

_____ Guía de Trabajo

Estructuras II

Guía de Trabajo
Estructuras II

Primera edición digital
Huancayo, 2021

De esta edición

© Universidad Continental, Oficina de Gestión Curricular
Av. San Carlos 1795, Huancayo-Perú
Teléfono: (51 64) 481-430 anexo 7361
Correo electrónico: recursosucvirtual@continental.edu.pe
<http://www.continental.edu.pe/>

Corrección de textos

Jorge Coaguila Quispe

Cuidado de edición

Jullisa Falla Aguirre, Fondo Editorial

Diseño y diagramación

Yesenia Mandujano Gonzales, Fondo Editorial

La *Guía de Trabajo Estructuras II*, recurso educativo editado por la Oficina de Gestión Curricular, puede ser impresa para fines de estudio. Cada autor es responsable del contenido de su propio texto.

Contenido

Presentación	5
Primera Unidad	6
Guía práctica 1: Estructuración de una edificación, según los fundamentos de diseño sismorresistente	7
Guía práctica 2: Aspectos que definen un diseño sismorresistente convencional	8
Guía práctica 3: Análisis de irregularidades en edificaciones según NTE-030 del RNE	9
Segunda Unidad	10
Guía práctica 4: Análisis sísmico-estático	11
Guía práctica 5: Fuerzas internas y externas	12
Guía práctica 6: Diagramas de fuerza cortante y momento flector	13
Práctica calificada 1: Fuerzas internas y externas	14
Tercera Unidad	17
Guía práctica 7: Predimensionamiento de elementos estructurales	18
Guía práctica 8: Metrado de cargas	19
Práctica calificada 2: Predimensionamiento de losas	20



Práctica calificada 3: Vigas y columnas	21
Práctica calificada 4: Predimensionamiento de placas y cimentaciones	22
Práctica calificada 5: Metrado de cargas	23
Cuarta Unidad	25
Guía práctica 9: El futuro del diseño sismorresistente de las edificaciones	26
Guía práctica 10: Estructuras con aislamiento sísmico y estructuras con disipadores de energía	27
Guía práctica 11: Edificios con aislamiento de base activo	28
Referencias bibliográficas	29



Presentación

El material de aprendizaje para los estudiantes es importante para el desarrollo óptimo de la asignatura, ya que, en él se detalla cómo deben desarrollar las actividades que se describen en la hoja calendario del estudiante.

Esta guía considera la modalidad y las unidades de estudio. Aquí encontrarás guía de trabajo, exposición y ejercicios.

Es recomendable que desarrolles una permanente lectura de estudio, de los contenidos desarrollados y de los textos seleccionados, pues amplían la información. Se ha escogido información exacta.

Organiza tu tiempo para que obtengas buenos resultados. La clave es encontrar el equilibrio entre tus actividades personales y las actividades que asumes como estudiante. El estudio requiere constancia. Por ello, es necesario encontrar la motivación que impulse a ser mejor cada día.

Los autores



Primera Unidad



Estructuración de una edificación, según los fundamentos de diseño sismorresistente

I. Propósito

Los estudiantes agrupados desarrollan el diseño arquitectónico de una edificación de tres a cinco niveles. Luego identifican el sistema estructural y la materialidad del mismo, según la NTE-030 del RNE. Plantean la retícula estructural considerando los fundamentos de diseño sismorresistente.

II. Instrucciones

Los grupos de trabajo deben revisar la NTE-030 del RNE y bibliografía especializada, para plantear la estructuración de la edificación.

Los grupos de trabajo deben trabajar de la manera más organizada posible para presentar la estructuración de su proyecto.

Los grupos de trabajo deben emplear un *software* pagado, como es AutoCAD, para plantear la estructuración de la edificación.

III. Material de consulta

Blanco B., A. (2014). *Estructuración y diseño de edificaciones de concreto armado*. Colegio de Ingenieros del Perú



Aspectos que definen un diseño sismorresistente convencional

I. Propósito

Los estudiantes, a través de un trabajo de investigación, identifican los aspectos que definen un diseño sismorresistente convencional.

II. Instrucciones

Los grupos de trabajo deben revisar la bibliografía y los materiales de enseñanza que el docente pone a disposición.

III. Material de consulta

Charleson, A. (2008). *Seismic Design for Architects*. Isevier.



Análisis de irregularidades en edificaciones según NTE-030 del RNE

I. Propósito

Los estudiantes, a través de un trabajo práctico, identifican las irregularidades que considera la norma, irregularidades en planta y en altura.

II. Instrucciones

Los grupos de trabajo, guiados por el docente, identifican irregularidades de manera visual, en proyectos ejemplo que el docente alcanza a los estudiantes. Luego, con un *software* de pago de análisis y diseño de estructuras, detectan las irregularidades de manera analítica. Deben revisar la bibliografía y los materiales de enseñanza que el docente pone a disposición.

III. Material de consulta

Bazán, E. y Meli, R. (1985). *Diseño sísmico de edificios*. Ciudad de México: Noriega Editores.

Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma técnica E.030. Diseño sismorresistente



Segunda Unidad



I. Propósito

Los estudiantes agrupados realizan un análisis sísmico-estático. Consideran que es un método de la NTE-030. Sin embargo, los estudiantes verifican el alcance del mismo. El objetivo es que los estudiantes puedan entender el efecto de una carga dinámica como es el sismo, identificar los parámetros sísmicos y conocer la expresión para estimar la fuerza cortante basal, realizar la distribución en altura y reconocer a qué nivel se aplican estas cargas y en qué punto.

II. Instrucciones

El trabajo será grupal. Los equipos de trabajo deben revisar la NTE-030 del RNE y la bibliografía especializada, para verificar el alcance del método del análisis sísmico-estático, identificar los parámetros sísmicos de zona, uso, coeficiente de amplificación sísmica, factor de suelo, coeficiente básico de reducción sísmica y el peso de la edificación.

Los estudiantes deben visualizar y entender los efectos del sismo a nivel de todo el sistema y a nivel de cada elemento estructural.

III. Material de consulta

Bazán, E. y Meli, R. (1985). *Diseño sísmico de edificios*. Ciudad de México: Noriega Editores.

Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma técnica E.030. Diseño sismorresistente



I. Propósito

Los estudiantes identifican las fuerzas externas que pueden afectar al sistema estructural y a los elementos estructurales. Luego identifican las fuerzas internas que aparecen en un elemento estructural al hacer una sección, como fuerzas normales, fuerzas transversales y el momento flexionante. Identifican el efecto que causa cada una de las fuerzas

II. Instrucciones

Los grupos de trabajo deben revisar la bibliografía y los materiales de enseñanza que el docente pone a disposición.

III. Material de consulta

Beer, F. P., Johnston, E. R., DeWolf, J. T., y Mazurek, D. F. (2010). *Mecánica de materiales* (No. TA405. B43 1994.) (5.^a ed.). México, DF-México: McGraw-Hill.



Diagramas de fuerza cortante y momento flector

I. Propósito

Los estudiantes, a través de un trabajo práctico, desarrollan ejercicios para estimar las reacciones, graficar los diagramas de fuerza cortante y momento flector, diagrama de fuerza cortante, y calcular los valores de las fuerzas cortantes y momento flector máximo.

II. Instrucciones

Los grupos de trabajo desarrollan las prácticas, en que deben tener precisión en los cálculos, realizar los gráficos con la variación correspondiente, según el caso. Pueden utilizar diferentes métodos, como el método de las áreas o el método de las secciones o cualquier otro que considere válido.

III. Material de consulta

Beer, F. P., Johnston, E. R., DeWolf, J. T., y Mazurek, D. F. (2010). *Mecánica de materiales* (No. TA405. B43 1994.) (5.ª ed.). México, DF-México: McGraw-Hill.



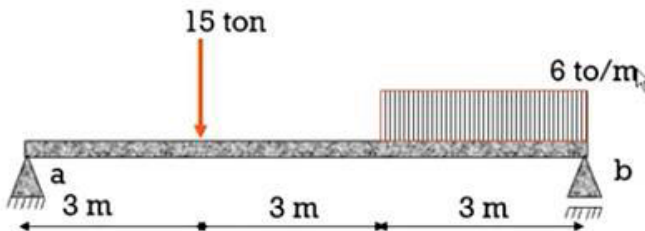
Práctica calificada 1
Fuerzas internas y externas

Sección: Apellidos y nombres:
Fecha:/...../..... Duración:..... Tipo de práctica: Individual () Grupal ()

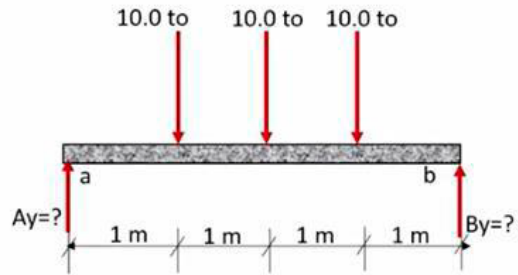
Instrucciones

- La presentación debe ser ordenada e impecable, de lo contrario no será evaluada.
 - En caso de encontrar indicios de copia, se anularán los trabajos, tanto de la persona que copia como de la que dejó copiar. La nota automáticamente será cero.
 - La presentación es obligatoria.
 - Todas las preguntas deben ser sustentadas para su calificación.
1. Calcular las reacciones, los valores de momento flector y fuerza cortante. Luego graficar los diagramas de fuerza cortante y momento flector

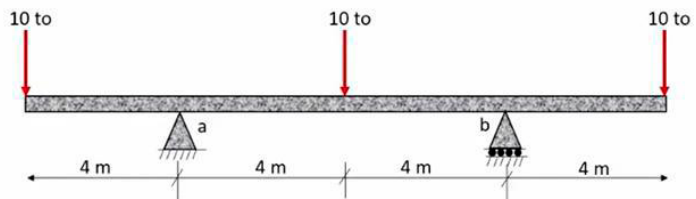
Problema 1



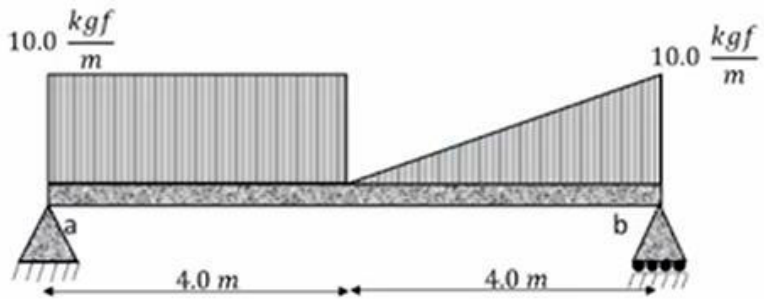
Problema 2



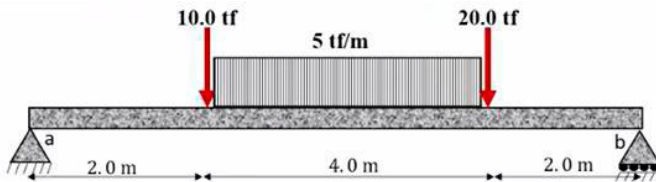
Problema 3



Problema 4



Problema 5



Tercera Unidad



Predimensionamiento de elementos estructurales

I. Propósito

Estimar medidas de los principales elementos estructurales, como losas, vigas, columnas, placas y escaleras.

II. Instrucciones

Los estudiantes deberán revisar las relaciones empíricas que ponen a disposición autores destacados, a través de sus textos especializados. También considerar las recomendaciones que figuran en la NTE-060, todo para determinar las dimensiones de las secciones de los elementos estructurales.

III. Material de consulta

Blanco B., A. (2014). *Estructuración y diseño de edificaciones de concreto armado*. Colegio de Ingenieros del Perú.

Morales, R. (2006). *Diseño en concreto armado* (3.a ed.). Instituto de la Construcción y Gerencia.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. *Reglamento Nacional de edificaciones, Norma Técnica de Edificación Concreto Armado NTE-060*.



I. Propósito

Realizar el metrado de cargas de gravedad (carga viva y carga muerta) en elementos estructurales. Identificar los pesos unitarios de materiales (concreto armado, concreto simple y albañilería y otros) y de elementos estructurales, como losas aligeradas. Conocer el recorrido de cargas, según el sistema estructural. Identificar anchos tributarios y áreas tributarias.

II. Instrucciones

Los estudiantes deben identificar el sistema estructural de la edificación elegida. Esto es requisito para determinar las cargas presentes en cada elemento estructural. Luego deben estimar la carga muerta y la carga viva en el elemento estructural. Como paso final, deben realizar la idealización de la estructura con el tipo de carga, según su distribución. Puede ser puntual o distribuida. Asimismo, deben revisar la bibliografía y los materiales de enseñanza que el docente pone a disposición.

III. Material de consulta

Blanco B., A. (2014). *Estructuración y diseño de edificaciones de concreto armado*. Colegio de Ingenieros del Perú.

Morales, R. (2006). *Diseño en concreto armado* (3.a ed.). Instituto de la Construcción y Gerencia.



Práctica calificada 2
Predimensionamiento de losas

Sección: Apellidos y nombres:

Fecha:/...../..... Duración:..... Tipo de práctica: Individual () Grupal ()

Instrucciones

- La presentación debe ser ordenada e impecable, de lo contrario no será evaluada.
 - En caso de encontrar indicios de copia, se anularán los trabajos, tanto de la persona que copia como de la que dejó copiar. La nota automáticamente será cero.
 - La presentación es obligatoria.
 - Todas las preguntas deben ser sustentadas para su calificación.
1. Realiza un análisis para plantear un tipo de losa para el proyecto. Puede ser una losa aligerada o maciza, unidireccional o bidireccional.
 2. Realiza el predimensionamiento de la losa, según el planteamiento (se deben manejar valores enteros y comerciales para el espesor de las losas).

Se adjuntan planos en extensión .dwg



Práctica calificada 3

Vigas y columnas

Sección: Apellidos y nombres:

Fecha:/...../.... Duración:..... Tipo de práctica: Individual () Grupal ()

Instrucciones

- La presentación debe ser ordenada e impecable, de lo contrario no será evaluada.
 - En caso de encontrar indicios de copia, se anularán los trabajos, tanto de la persona que copia como de la que dejó copiar. La nota automáticamente será cero.
 - La presentación es obligatoria.
 - Todas las preguntas deben ser sustentadas para su calificación.
1. Realice el predimensionamiento de vigas principales y vigas de amarre (para la dimensión final de la sección de la viga, se deben manejar valores enteros y mínimos, según la NTE-060).
 2. Realice el predimensionamiento de columnas por el método del ingeniero Roberto Morales (columnas centrales, medianeras y esquineras).

Se adjunta planos en extensión .dwg



Predimensionamiento de placas y cimentaciones

Sección: Apellidos y nombres:

Fecha:/...../..... Duración:..... Tipo de práctica: Individual () Grupal ()

Instrucciones

- La presentación debe ser ordenada e impecable, de lo contrario no será evaluada.
 - En caso de encontrar indicios de copia, se anularán los trabajos, tanto de la persona que copia como de la que dejó copiar. La nota automáticamente será cero.
 - La presentación es obligatoria.
 - Todas las preguntas deben ser sustentadas para su calificación.
1. Calcule el área de placas para la edificación. Para ello, emplee el método del ingeniero Ricardo Oviedo.
 2. Realice el predimensionamiento de cimentaciones superficiales.

Datos:

- Ubicación: Huancayo.
- Suelo: Suelo del tipo S2

Determine el peso de la edificación considerando, de manera práctica, un peso unitario de 1 ton/m².

Se adjuntan planos en extensión .dwg



Práctica calificada 5

Metrado de cargas

Sección: Apellidos y nombres:

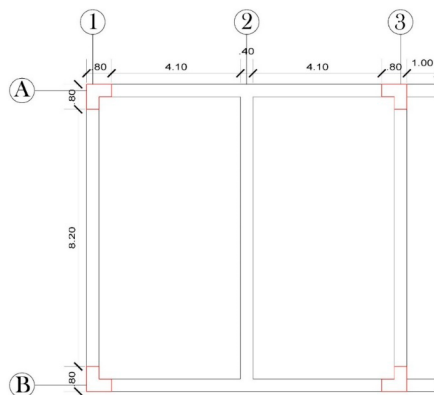
Fecha:/...../..... Duración:..... Tipo de práctica: Individual () Grupal ()

Instrucciones

- La presentación debe ser ordenada e impecable, de lo contrario no será evaluada.
- En caso de encontrar indicios de copia, se anularán los trabajos, tanto de la persona que copia como de la que dejó copiar. La nota automáticamente será cero.
- La presentación es obligatoria.
- Todas las preguntas deben ser sustentadas para su calificación.

1. Después de leer las condiciones del ejercicio, desarrolle lo siguiente:

La edificación consta de dos niveles con alturas idealizadas: primer piso de 2.80 m y segundo piso de 2.70 m. Columnas L simétricas de 0.80 m con ancho de alas de 0.40 m, vigas en el eje «x» de 0.40×0.80 m, vigas en el eje «y» de 0.40×0.80 m. (Distancias en el plano de eje a eje de vigas).



- Indicar la dirección de la losa aligerada.
- Realizar el metrado de cargas para la losa aligerada (utilizar la s/c 350 kg/m²).
- Idealizar la losa aligerada con el valor obtenido del metrado de cargas.
- Realizar el metrado de cargas de la viga del eje «2» (utilizar la s/c 350 kg/m²).
- Idealizar la viga del eje «2» con los valores del metrado de cargas.
- Realizar el metrado de cargas para la columna 3 A.



Cuarta Unidad



El futuro del diseño sismorresistente de las edificaciones

I. Propósito

Conocer las consideraciones e implementaciones para un diseño sismorresistente en las edificaciones.

II. Instrucciones

Los estudiantes deberán realizar un trabajo de investigación sobre el futuro del diseño sismorresistente de las edificaciones a nivel mundial y, en especial, en el Perú. Hay que considerar que nos encontramos en una zona muy activa desde el punto de vista sísmico.

III. Material de consulta

Bazán, E. y Meli, R. (1985). *Diseño sísmico de edificios*. Ciudad de México: Noriega Editores.



Estructuras con aislamiento sísmico y estructuras con disipadores de energía

I. Propósito

Analizar comparativamente el comportamiento estructural de una edificación en tres situaciones. La primera, en una edificación con un diseño sísmico tradicional. La segunda, con la implementación de aisladores sísmicos en la base. La tercera, con la implementación de un sistema de disipación sísmica.

II. Instrucciones

Los estudiantes deben realizar modelos físicos para mostrar las diferencias en el comportamiento de las edificaciones con un diseño sísmico convencional, con aislamiento en la base y con sistema de disipación sísmica. Se deberá disponer de una mesa vibratoria casera, para realizar la simulación del efecto de un movimiento sísmico.

III. Material de consulta

Bazán, E. y Meli, R. (1985). *Diseño sísmico de edificios*. Ciudad de México: Noriega Editores.



I. Propósito

Conocer las bases conceptuales de las edificaciones con aislamiento de base activo.

II. Instrucciones

Los estudiantes deberán realizar un trabajo de investigación para conocer los conceptos de las edificaciones con aislamiento de base activo.

III. Material de consulta

Bazán, E. y Meli, R. (1985). *Diseño sísmico de edificios*. Ciudad de México: Noriega Editores.



Referencias bibliográficas

- Bazán, E. y Meli, R. (1985). *Diseño sísmico de edificios*. Noriega Editores.
- Blanco B., A. (2014). *Estructuración y diseño de edificaciones de concreto armado*. Colegio de Ingenieros del Perú.
- Beer, F. P., Johnston, E. R., DeWolf, J. T., y Mazurek, D. F. (2010). *Mecánica de materiales* (No. TA405. B43 1994.) (5.ª ed.). México, DF-México: McGraw-Hill.
- Charleson, A. (2008). *Seismic Design for Architects*. Isevier.
- Morales, R. (2010) *Diseño en concreto armado*. (3.a ed.). Instituto de la Construcción y Gerencia.

Recursos digitales

- Cementos Pacasmayo (2020, 2 de marzo). *Proceso constructivo de sistema de albañilería armada*. [Video] YouTube. www.youtube.com/watch?v=QFFiu23pWx0.
- EcoSur Network (2018, 9 de febrero). *Mampostería confinada sismo-resistente 1/11: Introducción*. [Video] YouTube. www.youtube.com/watch?v=pOzJhDdsmic&t=29s
- NUDO. (2014, 14 de noviembre). *Fuerzas externas e internas*. [Video] YouTube. <https://youtu.be/JgO5e6bLGr4>
- Ruiz, J. (2013, 22 de setiembre). *Aislador sísmico*. [Video] YouTube. <https://youtu.be/96cJLLkV7Ms>
- The Institution of Structural Engineers (2014, 24 de octubre). *What is Structural Engineering?* [Video] YouTube. www.youtube.com/watch?v=od_MpNUzeCE



Villarreal, G. (2015, 20 de abril). *Vídeo 7: Predimensionamiento de elementos estructurales*. [Video] YouTube. <https://youtu.be/NR-f13aCxhGY>

Villarreal, G. (2015, 30 de abril). *Vídeo 13: Análisis sísmico estático*. [Video] YouTube. <https://youtu.be/C17vWLBu5dM>.

VIRMEX Innovación Estructural (2015, 23 de setiembre). *Comportamiento de estructura con y sin aislamiento sísmico explicado con manzanas*. [Video] YouTube. <https://youtu.be/ntqwe2W7LyM>



