



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
SÍLABO

ESTRUCTURAS II

1. DATOS ADMINISTRATIVOS

Nombre de la asignatura	:	ESTRUCTURAS II
Código	:	AR 0534
Carrera	:	Arquitectura
Condición	:	Obligatoria
Tipo de asignatura	:	Teórico-práctica
Semestre	:	Quinto
Créditos	:	03
Horas de teoría	:	02
Horas de práctica	:	02
Requisito	:	AR 0432 Estructuras I

2. SUMILLA

La asignatura de naturaleza teórico-práctico que corresponde al quinto semestre de la Carrera de Arquitectura. Tiene por finalidad capacitar a los estudiantes sobre los conceptos de elasticidad; plasticidad y ductibilidad. Asimismo sobre los conceptos de inercia: módulo de sección; radio de giro; pandeo lateral; estructura isostática e hiperestática. También se abordan las nociones de acción de las fuerzas en estructuras reticulares; cargas externas en estructuras isostáticas; momento flector; fuerza cortante y cuantificación. Se discuten además los temas de deformación de las estructuras y limitación; el comportamiento de las estructuras hiperestáticas; las cargas y comportamiento de pórticos y vigas continuas. Adicionalmente, se introduce al estudiante en el tema de la estructuración sísmica.

3. COMPETENCIA

Al finalizar la asignatura, el estudiante es competente en aplicar los conocimientos adquiridos previamente para determinar la relación entre los esfuerzos y las deformaciones producidos por las fuerzas que se aplican [a un elemento o a una estructura (cables, marcos, armaduras, vigas, pórticos, arcos y columnas) y sus efectos conocidos como son la fuerza cortante y el momento flexionante empleando varios métodos de cálculo apropiado.

4. CAPACIDADES

- Desarrolla los conceptos relativos al comportamiento del material cuando se le somete a cargas axiales en equilibrio.
- Aplica el cálculo de esfuerzo y deformación en barras prismáticas
- Analiza el comportamiento de una viga sometida a cargas de diversos tipos.
- Cuantifica el valor de los esfuerzos y deformaciones y definir el material utilizado.
- Cuantifica el valor de las fuerzas cortantes y de momento flector para diversos tipos de vigas de sección variable.
- Analiza el comportamiento de las columnas y pórticos según la forma física y la posición de la carga.
- Conoce la normatividad de estructuras, según el Reglamento Nacional de Edificaciones estableciendo los parámetros sísmicos en el campo de diseño.
- Calcula pre dimensionado de vigas por un método de programación digital.

5. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 01. ELASTICIDAD

N° de horas lectivas: 12

N° de horas no lectivas: 06

SEMANAS: 03

SEMANA	SESIÓN	CAPACIDAD CONCEPTUAL	CAPACIDAD PROCEDIMENTAL	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	INDICADORES DE LOGRO
1ª Día(s)/ Mes	1	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer sobre los alcances de la asignatura. • Revisar y aplicar los conocimientos teóricos adquiridos previamente, relacionados con: La teoría de la elasticidad, plasticidad y ductilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones en el cálculo del Esfuerzo y Deformación: Ley de Hooke. • Aplicaciones del Diagrama Esfuerzo – Deformación: Esfuerzo de Trabajo. 	<p>Presentación de la asignatura. Exposición inicial y entrega de syllabus.</p> <p>Aprendizaje basado en problemas. Se resuelven ejemplos de aplicación propuestos por el profesor.</p>	<p>Aprender a analizar correctamente una estructura para así poder hacer la idealización, y lograr un diseño óptimo y más próximo a la realidad.</p> <p>Reconocer las diferentes clases de apoyo, fuerzas y diversos elementos que nos ayudaran a idealizar.</p> <p style="text-align: center;">PRÁCTICA DE AULA N° 1</p>
	2				
2ª Día(s)/ Mes	3	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el diagrama de esfuerzo deformación y esfuerzo de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones en el cálculo de esfuerzo y deformación en barras prismáticas, en casos Isostáticos e Hiperestáticos. 	<p>Aprendizaje basado en problemas. Se resolverán ejemplos de aplicación propuestos por el profesor.</p>	
	4				
3ª Día(s)/ Mes	5	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar las teorías necesarias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de Diseño de barras por tracción y compresión simple. • Comportamiento del material. 	<p>Aprendizaje basado en problemas. Se resolverán ejemplos de aplicación propuestos por el profesor.</p>	
	6				
Capacidad actitudinal			<ul style="list-style-type: none"> • Cumple con asistir puntualmente y permanece durante la sesión de aprendizaje. • Participa activamente en clase y cumple con las tareas que le son asignadas. • Valorar los conocimientos adquiridos en cada sesión. 		
Investigación formativa			---		
			<p>Gere, J. y Timoshenko, S. (1998). <i>Mecánica de Materiales</i>. México: Iberoamericana.</p> <p>Miroliúbov, S. y Almametov, F. et al. (1981). <i>Problemas de Resistencia de Materiales</i>. Moscú: Editorial MIR.</p>		

Bibliografía	<p>Salazar, J. (2007). <i>Resistencia de Materiales Básica para estudiantes de Ingeniería</i>. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.</p> <p>Direcciones electrónicas Villa Eloisa, Santa Fe Profesor guía: MOSCA, Sandra Mabel. "Las Fuerzas y su Medición": Ley de Hooke, Sanger, Agustina Escuela de Enseñanza Media N° 221 "Malvinas Argentinas". Recuperado el 15-08-2017 de: http://www.ib.edu.ar/becaib/cd-ib/trabajos/Sanger.pdf</p> <p>Controversia del cálculo diferencial entre Isaac Newton y Gottfried Leibniz. Recuperado 15-08-2017 de: https://es.wikipedia.org/wiki/Controversia_del_c%C3%A1lculo</p>
---------------------	--

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 02. VIGAS: MOMENTO FLECTOR Y FUERZA CORTANTE, ESFUERZO NORMAL, ESFUERZO CORTANTE Y DEFLEXIONES.

N° de horas lectivas: 16

N° de horas no lectivas: 08

SEMANAS: 04

UNIDAD N° 02. VIGAS. MOMENTO FLECTOR Y FUERZA CORTANTE, ESFUERZO NORMAL, ESFUERZO CORTANTE Y DEFLEXIONES					
SEMANA	SESIÓN	CAPACIDAD CONCEPTUAL	CAPACIDAD PROCEDIMENTAL	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	INDICADORES DE LOGRO
4 ^a Día(s)/ Mes	7	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce las vigas: Barras Cargadas Transversalmente. 	Desarrolla habilidades de observación con el objeto de Analizar y resolver el comportamiento de una viga sometida a cargas de diversos tipos.	Exposición teórico - práctica. Se propondrán ejemplos de Aplicación.	Trabajo Práctico 02 (vigas) (grupal): Registro de información fotográfico de diferentes estructuras existentes de un ámbito urbano previamente establecido indicando los defectos estructurales y falta de estabilidad estructural según la
	8	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los Tipos de vigas: Isostáticas y Hiperestáticas. 			
5 ^a Día(s)/ Mes	9	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los tipos de cargas. • Conoce el Momento Flector y la Fuerza Cortante. 	Aplica los conocimientos para cuantificar el valor de los esfuerzos y definir el material utilizado.	Aprendizaje basado en problemas. Se resolverán ejemplos de aplicación propuestos por el profesor.	
	10	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula analíticamente: Ecuaciones del Momento Flector y de la Fuerza Cortante. 	Realiza proyecciones a largo plazo de las potenciales modificaciones de la imagen urbana, en donde se ha intervenido y que sufrirían los	Exposición teórico - práctica. Se propondrán ejemplos de	
6 ^a Día(s)/ Mes	11	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercita problemas de 			

		Aplicación.	cambios necesarios, sobre la base de los conocimientos teóricos adquiridos en las clases previas.	Aplicación.	Norma a un horizonte de 05 años
	12	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula gráficamente: Diagramas del Momento Flector y de la Fuerza Cortante. 		Comunica, de modo eficaz el proceso y resultado del trabajo solicitado.	PRÁCTICA DE AULA N° 2
7 ^a Día(s)/ Mes	13	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercita problemas de Aplicación. 			
	14	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta los diagramas para reconocer la deformación en la viga. 			
8° Día(s)/ Mes	15 y 16	SEMANA DE EXÁMENES PARCIALES			
Capacidad actitudinal		<ul style="list-style-type: none"> • Cumple con asistir puntualmente y permanece durante la sesión de aprendizaje. • Participa activamente en clase y cumple con las tareas que le son asignadas. • Valora los conocimientos adquiridos en cada sesión. • Colabora solidaria y responsablemente en los trabajos 			
Investigación formativa		Reconoce y aplica los principios de la propiedad intelectual, al citar correctamente las fuentes de la información procesada.			
Bibliografía		<p>Gamio, L. (2015). <i>Estática, Teoría y aplicaciones</i>. Lima: Editorial Macro.</p> <p>Singer, F. (1998). <i>Resistencia de Materiales</i>. México: Harla Harper & Row Latinoamericana.</p> <p>Direcciones electrónicas</p> <p>Villa Eloisa, Santa Fe Profesor guía: MOSCA, Sandra Mabel. "Las Fuerzas y su Medición": Ley de Hooke, Sanger, Agustina Escuela de Enseñanza Media N° 221 "Malvinas Argentinas". Recuperado el 15-08-2017 de: http://www.ib.edu.ar/becaib/cd-ib/trabajos/Sanger.pdf</p>			

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 03. VIGAS: ESFUERZO NORMAL, ESFUERZO CORTANTE Y DEFLEXIONES

N° de horas lectivas: 12

N° de horas no lectivas: 12

SEMANAS: 03

UNIDAD N° 03. VIGAS: ESFUERZO NORMAL, ESFUERZO CORTANTE, Y DEFLEXIONES

SEMANA	SESIÓN	CAPACIDAD CONCEPTUAL	CAPACIDAD PROCEDIMENTAL	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	INDICADORES DE LOGRO
9° Día(s)/ Mes	17	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los elementos viga: • Conoce los esfuerzos creados por las cargas Aplicadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla habilidades de observación con el objeto de analizar y resolver el comportamiento de una viga sometida a cargas de diversos tipos. 	<p>Exposición teórico - práctica. Se propone ejemplos de Aplicación</p> <p>Aprendizaje basado en problemas. Se resolverán ejemplos de aplicación propuestos por el profesor.</p>	<p>Trabajo Práctico 03 (Vigas) (grupal):</p> <p>Registro de información fotográfico de estructuras existentes de un ámbito urbano previamente establecido indicando los defectos estructurales y falta de estabilidad estructural según la Norma a un horizonte de 05 años</p>
	18				
10° Día(s)/ Mes	19	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los esfuerzos Normal y cortante. • Conoce la deformación en vigas. • Conoce y aplica los conceptos de: esfuerzo normal y cortante. • Considera en el cálculo el Momento Flector y la Fuerza Cortante y las características de la sección transversal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conocimientos para cuantificar el valor de los esfuerzos y definir el tipo de material utilizado. • Realizar proyecciones a largo plazo de los potenciales riesgos del entorno urbano, en donde se han intervenido por los grupos de trabajo y que sufrirían los cambios necesarios, sobre la base de los conocimientos teóricos adquiridos en las clases previas. 	<p>Registro organizado de la información obtenida de las intervenciones urbanas estudiadas y de la proyección de esa información, a un horizonte de 05 años.</p>	<p>PRÁCTICA DE AULA N° 3</p>
	20				
11° Día(s)/ Mes	21	<ul style="list-style-type: none"> • En la deformación, considera en el cálculo las cargas y las características de la sección transversal. 		<p>Definición de criterios y propuesta de las acciones de mejora de la calidad de la construcción y el correcto uso del espacio público de los ámbitos urbanos estudiados</p>	
	22				
Capacidad actitudinal			<ul style="list-style-type: none"> • Cumple con asistir puntualmente y permanece durante la sesión de aprendizaje. • Participa activamente en clase y cumple con las tareas que le son asignadas. • Valora los conocimientos adquiridos en cada sesión. • Colabora solidaria y responsablemente en los trabajos 		
Investigación formativa			Reconoce y aplica los principios de la propiedad intelectual, al citar correctamente las fuentes de la información procesada.		

Bibliografía	<p>Tola, J. (1991). <i>Energía de deformación</i>. UNI.</p> <p>Merian, J. (1998). <i>Mecánica para Ingenieros, Estática</i>. España: Reverte.</p> <p>Nara, H. (1997). <i>Mecánica vectorial para ingenieros</i>. México: Limusa.</p> <p>Direcciones electrónicas</p> <p>Estructuras arquitectónicas. Recuperado el 15-08-2017 de: http://www.arqhys.com/arquitectura/estructuras-de-arquitectura.html.</p> <p>Construaprende. Recuperado el 15-08-2017 de: http://www.construaprende.com/.</p> <p>Tipos de estructuras. Recuperado el 15-08-2017 de: http://www.estructuras4.com.ar/desarrollo_tematico.htm</p>
---------------------	--

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 04. COLUMNAS: TIPOS Y CARGAS

N° de horas lectivas: 12

N° de horas no lectivas: 12

SEMANAS: 02

SEMANA	SESIÓN	CAPACIDAD CONCEPTUAL	CAPACIDAD PROCEDIMENTAL	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	INDICADORES DE LOGRO
12ª Día(s)/ Mes	23	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la tipificación de la columna por su forma física. la columna corta y la columna larga y su relación de esbeltez 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla habilidades de observación con el objeto de analizar y resolver el comportamiento de una columna sometida a cargas de diversos tipos. • Aplica los conocimientos para cuantificar el valor de los esfuerzos y definir el tipo de material utilizado. • Realizar proyecciones a largo plazo de las potenciales modificaciones de la imagen urbana, en donde se han intervenido y que sufrirían los cambios necesarios, sobre la 	Exposición teórico - práctica. Se propone ejemplos de Aplicación	Trabajo Práctico 04 Columnas (grupal): Registro de información fotográfico de estructuras existentes de un ámbito urbano previamente establecido indicando los defectos estructurales y falta de estabilidad estructural según la Norma a un horizonte de 05 años
	24	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los tipos de carga: Carga axial y carga excéntrica. • Conoce los Esfuerzos combinados. • Conoce las fórmulas de Euler. 			
13ª Día(s)/ Mes	25	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce el comportamiento de las columnas, según las características de su sección transversal y el material. • Maneja el diseño de columnas según la carga de servicio: 		Registro organizado de la información obtenida de las intervenciones urbanas estudiados y de la proyección de esa información, a un horizonte de 05 años.	

	26	forma de la sección transversal. • Conocer e interpretar los principios rectores del diseño sismo resistente.	base de los conocimientos teóricos adquiridos en las clases previas.		PRÁCTICA DE AULA N° 4
Capacidad actitudinal		<ul style="list-style-type: none"> • Cumple con asistir puntualmente y permanece durante la sesión de aprendizaje. • Participa activamente en clase y cumple con las tareas que le son asignadas. • Valora los conocimientos adquiridos en cada sesión. • Colabora solidaria y responsablemente en los trabajos 			
Investigación formativa		Reconoce y aplica los principios de la propiedad intelectual, al citar correctamente las fuentes de la información procesada.			
Bibliografía		<p>Tola, J. (1991). <i>Energía de deformación</i>. UNI. Merian, J. (1998). <i>Mecánica para Ingenieros, Estática</i>. España: Reverte. Nara, H. (1997). <i>Mecánica vectorial para ingenieros</i>. México: Limusa.</p> <p>Direcciones electrónicas Estructuras arquitectónicas. Recuperado el 15-08-2017 de: http://www.arqhys.com/arquitectura/estructuras-de-arquitectura.html. Construaprende. Recuperado el 15-08-2017 de: http://www.construaprende.com/. Tipos de estructuras. Recuperado el 15-08-2017 de: http://www.estructuras4.com.ar/desarrollo_tematico.htm</p>			

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 05. PÓRTICOS, CONFORMACIÓN Y COMPORTAMIENTO

N° de horas lectivas: 10

N° de horas no lectivas: 10

SEMANAS: 02

UNIDAD N° 05. PÓRTICOS, CONFORMACIÓN Y COMPORTAMIENTO					
SEMANA	SESIÓN	CAPACIDAD CONCEPTUAL	CAPACIDAD PROCEDIMENTAL	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	INDICADORES DE LOGRO
14 ^a Día(s)/	27	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la Conformación y comportamiento de los pórticos. Generalidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla habilidades de observación con el objeto de Analizar y resolver el comportamiento de un pórtico sometida a cargas de diversos 	<p>Exposición teórico – práctica.</p> <p>Se propone ejemplos de Aplicación</p> <p>Aprendizaje basado en</p>	Trabajo Práctico 05 (Pórticos) (individual):
	28	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los pórticos según la carga de servicio. Forma de la sección transversal. 			

Mes			tipos.	problemas. Se resolverán ejemplos de aplicación propuestos por el profesor.	Registro de información fotográfico de estructuras existentes de un ámbito urbano previamente establecido indicando los defectos estructurales y la falta de estabilidad estructural, según la Norma a un horizonte de 05 años.
15ª Día(s)/ Mes	29	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer e interpretar los principios rectores del diseño sismo resistente basado en los aisladores y amortiguadores sísmicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conocimientos para cuantificar el valor de los esfuerzos y definir el tipo de material utilizado. 	Registro organizado de la información obtenida de las intervenciones urbanas estudiadas y de la proyección de esa información, a un horizonte de 05 años.	
	29	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los parámetros urbanísticos de la legislación local en lo relativo a retiros de construcción; alturas de edificación; planos de control de altura; estacionamientos, entre otros 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar proyecciones a largo plazo de las potenciales modificaciones de la imagen urbana, en donde se han intervenido y que sufrirían los cambios, sobre la base de los conocimientos teóricos adquiridos en las clases previas. 	Propuesta de modificación de los parámetros urbanísticos existentes.	Entrega de un archivo digital de la edición de los trabajos desarrollados durante el curso en el ámbito urbano de intervención por cada grupo.
	30		<ul style="list-style-type: none"> • Aplica y comunica sus propuestas de un modo simple y comprensible para un auditorio no especializado. 	Definición de criterios y propuesta de las acciones de mejora de la calidad constructiva y uso del espacio público en los ámbitos urbanos estudiados.	
16ª Día(s)/ Mes	31 y 32	SEMANA DE EXÁMENES FINALES			
Capacidad actitudinal		<ul style="list-style-type: none"> • Cumple con asistir puntualmente y permanece durante la sesión de aprendizaje. • Participa activamente en clase y cumple con las tareas que le son asignadas. • Valora los conocimientos adquiridos en cada sesión. • Colabora solidaria y responsablemente en los trabajos en equipo. 			
Investigación formativa		Reconoce y aplica los principios de la propiedad intelectual, al citar correctamente las fuentes de la información procesada.			
Bibliografía		<p>Beer, F., Johnston, E., DeWolf, J., Mazurek, D. (1997). <i>Mecánica de Materiales</i>. México: Mac Graw Hill.</p> <p>Singer, F. (1998). <i>Resistencia de Materiales</i>. México: Harla Harper & Row Latinoamericana.</p> <p>REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, Edición 2016. Lima: Capeco.</p> <p>Botsai. E. FAIA. <i>Arquitectos y Terremotos</i>. Project Co Director Botsai; National Science Foundation</p> <p>Direcciones electrónicas</p> <p>Unidad Didáctica de Tecnología para las Estructuras. Recuperado el 15-08-2017 de:</p>			

	<p>http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0053-02/contenido/estructuras.htm [Consulta: 15.08.16]</p> <p>Las estructuras: un esqueleto para cada objeto. Recuperado el 15-08-2017 de: http://www.profes.net/vari0s/videos_interactivos/estructuras/index.html [Consulta: 15.08.16]</p> <p>Principales tipos de estructuras. Recuperado el 15-08-2017 de: http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0053-02/contenido/2_tipos.htm [Consulta: 15.08.16]</p>
17ª	SEMANA DE EXÁMENES SUSTITUTORIOS Y EVALUACIONES FINALES DE TALLER

6. EVALUACIÓN

Criterios de evaluación:

- Actitud creativa
- Asistencia y participación en clase y actividades.
- Empleo del Aula Virtual.
- Trabajo en equipo
- Participación y entrega de trabajos complementarios a temas desarrollados en la clase.
- Vigencia y validez de las referencias consultadas.
- Redacción y ortografía.
- Comunicación oral y escrita
- Puntualidad en la entrega de trabajos.
- Cumplimiento de los requerimientos de entrega.
- Aporte personal.

Obtención del promedio final:

TIPO DE EVALUACIÓN	CLAVE	CRONOGRAMA	PESO
Evaluación de Practica 1	PRT 01	Semana 3	1/3
Evaluación de Practica 2	PRT 02	Semana 7	1/3
EXAMEN PARCIAL	EP1	Semana 8	1
Evaluación de Practica 3	PRT 03	Semana 11	1/3
Evaluación de Practica 4	PRT 04	Semana 14	1/3
EXAMEN FINAL	EP2	Semana 17	1
EXAMEN SUSTITUTORIO	SUS	Semana 18	1
FÓRMULA: $[(PRT01 + PRT02 + PRT03 + PRT04) / 3 + EP1 + EP2] / 3$			

La asignatura de ESTRUCTURAS II no establece sustitución de notas. En el caso de las asignaturas teóricas, el Examen Sustitutorio reemplaza únicamente las notas de las evaluaciones parcial o final. Podrán acceder al examen sustitutorio aquellos estudiantes desaprobados, que tengan como promedio mínimo de los exámenes el puntaje de siete (07).

7. BIBLIOGRAFÍA

- Beer, F., Johnston, E., DeWolf, J., Mazurek, D. (1997). *Mecánica de Materiales*. México: Mac Graw Hill.
- Gamio, L. (2015). *Estática, Teoría y aplicaciones*. Lima: Editorial Macro.
- Gere, J. y Timoshenko, S. (1998). *Mecánica de Materiales*. México: Iberoamericana.
- Leontovich, V. (1998). *Pórticos y Arcos*. México: Iberoamericana.
- Merian, J. (1998). *Mecánica para Ingenieros, Estática*. España: Reverte.
- Nara, H. (1997). *Mecánica vectorial para ingenieros*. México: Limusa.
- Reitherman, A. (1995). *Configuración y Diseño Sísmico de Edificios*. México: Limusa.
- Singer, F. (1998). *Resistencia de Materiales*. México: Harla Harper & Row Latinoamericana.
- Stotesbury, L. (1996). *Conceptos y sistemas estructurales para Arquitectos e Ingenieros*. México: Limusa.

Direcciones electrónicas

Artículos varios de construcción y estructuras. Recuperado el 15-08-2017 de:

<http://www.construccion.org.pe/>

Carga crítica de Euler. Recuperado el 15-08-2017 de:

<http://publiespe.espe.edu.ec/academicas/hormigon/hormigon09-d.htm>.

Deformaciones en vigas. Recuperado el 15-08-2017 de:

http://es.wikipedia.org/wiki/Pendientes_y_deformaciones_en_vigas

Diagrama de esfuerzos – ejercicios. , Recuperado el 15-08-2017 de:

<http://www.lorenzoservidor.com.ar/facu01/modulo4/modulo4.htm>

Diagramas de momentos flectores en vigas. Recuperado el 15-08-2017 de:

<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4080020/Lecciones/Capitulo%206/DIAGRAMA%20DE%20MOMENTO%20Y%20CORTANTE%20EN%20VIGAS.htm>

Ensayo de tracción – ley de Hooke. Recuperado el 15-08-2017 de:

<http://www.monografias.com/trabajos38/traccion-en-metales/traccion-en-metales.shtml>

Fuerzas y apoyos en vigas. Recuperado el 15-08-2017 de:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Viga>

Propiedades mecánicas de los materiales. Recuperado el 15-08-2017 de:

http://es.wikipedia.org/wiki/Propiedades_mec%C3%A1nicas_de_los_materiales

Normas y Reglamentos. Recuperado el 15-08-2017 de:

<http://www.capeco.org/>

Tipos de esfuerzos en estructuras. Recuperado el 15-08-2017 de:

http://www.educaciontecnologica.cl/esfuerzos_que.htm