



ESCUELA UNIVERSITARIA DE  
**ARQUITECTURA TÉCNICA**  
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

## PLAN DE LA ASIGNATURA

# ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I

---

**PROGRAMA REMITIDO POR EL DEPARTAMENTO DE MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS, TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO CON FECHA 19 DE JULIO DE 2002.**

MARÍA DOLORES RINCÓN MILLÁN, Secretaria de la ETS de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Sevilla,  
CERTIFICA: Que estos programas, que constan de 41 páginas, corresponden a los impartidos en la Titulación de Arquitecto Técnico (Plan 99), Plan de estudios publicado en el BOE N° 135 de fecha 07/06/1999, en el curso 2002/03

CURSO ACADÉMICO 2002-2003

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	1/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,**  
**TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO**  
**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.**

---

## **0. INTRODUCCIÓN**

La asignatura Estructuras Arquitectónicas I, del Plan de Estudios de 1999 de la carrera de Arquitectura Técnica, en la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, está encuadrada en el departamento de Mecánica de Medios Continuos, Teoría de Estructuras e Ingeniería del Terreno, de la Universidad de Sevilla y se imparte en el segundo cuatrimestre del curso primero, con carácter de asignatura troncal, y una carga lectiva de 7,5 créditos (equivalente a 75 horas de clase).

### **CONCEPTO DE LA ASIGNATURA ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS.**

La Historia nos muestra a la Arquitectura como la más antigua de las profesiones técnicas, pero al mismo tiempo hace especial énfasis en el carácter artístico de su labor y en su especial aplicación al beneficio de la sociedad. Así pues, tradicionalmente en la formación arquitectónica han incidido tanto una componente técnica como otra humanística; siendo la frontera entre ambas bastante difusa, pues son evidentes las interrelaciones que existen entre ellas.

Desde sus orígenes la Arquitectura ha abarcado una amplia serie de conceptos y componentes que Vitruvio reunió en su "*Firmitas, Utilitas, Venustas*" (Solidez, Utilidad, Belleza), como los tres componentes básicos de la Arquitectura.

En las Escuelas de Arquitectura Técnica se imparte una formación eminentemente técnica, donde la componente "solidez" predomina sobre las otras dos, sin que por ello éstas deban estar siempre ausentes a la hora de desarrollar la labor docente.

Por otra parte y desde un punto de vista más pragmático, las técnicas arquitectónicas pueden agruparse en tres grandes bloques: las estructurales, las constructivas y las de instalaciones; existiendo una evidente conexión entre ellas, lo que obliga a no caer en el error de tratarlas como compartimentos estancos que impediría alcanzar la simbiosis perfecta que capacita al técnico para la realización de una obra.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	2/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		





**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,**  
**TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO**  
**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.**

---

Los conocimientos tecnológicos y los científicos están claramente vinculados, habiéndose beneficiado mutuamente en el curso de la Historia. Hay que procurar que la formación técnica sea a la vez científica, pues solamente así el técnico, una vez acabada su formación académica, podrá seguir los procesos tecnológicos y científicos sin verse desbordado por la rapidez de su avance y evolución, y estará capacitado para efectuar un análisis crítico de éstos, permitiéndole así su aplicación con rigor y conocimiento.

a.- *CONCEPTO DE ESTRUCTURA ARQUITECTÓNICA*

El concepto "estructura" no es privativo del mundo de la Arquitectura, sino que ha adquirido universalidad, invadiendo campos de los que parecía lejano. De forma general, se puede denominar estructura al conjunto de elementos que sustentan un ente y al orden lógico en que éstos se disponen; así pues, se trata tanto de los componentes esenciales de un sistema como de las relaciones que los unen.

Lo expuesto anteriormente obliga a añadir un "apellido" para concretar el tema que se estudia, ya que se están tratando unas estructuras concretas, que además fueron las que históricamente originaron el concepto: las Estructuras de edificación.

El profesor Torroja las definió en **Razón y ser de los tipos estructurales** como *"...el conjunto de elementos resistentes capaces de mantener sus formas y cualidades a lo largo del tiempo, bajo la acción de las cargas y agentes exteriores a que ha de estar sometida, es decir, la parte de la construcción que garantiza la función estática..."*.

De una forma más general, se entienden como Estructuras Arquitectónicas a todas aquellas tramas que permiten que una edificación se mantenga estable, sólida y en servicio. Definida por tanto de esta manera, las tres exigencias fundamentales que ha de cumplir una estructura arquitectónica serán:

- Estabilidad                      para conseguir el equilibrio.
- Resistencia                      para garantizar la seguridad.
- Funcionalidad                    para obtener unas condiciones de servicio adecuadas.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>	<b>Página</b>	3/41



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,**  
**TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO**  
**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.**

La Estructura Arquitectónica, antes de ser construida, es un objeto que hay que *crear y calcular*, planteándose dos problemas claramente relacionados entre sí:

- diseñar la estructura como un elemento más del edificio, en el que será fundamental la definición del espacio.
- calcular la estructura de forma que garantice la estabilidad, resistencia y funcionalidad del edificio.

El proceso de acercamiento a la solución del problema planteado es normalmente iterativo, de forma que el cálculo sirve para comprobar la validez del diseño inicial y decidir su posible corrección. Es evidente que un buen diseño inicial acortará significativamente la duración del proceso total. Lamentablemente, los mecanismos capaces de inducir una buena solución inicial (experiencia, intuición, creatividad, imaginación, capacidad de síntesis,...) son los más difíciles de transmitir y adquirir.

El técnico ha de ser consciente de las características particulares de cada tipo estructural y de los materiales con que se realiza a la hora de plantear soluciones, y este conocimiento sólo se adquiere a través de la comprensión del propio cálculo y de la experiencia en el análisis de las estructuras. Como decía el profesor Torroja: *"...vano sería el empeño de quien pretendiese dar con la atinada traza de una estructura sin haber asimilado hasta la médula de sus huesos los principios tensionales que rigen sus fenómenos resistentes..."*; esta asimilación sólo puede alcanzarse con los conocimientos técnicos apropiados y la base científica que posibilitará meditar razonadamente sobre la experiencia constructiva.

La estructura creada y calculada ha de ser llevada a la realidad, ha de ser construida. Esta última fase que cierra el proceso total necesita de los conocimientos, de los recursos tecnológicos para ser llevada a cabo. El Arquitecto Técnico, por tanto, necesita conocer el proceso completo; diseño, cálculo y construcción de las estructuras, para entender el comportamiento global de éstas y poder participar en el proceso edificatorio. Por tanto, son necesarios los conocimientos de ciencias básicas, así como de las técnicas constructivas sancionadas por la experiencia, que permiten manejar las leyes de comportamiento, para mantenernos en el campo de las posibilidades reales de ejecución. Con ello, el Arquitecto Técnico estará preparado para la inspección y control de la ejecución de las estructuras, proyectarlas y calcularlas en los casos que le competan, poder colaborar con los demás profesionales del proceso edificatorio y ser capaz de discernir y requerir la presencia del especialista para colaborar en los casos singulares que lo requieran.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	4/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		





*b.- ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS*

El análisis es un medio para un fin, no un fin en sí, ya que el objetivo primario del estructurista es diseñar, no analizar. El cálculo es un medio para comprobar la corrección de una solución, no sustituye a la solución, pero un conocimiento adecuado de las bases y métodos de cálculo proporciona al técnico un bagaje para plantear soluciones iniciales más eficaces y para distinguir en una peritación la idoneidad de una solución. El Arquitecto Técnico debe tener conocimiento de los diversos métodos de cálculo y de su campo de aplicación.

Los problemas estructurales que podemos encontrarnos se refieren a estructuras continuas o discretas, sometidas a acciones estáticas o dinámicas, con tensiones uniformes o variables y con respuesta lineal o no-lineal.

Con el abanico de posibles combinaciones de estas características se abarcan la práctica totalidad de las estructuras. De entre ellas, nuestra disciplina hará hincapié en los casos más usuales, dando una visión general del resto para que el técnico sepa encuadrar los conocimientos de que dispone, y en su caso, comprender el carácter de los problemas que se pueden plantear en soluciones menos corrientes.

El proceso de análisis de una estructura consta de tres pasos fundamentales: predimensionado, cálculo (propriadmente dicho), y comprobación. Dado que la mayoría de las estructuras arquitectónicas son hiperestáticas, las dimensiones establecidas en el predimensionado afectan a la distribución de esfuerzos. Esto hace que el proceso sea iterativo, es decir, es preciso definir unas dimensiones iniciales, efectuar el cálculo y comprobar si el predimensionado es correcto; en caso contrario habrá que redimensionar y recalcular para una nueva comprobación. Insistimos aquí en la necesidad de que la comprobación no debe basarse sólo en asegurar la estabilidad y la resistencia, sino también la funcionalidad y la adecuación económica y estética.

El predimensionado se puede ver ayudado por el conocimiento de métodos simplificados de cálculo, además de por la experiencia y la intuición. En el cálculo habrá que emplear el método y las hipótesis más adecuadas a cada caso, por lo que resulta conveniente el conocimiento del mayor número posible de métodos, sin olvidar que además los métodos de cálculo sirven para comprender mejor el comportamiento de las estructuras. El último paso, la comprobación, es normalmente el más automático.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	5/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,**  
**TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO**  
**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.**

---

Si se consigue transmitir al alumno los conocimientos necesarios para realizar el procedimiento de análisis, se le dotará de la seguridad que da el comprender el comportamiento de las estructuras y de una experiencia mínima para poder comenzar la labor profesional con un cierto nivel de garantía, y se habrá conseguido formar un profesional que podrá asumir con eficacia las responsabilidades que la sociedad le exige en este campo.

La *Teoría de las Estructuras* es un modelo de nuestro conocimiento sobre el comportamiento del sólido sometido a cargas, es el estudio del mundo físico de los materiales y sus formas resistentes a partir de modelos naturales y otros recreados.

Su formulación es la creación de un modelo geométrico que parte del descubrimiento de una realidad, que reduce el comportamiento del sólido al estudio de las relaciones de carga y geometría.

Para que sea posible el planteamiento anterior necesitamos un conocimiento profundo de las características de los materiales que componen el sólido, así uno de los principales problemas a resolver es la modelización del comportamiento de los materiales y su formulación, para introducirlos en el modelo geométrico anterior.

Un paso más en esta modelización, en esta simplificación del problema real, lo da la *Resistencia de Materiales*. El conocimiento de la Resistencia de Materiales y las leyes que gobiernan los fenómenos tensionales, así como las relaciones existentes entre tensiones y deformaciones será la primera parte del objetivo de la disciplina de Estructuras Arquitectónicas.

La segunda es el análisis de las estructuras lineales, las estructuras de mallas de barra en el plano, sin perder de vista el análisis estructural general ya que la filosofía es común y las herramientas de trabajo son similares.

Por último la tercera será el conocimiento de los elementos estructurales de acero y de hormigón armado, y su correcto dimensionado.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	6/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		





**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,**  
**TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO**  
**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.**

---

*c.- OBJETIVOS DOCENTES DE LA ASIGNATURA.*

La formación del Arquitecto Técnico no debe entenderse como la yuxtaposición de unas enseñanzas impartidas en asignaturas, sino que los conocimientos necesarios para su formación deben desarrollarse de forma continua y con la máxima interrelación durante el periodo docente.

La enseñanza impartida debe orientarse a proporcionar la capacidad y los elementos de juicio necesarios para llegar al desarrollo completo de la solución estructural en el conjunto del proyecto y sentar la base para alcanzar una formación científica y universitaria.

Se plantea un objetivo general, que será válido tanto para las asignaturas de Estructuras Arquitectónicas como para el resto de asignaturas de la carrera, y un objetivo específico de las asignaturas de Estructuras Arquitectónicas, entendiendo que el contenido de la enseñanza de las estructuras debe considerarse como único, pero dividido en cursos académicos debido a su larga duración.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	7/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,**  
**TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO**  
**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.**

*Objetivos docentes generales*

Se pueden presentar estos objetivos globales como:

- \* *Pretensión que el alumno adquiera la información necesaria que le capacite para la realización de la obra arquitectónica.*
- \* *Pretensión que el alumno adquiera criterios para seleccionar tipologías y materiales, así como métodos para la completa definición de la obra arquitectónica.*
- \* *Pretensión que el alumno adquiera una concepción dialéctica respecto de los contenidos de la asignatura, favoreciendo su capacidad impulsora o generadora de obras de arquitectura.*

Estos objetivos globales han de venir acompañados de:

- \* *Congruencia en la yuxtaposición de teorías, métodos y procedimientos entre los diferentes cursos, recurriendo a un lenguaje matemático-simbólico similar y a una tecnología fácilmente reutilizable.*
- \* *Rigor en la formulación de definiciones, hipótesis y conceptos básicos.*
- \* *Materialización práctica de los contenidos de las clases teóricas con ejemplos susceptibles de realización, como vehículo de integración de las estructuras en el diseño arquitectónico y las técnicas constructivas.*
- \* *Coordinación temática de la sucesión temporal de los programas de las asignaturas de manera que el alumno adquiera ordenadamente el conocimiento y pueda referenciarse a él fácilmente.*

Estas condiciones deben de ser extensibles, en lo posible, a las demás asignaturas, favoreciendo así la transmisión del conocimiento

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	8/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		





**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,**  
**TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO**  
**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.**

---

*Objetivos docentes particulares*

Los objetivos particulares de las asignaturas de Estructuras Arquitectónicas quedan condicionados por la docencia impartida en las demás asignaturas y los límites de esta disciplina quedan pues acotados dentro del marco de las asignaturas de Estructuras Arquitectónicas que componen el ciclo completo de formación.

Los conocimientos que se pretenden impartir en estas asignaturas deberán estar apoyados por los de cursos anteriores y servir de base suficiente para los que se deban adquirir posteriormente, así como para el desarrollo profesional pleno según la legislación vigente.

En este punto hay que reseñar que los alumnos que van a recibir la docencia de Estructuras Arquitectónicas deben poseer conocimientos y tener una base suficiente de:

- Matemáticas
- Física, Estática
- y Geometría.

A partir de aquí los objetivos particulares de la asignatura de Estructuras Arquitectónicas I se pueden señalar como:

- \* *Conocimiento de la Resistencia de Materiales, de las relaciones entre esfuerzos y tensiones, así como entre tensiones y deformaciones, dentro de la elasticidad.*
- \* *Conocimientos suficientes para resolver estructuras isostáticas e hiperestáticas sencillas (vigas)*
- \* *Conocimiento de métodos de análisis de estructuras planas de mallas de barras de nudos articulados, y de nudos rígidos.*

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	9/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,**  
**TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO**  
**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.**

---

Quedando como objetivos particulares de la signatura de Estructuras Arquitectónicas II a impartir en segundo curso:

- \* Conocimiento de las Acciones que afectan a la Edificación.*
- \* Conocimiento de elementos estructurales metálicos, determinación de esfuerzos, deformaciones y dimensionado de los mismos.*
- \* Conocimiento de elementos estructurales de hormigón armado, determinación de esfuerzos, deformaciones y dimensionado de los mismos.*

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>	<b>Página</b>	10/41





ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA  
DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,  
TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO  
ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.

## 1. PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

# PROGRAMA SINTÉTICO DE LA ASIGNATURA ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I

Se describen a continuación la Unidades Didácticas en que se divide la asignatura, los temas que las componen y los objetivos específicos que se pretenden alcanzar en cada uno de ellos.

Código Seguro De Verificación	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	Fecha	13/03/2023
Firmado Por	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	Página	11/41
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA  
DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,  
TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO  
ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.

## UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DE ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS

Se plantea, de manera preliminar, un análisis de las estructuras de edificación, con el fin de situar la asignatura en el contexto de la ejecución de una obra arquitectónica, definiendo cuales son los tipos de estructuras y los requerimientos que tienen las mismas.

El desarrollo de esta unidad didáctica se plantea en un tema con una lección

### TEMA 1. INTRODUCCIÓN

#### LECCIÓN 1 INTRODUCCIÓN

Objetivos específicos:

- Conocer qué son las estructuras arquitectónicas y qué función tiene dentro de la obra arquitectónica.
- Conocer la finalidad de la Teoría de Estructuras y las condiciones que han de cumplir los elementos resistentes.
- Conocer la finalidad de la Teoría de la Elasticidad y la Resistencia de Materiales.
- Adquirir el concepto de sólido elástico y sus propiedades.

Código Seguro De Verificación	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	Fecha	13/03/2023
Firmado Por	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	Página	12/41
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		





## UNIDAD DIDÁCTICA 2. RESISTENCIA DE MATERIALES

Dentro de esta unidad didáctica se pretende, partiendo de las hipótesis simplificativas de la Resistencia de Materiales, sentar las bases del comportamiento de los elementos estructurales ante las distintas acciones que se puedan presentar, definiendo las distintas sollicitaciones simples que actúan sobre una sección, analizando cada una por separado, y calculando las tensiones y deformaciones que producen.

También se contempla el estudio de barras simples, estudiándose su equilibrio elástico y el cálculo de diversas deformaciones, a través del desarrollo de la teoría de vigas.

Por último se estudia el fenómeno de inestabilidad del Pandeo.

El desarrollo de esta unidad didáctica se realiza en cuatro temas con diecisiete lecciones.

### TEMA 2. ESTUDIO DEL PRISMA MECÁNICO. DEFINICIONES

#### LECCIÓN 2 HIPÓTESIS SIMPLIFICATIVAS DE LA RESISTENCIA DE MATERIALES

Objetivos específicos:

- Conocer las hipótesis simplificativas de la Resistencia de Materiales.

Código Seguro De Verificación	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	Fecha	13/03/2023
Firmado Por	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	Página	13/41
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA  
DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,  
TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO  
ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.

---

**LECCIÓN 3.**  
**EL PRISMA MECÁNICO. ACCIONES Y SOLICITACIONES**

Objetivos específicos:

- Adquirir el concepto de pieza elemental o prisma mecánico.
- Adquirir el concepto de tensiones internas, (normales y tangenciales).
- Adquirir el concepto de sollicitación y conocer las distintas sollicitaciones simples que actúan sobre las secciones, con su criterio de signos.

**LECCIÓN 4.**  
**LOS VÍNCULOS**

Objetivos específicos:

- Adquirir los conceptos de vínculos (internos y externos), coacciones y reacciones.
- Adquirir conocimientos suficientes para poder analizar una estructura y con las condiciones de la estática clasificarla según el número de ecuaciones y de incógnitas.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	14/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		





**LECCIÓN 5.**  
**ELEMENTOS ISOSTÁTICOS. TEORÍA GENERAL DE VIGAS**

Objetivos específicos:

- Adquirir el concepto de sistema isostático y su resolución mediante las ecuaciones de equilibrio estático.
- Adquirir el concepto de sistema hiperestático y su resolución mediante las ecuaciones de equilibrio elástico.
- Adquirir el concepto de viga, y conocer su comportamiento isostático o hiperestático.
- Plantear la relación entre densidad de carga, cortante y flector, que se demostrará posteriormente.
- Conocer los diferentes esfuerzos que se producen en la viga, y su forma de representación mediante los diagramas de esfuerzos.
- Conocer los tipos de vigas rectas isostáticas y calcular sus reacciones ante diversos estados de cargas.
- Conocer las ventajas que presentan en el análisis de las vigas isostaticas los casos de simetría y antimetría.

Código Seguro De Verificación	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	Fecha	13/03/2023
Firmado Por	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	Página	15/41
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



**TEMA 3. SOLICITACIONES Y TENSIONES. SISTEMAS ISOSTÁTICOS.**

**LECCIÓN 6.  
ESFUERZO AXIL. TENSIONES.**

Objetivos específicos:

- Conocer la ley de Hooke y la relación de linealidad entre tensión y deformación, así como el módulo de elasticidad.
- Conocer la distribución de tensiones en una sección sometida a sollicitación axil.
- Conocer los efectos que se producen en las tensiones al considerar el peso propio de la pieza, y en piezas con secciones variables o compuestas por dos materiales.

**LECCIÓN 7.  
FLEXIÓN PURA. TENSIONES.**

Objetivos específicos:

- Adquirir el concepto de flexión pura recta.
- Conocer la distribución de tensiones dentro de una sección en el caso de flexión pura (Ley de Navier).
- Adquirir el concepto de Eje Neutro.
- Conocer el comportamiento de diversas secciones ante el esfuerzo de flexión y de las secciones compuestas por varios materiales.

Código Seguro De Verificación	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	Fecha	13/03/2023
Firmado Por	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	Página	16/41
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



**LECCIÓN 8.**  
**FLEXIÓN ESVIADA. TENSIONES.**

Objetivos específicos:

- Adquirir el concepto de flexión esviada.
- Conocer la distribución de tensiones que se producen en los casos de flexión esviada, y calcularlos como suma de dos estados de flexión recta.
- Conocer el eje neutro en los casos de flexión esviada, como eje conjugado de inercia del plano de carga.

**LECCIÓN 9.**  
**ESFUERZO CORTANTE. TENSIONES.**

Objetivos específicos:

- Adquirir el concepto de sollicitación cortante o cortadura, y su singularidad.
- Conocer las tensiones producidas, relacionando la tensión tangencial transversal con la longitudinal o tensión rasante.
- Conocer el módulo de elasticidad transversal.

Código Seguro De Verificación	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	Fecha	13/03/2023
Firmado Por	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	Página	17/41
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		





**LECCIÓN 10.**  
**FLEXIÓN SIMPLE. TENSIONES.**

Objetivos específicos:

- Conocer la relación entre momento flector, esfuerzo cortante y densidad de carga.
- Conocer la distribución de tensiones tangenciales en una sección. Fórmula de Collignon.
- Conocer el comportamiento de secciones con diferente geometría y compuestas por dos materiales.

**LECCIÓN 11.**  
**FLEXIÓN COMPUESTA. TENSIONES.**

Objetivos específicos:

- Adquirir el concepto de flexión compuesta.
- Conocer la distribución de tensiones normales en la sección, y la determinación del eje neutro en los casos de flexión compuesta.
- Adquirir el concepto de núcleo central. Determinar el núcleo central de las secciones más usuales.
- Conocer el comportamiento de materiales no resistentes a tracción sometidos a flexión compuesta.
- Conocer el comportamiento de secciones con diferente geometría y compuestas por dos materiales.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	18/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



**LECCIÓN 12.**  
**TORSIÓN. TENSIONES.**

Objetivos específicos:

- Adquirir el concepto de torsión, distinguiendo entre torsión pura o uniforme y torsión no uniforme.
- Conocer el comportamiento de una sección circular sometida a un esfuerzo de torsión pura.
- Conocer la distribución de tensiones y deformaciones producidas por el momento torsor en secciones circulares macizas.
- Conocer el comportamiento de secciones corona circular.
- Adquirir el concepto de centro de esfuerzos cortantes o de torsión.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	19/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA  
DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,  
TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO  
ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.

**TEMA 4. SOLICITACIONES Y DEFORMACIONES.**  
**SISTEMAS ISOSTÁTICOS.**

**LECCIÓN 13.**  
**ESFUERZO AXIL. DEFORMACIONES.**

Objetivos específicos:

- Conocer, a través del ensayo de tracción, las relaciones entre tensión y deformación en las diversas etapas del ensayo, relación de linealidad entre tensión y deformación, así como el módulo de elasticidad.
- Conocer la ley de Hooke y la relación de linealidad entre tensión y deformación, así como el módulo de elasticidad.
- Conocer el coeficiente de Poisson.
- Conocer los efectos que se producen, tanto en las deformaciones, al considerar el peso propio de la pieza, y en piezas con secciones variables o compuestas por dos materiales.
- Conocer los efectos producidos por variaciones de temperatura.
- Adquirir el concepto de compatibilidad de movimientos o deformaciones para, a partir de él, resolver el problema hiperestático.

Código Seguro De Verificación	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	Fecha	13/03/2023
Firmado Por	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	Página	20/41
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		





**LECCIÓN 14.**  
**FLEXIÓN PURA Y SIMPLE. DEFORMACIONES.**

Objetivos específicos:

- Conocer las deformaciones que produce la flexión.
- Adquirir conocimientos para calcular dichas deformaciones mediante la ecuación diferencial de la elástica y mediante los teoremas de Mohr.
- Conocer el comportamiento de diversas secciones ante el esfuerzo de flexión y de las secciones compuestas por varios materiales.
- Conocer que la influencia de las deformaciones transversales es despreciable.

**LECCIÓN 15.**  
**VIGAS RECTAS ISOSTÁTICAS**

Objetivos específicos:

- Recordar la relación entre densidad de carga, cortante y flector.
- Recordar la relación entre flector, giro y flecha y representar la deformada, conociendo sus curvaturas y puntos de inflexión.
- Conocer las ventajas que presentan en el análisis de las vigas isostaticas los casos de simetría y antimetría.
- Conocer la ecuación diferencial de la línea elástica y su aplicación al cálculo de giros y flechas en vigas isostaticas.
- Conocer los teoremas de Mohr y su aplicación al cálculo de giros y flechas en vigas isostáticas.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	21/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA  
DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,  
TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO  
ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.

---

**LECCIÓN 16.**  
**PANDEO**

Objetivos específicos:

- Conocer el fenómeno de inestabilidad de Pandeo.
- Conocer la formulación de Euler y adquirir el concepto de carga crítica de pandeo.
- Adquirir el concepto de longitud de pandeo y esbeltez.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	22/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA  
DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,  
TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO  
ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.

## TEMA 5. SISTEMAS HIPERESTÁTICOS.

### LECCIÓN 17. VIGAS RECTAS HIPERESTÁTICAS DE UN VANO

Objetivos específicos:

- Conocer los tipos de vigas rectas hiperestáticas y calcular su grado de hiperestaticidad.
- Conocer los métodos para resolver el problema hiperestático y determinar las leyes de esfuerzos y sus diagramas.
- Conocer las ventajas que presentan en el análisis de las vigas hiperestáticas los casos de simetría y antimetría.
- Conocer la aplicación a las vigas hiperestáticas de los métodos para el cálculo de giros y flechas.
- Conocer la influencia de los desplazamientos de los vínculos en las vigas hiperestáticas.

Código Seguro De Verificación	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	Fecha	13/03/2023
Firmado Por	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	Página	23/41
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		





**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,**  
**TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO**  
**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.**

---

**LECCIÓN 18.**  
**VIGAS RECTAS HIPERESTÁTICAS DE VARIOS VANOS.**  
**VIGAS CONTINUAS**

Objetivos específicos:

- Conocer el caso de las vigas continuas como caso hiperestático, y calcular sus reacciones.
- Conocer las leyes de esfuerzos y sus diagramas, así como deformaciones en vigas continuas.
- Conocer la influencia de los desplazamientos de los vínculos en las vigas continuas.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>	<b>Página</b>	24/41



### UNIDAD DIDÁCTICA 3. ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS DE MALLAS DE BARRAS

En esta unidad didáctica se pretende iniciar el estudio de los métodos de cálculo de estructuras compuestas por elementos lineales, (mallas de barras).

Se determinarán esfuerzos y deformaciones en estructuras planas, y por último se realizará una introducción al cálculo matricial de estructuras de mallas de barras.

El desarrollo de esta unidad didáctica se realiza en dos temas con cuatro lecciones.

#### TEMA 6. INTRODUCCIÓN A LAS ESTRUCTURAS DE MALLAS DE BARRAS Y AL CÁLCULO MATRICIAL.

##### LECCIÓN 19. ESTRUCTURAS DE MALLAS DE BARRAS. GENERALIDADES Y CLASIFICACIÓN

Objetivos específicos:

- Conocer las características y tipologías de las estructuras de mallas de barras, planas y espaciales, de nudos articulados y de nudos rígidos.
- Conocer la condición de isostatismo y adquirir los conceptos de hiperestatismo interno e hiperestatismo externo.

##### LECCIÓN 20. INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO MATRICIAL.

Objetivos específicos:

- Conocer las generalidades del cálculo matricial.

Código Seguro De Verificación	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	Fecha	13/03/2023
Firmado Por	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	Página	25/41
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA  
DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,  
TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO  
ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.

---

**TEMA 7. ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS PLANAS DE MALLAS DE BARRAS.**

**LECCIÓN 21.  
ESTRUCTURAS PLANAS DE NUDOS ARTICULADOS.**

Objetivos específicos:

- Conocer las características y tipologías de las estructuras planas de nudos articulados.
- Conocer la existencia de los esfuerzos secundarios de flexión cuando la articulación no es perfecta.
- Conocer la condición de isostatismo y adquirir los conceptos de hiperestatismo interno e hiperestatismo externo.
- Conocer los métodos de determinación de esfuerzos en las barras de las estructuras planas de nudos articulados.
- Conocer los métodos de determinación de desplazamientos de los nudos en las estructuras planas de nudos articulados.

Código Seguro De Verificación	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	Fecha	13/03/2023
Firmado Por	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	Página	26/41
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		





**LECCIÓN 22.**  
**ESTRUCTURAS PLANAS DE NUDOS RÍGIDOS.**

Objetivos específicos:

- Conocer el comportamiento de las estructuras planas de nudo rígido, con especial incidencia en los conceptos de rigidez de barras, factor de transmisión, coeficiente de reparto en los nudos y equilibrio de los mismos.
- Conocer la traslacionalidad de las estructuras, analizando las causas que la originan y la incidencia en el cálculo de las mismas.
- Conocer el método general de cálculo y de la problemática operativa de su resolución.
- Desarrollar el método de Cross y capacidad de resolución mediante el mismo de casos de estructuras sencillas.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	27/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA  
DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,  
TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO  
ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.

## PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I

Se describe a continuación el contenido pormenorizado de cada una de las Lecciones que componen el programa de la asignatura.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	28/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,**  
**TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO**  
**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.**

---

**LECCIÓN 1**  
**INTRODUCCIÓN**

Concepto de Estructuras Arquitectónicas.  
Requerimientos básicos de las estructuras.  
Tipologías estructurales.  
Objetivo y finalidad de la Teoría de Estructuras.  
    La Teoría de la Elasticidad y la Resistencia de Materiales.  
Tipos de sólidos y su estática. El sólido rígido, el sólido elástico y el sólido real.  
Estática de los sistemas rígidos y Estática de los sistemas elásticos.

**LECCIÓN 2**  
**HIPÓTESIS SIMPLIFICATIVAS DE LA RESISTENCIA DE MATERIALES**

Objetivo y finalidad de la Resistencia de Materiales.  
Hipótesis simplificativas de la Resistencia de Materiales.  
Formación del prisma mecánico.

**LECCIÓN 3.**  
**EL PRISMA MECÁNICO. ACCIONES Y SOLICITACIONES**

Definición de la pieza elemental o prisma mecánico.  
Sistema de acciones exteriores en equilibrio.  
Concepto de sollicitación.  
    Solicitación normal o Axil. Solicitación tangencial o Cortante. Solicitación flectora o Flexión. Solicitación torsora o Torsión.  
Tensiones internas. Tensión normal y tensión tangencial.  
Definición del elemento diferencial o rebanada.  
Concepto de esfuerzo.  
    Esfuerzo axil. Esfuerzo cortante. Esfuerzo flector. Esfuerzo torsor.  
    Criterio de signos. Diagramas.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	29/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		





**LECCIÓN 4.**  
**LOS VÍNCULOS**

Generalidades. Las estructuras formadas por elementos lineales.  
Enlaces internos y vínculos externos.  
Tipos de enlaces internos. Nudos rígidos y nudos articulados.  
Tipos de vínculos externos. Vínculos puros y vínculos elásticos.  
Tipos de vínculos puros en el plano. El apoyo, la articulación y el empotramiento.  
Coacción y Reacción. Reacciones interiores y reacciones exteriores.  
Número de grados de libertad. Mecanismos, sistemas isostáticos e hiperestáticos.

**LECCIÓN 5.**  
**ELEMENTOS ISOSTÁTICOS. TEORÍA GENERAL DE VIGAS**

Concepto y definición de viga.  
Tipologías de vigas isostáticas. (Biapoyada y ménsula).  
Cálculo de reacciones en vigas isostáticas.  
Ecuaciones de equilibrio estático.  
Criterios de signo de los diferentes esfuerzos.  
Relación entre densidad de carga, diagrama de esfuerzos cortantes, diagrama de esfuerzos flectores y deformada.  
Cálculo y representación de los diferentes diagramas de esfuerzos  
Simetría y antimetría en vigas isostáticas.

**LECCIÓN 6.**  
**ESFUERZO AXIL. TENSIONES.**

Concepto y definición.  
La Ley de Hooke. Módulo de Elasticidad longitudinal o Módulo de Young.  
Cálculo de tensiones.  
Piezas de peso no despreciable. Peso propio.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	30/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



**LECCIÓN 7.**

**FLEXIÓN PURA. TENSIONES.**

Concepto y definición. La flexión recta.  
Cálculo de tensiones.  
Definición de Eje neutro.  
Ley de Navier.  
Cálculo de tensiones en diferentes secciones  
Secciones más convenientes para resistir la flexión.

**LECCIÓN 8.**

**FLEXIÓN ESVIADA. TENSIONES.**

Concepto y definición.  
Descomposición en dos estados de flexión recta.  
Cálculo de tensiones.  
Eje neutro en flexión esviada.

**LECCIÓN 9.**

**ESFUERZO CORTANTE. TENSIONES.**

Concepto y definición.  
Módulo de elasticidad transversal: relación con el Módulo de elasticidad longitudinal y el coeficiente de Poisson.  
Cálculo de tensiones.  
Tensiones tangenciales y tensiones rasantes.  
Cálculo de tensiones en diferentes secciones  
Secciones más convenientes para resistir el cortante.

**LECCIÓN 10.**

**FLEXIÓN SIMPLE. TENSIONES.**

Concepto y definición.  
Relación entre densidad de carga, esfuerzo cortante y esfuerzo flector.  
Cálculo de tensiones.  
Tensiones normales. Ley de Navier.  
Tensiones tangenciales. Fórmula de Collignon.

Código Seguro De Verificación	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	Fecha	13/03/2023
Firmado Por	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	Página	31/41
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



**LECCIÓN 11.**  
**FLEXIÓN COMPUESTA. TENSIONES.**

Concepto y definición.  
Flexión compuesta producida por una solicitación axil y una solicitación flectora.  
Flexión compuesta producida por la actuación de una solicitación normal excéntrica.  
Cálculo de tensiones. Suma de dos estados de tensión.  
Eje neutro en flexión compuesta  
Definición de núcleo central.  
Núcleo central de las secciones más comunes.  
Cálculo de tensiones en secciones de materiales no resistentes a tracción.

**LECCIÓN 12.**  
**TORSIÓN. TENSIONES.**

Concepto y definición.  
La torsión pura o uniforme. Saint-Venant.  
La torsión no uniforme.  
Torsión uniforme. Cálculo de tensiones en piezas circulares.

**LECCIÓN 13.**  
**ESFUERZO AXIL. DEFORMACIONES.**

Cálculo de deformaciones. Deformación longitudinal.  
Deformación transversal. El coeficiente de Poisson.  
Cálculo deformaciones en:  
Piezas de peso no despreciable, Piezas sometidas a variaciones térmicas.  
Sistemas hiperestáticos. Compatibilidad de deformaciones.  
Secciones compuestas de dos materiales.

Código Seguro De Verificación	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	Fecha	13/03/2023
Firmado Por	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	Página	32/41
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		





**LECCIÓN 14.**  
**FLEXIÓN PURA Y SIMPLE. DEFORMACIONES.**

Cálculo de deformaciones.  
Deformación elemental. Deformación de la rebanada diferencial.  
Ecuación diferencial de la línea elástica.  
Efectos de la deformación de una rebanada en otra.  
Deformación de la pieza.  
Influencia de las deformaciones transversales.  
Teoremas de Mohr referente a flexión.  
Secciones compuestas de dos materiales.

**LECCIÓN 15.**  
**VIGAS RECTAS ISOSTÁTICAS**

Cálculo de la deformada en vigas isostáticas. Giros y flechas.  
Ecuación diferencial de la línea elástica.  
Aplicaciones de los teoremas de Mohr.

**LECCIÓN 16.**  
**PANDEO**

Análisis del fenómeno de inestabilidad.  
Pandeo por flexión, por torsión pura o por flexo-torsión.  
Análisis del Pandeo elástico por flexión o de Euler.  
Carga crítica de Euler para la pieza recta biarticulada.  
Carga crítica de Euler para piezas con otros vínculos.  
Definición de Longitud de Pandeo. Definición de Esbeltez mecánica.

**LECCIÓN 17.**  
**VIGAS RECTAS HIPERESTÁTICAS DE UN VANO**

Tipos de vigas rectas hiperestáticas. Grado de hiperestaticidad.  
La viga apoyada (articulada) y empotrada. La viga biempotrada.  
Cálculo de reacciones en vigas hiperestáticas.  
Insuficiencia de las ecuaciones de equilibrio estático.  
Condiciones de compatibilidad de deformación en los vínculos.  
Diagramas de esfuerzos en vigas hiperestáticas.  
Simetría y antisimetría en vigas hiperestáticas.  
Cálculo de la deformada en vigas hiperestáticas. Giros y flechas.  
Esfuerzos en vigas hiperestáticas provocados por desplazamientos relativos de los vínculos.

Código Seguro De Verificación	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	Fecha	13/03/2023
Firmado Por	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	Página	33/41
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,**  
**TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO**  
**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.**

---

**LECCIÓN 18.**

**VIGAS RECTAS HIPERESTÁTICAS DE VARIOS VANOS. VIGAS CONTINUAS**

Concepto de viga continua. Ventajas de la viga continua.  
Cálculo de reacciones en vigas continuas.  
Continuidad de la deformada. Condiciones de compatibilidad de deformación en los vínculos intermedios.  
Condiciones de compatibilidad de deformación en los empotramientos extremos.  
Diagramas de esfuerzos en vigas continuas.  
Simetría y antisimetría en vigas continuas.  
Esfuerzos en vigas continuas provocados por desplazamientos relativos de los vínculos.

**LECCIÓN 19.**

**ESTRUCTURAS DE MALLAS DE BARRAS. GENERALIDADES Y CLASIFICACIÓN**

Generalidades y características.  
Tipologías y clasificación de las estructuras de mallas de barras.  
Estructuras planas y estructuras espaciales.  
Estructuras de nudos rígidos y estructuras de nudos articulados.  
Estructuras isostáticas y estructuras hiperestáticas.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>	<b>Página</b>	34/41



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,**  
**TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO**  
**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.**

---

**LECCIÓN 20.**  
**INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO MATRICIAL.**

Introducción y definiciones.  
Reacciones en los extremos de la barra.  
Desplazamientos en los extremos de la barra.  
Concepto de flexibilidad y rigidez. Relaciones entre fuerzas y desplazamientos.  
Relaciones entre las barras de la estructura.

**LECCIÓN 21.**  
**ESTRUCTURAS PLANAS DE NUDOS ARTICULADOS.**

Generalidades y características.  
Tipologías y clasificación de las estructuras planas de nudos articulados.  
Estructuras isostáticas e hiperestáticas.  
Estructura internamente isostática. Estructura internamente hiperestática.  
Estructura externamente isostática. Estructura externamente hiperestática.  
Estructura isostática completa.  
Cálculo de esfuerzos en estructuras isostáticas.  
Método del equilibrio de los nudos.  
Método de Cremona. Notación de Bow.  
Método del equilibrio de secciones. Método de Ritter.  
Aplicación del Principio de los Trabajos Virtuales.  
Cálculo de deformaciones en estructuras isostáticas, desplazamiento de un nudo. Aplicación del Principio de los Trabajos Virtuales.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	35/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		





**LECCIÓN 22.**  
**ESTRUCTURAS PLANAS DE NUDOS RÍGIDOS.**

- Generalidades y características.
- Clasificación de las estructuras de nudos rígidos.
  - Estructuras isostáticas y estructuras hiperestáticas.
  - Estructuras intraslacionales y estructuras traslacionales.
- Coefficientes elásticos de la barra. Coeficiente de rigidez a flexión.
  - La barra biempotrada. La barra empotrada y articulada.
- Ecuaciones generales de una barra elásticamente biempotrada.
- Equilibrio elástico de un nudo rígido.
- Concepto de coeficiente de reparto.
- El Método de Cross para el cálculo de esfuerzos en estructuras planas de nudos rígidos. Planteamiento general del método. Rutina de cálculo.
  - Cálculo de estructuras intraslacionales.
  - Aplicación del método de Cross para la resolución de:
    - Vigas continuas. Pórticos planos.
- Simplificaciones del método en estructuras simétricas y asimétricas.
- Estructuras traslacionales.
- Causas de la traslacionalidad. Grados de traslacionalidad.
- Momentos inducidos por la traslación de un apoyo.
- Aplicación del método de Cross al cálculo de estructuras traslacionales.
  - Fases del método.
  - Ecuaciones de equilibrio entre fases.
  - Cálculo de desplazamientos y esfuerzos definitivos.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	36/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,**  
**TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO**  
**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.**

---

## **2. METODOLOGÍA DE LA DOCENCIA**

La asignatura se impartirá en clases teóricas y prácticas, (en los horarios establecidos para cada uno de los grupos por la Jefatura de Estudios de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, al principio de cada curso), siendo voluntaria la asistencia a éstas por parte del alumno. En estas sesiones se expondrá el temario que detallado, realizándose ejercicios prácticos que faciliten la comprensión y el aprendizaje de los contenidos conceptuales y procedimentales de la asignatura.

Se propondrá al alumno la realización periódica (con carácter voluntario) de prácticas con el objeto de afianzar sus conocimientos. Éstas no serán evaluadas, y servirán al alumno como base de estudio y de consulta.

Como complemento a esta carga lectiva, el alumno podrá disfrutar de horas de tutoría para consultar dudas derivadas de las exposiciones de clase o del desarrollo de las prácticas, así como sobre cualquier tema de interés relacionado con la asignatura.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	37/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



### 3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación de la asignatura se basa en:

- La realización de cuatro exámenes parciales a lo largo del cuatrimestre.
- La realización un examen de curso al final del mismo cuatrimestre.
- Y la realización de un examen en cada convocatoria ordinaria y extraordinaria establecida por la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla.

La división de la asignatura en cuanto al contenido de los exámenes parciales será:

Primer parcial.	Temas 1 y 2
Segundo parcial.	Tema 3
Tercer parcial.	Temas 4 y 5
Cuarto Parcial	Temas 6 y 7.

Todos los exámenes parciales y finales serán comunes en tiempo y contenido para todos los alumnos de todos los grupos de la asignatura. La corrección y calificación de estos exámenes se realizará de forma conjunta por los profesores que imparten la asignatura.

Los exámenes constarán de ejercicios eminentemente prácticos y de cuestiones teóricas de tipo conceptual.

Para la realización de la parte práctica correspondiente a los parciales tercero y cuarto el alumno podrá utilizar material bibliográfico de apoyo que se considere oportuno.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	38/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		





**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,**  
**TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO**  
**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.**

---

#### **4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN**

##### **CALIFICACIÓN:**

Todos los exámenes se calificarán entre cero y diez puntos.

Para la calificación de los ejercicios prácticos se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- La percepción del problema.
- El planteamiento del método a utilizar.
- El desarrollo y resolución del mismo.
- El manejo de los sistemas de unidades.

##### **EVALUACIÓN:**

Para aprobar la asignatura por curso el alumno tendrá que:

Hacer los cuatro exámenes parciales, tener al menos tres puntos en cada uno de ellos, y que la nota media de los cuatro sea igual o superior a cinco.  
(Nota final = Nota media de los cuatro parciales.)

Si la nota final es suspenso (menor de cinco) o tiene menos de tres puntos en algún parcial, el alumno hará del examen de curso aquellos parciales en los que quiera subir nota.

Si de nuevo la nota final es suspenso el alumno hará del examen final de junio aquellos parciales en los que quiera subir nota.

Si de nuevo la nota final es suspenso el alumno hará el examen final de septiembre (o diciembre) con todo el contenido de la asignatura.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	39/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



## 6. BIBLIOGRAFÍA

- ARGÜELLES ÁLVAREZ, R.  
*Cálculo de estructuras*. Madrid, (1981).
- BRONTE ABAURREA, R.; LOPEZ MARTINEZ, J.  
*Resistencia de materiales y Cross*. Madrid, (1976).
- CHARON, P.  
*El método de Cross y el cálculo práctico de las construcciones hiperestáticas*.
- ORTIZ BERROCAL, L.  
*Curso de elasticidad y resistencia de materiales*. Valencia, (1976).
- RODRÍGUEZ-AVIAL AZCUNAGA, F.  
*Resistencia de materiales*. Madrid, (1990).  
*Problemas resueltos de Resistencia de materiales*. Madrid, (1989).
- PAZ BARROSO, SALVADOR.  
*Elementos para el cálculo de estructuras*. Sevilla, (1995).
- PRENZLOW, C.  
*Cálculo de estructuras por el método de Cross*.
- TIMOSHENKO, S.; GOODIER, J.N.  
*Teoría de la elasticidad*. Bilbao, (1964).
- TIMOSHENKO, S.; YOUNG, D. H.  
*Elementos de resistencia de materiales*. Barcelona, (1966).
- TORROJA, E.  
*Razón y ser de los tipos estructurales*. Madrid, (1976).
- VÁZQUEZ FERNÁNDEZ, M.  
*Resistencia de materiales*. Madrid, (1994).

Código Seguro De Verificación	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	Fecha	13/03/2023
Firmado Por	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	Página	40/41
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA. SEVILLA**  
**DEPARTAMENTO: MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS,**  
**TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INGENIERÍA DEL TERRENO**  
**ASIGNATURA: ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I.**

## **7. PROFESORADO**

D. José Luis Monedero Perales.	Profesor Titular de Escuela Universitaria. Coordinador de la Asignatura.
D. Salvador Paz Barroso.	Profesor Titular de Escuela Universitaria.
D. Manuel Ros Padilla.	Profesor Asociado. (Tiempo completo)
Dr. D. Rafael Florencio Lora.	Profesor Asociado. (Tiempo parcial)
D. Ramón Castro Durán.	Profesor Asociado. (Tiempo parcial)

<b>Código Seguro De Verificación</b>	VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA==	<b>Fecha</b>	13/03/2023
<b>Firmado Por</b>	MARIA DOLORES RINCON MILLAN	<b>Página</b>	41/41
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/VyQoYuMqSU64L73fa8tWRA%3D%3D</a>		

