



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

CONCRETO PRETENSADO

I. INFORMACIÓN GENERAL

CODIGO	:	E -335-G Concreto Pretensado
SEMESTRE	:	10
CREDITOS	:	4
HORAS POR SEMANA	:	5 (Teoría – Práctica)
PRERREQUISITOS	:	Concreto Armado I
CONDICION	:	Electivo
DEPARTAMENTO	:	Estructuras
PROFESOR	:	Luis Alberto Villena Sotomayor
PROFESOR E-MAIL	:	lvillena_unific@yahoo.es

II. SUMILLA DEL CURSO

El curso otorga al estudiante, conocimientos básicos y conceptos principales sobre el comportamiento, métodos de diseño y aplicaciones reales del Concreto Presforzado en obras de ingeniería civil. Los conceptos de esfuerzos aplicados en elementos de concreto y su variabilidad en el tiempo, son estudiados para determinar la cantidad de presfuerzo adecuada, optimizar los materiales constitutivos y mejorar su comportamiento en estado de servicio. Se aplican las teorías de concreto armado y presforzado para verificar su estado de resistencia última. Se desarrollan problemas de aplicación en ingeniería y se hace uso de software especializado.

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

1. Describe y desarrolla los pasos principales para el dimensionamiento y los procedimientos de diseño, siguiendo las recomendaciones de los códigos de diseño vigentes.
2. Investiga las ventajas y desventajas del presforzado e identifica su aplicación en todo tipo de estructuras de concreto.
3. Analiza y aplica la teoría de esfuerzos en vigas y losas para calcular la magnitud de la fuerza pretensora, para no exceder los esfuerzos admisibles del concreto.
4. Usa las teorías del comportamiento del concreto armado y postensado para verificar los elementos en estado último de resistencia.
5. Interpreta el comportamiento del concreto y del acero pretensor en las etapas iniciales de tensado y su variación con respecto al paso del tiempo y la aplicación de otras cargas.
6. Muestra físicamente los materiales y equipos del presforzado y la aplicación de los mismos mediante una visita a obra ó simulación de tensados en vigas de prueba.

IV. UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. CONCEPTOS GENERALES / 5 HORAS

Definición del Concreto Preforzado / Tipos de presfuerzo: Pretensado y Postensado / Materiales / Equipos / Sistema de presfuerzo: adherido y no adherido / Ejemplos de aplicaciones en losas, pisos, puentes, tanques etc.

2. ANÁLISIS ELÁSTICO DE ESFUERZOS EN EL CONCRETO / 5 HORAS

Método Convencional / Método del Par Interno / Método de la Carga Equivalente / Cálculo de la fuerza final e inicial / Estados de carga en un elemento presforzado: Inicial, Intermedio y Final /

Verificación de los Esfuerzos en el concreto en elementos sometidos a flexión / Esfuerzos admisibles máximos en el concreto según E060, ACI y AASHTO.

3. ESTRUCTURAS COMPUESTAS / 5 HORAS

Concepto / Propiedades geométricas de la sección compuesta transformada / Ancho Efectivo / Análisis de esfuerzos en vigas prefabricadas compuestas / Casos de Vigas apuntaladas y no apuntaladas / Análisis de esfuerzos por etapas constructivas.

4. PERDIDAS DE PRESFUERZO / 5 HORAS

Cambios en la fuerza pretensora / Pérdidas por fricción / Embutimiento de cuñas / Diagrama de esfuerzos en el acero de pretensar / Esfuerzos admisibles en el acero de pretensar según E060, ACI y AASHTO / Pérdidas por acortamiento elástico del concreto / Pérdidas por acortamiento plástico del concreto / Pérdidas por contracción de fragua del concreto / Pérdidas por relajación del acero de presfuerzo / Pérdidas estimadas según la experiencia.

5. RESISTENCIA A FLEXION / 10 HORAS

Hipótesis / Bloque de esfuerzos de Whitney / Resistencia a flexión en vigas rectangulares / Solución Aproximada: con cables adheridos y no adheridos / esfuerzo en el acero de presfuerzo en estado de resistencia a flexión / Cuantías límites en flexión / Verificación de la falla dúctil / Carga de Agrietamiento / Resistencia a flexión en vigas T / Solución General: Equilibrio y compatibilidad de deformaciones.

6. CORTE Y TORSION / 5 HORAS

Conceptos Generales / Resistencia Nominal al Corte del Concreto: Método simplificado y detallado / Cortante por Flexión / Cortante en el alma / Resistencia al cortante proporcionada por el refuerzo / Cortante Resistente nominal de diseño / Refuerzo mínimo por cortante / Torsión: Momento torsor último / Resistencia al momento torsional / Refuerzo mínimo para torsión / Espaciamiento del refuerzo para torsión.

7. ESTRUCTURAS HIPERESTATICAS / 5 HORAS

Cargas equivalentes / Perfiles de tendones / Peraltes mínimos recomendados / Método de la Carga Balanceada / Momentos Totales / Momentos Primarios / Momentos Secundarios / Cálculo indirecto de momentos hiperestáticos / Resistencia a sismo del acero de presfuerzo / Uso de software especializado.

8. INTRODUCCION A LOSAS POSTENSADAS EN DOS DIRECCIONES / 5 HORAS

Conceptos generales / Ventajas / Estructuración de edificios con losas postensadas / Predimensionamiento: luz, espesor, ábacos, capiteles / Parámetros de Diseño: precompresión promedio, balanceo de cargas y esfuerzos admisibles / Método de pórtico equivalente / Sistema Adherido y No adherido: ventajas y desventajas / Refuerzo mínimos según las normas / Introducción al análisis de losas con elementos finitos / Procedimiento Constructivo.

9. DEFLEXIONES / 3 HORAS

Conceptos generales / Deflexiones Instantáneas / Deflexiones en el Tiempo por Creep: método simplificado / Cálculo del coeficiente de Creep / Deflexiones permisibles según las Normas.

V. METODOLOGIA

El curso se desarrolla en sesiones de teoría, práctica y una visita técnica a obra. En las sesiones de teoría, el docente presenta los conceptos, métodos de diseño y aplicaciones. En las sesiones prácticas, se resuelven diversos problemas y se analiza su solución, en algunos casos se usan programas especializados. En la visita de campo se promueve el conocimiento en obra y se muestran los materiales, equipos y procedimientos reales de tensado. En todas las sesiones se promueve la participación activa del alumno.

VI. FORMULA DE EVALUACION

El Promedio Final PF se calcula tal como se muestra a continuación:

$$PF = (EA + EB + (PC1 + PC2 + PC3 + PC4 + PC5) / 5) / 3$$

EA: Examen Parcial

EB: Examen Final

PC: Prácticas Calificadas

LB: Laboratorios Calificados

TF: Trabajo Final

VII. BIBLIOGRAFIA

1. **NAWY, Edward G.**

Prestressed Concrete A Fundamental Approach
Editorial Prentice Hall, 2009

2. **NILSON, ARTHUR H.**

Diseño de Estructuras de Concreto Presforzado
Editorial LIMUSA, 1990