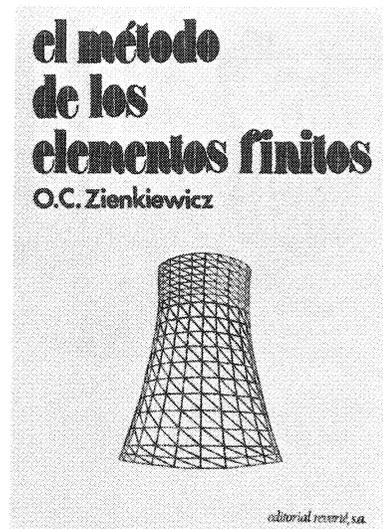


de la construcción



TITULO: EL METODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS
AUTOR: O. C. ZIENKIEWICZ
EDITORIAL: REVERTE, S. A. (Barcelona), 1980
 903 páginas

De acuerdo con el tema monográfico que ocupa este número de la revista «Informática y Construcción», nos detenemos hoy a comentar en esta Sección un aspecto muy específico del proceso constructivo: el cálculo de estructuras. En efecto, una de las primeras aportaciones de la informática al campo de la construcción fue el servir de apoyo para la realización de aquellas tareas más tediosas del cálculo de estructuras.

El desarrollo del cálculo matricial de estructuras, si bien iniciado hacia los años 40, no adquiere carta de naturaleza entre los proyectistas, sino con la posibilidad de utilización de los ordenadores, a partir de mediados de los 50. Estos avances en los métodos de cálculo y en los instrumentos auxiliares del técnico llevarán a una mejora generalizada en lo que se refiere a los importantes parámetros de fiabilidad y economía de tiempo y coste en el diseño y cálculo de la estructura.

Pero el desarrollo tecnológico iba a plantear nuevas necesidades en lo referente a métodos e instrumentos de cálculo, particularmente en el campo de la

ingeniería civil: centrales nucleares, unidades de prospección petrolífera sobre las plataformas continentales, diseño de la estructura a un nivel de discretización superior a aquél que los métodos de cálculo al uso podían proporcionar.

Cuando el método de los elementos finitos comienza a desarrollarse, años 60-63, parece condenado a limitarse al análisis de zonas muy concretas, de «detalles estructurales» de especial responsabilidad para el proyectista. Sin embargo el método desarrollará toda su potencia y se demostrará su aplicabilidad con carácter general a multitud de campos de la ciencia y la técnica, a principios del 70, cuando aparecen nuevos ordenadores más rápidos y con capacidades superiores de memoria a precios relativos rentables. Estos ordenadores permiten el uso del método de elementos finitos en estructuras complejas y de gran tamaño, a niveles de discretización tales que se puede realizar un diseño de la estructura más adecuado, sin graves problemas de tiempo y coste.

El método de los elementos finitos, como método numérico de integración en un continuo, se vería inmediatamente aplicado a otros campos, fuera del cálculo de estructuras: mecánica de fluidos, electromagnetismo, transmisión del calor, etc. Muchos de estos campos inciden hoy sobre el hecho constructivo: aplicaciones geotécnicas, ahorro de energía en edificación, patología (humedades, fisuraciones...), todos ellos, hoy día, aspectos muy importantes de aquél y que admiten un tratamiento más científico, riguroso, fiable y, en el fondo, económico a largo plazo de la mano del método de los elementos finitos.

El papel de O.C. Zienkiewicz, como pionero y principal promotor, así como el de sus seguidores y colaboradores de Swansea, tratando de mantener al día la ingente masa de información relativa al tema debe hacerse notar con toda relevancia. El «libro» de O.C. Zienkiewicz ha sido la «biblia» de iniciación y consulta para todos los que han tenido que utilizar el método de los elementos finitos. Por eso es de agradecer la aparición de la primera edición en español de este libro, traducción de la tercera edición inglesa, realizada muy

seriamente por E. Oñate, y publicada en España por la Editorial Reverte.

El libro de Zienkiewicz pasa revista de forma sistemática al método de los elementos finitos y sus aplicaciones. Para ello presenta en primer lugar las bases matemáticas del método, a un nivel matemático adecuado al perfil del lector al que va dirigido: alguien que va a aplicar el método a problemas concretos. A continuación se analizan los problemas típicos de elasticidad: tensión y deformación plana y problemas elásticos tridimensionales aplicándolos a los casos concretos de placas y láminas. También se exponen procedimientos de integración numérica con el uso de elementos curvos e isoparamétricos y las correspondientes aplicaciones prácticas.

La segunda mitad del libro, desde el capítulo 17 en adelante, propone aplicaciones del método de los elementos finitos fuera del campo restringido de la elasticidad lineal. Así, se presentan problemas como transmisión del calor, mecánica de fluidos, campos eléctricos, etc. Hace también Zienkiewicz una referencia a ciertos aspectos de importancia en el moderno cálculo de estructuras: no linealidad del material, inestabilidad, grandes deformaciones y análisis dinámico. Al final hace una breve exposición de los métodos de la integral de contorno y su relación con el método de los elementos finitos. En el último capítulo se dedican casi cien páginas de este grueso volumen a presentar métodos de computación para el análisis mediante elementos finitos, que permiten la formulación de programas de cálculo.

Quiero terminar con las mismas palabras del Profesor J. A. Torroja en el prólogo a la edición española de este libro «estoy seguro de que esta edición en español será apreciada y bienvenida por muchos, y que contribuirá eficazmente a la difusión del método de los elementos finitos, tanto en relación con su aplicación a casos prácticos, como en cuanto a servir de estímulo a investigadores estudiosos para proseguir en su desarrollo futuro».

S. M.

★ ★ ★

TÍTULO: STRUCTURAL DESIGN
BY COMPUTER

AUTOR: R. W. WRIGHT

EDITORIAL: Van Nostrand
Reinhold Company
Ltd. (Nueva York),
1976, 411 páginas.

En este libro el profesor WRIGHT ha dado una amplia visión del tema del diseño de estructuras por ordenador, además de una ayuda muy detallada para problemas específicos. La obra está descrita de forma que permite su uso a estudiantes y proyectistas y, en particular, al ingeniero estructural con experiencia en cálculo de estructuras, adquirida sin el computador, y que desea conocer qué es lo que el ordenador puede ofrecerle. El libro proporciona una introducción a un amplio campo de temas interrelacionados tales como los aspectos de manejo de sistemas y datos en el cálculo de estructuras por ordenador, uso de terminales y delineación por ordenador. Cubre, aunque no de forma intensiva, aspectos de trabajo tales como programación Fortran, análisis matricial, que generalmente no se encuentran tratados en otros textos de análisis numérico. Hay también una introducción a algunos de los paquetes de programas ya existentes y un estudio de su importancia en el cálculo de estructuras.

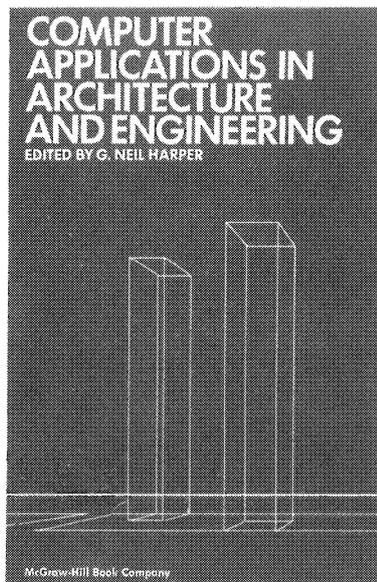
El libro tiene una característica de máximo interés: su riqueza en lo relativo a referencias de información más especializada y un conjunto de apéndices que proporcionan una presentación directa de la información más elemental y de uso más corriente. El profesor WRIGHT examina también el uso del ordenador en el campo rápidamente creciente de la ingeniería estructural, enfatizando sobre las áreas de desarrollo futuro.

* * *

Libros dedicados a aplicaciones del ordenador en ingeniería civil y estructuras

— *Computers Application in Civil Engineering*
P. D. SPINDEL
Van Nostrand, Reinhold, New York, 1971

— *Computers in Architectural Practice*
J. WAINWRIGHT &
B. GUTTRIDGE
Crosby Lockwood Staples, London, 1973



— *Computers Applications in Architecture and Engineering*
G. NEIL HARPER
McGraw Hill Book Company,
New York, 1968

— *Management, Machines & Methods in Civil Engineering*
A. J. CHRISTIAN
Wiley-Interscience, 1982

— *Engineering Statistics with a Programmable Calculator*
W. VOLK.
McGraw Hill - Books, 1982

Iniciación a los ordenadores

— *Computadores Electrónicos HOLLINGDALE & TOOTIL*
Alianza Editorial, El Libro de Bolsillo, número 43
Aunque algo anticuado, proporciona las ideas básicas para el no iniciado

— *Introducción a la Informática*
LUIS GILERA
Editorial Universitaria de Barcelona, 1981
En la misma línea del anterior, pero mucho más actual

— *Glosario de Informática*
GARCIA MERAYO
Ediciones Urmo, Bilbao
Una introducción a la informática a través de sus términos

— *Diccionario de Informática Inglés-Español*
M. GUINGAY
Editorial Toray-Mason, Barcelona

— *Principios de Proceso de Datos*
STERN
Limusa, México, 1981
Una eficaz introducción a la terminología, la estructura y las técnicas del proceso de datos.

**Lenguajes y programación.
Sistemas lógicos**

— *Programación Algol*
DP McCracken
Editorial Limusa, México, 1963
Aunque últimamente algo desprestigiado, el algol es uno de los lenguajes con mayor capacidad de diálogo entre usuario y sistema informático

— *Programación Basic*
KEMENEY & KURTZ
Cecsa, 1981
El Basic es hoy el lenguaje de los pequeños sistemas, su conocimiento es absolutamente imprescindible para los microcomputadores al uso: Apple, Commodore, Casio, Hewlet Packard, etc.

— *Cobol simplificado*
M. V. FARINA
Diana, 1968
El lenguaje de la gestión informatizada

— *El Lenguaje Fortran*
F. GARCIA MERAYO
Biblioteca Técnica Philips
El lenguaje de la informática científica. El más utilizado en cálculo de estructuras en miniordenadores y grandes sistemas.

— *Fortran: Texto programado*
SMITH R. E. y JHONSMON D. E.
Limusa, México, 1970

— *Problems Solving Principles for Basic Programmers*
WILLIAM E. LEWIS
Hayden Book Company, New Jersey, 1981

— *Problems Solving Principles for Fortran Programmers*
WILLIAM E. LEWIS
Hayden Book Company, New Jersey, 1981

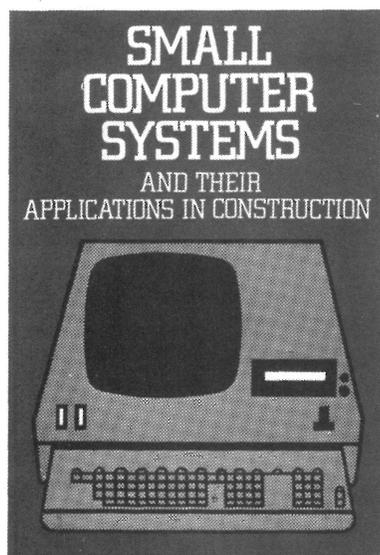
- *Problems Solving Principles for Pascal Programmers*
WILLIAM E. LEWIS
Hayden Book Company, New Jersey, 1981

Estos tres libros presentan los lenguajes de programación a través de la forma en que éstos resuelven los problemas típicos de las ciencias de computación.

- *Quality Assurance for Computer Software*
R. DUNN & R. ULLMAN
McGraw-Hill, New York, 1982
El creciente uso de los ordenadores, unido a las cada vez mayores exigencias de calidad en todos los órdenes, estaban pidiendo un libro como el que se reseña. En él se presentan un conjunto de técnicas y metodologías para asegurar un nivel de calidad en los diferentes paquetes de programación.

Picoinformática. Pequeños sistemas

- *Engineering Statistics with a Programmable Calculator*
W. VOLK
McGraw Hill Book Company, New York, 1982
Instruye sobre el uso de las calculadoras de bolsillo para el cálculo estadístico ingenieril. Mejora el uso de aquellas calculadoras que ya disponen de funciones estadísticas en ROM.
- *Increasing Profitability with Minicomputers*
R. ALLEN BONELLI
Petrocelli Books, Princeton, New Jersey, 1981
Presenta técnicas y métodos que mejoran el aprovechamiento de computadores con pequeñas capacidades de memoria.



- *Small Computer Systems and their Applications in Construction*
Proceedings of the Conference Held in London on 19 February, 1980
Institution of Civil Engineers, London, 1980

Las ponencias y discusiones de esta conferencia tienen gran interés para todos los que usan pequeños computadores en general, y aplicados al campo de la construcción en particular. Se pasa revista a la situación actual de los conocimientos, al material disponible y se establecen una serie de factores clave para la selección e introducción de pequeños sistemas de computadores

* * *

TITULO: CHOOSING A
COMPUTER 1979

AUTOR: JUDITH BEER

EDITORIAL: Embankment
Press Ltd.
Londres 1979
120 págs.

Este libro está dirigido a los gerentes de empresas pequeñas y medianas que se enfrentan, sin experiencia previa, a la problemática de la elección de un ordenador para informatizar la gestión de la empresa.

Contrariamente a lo que es habitual se prescinde de los capítulos introductorios en los que suele explicarse qué cosa es un ordenador y qué cosa es un programa, suponiendo que eso ya es hoy de dominio común, y se pasa directamente a la exposición de las distintas posibilidades que se le ofrecen a las empresas que dan sus primeros pasos informáticos: el ordenador de ficha magnética legible, el pequeño ordenador comercial, el miniordenador, el ordenador de tipo medio, el microprocesador, y la utilización de un centro de cálculo, ponderando sus ventajas e inconvenientes.

Se describen a continuación las etapas de que consta un proyecto de informatización típico de una actividad administrativa, en un caso general: la definición de la actividad o actividades a mecanizar, los estudios iniciales y de viabilidad, el diseño del sistema informático, la selección del equipo y la programación. Se distinguen las distintas formas de proceso: proceso en lotes, utilización de terminales en tiempo compartido y proceso en tiempo real, pasándose revista a los distintos terminales —teletipos y pantallas— que existen en el mercado.

Se dedican dos capítulos al examen de la problemática relacionada con la utilización de los servicios de empresas especializadas: centros de cálculo, vendedores de paquetes de programas y empresas que se hacen cargo de la explotación del departamento de proceso de datos propio.

Se presentan a continuación las técnicas de adquisición de datos, que tienen especial importancia en aplicaciones de control y gestión de ventas.

Se dedica un capítulo a la utilización de los ordenadores en aplicaciones no administrativas, tales como el proceso de textos y el diseño con ordenador.

Se comentan las distintas formas de encarar una informatización desde el punto de vista financiero: compra del equipo —que puede ser nuevo o de segunda mano—, alquiler y leasing, así como los problemas suscitados por el mantenimiento.

El último capítulo se dedica a la organización de un departamento de proceso de datos, tratándose también algunos temas importantes relacionados con la explotación, como los de seguridad y confidencialidad.

La información recogida en el texto se complementa eficazmente con multitud de ilustraciones y con la inserción de una treintena de anuncios comerciales de empresas inglesas representativas de las distintas facetas del mundo de la informática: fabricantes de equipos, centros de cálculo, vendedores de programas, consultores, empresas que proyectan e instalan sistemas llave en mano, etc.

La impresión personal del comentarista es que la obra reseñada constituye una aportación de interés, presentando una visión que, aunque a veces esquemática, es concreta, práctica y actual del campo explorado, por lo que viene a llenar un hueco importante en el mismo. Sería por ello conveniente su traducción, o aún mejor su adaptación a la situación española actual, que tiene algunas peculiaridades propias distintas de las de la situación inglesa.

F. M.

* * *