

UNA EXPERIENCIA ECTS EN INGENIERÍA: GEOMETRÍA APLICADA

María Jesús Casati Calzada

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Ciudad Real,
MaríaJesus.Casati@uclm.es

Ana M^a Sanz Redondo

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Ciudad Real,
Ana.Sanz@uclm.es

Cristina Solares Martínez

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Ciudad Real,
Cristina.Solares@uclm.es

INTRODUCCIÓN

El año 1998 se pone en marcha la Escuela de Caminos de Ciudad Real. Desde su origen, la docencia en la escuela quiere ser un referente de las nuevas metodologías de enseñanza y en consonancia con la educación en Europa. Se empiezan a impartir asignaturas de corte tradicional, como las matemáticas, la física o el dibujo con un enfoque más participativo del alumno en su aprendizaje y con una evaluación continua. También se utiliza el método de El Aprendizaje Basado en Problemas (PBL) en la impartición del 25% de los créditos totales de la titulación (Ureña, 1998).

Pero durante el curso 2006/2007 es cuando se da un formato ECTS a todas las asignaturas de primer curso, y entre ellas a la asignatura de Geometría Aplicada, que ya había puesto en marcha su andadura en ECTS el curso anterior, completándose ya dos años de experiencia, por lo que se pueden presentar en este trabajo algunas conclusiones y resultados.

En el curso actual la dedicación a nuevas metodologías docentes en la asignatura de Geometría Aplicada ha sido mayor que en el curso pasado. La introducción de nuevas formas docentes ha servido para poder estudiar cuáles son más eficaces y qué resultados proporciona cada una de ellas.

La programación en ECTS de Primer Curso completo de la titulación es el resultado de un Proyecto de Innovación Docente, concedido por la Universidad de Castilla-La Mancha, para la puesta en marcha de los créditos ECTS en la Escuela de Ingenieros de Caminos en Ciudad Real (UCLM).

El objetivo principal del proyecto fue el diseño de las asignaturas de primer curso en formato ECTS para la realización de la Guía Docente del curso 2006/2007. Una vez redactada fue aprobada, para su puesta en marcha, por la Junta de Escuela.

Durante el curso académico 2005/2006 se programaron varias reuniones entre los profesores de primer curso y otras con el resto de profesores. Las tareas desarrolladas fueron:

- Describir las competencias propias de la titulación.
- Consensuar las tablas de objetivos de conocimientos, capacidades y destrezas de las asignaturas.
- Programar el reparto de tiempos de las distintas actividades docentes.
- Asignar los criterios de evaluación de cada asignatura.
- La elaboración de la Guía Docente del curso 2006/2007.

Para cada asignatura se definió cuales eran las competencias transversales/genéricas y específicas dentro de los cuadros generales para todas las asignaturas de la carrera. Estos cuadros generales fueron consensuados por todos los profesores de la Escuela, con en fin de que correspondieran a las competencias generales de la titulación. También se identificaron los objetivos conceptuales junto con las capacidades y destrezas a desarrollar por cada asignatura en particular.

El mayor esfuerzo se centró en los cronogramas de cada asignatura y en los criterios de evaluación. Se mostró especial interés en la distribución de tiempos presenciales y no presenciales para cada una de las actividades.

En cuanto a la evaluación se pasó de la evaluación únicamente del examen parcial, a dar un peso determinado a cada una de las actividades propuestas y a la participación de los alumnos en clase.

También fue objeto del proyecto el identificar aquellas metodologías docentes más adecuadas para la impartición de cada asignatura, intentando compaginar la motivación del alumno por el estudio y el rendimiento del esfuerzo/tiempo empleado en cada una de ellas, hay que tener en cuenta que en primer curso se imparten asignaturas de carácter más científico, que podrían resultar más áridas de estudiar frente a las más tecnológicas que comienzan a impartirse a partir de segundo curso.

La puesta en marcha de los créditos ECTS este último curso se realizó mediante tres actividades con los alumnos al comienzo del curso académico:

1. Explicación de la Guía Docente en formato ECTS a los nuevos alumnos de primero.
2. Seminario de metodologías del estudio universitario.
3. Curso formativo sobre el empleo de Campus Virtual (actividad programada para este curso).

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA: GEOMETRÍA APLICADA

La asignatura objeto de esta experiencia es Geometría Aplicada: Troncal, de segundo cuatrimestre de primer curso, en el que se explica de manera conjunta la geometría métrica y la geometría analítica. El número de créditos LRU era de 9 y se ha transformado en una asignatura de 7 créditos ECTS con total de 210 horas presenciales y no presenciales.

Los alumnos que han participado han sido 51 de los 55 matriculados. Cabe destacar que han participado todos los alumnos de nueva matrícula mientras que los alumnos

repetidores no se han comprometido a seguir esta metodología. Únicamente lo ha hecho uno de los alumnos repetidores estaba matriculado de primer curso sin cursar asignaturas de segundo.

La Guía Docente de este curso académico recoge la programación de la asignatura de Geometría Aplicada en ECTS.

El formato propuesto consta de las siguientes partes:

En el primer punto se muestran los datos generales de la asignatura junto con las competencias transversales/genéricas y específicas, que el alumno debe adquirir una vez superada y que son propias de la asignatura.

Los cuadros de las competencias son generales y para todas las asignaturas de la carrera, dejando algunos de ellos sin completar para otras propuestas, en estas tablas se muestran las propias de la asignatura de Geometría Aplicada.

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:	GEOMETRÍA APLICADA			Código:	38008
Curso:	1º	Cuatrimestre:	2º	Tipo:	Troncal
Créditos LRU:	9		Créditos ECTS:	7	
Profesores responsables:	Cristina Solares, María Jesús Casati				
Profesores colaboradores:					
Página Web:	www.uclm.es/cr/caminos				
Contexto dentro de la titulación: Proporciona visión espacial para el diseño de obras de ingeniería.					

Competencias transversales/genéricas:

INSTRUMENTALES	PERSONALES	SISTÉMICAS
<input checked="" type="checkbox"/> Capacidad de análisis y síntesis <input type="checkbox"/> Capacidad de gestión de la información <input type="checkbox"/> Capacidad de organizar y planificar <input type="checkbox"/> Comunicación oral y escrita en la lengua propia <input checked="" type="checkbox"/> Conocimiento de informática en el ámbito de estudio <input type="checkbox"/> Conocimiento de una lengua extranjera <input checked="" type="checkbox"/> Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> Toma de decisiones <input checked="" type="checkbox"/> Búsqueda bibliográfica <input type="checkbox"/> Recopilación de información <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas <input type="checkbox"/> Compromiso ético <input type="checkbox"/> Habilidades en las relaciones interpersonales <input checked="" type="checkbox"/> Razonamiento crítico <input type="checkbox"/> Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad <input type="checkbox"/> Trabajo en equipo <input type="checkbox"/> Trabajo en un contexto internacional <input type="checkbox"/> Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Adaptación a nuevas situaciones <input checked="" type="checkbox"/> Aprendizaje autónomo <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica <input type="checkbox"/> Conocimiento de otras culturas y costumbres <input type="checkbox"/> Creatividad <input checked="" type="checkbox"/> Habilidad para trabajar de forma autónoma <input type="checkbox"/> Iniciativa y espíritu emprendedor <input type="checkbox"/> Liderazgo <input checked="" type="checkbox"/> Motivación por la calidad <input type="checkbox"/> Sensibilidad hacia temas medioambientales <input type="checkbox"/>

Competencias específicas:

<input checked="" type="checkbox"/> Planteamiento y resolución de problemas <input type="checkbox"/> Modelización de un problema <input checked="" type="checkbox"/> Verificación de hipótesis <input checked="" type="checkbox"/> Análisis críticos de resultados <input type="checkbox"/> Conocimiento y aplicación de normativa <input checked="" type="checkbox"/> Representación gráfica de elementos de obras civiles <input type="checkbox"/> Diseño, predimensionamiento y cálculo de elementos de obras civiles <input type="checkbox"/> Estimación de órdenes de magnitud <input type="checkbox"/> Optimización de recursos <input type="checkbox"/> Planteamientos de experimentos en laboratorio	<input type="checkbox"/> Obtención y experimentación de datos experimentales <input type="checkbox"/> Redacción e interpretación de documentación técnica <input type="checkbox"/> Redacción de un proyecto <input type="checkbox"/> Interpretación y representación de mapas y planos <input checked="" type="checkbox"/> Desarrollo de la visión espacial <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
---	---

El segundo punto muestra el desarrollo curricular de la asignatura, especificando los objetivos conceptuales, las capacidades y destrezas que se pretenden alcanzar así como el contenido desglosado del programa y la bibliografía propuesta.

Las dos partes más importantes de este punto son: las metodologías empleadas para conseguir los objetivos propuestos y el cronograma de todas las partes en las que se ha dividido la asignatura distinguiendo la dedicación de tiempos presenciales y no presenciales de cada una de las actividades.

Por último se muestra la tabla de criterios de evaluación. En la evaluación prevista se propone mayor peso a la participación del alumno en la asignatura puntuando los ejercicios propuestos, su trabajo en el aula (seminarios o pruebas de evaluación) y su participación en el seguimiento de las clases, frente al sistema tradicional de evaluación mediante exámenes parciales, con una única nota.

2. DESARROLLO CURRICULAR

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivos Conceptuales

- Elementos geométricos planos y espaciales.
- Representación analítica y métrica de los distintos elementos geométricos.
- Construcciones geométricas/intersecciones en dos y tres dimensiones.
- Curvas y superficies en tres dimensiones.

2.1.2. Capacidades y Destrezas

- Trabajar analítica y métricamente con elementos planos y espaciales, relacionándolos con determinados problemas de la ingeniería.
- Utilizar curvas y superficies en tres dimensiones para la resolución de problemas de la ingeniería.
- Comprender la relación que existe entre los elementos geométricos espaciales y las obras de la ingeniería civil.
- Manejar las herramientas informáticas para representar curvas y superficies.
- Aplicar la geometría para el diseño de los proyectos de ingeniería.
- Desarrollar visión espacial de las formas geométricas.

2.2. Contenido

1. Geometría Afín y Euclídea en el Plano.

El Plano afín. Coordenadas en el plano afín. Sistemas de referencia. Cambio de sistema de referencia. La recta. Ecuaciones de la recta. Posiciones relativas de dos rectas. Relaciones entre segmentos de una recta. El plano euclídeo. Distancias en el plano euclídeo. Semiplanos. Ángulos. Signos. Igualdad. Suma y diferencia. Medida. Relaciones entre ángulos. Rectas paralelas, perpendiculares y oblicuas. Clases de ángulos. Bisectriz de un ángulo. Angulo de dos rectas. Haces de rectas.

2. Línea quebrada. Línea poligonal. Propiedades elementales de los polígonos.

Línea quebrada. Línea poligonal. Polígono. Clasificación de los polígonos. Suma de los ángulos de un polígono convexo. Número de diagonales de un polígono convexo. Igualdad de polígonos. Semejanza de polígonos

.....

23. Superficies de revolución y otras superficies.

Helicoides o helicoides. Capialzados. Superficies regladas de transición. Superficies de revolución: Superficie tórica, esférica.

2.3. Bibliografía

Unidad Docente de Dibujo Técnico (1997), "Apuntes de Geometría Métrica", E.T.S. de Ingenieros de Caminos de Madrid.

L MENDEZ, J.M., MARTÍNEZ, F., GONZÁLEZ, C., GORDO, R., MARTÍNEZ, (1995), "Geometría Proyectiva, Formas Geométricas Fundamentales", E.T.S. de Ingenieros de Caminos de Madrid.

.....

CANDELA, F., (1985), *En defensa del formalismo y otros escritos*, Ed. Xarait, Madrid.

TORROJA, E., (1957), "Las formas laminares, En: COLONNETTI, G. (Dir.) *Scienza delle costruzioni*, Ed. Scientifica Einaudi, Turín.

2.4. Metodología

<input checked="" type="checkbox"/> Clases presenciales teóricas <input checked="" type="checkbox"/> Clases presenciales prácticas <input checked="" type="checkbox"/> Clase de ejercicios <input type="checkbox"/> Prácticas de campo <input type="checkbox"/> Prácticas de laboratorio <input type="checkbox"/> Prácticas de ordenador <input checked="" type="checkbox"/> Seminarios <input type="checkbox"/> Debates <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Conferencias <input checked="" type="checkbox"/> Tutorías regladas <input type="checkbox"/> Clases de dudas <input checked="" type="checkbox"/> Exámenes parciales <input checked="" type="checkbox"/> Entrega ejercicios <input type="checkbox"/> Visitas y viajes de prácticas <input checked="" type="checkbox"/> Exposición en público <input checked="" type="checkbox"/> Tutorías no regladas <input checked="" type="checkbox"/> Evaluaciones finales <input type="checkbox"/>
---	---

2.5. Cronograma

Tema	Metodología	Tiempo estimado horas Presenciales	Tiempo estimado horas No Presenciales
1	Clase teórico-práctica	4	4
	Ejercicios	3	4
2	Clase teórico-práctica	2	2
	Preparación del tema		2
3	Exposición del tema	1,5	1,5
	Ejercicios		1
.....			
12	Clase de ejercicios	2	
	Seminario	3	2
	Ejercicios		3
	Prueba calificada	2	2
.....			
	1º examen parcial	3	5
.....			
	EXAMEN FINAL	3,5	10

2.6. Evaluación

	%
Asistencia clase – participación	10
Ejercicios propuestos	30
Prácticas de campo y laboratorio	
Exámenes	60

OBJETIVOS DE LA EXPERIENCIA EN CRÉDITOS ECTS

El primer objetivo ha sido la motivación inicial del alumno por la Geometría. Se trata de una asignatura científica de primero con poca componente tecnológica, por lo que se pretende estimular al alumno en su estudio mostrándole todas las aplicaciones de la misma a la ingeniería.

Para ello, se ha hecho una presentación de distintas obras de ingeniería civil, explicando su diseño y su geometría. En particular, se han destacado los distintos elementos geométricos que aparecen en dichas obras y que se estudian durante este curso. Además, se ha propuesto la lectura del libro “Las estructuras de Torroja” donde se estudia la obra del ingeniero Eduardo Torroja descrita por García (1999) como “...una fuente de conocimiento sobre las formas geométricas...” .

El segundo objetivo ha sido facilitar la tarea del profesor y del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para ello se han elaborado materiales de apoyo que se han colocado en red (Campus Virtual/RedCampus), de forma que todos los alumnos matriculados en la asignatura los puedan utilizar. Estos materiales son: apuntes de la asignatura, hojas de ejercicios de cada tema, colecciones de exámenes de otros años, programas desarrollados con Mathematica y que pueden ser utilizados por los alumnos para resolver los distintos problemas que se plantean en la asignatura, enlaces a páginas en Internet donde se tratan los distintos temas de geometría que vemos a lo largo del curso, artículos científicos, etc.

El tercer objetivo ha sido involucrar a los estudiantes en el autoaprendizaje de la asignatura mediante distintas técnicas docentes:

1. Seminarios en clase guiados por el profesor, con la resolución de problemas después del trabajo individual, o algunas veces en grupo.
2. Preparación libre de temas por parte de los alumnos con la posterior exposición en clase.
3. Pruebas parciales de auto-evaluación, estas pruebas se realizan con problemas tipo examen.
4. Recogida y corrección de ejercicios propuestos, los alumnos resuelven en la pizarra los ejercicios realizados en casa, explicando los problemas a sus compañeros.
5. Utilización del ordenador para la resolución de los problemas, etc.

El empleo de diferentes técnicas docentes ha servido para valorar la eficacia y el seguimiento de cada una de ellas.

El primer día de clase y una vez explicada la metodología que se iba a emplear en el conjunto de la asignatura se les entregó el cronograma de la Guía del Alumno. Con objeto de pedir el compromiso de los alumnos en la participación de esta metodología, con un seguimiento mínimo del 80% y ser evaluados con ella, se presentó con carácter voluntario una hoja para firmar. El resultado fue que todos los alumnos nuevos (51) firmaron, no así los repetidores.

El cuarto objetivo ha sido la introducción del ordenador en el aula para la enseñanza de las matemáticas y el dibujo. La formación de los alumnos se tiene que adaptar a las nuevas necesidades del mercado, de ahí la importancia de la utilización de nuevas tecnologías, como el ordenador, en el aula. Durante este curso se ha intentado aumentar el rendimiento de los alumnos utilizando de forma combinada una enseñanza más tradicional (desarrollo de teoría y resolución de problemas en la pizarra) y la enseñanza basada en el ordenador (desarrollo y resolución de los problemas con una herramienta de cálculo numérico y simbólico como Mathematica). Mathematica proporciona un entorno interactivo que permite que el alumno pueda construir y representar de una forma sencilla los distintos elementos geométricos que se estudian durante el curso. El posible uso del ordenador para la parte gráfica/dibujo de la asignatura (AUTOCAD) se decidió dejar para segundo curso, con el fin de que ellos aprendan manualmente y sean capaces de ver y dibujar en el plano y en el espacio, antes de que vean directamente el resultado en el ordenador. Uno de los problemas detectados con el uso del ordenador es que si bien alumno responde muy bien en el aprendizaje, el tiempo necesario para la resolución de los ejercicios propuestos es mayor que en el caso de utilizar otros métodos más tradicionales como el papel, el lápiz y la regla.

Una de las aportaciones del nuevo formato en ECTS es la nueva forma de evaluación y que se refleja en la Guía del alumno. En ella se ha tenido en cuenta los distintos métodos docentes empleados, dando un peso a cada una de las actividades realizadas. En la tabla siguiente se muestran esos porcentajes.

ACTIVIDAD	% DE LA NOTA FINAL
Ejercicios para resolver en casa	10
Pruebas de evaluación en clase	20
Nota de clase	10
Nota Parcial	60
TOTAL	100

Finalizado el curso se disponía para cada alumno de más de 40 notas para su evaluación, reflejadas en el cuadro de seguimiento de las actividades ECTS en el que aparecen, notas de clase, de ejercicios, seminarios, parciales, etc.

RESULTADOS

Los resultados de la experiencia se pueden analizar con dos enfoques diferentes por medio de las calificaciones obtenidas y de los resultados de la encuesta que se les realizó al final del cuatrimestre.

Los resultados obtenidos en las calificaciones por parciales de los alumnos de nueva matrícula (51) han sido mejor (62,7%) que la correspondiente a los cursos anteriores en los que los métodos docentes empleados fueros más “tradicionales”, esta diferencia se hace más clara en los aprobados por parciales. Por el contrario en los alumnos que repetían la asignatura el fracaso ha sido mayor con un porcentaje de aprobados del 31,6%. En la tabla siguiente se muestran los resultados de aprobados por parciales de los últimos cursos.

CURSO	% APROBADOS POR PARCIALES
06/07	62,7
05/06	58
04/05	59
03/04	41
02/03	37

Terminadas las clases se realizó una encuesta de opinión sobre la implantación de los créditos ECTS, las conclusiones que se obtienen son:

- En general opinan que la información sobre los créditos ECTS, la programación, los criterios de evaluación y la orientación ha sido adecuada: 91,5%.
- Un 71% aproximadamente de los alumnos piensan que la metodología ECTS les motiva y ayuda en el aprendizaje. Por otro lado un 42% preferiría más autonomía.
- La mayoría opina que con estos métodos le resulta más fácil en aprendizaje (72%) si bien los mismos opinan que le han dedicado más tiempo que a otras asignaturas de “corte más tradicional”, aunque les gustaría que todas se impartieran de modo similar.
- En cuanto a las metodologías docentes, un 36% reconocen que los ejercicios propuestos para casa los copian y casi el 90% opinan positivamente de los ejercicios realizados en clase.

Otro de los resultados positivos relativos al sistema de evaluación continuada es haber conseguido un estudio diario de la asignatura, evitando los típicos estudios de última hora antes del examen.

DIFICULTADES

Las mayores dificultades encontradas corresponden a la implicación de los alumnos repetidores (no asisten a las clases en el aula) y fundamentalmente al aumento de la dedicación del profesor en la docencia, en tareas muchas veces mecánicas que podría realizar personal de apoyo. Para una asignaturas de 7 créditos ECTS (210 horas totales) el profesor ha dedicado 280 horas, de las cuales 1/3 son meramente mecánicas.

Otra dificultad es el reducido número de horas en el aula, si queremos que los alumnos participen más activamente: presentando temas, resolviendo ejercicios en la pizarra, pruebas parciales de auto-evaluación, etc. y además queremos combinar una enseñanza más tradicional con una enseñanza basada en el ordenador, no es fácil conseguir todos nuestros objetivos en el tiempo real que tenemos. El uso de nuevas tecnologías permite que el profesor desarrolle su labor de una forma más rápida y dinámica, pero no es fácil la evolución de una enseñanza más tradicional a una enseñanza que combine la tradición y las nuevas tecnologías.

CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Este segundo año de impartición de la asignatura de Geometría Aplicada en créditos ECTS ha sido positiva, consideramos que la participación del alumno de una forma más activa en el aprendizaje ha obligado a que lleve un ritmo de trabajo más continuado y ha aumentado su rendimiento. También ha servido para detectar algunos problemas, así como para establecer algunas de las metodologías docentes más óptimas y analizar los criterios de evaluación.

La presentación de los problemas geométricos sobre obras reales de ingeniería y la resolución de los problemas utilizando el ordenador han sido elementos motivadores para despertar el interés del alumno por la asignatura, detectándose que ninguno de los alumnos de nueva matrícula ha abandonado la asignatura.

Se observa una gran dependencia de los alumnos de todas las tareas propuestas por el profesor, un 70% de los alumnos reconocen que únicamente realizan las actividades propuestas, perdiendo así la autonomía en el aprendizaje que suponen los estudios universitarios. Por lo que hay que buscar un equilibrio entre la autorización que suponen muchas de las nuevas técnicas docentes y la autonomía del aprendizaje, que ayuda en la maduración del estudiante.

Es un sistema que facilita el aprobado por parciales, pero que no mejora los resultados de los exámenes finales.

En el próximo curso se incluirán todos los materiales elaborados por los profesores en la aplicación de Internet "Campus Virtual" (UCLM). Además, intentaremos incrementar la participación del alumno en el aprendizaje, creando un foro desde el cual los alumnos puedan: preguntar dudas, entregar los ejercicios y trabajos propuestos por el profesor, resolver test de autoevaluación, comentar sus dificultades con el resto de compañeros,

etc. De este modo, se fomentará que el alumno participe de una forma más activa en su formación y evaluación. Además, esto ayudará a que los alumnos que no pueden asistir a las clases en el aula, puedan participar en el nuevo modelo de aprendizaje y a que el profesor optimice su trabajo en el aula, ayudando así a los alumnos repetidores.

Una de las dificultades detectadas en el proceso de la conversión de la asignatura de Geometría a los créditos ECTS, ha sido el del aprovechamiento de las nuevas metodologías docentes por parte de los alumnos. Estas metodologías docentes que van más allá de la clase magistral y se convierten en metodologías docentes activas necesitan de un periodo de adaptación tanto para el profesor como para el alumno. Los alumnos pasan de ser unos entes pasivos a ser la parte protagonista del aprendizaje con un papel activo en la adquisición de conocimientos. Y la función del profesor adquiere una dimensión distinta, pasando a ser el “coordinador” en la generación del conocimiento del alumno.

En el próximo año académico se pondrá en marcha un proyecto de innovación encaminado al desarrollo de las nuevas metodologías docentes, en el que está previsto realizar un documento que sirva de guía para su aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

Ureña, J.M (1998), *Proyecto de nueva Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en Ciudad Real*, Revista de Obras Públicas, Año CXLV, nº 3.380, Octubre.

García, C. (1999) La geometría en la obra de Eduardo Torroja. *Revista de Obras Públicas*, 3393, 15-31.