

D. DAVID LÓPEZ MARTÍN, Secretario del Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica de la Universidad de Granada.

CERTIFICA:

Según la documentación que obra en esta administración, los programas de las asignaturas:

Estructuras Arquitectónicas I y II

Estructuras Arquitectónicas III

Incluidos en documento son los impartidos en la Titulación de Arquitectura Técnica (Plan 1977) por este Departamento desde su constitución en el Curso Académico 1999-2000 hasta la extinción de la misma.

Ratificado por acuerdo del Consejo de Departamento de 18 de septiembre de 2017

E.T.S. de Ingenieros de C.C.y P
18071 Granada
Tfno. +34 958249960
Fax: +34 958249960

Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 04/10/2017 10:57:17 Página: 1 / 11



wZhVolDjgczPSyivGTz0kX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

1.-INTRODUCCION A LA RESISTENCIA DE MATERIALES

Problemas y métodos de la Resistencia de Materiales.- Sistema real y esquema de cálculo.- Sólido: rígido, elástico y verdadero.- Prisma mecánico.- Fuerzas exteriores e interiores.- Equilibrio estático y elástico.- Tipos de apoyo y sus reacciones.- Tensiones.- Desplazamientos y deformaciones.- Principios generales de la Resistencia de Materiales: de la rigidez, ley de Hooke, de la superposición de efectos, y de Saint-Venant.

2.- ESTADOS TENSIONAL Y DEFORMACIONAL. RELACION ENTRE AMBOS

Estado tensional en un punto.- Tensor de tensiones.- Tensiones y direcciones principales.- Círculos de Mohr.- Estado de deformación.- Relación experimental entre tensión y deformación.- Deformaciones transversales.- Leyes de Hooke generalizadas.- Ecuaciones de Lamé.- Principios generales para el cálculo de los elementos de las estructuras.

3.- TEORIA DEL POTENCIAL INTERNO

Concepto de potencial interno.- Relaciones entre fuerzas exteriores y deformaciones (coeficiente de influencia).- Expresiones del potencial interno.- Teorema de reciprocidad de Maxwell-Betti.- Teoremas de Castigliano.- Teorema de Menabrea.- Principios de los trabajos virtuales para cuerpos rígidos.- Principio de los trabajos virtuales para cuerpos deformables.- Expresiones del trabajo virtual externo e interno.

4.- HIPOTESIS DE RESISTENCIA

Deformación plástica o rotura de materiales.- Teoría de la tensión principal máxima.- Teoría de la tensión tangencial máxima.- Teoría de la deformación longitudinal unitaria máxima.- Teoría de la energía de deformación.- Teoría de la energía de distorsión.- Teoría de la tensión tangencial octaédrica.- Teoría de Mohr.

5.- LA SEGURIDAD EN EL CALCULO ESTRUCTURAL

Métodos de cálculo elástico y plástico.- Tensión admisible.- Coeficiente de seguridad.- Los estados límites según las "Reglas comunes unificadas" del Comité Mixto de Seguridad Estructural (J.C.S.S.).- Los tres niveles de cálculo en estados límites.- El método de los coeficientes parciales (Nivel 1).

6.- TRACCION Y COMPRESION

Características de la tracción y compresión simples.- Diagramas tensión-deformación.- Tracción (compresión) en barras en las que no puede prescindirse del peso propio.- Sólido de igual resistencia.- Dimensionamiento de barras.- Sección neta.- Potencial interno de un prisma mecánico sometido a tracción (compresión) monoaxial.- Tracción (compresión) monoaxial hiperestática.- Tracción o compresión biaxial.- Círculo de Mohr.- Tensiones principales.- Anillos y tubos de paredes delgadas sometidos a presión interior.

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 04/10/2017 10:57:17 Página: 2 / 11



wZhVolDjgcZPSyJvGTz0kX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

7.- CORTADURA

Tensión cortante pura.- Teoría elemental de la cortadura.- Relación entre esfuerzo y deformación.- Uniones roblonadas.- Uniones atornilladas: tornillos ordinarios y calibrados.- Cálculo práctico de uniones roblonadas y atornilladas.- Uniones soldadas: soldadura a tope y soldadura en ángulo.

8.- FLEXION (I) - VIGAS

Vigas: sus apoyos.- Vigas isostáticas e hiperestáticas.- Esfuerzos cortantes y momentos flectores.- Convenio de signos.- Diagramas de esfuerzos cortantes y momentos flectores.- Relación entre el esfuerzo cortante y el momento flector.- Relación entre el esfuerzo cortante y la carga repartida.- Ejemplos.

9.-FLEXION (II) - TENSIONES NORMALES EN LA FLEXION

Flexión pura, simple, esviada y compuesta.- Tensiones normales en la flexión pura de vigas.- Fórmula de Navier.- Módulo resistente.- Formas más adecuadas de la sección transversal.- Cálculo de secciones por tensiones normales.

10.- FLEXION (III) - TENSIONES CORTANTES EN LA FLEXION SIMPLE

Igualdad de las tensiones cortantes y rasantes: teorema de Colignon.- Vigas de sección rectangular, circular y I.- Fórmula simplificada de la máxima tensión tangencial.- Vigas armadas remachadas y soldadas.- Nociones sobre vigas mixtas.- Tensiones cortantes en el caso de perfiles delgados solicitados a flexión simple.- Centro de esfuerzos cortantes.- Potencial interno de un prisma mecánico sometido a flexión simple.- Tensiones principales en la flexión simple.

11.- FLEXION (IV) - DEFORMACIONES DE VIGAS (1)

Ecuación diferencial de la elástica.- Ecuación finita.- Determinación de las constantes de integración para la ecuación de la elástica.- Ecuación universal de la elástica, en función de los parámetros de origen (flecha y giro).- Ventajas de su aplicación.

12.- FLEXION (V) - DEFORMACIONES DE VIGAS (2)

Teoremas de Mohr: aplicaciones.- Método de la viga conjugada.- Sustentación de la viga conjugada.- Deformación de las vigas apoyadas con voladizo o voladizos.- Deformación por esfuerzo cortante.- Cálculo de vigas por consideración de flecha máxima.

13.- FLEXION ESVIADA

Definición.- Tensión normal en un punto.- Línea neutra.- Distribución de tensiones tangenciales.- Potencial interno de un prisma mecánico sometido a flexión esviada.- Deformaciones.

14.- FLEXION COMPUESTA

Carga excéntrica en prismas de pequeña esbeltez: generalidades.- Tensión normal en un punto.- Línea neutra.- Núcleo central de la sección.- Determinación del núcleo de las secciones rectangular, circular y I.- Flexión compuesta de materiales no resistentes a tracción cuando el centro de presiones cae fuera del núcleo.- Potencial interno de un prisma mecánico sometido a flexión compuesta.

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 04/10/2017 10:57:17 Página: 3 / 11



wZhVolDjgczPSyJvGTz0kX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

15.- VIGAS HIPERESTATICAS

Método general de Cálculo.- Viga sobre dos apoyos articulados fijos.- Viga empotrada-apoyada.- Viga biempotrada.- Viga imperfectamente empotrada.- Asientos desiguales en los apoyos de las vigas empotradas.

16.- VIGAS CONTINUAS

Generalidades.- Ecuación de los tres momentos.- Asientos verticales de los apoyos.- Apoyos extremos de la viga continua.- Reacciones.- Diagrama de esfuerzos cortantes y momentos flectores de la viga continua.

17.- OTRAS ESTRUCTURAS ISOSTATICAS: VIGAS GERBER Y PORTICOS TRIARTICULADOS

Definición.- Determinación de momentos flectores y reacciones.- Aplicaciones.- Ventajas frente a los asientos diferenciales.

18.-PANDEO TEORICO

Estabilidad de barras comprimidas.- Problema de Euler.- Carga crítica para distintos casos de vinculación.- Coeficiente de empotramiento.- Longitud de pandeo.- Tensión crítica de Euler.- Esbeltez.- Dominio de la fórmula de Euler.- Pandeo en el dominio plástico.

19.- PANDEO DE BARRAS DE ACERO DE SECCION SIMPLE

Pandeo práctico.- El método de los coeficientes "omega".- Piezas simples.- Longitud de pandeo en los casos más corrientes de la edificación.- Cálculo a pandeo de piezas simples solicitadas a compresión centrada.-

Predimensionamiento de estas barras.- Compresión excéntrica de barras de acero.- Soportes de acero: secciones más idóneas.

20.- PANDEO DE BARRAS DE ACERO DE SECCION COMPUESTA

Piezas compuestas.- Condiciones para las presillas y dimensionamiento de las mismas.- Dimensionamiento de barras compuestas de sección constante, formadas por varios cordones y solicitadas a compresión centrada y excéntrica.

21.- TORSION

Torsión pura.- Deslizamiento puro y sus particularidades.- Torsión de barras de sección transversal circular.- Potencial interno de un prisma mecánico solicitado a torsión pura.- Torsión de barras de sección transversal no circular.- Analogía de la membrana.- Torsión de perfiles delgados abiertos y cerrados.

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 04/10/2017 10:57:17 Página: 4 / 11



wZhVolDjgczPSyVGTz0kX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

22.- OBTENCION DE ACCIONES EN LAS CONSTRUCCIONES

Clasificación de las acciones.- La norma básica AE-88.- La subfamilia EC de las normas Tecnológicas de la Edificación.- Simultaneidad de acciones.- Conceptos básicos acerca de los sismos.- La norma PDS-1 (1974).- La norma Tecnológica ECS.- Recomendaciones.

23.- ESTRUCTURAS ARTICULADAS

Hipótesis de cálculo.- Procedimiento general de cálculo.- Formación de los sistemas articulados.- Distintos tipos de armaduras trianguladas. Cálculo de esfuerzos en celosías isostáticas: método de Cremona, de Ritter y de Cullman.- Determinación de corrimientos de los nudos de celosías por aplicación de los teoremas del trabajo virtual y de Castigliano.- Celosías interior o exteriormente hiperestáticas.

24.- ESTRUCTURAS METALICAS (I)

Normativa oficial.- Clases de acero.- Criterios para la determinación de las cargas y dimensionamiento de las estructuras.- Uniones por soldadura.- Definición y generalidades.- Cálculo de las uniones soldadas (UNE 14.035).- Uniones por tornillos de alta resistencia.

25.- ESTRUCTURAS METALICAS (II)

Bases de soportes metálicos.- Dimensionamiento por tensiones admisibles.- Dimensionamiento en agotamiento.- Longitud de anclaje de las barras.- Cálculo de la placa de base y de las cartelas de rigidez.

26.- ESTRUCTURAS METALICAS (III)

Vigas de alma aligerada.- Vigas de alma aligerada peraltadas.- Vigas de sección variable.- Vigas mixtas: características estructurales y constructivas.- Cálculo.- Conectores: su cálculo.

27.- ESTRUCTURAS METALICAS (IV)

Cubiertas y entramados de naves industriales.- Estructuración estática de las diversas soluciones.- Arriostramientos y entramados frontales y laterales.

28.- ESTRUCTURAS METALICAS (V)

Estructuras de edificios de altura.- Ventajas e inconvenientes de la estructura metálica.- Tipología estructural.- Distintos tipos de entramados.

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 04/10/2017 10:57:17 Página: 5 / 11



wZhVolDjgczPSyJvGTz0kX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA A LOS ALUMNOS

- * ELASTICIDAD. Ortiz Berrocal. 2ª Ed. ETSII de Madrid, 1985.
- * MECANICA DE MATERIALES. Gere-Timoshenko. 2ª Ed. Grupo Editorial Iberoamericana.
- * RESISTENCIA DE MATERIALES. Tomo 1º. Rodríguez Avial. Ed. Dossat.
- * RESISTENCIA DE MATERIALES. Ortiz Berrocal. ETSII de Madrid.
- INTRODUCCION A LA MECANICA DE SOLIDOS. Popov. Ed. Limusa.
- RESISTENCIA DE MATERIALES. Feodosiev. Ed. Mir, Moscú.
- RESISTENCIA DE MATERIALES. Stiopin. Ed. Mir, Moscú.
- * PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES. Miroliubov y otros. Ed. Mir, Moscú.
- * PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES. Rodríguez Avial. Ed. Dossat.
- RESISTENCIA DE MATERIALES. Nash. Serie de compendios Schaum. Mc Graw-Hill.
- * PANDEO DE BARRAS DE ACERO. SOPORTES. BASES DE SOPORTES METALICOS M. Guzmán. Libr. Ur bano, Granada.
- * VIGAS DE ALMA ALIGERADA. VIGAS MIXTAS. M. Guzmán. E.U. Arquitectura Técnica, Granada.
- * LA ESTRUCTURA METALICA HOY. Argüelles. Librería Téc. Bellisco, Madrid.
- CONSTRUCCIONES METALICAS. Vittorio Zignoli. Ed. Dossat, Madrid.
- CALCULO DE ESTRUCTURAS DE ACERO. Cudós Samblancat. H. Blume Ediciones, Madrid.
- Normas: NBE, serie 100 (de MV-102 a MV-111) AE-88 (antigua MV-101). SISMORRESISTENTE (NCSE-94).
- * PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES Y ESTRUCTURAS METÁLICAS. F. Lazo. Fotocopias CLEMOT, Granada, 1999 (Actualizado EA-95)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 04/10/2017 10:57:17 Página: 6 / 11



wZhVolDjgcZPSyJvGTz0kX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

UNIVERSIDAD DE GRANADA * DEPARTAMENTO DE MECÁNICA DE ESTRUCTURAS**

**Programa de ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS III
de la E.U. de Arquitectura Técnica**

1.- ESTRUCTURAS DE NUDOS RÍGIDOS (I). Método de la pendiente-desviación.

Estructuras reticulares de nudos rígidos. Viga empotrada elásticamente. Grado de desplazabilidad de una estructura. Ecuaciones del método de la pendiente-desviación. Criterio de signos. Ejemplos.

2.- ESTRUCTURAS DE NUDOS RÍGIDOS (II). Método de Cross.

Fundamentos del método de Cross. Momentos considerados y signos. Sistemas intranslacionales. Ejemplos.

3.- ESTRUCTURAS DE NUDOS RÍGIDOS (III). Método de Cross.

Método de Cross. Sistemas translacionales. Método indirecto. Pórticos con barras ortogonales. Vigas Vierendeel. Ejemplos.

4.- ESTRUCTURAS DE NUDOS RÍGIDOS (IV). Método de Cross.

Simplificaciones del método de Cross cuando la estructura es simétrica: cargas y/o desplazamientos impuestos simétricos y antimétricos. Ejemplos.

5.- ESTRUCTURAS DE NUDOS RÍGIDOS (V). Método de Cross aplicado a determinadas estructuras.

Cargas no ortogonales al eje de la barra. Pórticos con barras inclinadas. Pórticos a dos aguas. Apoyos elásticos. Ejemplos.

6.- ESTRUCTURAS DE NUDOS RÍGIDOS (VI). Métodos aproximados de cálculo de pórticos con cargas gravitatorias.

Estructuras de edificios. Análisis aproximado de grandes pórticos de edificación. El método de dos ciclos de distribución de momentos. Métodos semiempíricos (de la antigua Instrucción EH-91).

7.- ESTRUCTURAS DE NUDOS RÍGIDOS (VII). Métodos aproximados de cálculo de pórticos con cargas laterales en los nudos.

Hipótesis. Método del portal o del pórtico. Método de la ménsula o baricéntrico. Comparación entre los métodos del portal y baricéntrico.



8.- CÁLCULO MATRICIAL (I)

Discretización de la estructura. Elementos y nodos. Grados de libertad. Concepto de rigidez y flexibilidad. Sistemas de coordenadas: sistema de referencia, sistema global o general, sistema local de coordenadas, sistema nodal de coordenadas. Rotación de ejes de coordenadas. Matriz de rigidez de elemento en ejes globales o generales. Método de la rigidez. Aplicación a celosías: matriz de rigidez de barras, ensamblaje de la matriz de rigidez de la estructura y cálculo de la misma.

9.- CÁLCULO MATRICIAL (II)

Estructuras planas de nudos rígidos: matriz de rigidez de elemento en ejes locales, matriz de rigidez de elemento en ejes generales, ensamblaje de la matriz de rigidez de la estructura. Cargas aplicadas sobre los elementos. Ejemplos. Fuerzas de fijación y fuerzas equivalentes en los nodos.

10.- CÁLCULO MATRICIAL (III)

Desplazamiento de apoyos. Cargas térmicas. Apoyos no concordantes: ejes nodales. Barras con libertades. Pórtico triarticulado.

11.- HORMIGÓN ARMADO. Iniciación. Características de los materiales (1).

Ventajas e inconvenientes de este material. Normativa oficial. Cálculos por ordenador. Unidades. Características resistentes del hormigón. Resistencia a compresión: f_c , f_{ck} , $f_{c,real}$, f_{est} . Diagrama tensión-deformación. Módulo de deformación. Coeficiente de Poisson. Resistencia a tracción: directa e indirecta. Resistencia a flexotracción. Factores de conversión. Características reológicas del hormigón. Deformaciones atensionales: retracción e hinchamiento. Deformaciones tensionales: instantáneas y fluencia.

12.- HORMIGÓN ARMADO. Características de los materiales (2).

Características resistentes del acero. Tipos del mismo. Resistencia característica del acero y capacidad mecánica de las armaduras. Adherencia entre el hormigón y el acero. Distancias entre barras y recubrimientos. Doblado de las armaduras. Anclaje de las armaduras. Anclaje de cercos y estribos. Empalme de armaduras.

13.- HORMIGÓN ARMADO. Teorías sobre la seguridad. Bases de cálculo.

Proceso de cálculo de una estructura. Cálculo de esfuerzos. Cálculo de secciones: métodos deterministas y probabilistas. Teoría de los estados límites. Definición de los mismos: estados límites últimos (ELU) y de servicio (ELS). Coeficientes de seguridad de la Instrucción española. Valores característicos y de cálculo de los materiales. Diagramas tensión-deformación de cálculo del hormigón y del acero. Clasificación de las Acciones. Valores característicos y de cálculo. Hipótesis de carga. Combinación de hipótesis. Cálculo lineal con redistribución limitada (Instrucción EHE-08).

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 04/10/2017 10:57:17 Página: 8 / 11



wZhVolDjgczPSyJvGTz0kX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

14.- HORMIGÓN ARMADO. Estado L.U. Solicitaciones normales (1).

Distintas formas de rotura de secciones de hormigón armado por tensiones normales. Hipótesis para el cálculo de secciones sometidas a solicitaciones normales. Definición de estados de deformación de agotamiento: dominios de deformación. Cuantías mínimas mecánica y geométrica. Dimensionamiento y comprobación de secciones rectangulares en flexión simple por el método del diagrama rectangular sin tope. Ductilidad de una sección para poder redistribuir momentos.

15.- HORMIGÓN ARMADO. Estado L.U. Solicitaciones normales (2).

Dimensionamiento y comprobación de secciones rectangulares en flexión compuesta o compresión compuesta rectas. Excentricidad mínima. Armaduras simétricas. Diagrama de interacción. Flexión esviada simple o compuesta. Fórmulas simplificadas. Diagramas de roseta. Pilares de hormigón armado: disposición de armaduras.- Compresión simple en piezas zunchadas.

16.- HORMIGÓN ARMADO. Estado L.U. Cortante y Torsión.

Distribución de tensiones tangenciales en rotura, cuando no hay armadura transversal. Función de la armadura de cortante: analogía de Mörsch. Regla de cosido. Elementos lineales. Placas y losas. Decalaje de la ley de esfuerzos de la armadura de tracción. Disposiciones relativas a las armaduras. Principios fundamentales de la torsión. Torsión de equilibrio y torsión de compatibilidad. Cálculo práctico a torsión: disposición de las armaduras, comprobaciones relativas al hormigón y armaduras.

17.- HORMIGÓN ARMADO. Estado L.U. de pandeo.

Momentos de primer y segundo orden. Longitud de pandeo de soportes aislados y de pilares de pórticos. Sistemática del cálculo a pandeo según la Instrucción española. Método aproximado de comprobación de soportes aislados: excentricidad equivalente. Método general de comprobación de soportes aislados. Pandeo en flexión esviada compuesta.

18.- HORMIGÓN ARMADO. Estado L.S. de fisuración y deformaciones.

Estado límite de fisuración controlada. Limitación del tamaño de fisuras en función del ambiente. Método simplificado. Estado límite de deformación: flechas instantáneas y diferidas. Método de la sección transformada.- Concepto y cálculo de la flecha instantánea, total y activa. Condiciones luz-canto útil para omitir el cálculo de la flecha.

19.- CIMENTACIONES SUPERFICIALES

Generalidades. Zapatas aisladas. Zapatas corridas bajo muro. Zapatas de medianería con tirante. Zapatas de medianería con viga centradora: dimensionamiento y cálculo de la viga. Zapatas de esquina. Zapatas combinadas. Zapatas continuas bajo más de dos pilares: viga flotante. Emparrillados de cimentación. Losas de cimentación.

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 04/10/2017 10:57:17 Página: 9 / 11



wZhVolDjgczPSyJvGTz0kX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

20.- MUROS DE CONTENCIÓN

Generalidades. Determinación del empuje. Distintos tipos de muros. Cálculo de los muros: vuelco, deslizamiento, presión de la zapata sobre el terreno. Cálculo de muros en ménsula de hormigón armado. Muros de contrafuertes. Muros de sótano.

Granada, mayo de 2009

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 04/10/2017 10:57:17 Página: 10 / 11



wZhVolDjgczPSyJvGTz0kX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- * **ESTRUCTURAS HIPERESTÁTICAS DE NUDOS RÍGIDOS. M. Guzmán. Granada.**
- * ANÁLISIS ELEMENTAL DE ESTRUCTURAS. Norris, Wilbur y Utku. Mc Graw-Hill. 1982
- TEORÍA ELEMENTAL DE ESTRUCTURAS. Yuan-Yu Hsieh. Prentice/Hall Internacional. Madrid, 1973
- * ANÁLISIS ESTRUCTURAL. Ghali y Neville. Ed. Diana, México.
- TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS. S.P. Timoshenko y D.H. Young. Ed. Urmo, Bilbao.
- CIENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN. Tomo II. O. Belluzzi. Ed. Aguilar. Madrid.
- EL MÉTODO DE CROSS Y EL CÁLCULO PRÁCTICO DE LAS CONSTRUCCIONES HIPERESTÁTICAS. Charon. Ed. Aguilar, Madrid.
- CÁLCULO DE ESTRUCTURAS RETICULARES. 8ª Ed. Fernández Casado. Ed. Dossat, Madrid, 1967.
- DISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS. J.M. Gere. Cía. Editorial Continental. México.
- * **INICIACIÓN AL CÁLCULO MATRICIAL DE ESTRUCTURAS. M. Guzmán. Granada**
- * CÁLCULO MATRICIAL DE ESTRUCTURAS. M. Vázquez. Ed. C.O.I.T.O.P. Madrid, 1992
- INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ESTRUCTURAL CON MATRICES. Kardestuncer. Mc Graw-Hill.
- ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS RETICULARES. J.M. Gere y W. Weaver, Jr. Ed. C.E.C.S.A. México.
- * HORMIGÓN ARMADO. 14ª Ed. Jiménez Montoya, Meseguer y Morán. Ed. G. Gili, Madrid.
- * PROYECTO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN. J. Calavera. Intemac, Madrid. (2 Tomos).
- CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN. J. Calavera. Intemac, Madrid.
- CIMENTACIONES DE ESTRUCTURAS. Dunham. Mc Graw-Hill, Madrid.
- TABLAS PARA EL CÁLCULO DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES Y MUROS DE SÓTANO. Fiol Femenía. Burgos.
- MUROS DE CONTENCIÓN Y MUROS DE SÓTANO. J. Calavera. Intemac, Madrid
- RAZÓN Y SER DE LOS TIPOS ESTRUCTURALES. E. Torroja. C.S.I.C., Madrid

(*): libros especialmente adaptados a las explicaciones dadas en clase.

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 04/10/2017 10:57:17 Página: 11 / 11



wZhVolDjgcZPSyJvGTz0kX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.