

PROYECTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS MECÁNICAS APLICADAS Y ESTRUCTURAS – CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Ing. Mabel Defays*

(*) Escuela de Ingeniería Civil – FCEIA – UNR defays@fceia.unr.edu.ar

RESUMEN

Desde la Secretaría Académica de la Escuela de Ingeniería Civil, ante la preocupación debida a que una cantidad importante de alumnos no aprobaban Análisis Estructural I (materia correlativa de Mecánica Aplicada I y II), se realizaron encuestas a dichos alumnos indagando las causas de esta situación y se hicieron reuniones con las distintas cátedras de la Escuela (algunas con la participación de un profesional de Ciencias de la Educación).

Surgen de estas acciones que: el alumno tiene dificultad en relacionar los conocimientos con otros anteriores (no recuerdan lo dado en otras materias) y en pensar con sentido común una problemática real, que es escaso el tiempo para reflexionar y en general no se ve un interés de los alumnos en los temas desarrollados.

Teniendo en cuenta todos estos elementos, se elaboró un Proyecto que involucra a las tres asignaturas, que se desarrollará a partir del segundo cuatrimestre de 2010 y que consiste en realizar un trabajo práctico sobre una estructura real (se trabajará con un entrepiso de madera). Se le pedirá al alumno diseñar dicho entrepiso, calcular las solicitaciones a que está sometido, dimensionarlo y proponer otra solución mejorada de la primera. Esto se irá realizando en cada una de las materias a medida que los conceptos necesarios sean desarrollados. Será obligatorio y llevará una calificación. Habrá un docente que realizará la coordinación de este práctico y se irán analizando los resultados al cabo de completar cada ciclo.

TRABAJO COMPLETO

MOTIVACION

Las asignaturas Mecánica Aplicada I, Mecánica Aplicada II y Análisis Estructural I constituyen el tronco fundamental del cálculo de estructuras. Los temas que se desarrollan en ella son la base en que se apoyan todas las materias de la carrera y de allí la importancia de que los alumnos incorporen este conocimiento a su quehacer diario.

La Mecánica Aplicada I es una materia que se desarrolla en tercer semestre de la carrera y tiene como objetivo que al terminar el curso el alumno sea capaz de modelizar miembros estructurales lineales sometidos a distintos tipos de carga y con diferentes condiciones de contorno y a determinar solicitaciones en sistemas lineales de alma llena y en reticulados.

La Mecánica Aplicada II es una materia del cuarto semestre de la carrera y su objetivo es el estudio del sólido, el alumno debe aprender a determinar tensiones y deformaciones en elementos estructurales utilizando los conceptos de la Mecánica del Sólido

Análisis Estructural I corresponde al quinto semestre de la carrera y su objetivo es analizar estructuras de barras isostáticas e hiperestáticas sometidas a cargas estáticas y variables (tensiones y deformaciones), conocer criterios fundamentales del diseño estructural y definir los fundamentos del cálculo plástico de estructuras.

La observación directa muestra que los alumnos presentan dificultades en la incorporación de estos conceptos básicos, sobre todo en la tercera de estas asignaturas, cuando ya han aprobado las otras dos. Se observa un estancamiento de varios contingentes de alumnos.

Las manifestaciones de los mismos cuando se los indaga respecto a sus dificultades y las distintas opiniones de los docentes del área; llevan a desarrollar este proyecto que intenta

integrar conocimientos, trabajar con el estudio de un caso real y despertar el interés de los alumnos.

DESARROLLO DEL PROYECTO

Se decide partir de una situación concreta de manera que el alumno se enfrente a un caso real para comprender e interpretar, resolver y desarrollar, donde las teorías dadas obran como respaldo para dicha interpretación y desarrollo. La idea es trabajar con una situación que a medida que el alumno avance en sus conocimientos, vaya respondiendo a requerimientos de complejidad creciente, que permitan introducir cambios y tomar decisiones.

Se pensó en desarrollar un trabajo práctico que requiriera conocimientos de las tres asignaturas de manera que el alumno vea una continuidad entre las mismas y al mismo tiempo interesarlos con desarrollos más próximos a la realidad profesional.

La Mecánica Aplicada I desarrolla temas de Estática, en ella el alumno aprende a vincular elementos estructurales, analizar su estabilidad y a determinar los esfuerzos internos que se desarrollan en los mismos. La Mecánica Aplicada II desarrolla temas de Resistencia de Materiales, en ella el alumno aprende a reconocer las sollicitaciones internas (estados tensionales), a verificar y dimensionar estructuras sencillas. En Análisis Estructural I se avanza en estos temas y se aprende a determinar tensiones y deformaciones de elementos estructurales isostáticos e hiperestáticos

El proyecto tiene las siguientes características:

Proyecto para el mejoramiento de la enseñanza de la Estática, la Resistencia de Materiales y Análisis Estructural

Materias involucradas: Mecánica Aplicada I, Mecánica Aplicada II y Análisis Estructural I

Metodología: Estudio de casos.

Tema: Diseño y dimensionamiento de un entrepiso de madera. Mejoramiento de la propuesta

Datos con que contará el alumno: Ver anexos

- Planta a cubrir con elementos de apoyo prefijados y dimensiones
- Carga total por unidad de superficie
- Tipo de madera
- Separación máxima entre tirantes
- Sección tirantes
- Sección vigas
- Flecha admisible

Actividades en Mecánica Aplicada I.

- Se presenta el Trabajo Práctico después de dar el tema reacciones
- Se solicita el diseño del entrepiso, adoptando la separación entre los tirante. Se realiza la corrección del diseño.
- Se pide el diagrama de cuerpo libre de un metro de entablonado, de los tirantes genéricos, de las vigas y de las columnas; como el de la estructura completa. Se exigen las verificaciones, Se realiza la segunda corrección.
- Se solicitan los diagramas de esfuerzos internos de todos los elementos estructurales con sus verificaciones. Se realiza la corrección final

Actividades en Mecánica Aplicada II

- Se determina el espesor del entablonado y se dimensionan los tirantes y las vigas. Se realiza la primer corrección

- Se solicita otro diseño del mismo caso (en general superador) y se realiza el dimensionamiento. Se realiza la segunda corrección

Actividades en Análisis Estructural II

- Se estudian las deformaciones. Primera corrección
- Se mejora la propuesta adoptando elementos hiperestáticos. Segunda corrección
- Se realiza dimensionamiento. Corrección final.

Características del Trabajo: Será obligatorio e individual.

Calificación del Trabajo: En cada materia se dará un puntaje (a criterio de la Cátedra) que se tendrán en cuenta en la promoción

El proyecto se empezará a desarrollar a partir del dictado de Mecánica Aplicada I en el segundo cuatrimestre de 2010, se continuará en el primer cuatrimestre de 2011 y se completará el primer ciclo en el segundo cuatrimestre de 2012.

Durante el proceso el alumno confeccionará una carpeta en donde estén contenidos todas las actividades realizadas, con sus respectivas correcciones. Además será guiado por un docente a cargo, quien seguirá el proceso desde su inicio hasta el fin.

RESULTADOS QUE SE ESPERAN

Después de transcurrir varios ciclos podremos concluir si los objetivos esperados se cumplieron.

Es de esperar que:

- El alumno llegue a incorporar los conceptos desarrollados, los relacione y aplique en materias posteriores
- El alumno vaya aprendiendo en forma espiralada, volviendo sobre temas ya dados y así reafirmar conceptos fundamentales.
- Que el alumno trabaje con mayor entusiasmo, desarrollando la creatividad, el pensamiento crítico; actitudes como la toma de decisiones y habilidades tales como el análisis, síntesis y evaluación de la información.

Anexo 1

Tabla de datos

Casos	Carga Total	Madera	Separación máxima entre tirantes	Tirantes	Vigas	Flecha admisible
A	200Kg/m ²	Alamo	1,20 m	□ h = b	□ h = 2b	L / 250
B	500Kg/m ²	Alamo	0,80 m	□ h = b	□ h = 4b	L / 250
C	200Kg/m ²	Pinotea	1,20 m	□ h = b	□ h = 2b	L / 300
D	500Kg/m ²	Pinotea	1,00m	□ h = 2b	□ h = 4b	L / 300
E	800Kg/m ²	Pinotea	0,60 m	IPN	2 UPN	L / 250
F	800Kg/m ²	Curupay Colorado	0,80 m	UPN	2 IPN	L / 300
G	500Kg/m ²	Curupay Colorado	0,60 m	□ h = 2b	IPN	L / 250
H	200Kg/m ²	Pino Spruce	1,20 m	□ h = b	□ h = 4b	L / 300
I	500Kg/m ²	Pino Spruce	0,80 m	IPN	IPN	L / 300
J	800Kg/m ²	Pino Spruce	0,60 m	IPN	2 UPN	L / 300
K	200Kg/m ²	Alamo	1,00m	□ h = 2b	IPN	L / 300
L	500Kg/m ²	Alamo	0,60 m	□ h = 2b	UPN	L / 250
M	500Kg/m ²	Alamo	0,80 m	UPN	UPN	L / 300
N	200Kg/m ²	Pinotea	1,20 m	UPN	□ h = 2b	L / 300
O	500Kg/m ²	Pinotea	0,60 m	□ h = b	□ h = 4b	L / 250
P	800Kg/m ²	Curupay Colorado	1,00 m	UPN	2 IPN	L / 250
Q	800Kg/m ²	Curupay Colorado	0,60 m	IPN	2 UPN	L / 300
R	500Kg/m ²	Curupay Colorado	0,60 m	□ h = b	□ h = 4b	L / 250
S	200Kg/m ²	Pino Spruce	1,00m	□ h = 2b	IPN	L / 300
T	500Kg/m ²	Pino Spruce	0,80 m	□ h = 2b	2 UPN	L / 250

Anexo 2

Plantas entre pisos



