de análisis a los tres programas:<br>2.1.1 Peso propio<br>2.1.2 Cargas permanentes<br>2.1.3 Cargas de uso<br>2.1.4 Cargas de viento<br>2.1.5 Combinaciones de cargas de diseño                                 |
|       |                                                                                                                                                                                           | <b>Unidad III:<br/>Análisis.</b>                   | 3.1 Análisis de esfuerzos internos (esfuerzos mecánicos) en los tres programas:<br>3.1.1 Axiles, cortantes y flexores. Comparativas.<br>3.1.2 Modelo de análisis implementado en los tres programas.<br>3.1.3 Consideración de no-linealidades. |
|       |                                                                                                                                                                                           | <b>Unidad IV:<br/>Diseño o dimensionamiento.</b>   | 4.1 Dimensionamiento de columnas y vigas en los tres programas:<br>4.1.1 Cálculo de cuantías.<br>4.1.2 Implementación y edición de armaduras de barras.<br>4.1.3 Comparación de los resultados generales.                                       |
|       |                                                                                                                                                                                           | <b>Unidad V:<br/>Análisis dinámico.</b>            | 5.1 Desempeño sísmico de la estructura en los tres programas<br>5.1.1 Análisis modal.<br>5.1.2 Análisis de espectro de respuesta.<br>5.1.3 Análisis en el dominio del tiempo.                                                                   |



## Información adicional

### › Nivel de conocimientos:

Contar con el título de grado de la carrera de ingeniería civil, arquitectura o ser estudiante del último año de carreras afines.

### › Requisitos tecnológicos:

Contar con conectividad a internet.

Computadora de 64 bits con la posibilidad de correr sistema operativo Windows 8 GB o más de memoria RAM

En caso de trabajar con notebook es aconsejable placa de video dedicada

Instalar el complemento de Cisco Webex en el navegador de uso

Capacidad de video conferencia por Cisco Webex o Zoom

Audio disponible en la computadora (Parlantes o auriculares y micrófono)

### › Software que utilizaremos:

- Dlubal RFEM®
- VCmaster®
- Software para estabilidad de taludes.
- Software de dibujo CAD.
- Planillas de cálculo.
- Plataforma e-learning.

### › Contacto:

<https://diplomado.com.ar>

[info@diplomado.com.ar](mailto:info@diplomado.com.ar)

+54 9 351 515 3735

