

TRABAJO GRUPAL

Diseño estructural de un edificio de concreto reforzado

Como grupo se deberá efectuar el cálculo estructural de un edificio de 4 pisos que se muestra en las figuras 1 y 2, de acuerdo con los lineamientos del Código Sísmico de Costa Rica 2010 y otros reglamentos aplicables. Se debe presentar en **formato digital** la siguiente información:

- Plantas de entrepiso donde se indique el sistema seleccionado (vigüeta o *Losa-Lex*) así como la dirección del mismo, nomenclatura de vigas, columnas y muros.
- Planta de fundaciones
- Cortes **estructurales** debidamente acotados (mínimo 2)
- Detalles de todas las vigas, columnas, muros y uniones del edificio así como las fundaciones considerando para éstas última una resistencia del suelo según la tabla 2.

Empleando el Método Estático^[1] expuesto en el Código Sísmico de Costa Rica versión 2010, determinar las fuerzas sísmicas correspondientes al edificio.

Tabla 1. Cargas de diseño

Nivel	CP (kg/m ²) ^[2]	CT (kg/m ²)
Niveles de entrepiso	CP _{adic} =205 ^[3]	<i>Según el uso asignado al grupo</i>
Nivel de techo	120 ^[4]	40

^[1] Previo a la aplicación del Método, se deberá verificar que la estructura satisface los requisitos de los *Artículos 4.3.1 Regularidad en altura y 4.3.2 Regularidad en planta*. En caso que no se satisfagan, se permite la incorporación de elementos para cumplir el criterio. No se permite la alteración de la forma en planta.

^[2] Suponga que como fachada en todos los costados del edificio, el Arquitecto propone un muro cortina (vidrio con estructura de aluminio) cuyo peso es de 30kg/m² (peso por unidad de área vertical).

[3] Se deberá definir el tipo de entrapado adecuado para el proyecto de acuerdo a los criterios de luz (longitud) y uso que se dará al mismo. El valor de 205 kg/m² corresponde a la carga permanente adicional y se desglosa de la siguiente manera: paredes livianas (50 kg/m²), acabado de piso (65 kg/m²), instalaciones electromecánicas (40 kg/m²) y acabado de cielo (50 kg/m²).

[4] El valor de 120kg/m² corresponde al peso de la cubierta (teja de barro), largueros, cerchas, tensores, estructura de cielo, etc. Considerar que el techo tiene 4 aguas o pendientes y un alero de 1.25m en todo el perímetro. Se deberá hacer una propuesta estructural (a nivel gráfico) del techo.

Tabla 2. Parámetros de diseño

<i>Grupo</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>H</i>	<i>q_{adm neta}</i> ^[4]	<i>Tipo suelo</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Uso de piso</i>
1	6.00m	6.00m	3.10m	14 Ton/m ²	S3	Escazú	Oficinas
2	6.20m	5.80m	3.00m	17 Ton/m ²	S4	Belén	Apartamentos
3	5.90m	5.90m	3.15m	16 Ton/m ²	S1	Curridabat	Consultorios médicos
4	6.25m	5.90m	3.00m	18 Ton/m ²	S2	Turrialba	Colegio
5	6.00m	5.85m	3.10m	15 Ton/m ²	S2	Montezuma	Hotel
6	6.50m	5.20m	3.10m	13 Ton/m ²	S1	Cañas	Oficinas
7	6.20m	6.00m	3.05m	12 Ton/m ²	S4	Golfito	Hotel
8	7.00m	7.00m	3.20m	17 Ton/m ²	S3	Siquirres	Consultorios médicos

[4] Capacidad admisible neta del terreno a una profundidad de 1.80m de los cuales 40cm corresponde a la capa vegetal. Según el estudio de suelos, el peso volumétrico del terreno es de 1650 kg/m³. La recomendación del Consultor Geotecnista es colocar una capa de lastre compactado de 40cm bajo el contrapiso.

Con respecto a la rigidez lateral, se deberá optimizar la estructura de manera que la razón de deriva máxima en cada dirección no podrá ser menor al 60% del valor límite estipulado por el CSCR-2010, a menos que por razones prácticas esto no sea posible; en cuyo caso debe justificarse.

Tabla 3. Integrantes de cada grupo

Grupo	Integrantes
1	Reychel Madrigal, Sofía Chavarría, Kenneth Robles y Steeven Gaitán
2	Natasha Ramos, Daniela Moreno, Erick Segura y Emmanuel García
3	Fabricio Fallas, Valeria Díaz, Carlos Rodríguez y Pablo Rojas
4	Juan Daniel Chacón, Brithany Murillo, Lindsay Reyes y Milena Navarro
5	Andrea Salas, José Vega, Kimberly Orozco y Rafael Fernández
6	Camila Víquez, Carlos Marín, Kevin Ruiz y José Lépiz
7	Roger Núñez , Jean Carlo Villalobos, Daniela Campos y Alejandro Sánchez
8	Carlos Araya, Yorlan Buenas, Julio Sandoval y Quilan Noor

- El proyecto deberá ser ingresado en formato digital (*pdf*) a más tardar el día viernes 16 de diciembre, 2022, a las 11:59pm en el Campus Virtual de la Universidad (www.campus.ulatina.ac.cr), en el módulo denominado **Concreto II**.

La información a subir a la página indicada será:

- ✓ Un documento en formato *pdf* con una muestra de cálculo de un elemento de cada tipología (vigas, columnas, placas, muro, etc.); es decir, una explicación del procedimiento de diseño paso por paso.
- ✓ Los archivos en *Excel o Mathcad*, con los cálculos de los diferentes elementos estructurales.
- ✓ Modelo de análisis estructural creado en *SAP-2000*.
- ✓ Los planos constructivos estructurales tanto en formato *.dwg*. (Autocad versión 2018 o inferior) como *.pdf*; en láminas cuyo formato deberá solicitarse vía correo electrónico (ronald.jimenez1@ulatina.net).
- ✓ Estimación de cantidades de materiales (obra "gris") con el desglose de los siguientes rubros:

Tabla 4. Rubros a considerar en la estimación de cantidades

Elemento	Unidad
Acero de refuerzo	kg
Concreto	m ³
Volúmenes de excavación y relleno	m ³
Volumen de lastre	m ³

Adicionalmente se calculará para cada tipología de elemento estructural un **índice de refuerzo** definido como: ***kg acero / m³ concreto***; tanto para refuerzo longitudinal como transversal.

El proyecto deberá exponerse en forma virtual el día correspondiente a la Semana XV (viernes 23 de noviembre) durante la clase ordinaria. Cada grupo dispondrá de 15 minutos para exponer únicamente los resultados generales del diseño: plantas, cantidad y detalles de cada elemento estructural e índices de refuerzo. Sin excepción, todos los integrantes de cada grupo deberán participar en la exposición y lo harán con la cámara encendida.

- ✓ **Avance (Tarea No.2):** Para la **Semana XI** (25 de noviembre, 2022) el avance consiste en presentar (en formato digital vía correo electrónico) la propuesta de entresijos así como el diseño de las vigas.
- ✓ **Avance (Tarea No.3):** Para la **Semana XIII** (9 de diciembre, 2022) el avance consiste en presentar (en formato digital vía correo electrónico) el diseño de las columnas y fundaciones.

Cualquier tipo de plagio, evidencia de archivos electrónicos compartidos y/o resultados y respuestas exactamente iguales (sin adecuada justificación) resultará en una calificación de CERO en el proyecto para todos los integrantes de los grupos involucrados.

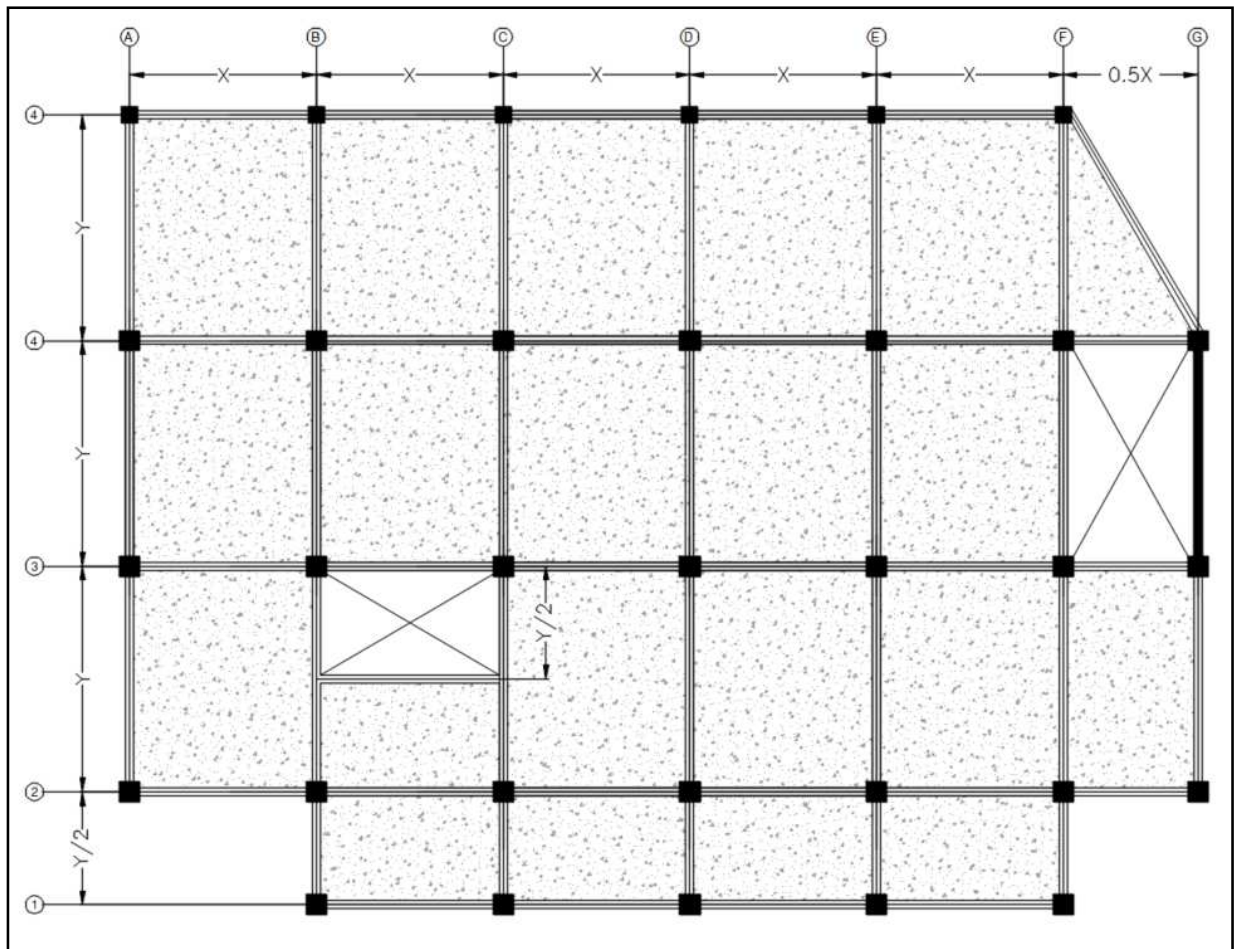


Figura 1: Planta (niveles de entrepiso)

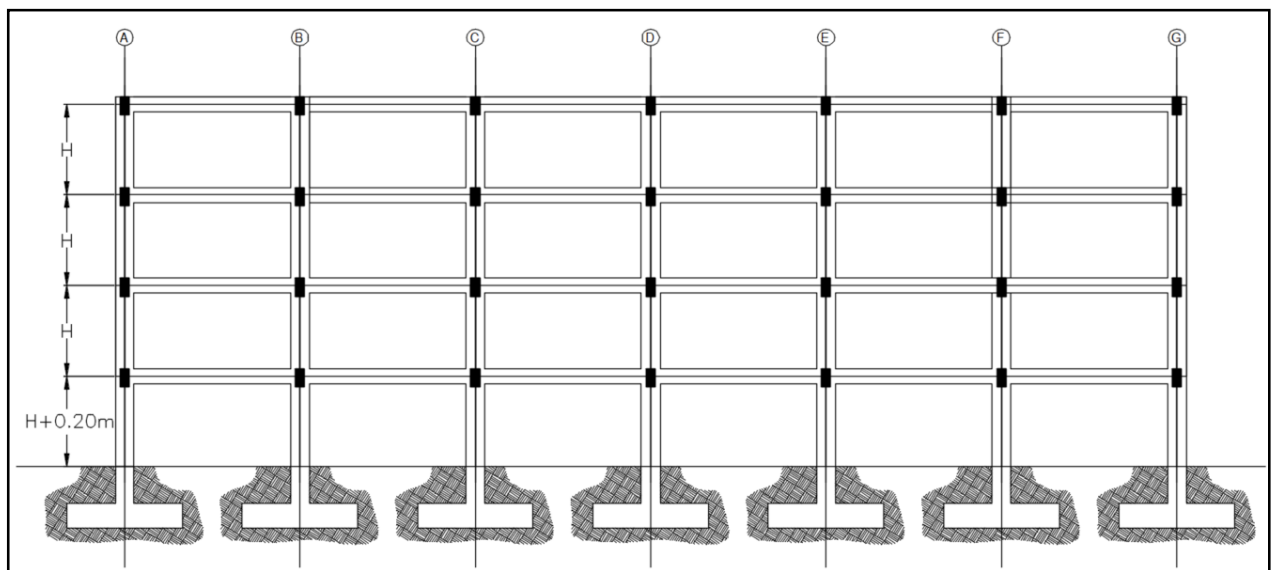


Figura 2: Elevación típica

Nota: Los tamaños de los elementos indicados en las Figuras 1 y 2 son meramente ilustrativos.