

## GUÍA PARA LA PREPARACIÓN DEL 1er PARCIAL DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL 1 – 20/04/2025

### Aspectos generales

El primer parcial de Hormigón Estructural 1 será presencial y se evaluarán los módulos del 1 al 5, inclusive, para el teórico y módulos 1 al 5, inclusive para el práctico. Se entiende que, como en la mayoría de los temas en ingeniería, el conocimiento teórico y el práctico están muy vinculados. La separación se realiza simplemente para mejorar la comprensión y evaluación de los mismos. Por lo tanto, es posible que en las preguntas “teóricas” se incluyan partes “prácticas” y viceversa.

### Formato del parcial

El parcial será escrito y tendrá una duración de 3 horas y 10 minutos, distribuidas de la siguiente forma:

- 1ª parte (60 min) TEÓRICA - Resolución de preguntas teóricas, sin material. Se puede usar calculadora.
- Intermedio (10 min) - Entrega de 1ra parte. Descanso.
- 2ª parte (120 min) PRÁCTICA - Resolución de preguntas prácticas, con material en papel.

### Criterios específicos de evaluación (IMPORTANTE)

Se considera que este curso es fundamental para la formación del ingeniero civil. Para muchos estudiantes de ingeniería civil, este curso es el único en donde se imparten y evalúan conceptos de diseño de hormigón estructural. Por ello se establecen los siguientes criterios específicos de evaluación. Errores conceptuales básicos anulan la parte del parcial correspondiente. Estos errores son:

- 1) Error de construcción de diagramas de momentos flectores básicos, por ejemplo: vigas simplemente apoyadas, vigas con voladizos, ménsulas, etc., con cargas uniformemente distribuidas o puntuales, donde solo es necesario usar ecuaciones de equilibrio.
- 2) Colocación equivocada (u omisión) de la armadura estructural principal en la verificación de ELU de solicitaciones normales (colocar la armadura estructural en cara superior cuando debería ir en inferior, o viceversa).
- 3) Omitir representar claramente el anclaje de las armaduras estructurales traccionadas en cualquier esquema de armado.
- 4) Tener errores de cálculos mayores al 50 % del valor correcto en casos donde es posible realizar verificaciones simplificadas. Por ejemplo, el cálculo de ELU de solicitaciones normales de vigas simplemente armadas.

### Características de las preguntas

*Temas “teóricos”:* Los temas que se preguntarán son los indicados en la bibliografía. Las transparencias incluidas en la sección “Presentaciones de clase” se preparan únicamente como una guía para las clases, en las cuales se introducen estos temas, pero no abarcan la totalidad de los mismos.

*Temas “prácticos”:* Se preguntarán ejercicios del nivel de los incluidos en las listas de ejercicios del curso. Si bien el nivel es el de los ejercicios planteados, en el examen se pueden plantear ejercicios de mayor extensión, por ejemplo, combinando en un mismo problema, ejercicios de distintos temas. Los ejercicios prácticos se resolverán basándose exclusivamente en la norma EHE-08, salvo en aspectos puntuales en los que se haya indicado la posibilidad de utilización de otra norma.

### Ejemplos de preguntas “teóricas”

En las siguientes hojas se muestran ejemplos de preguntas teóricas. Se brindan para dar una idea del largo y profundidad de los temas a preparar. El estudiante debe desarrollar cada pregunta en aproximadamente una carilla, por lo que se evaluará no solo el conocimiento del tema sino la capacidad de transmitirlo. Esta lista no

es exhaustiva; se podrán realizar preguntas fuera de esta lista. A su vez, se pueden incorporar partes de mayor profundidad a estas preguntas.

Por ejemplo, en la pregunta:

MÓD. 2: HIPÓTESIS BÁSICAS de CÁLCULO BAJO SOLICITACIONES NORMALES en ELU  
- Hipótesis de cálculo en ELU (Nombrar cuales son, sin explicarlas)  
- Detallar las ecuaciones constitutivas (diagramas  $\sigma$ - $\epsilon$ ) del hormigón y del acero utilizadas en el cálculo

Se podría agregar:

- *¿Cómo cambian, cualitativamente, los diagramas de hormigones de altas resistencias?*

### Preguntas teóricas de referencia

MÓD. 2: HIPÓTESIS BÁSICAS de CÁLCULO BAJO SOLICITACIONES NORMALES en ELU  
- Hipótesis de cálculo en ELU (Nombrar cuales son, sin explicarlas)  
- Detallar las ecuaciones constitutivas (diagramas  $\sigma$ - $\epsilon$ ) del hormigón y del acero utilizadas en el cálculo

MÓD. 2: HIPÓTESIS BÁSICAS de CÁLCULO BAJO SOLICITACIONES NORMALES en ELU  
- Hipótesis de cálculo en ELU (Nombrar cuales son, sin explicarlas)  
- Para una sección genérica, plantear las ecuaciones de equilibrio y compatibilidad (explicitar: en qué punto se expresan las solicitaciones, en qué punto se expresan los equilibrios, y el equilibrio de qué se está planteando)

MÓD.2: HIPÓTESIS BÁSICAS de CÁLCULO BAJO SOLICITACIONES NORMALES en ELU  
- Hipótesis de cálculo en ELU (Nombrar cuales son, sin explicarlas)  
- Caracterización del estado límite último: Indicar las deformaciones límite de cada material. Trazar el diagrama de "dominio de deformación", indicando valores de  $x$  para los límites de dominios. ¿En qué orden están los valores de  $x_{lim}$  y  $\epsilon_y$ ?

MÓDULO 3: FLEXIÓN PURA EN VIGA SIMPLEMENTE ARMADA  
- Diferencias cualitativas entre el diseño en ELU en los dominios 2 y 3, o 4.  
- Plantear ecuaciones de equilibrio de una sección rectangular  
- Analizar: ¿Cómo varía la cabeza de compresión al variar  $x$ ? ¿Cómo varía el brazo de par al variar  $x$ ? ¿Qué forma tiene la ley de momentos al variar  $x$ ? ¿Hasta cuándo se puede aumentar  $x$ ? Expresar el valor del momento para  $x=0.45d$

MÓDULO 3: FLEXIÓN PURA EN VIGA SIMPLEMENTE ARMADA  
- Plantear ecuaciones de equilibrio de una sección rectangular  
- Deducir las ecuaciones adimensionales para este caso.

MÓDULO 3: FLEXIÓN PURA EN VIGA DOBLEMENTE ARMADA  
- Plantear ecuaciones de equilibrio de una sección rectangular  
- Deducir las ecuaciones adimensionales para este caso.

MÓDULO 5: ANÁLISIS DE ROTURA  
- Trazar el diagrama Momento-Curvatura para el PROCESO DE carga hasta ROTURA de una viga "bien diseñada".  
- Indicar el estado tensional de la sección para los distintos estados.  
- ¿Cuál es el valor de la pendiente del diagrama en los tramos elástico-lineales?

#### MÓDULO 5: ANÁLISIS DE ROTURA

- Trazar diagramas momento-curvatura para vigas sub y sobre-armadas, comparándolos, cualitativamente, con el de una viga “bien diseñada”.
- Justificar la armadura mínima mecánica y deducir su fórmula (despreciando los términos del pretensado).
- Deducir el valor de la cuantía mecánica mínima para una sección rectangular.

#### MÓDULO 4: CORTANTE

- Represente y explique las posibles formas de rotura en cortante.
- Determine la expresión del cortante resistido por las armaduras de corte (biela traccionada).

#### MÓDULO 4: CORTANTE

- Represente y explique las posibles formas de rotura en cortante.
- Determine la expresión del cortante resistido por las bielas de hormigón del alma.

#### MÓDULO 4: CORTANTE

- Determine el valor del decalaje de la ley de momentos.
- ¿Cómo se considera el decalaje en la práctica?