

Plan 198 Ing.Tec.Agrícola Esp Exp Agropecuarias

Asignatura 22075 INGENIERIA DEL MEDIO RURAL (INGENIERIA RURAL)

Grupo 1

### Presentación

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, RESISTENCIA DE MATERIALES, MECÁNICA, ESTRUCTURAS EN ACERO, ESTRUCTURAS EN HORMIGÓN, CONSTRUCCIONES AGRÍCOLAS

### Programa Básico

PROGRAMA DE TEORÍA:

T E M A 1: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN  
T E M A 2: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN ARTIFICIALES  
T E M A 3: MATERIALES METÁLICOS  
T E M A 4: AGLOMERANTES  
T E M A 5: MORTEROS Y HORMIGÓN  
T E M A 6: HORMIGÓN ARMADO  
T E M A 7: AGLOMERANTES HIDROCARBONADOS  
T E M A 8: NORMATIVA EN LA EDIFICACIÓN  
T E M A 9: DISEÑO DE EDIFICIOS AGROPECUARIOS  
T E M A 10: CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS EDIFICIOS  
T E M A 11: ILUMINACIÓN DE EDIFICIOS  
T E M A 12: PROTECCIÓN DE ELEMENTOS Y EDIFICIOS  
T E M A 13: INTRODUCCIÓN A LA RESISTENCIA DE MATERIALES Y AL CÁLCULO ESTRUCTURAL  
T E M A 14: RESISTENCIA DE MATERIALES  
T E M A 15: TRACCIÓN Y COMPRESIÓN  
T E M A 16: MATERIALES ESTRUCTURALES  
T E M A 17: FLEXIÓN  
T E M A 18: VIGAS  
T E M A 19: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN  
T E M A 20: ESTRUCTURA METÁLICA  
T E M A 21: PIEZAS METÁLICAS A COMPRESION-TRACCION  
T E M A 22: FLEXIÓN EN ESTRUCTURAS METÁLICAS  
T E M A 23: CUBIERTAS  
T E M A 24: CALCULO DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO  
T E M A 25: ELEMENTOS A FLEXIÓN  
T E M A 26: COMPRESIÓN EN HORMIGÓN ARMADO  
T E M A 27: GEOTECNIA Y SUS APLICACIONES  
T E M A 28: CIMENTACIONES  
T E M A 29: MUROS Y DEPÓSITOS

PROGRAMA DE PRÁCTICAS:

Práctica 01: Ejercicios

Práctica 02: Vídeos

Práctica 03: Cálculo de estructuras con programas informáticos

### Objetivos

Dotar a los alumnos de los conocimientos básicos de elasticidad y resistencia de materiales.

Dotar a los alumnos de las herramientas de diseño y cálculo para poder diseñar y proyectar elementos dentro del campo de la ingeniería en el medio rural.

Facilitar conocimientos relativos a los materiales y técnicas constructivas.

Profesores:

Andrés Martínez Rodríguez

Juan José Mazón Nieto de Cossio

## PROGRAMA DE INGENIERÍA RURAL

### TEMA 1

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.- Materiales para edificios agropecuarios. - Clasificaciones. - Materiales naturales. - Piedra natural: clasificación y aplicaciones. - Áridos. - Madera natural: tipos y clasificaciones. - Secado de la madera. - Utilización de la madera en construcción.

### TEMA 2

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN ARTIFICIALES. - Materiales artificiales: definición y clasificaciones. - Materiales pétreos artificiales. - Aglomerados: clasificación y utilidades. - Materiales cerámicos. - Ladrillos: propiedades, tipos, ensayos y normativa ( FL-90 ). - Tejas. - Vidrio: formas, tipos, aplicaciones. - Madera artificial: tratamientos y formas comerciales. - Materiales plásticos: características y propiedades. - Aplicación en agricultura.

### TEMA 3

MATERIALES METÁLICOS. - Metalurgia. - Propiedades de los metales. - Materiales no férricos. - Hierro. - Fundición. - Acero. - Tratamientos de los aceros. - Normativa NBE EA-95 y EC3. Estructuras de acero en edificación. - Formas comerciales. - Perfiles laminados: tipos y características. - Perfiles huecos. - Perfiles conformados. - Estructura metálica de invernaderos. - Armaduras para hormigón. - Tipos de armaduras. - Doblado, anclaje, empalme y disposición de las armaduras.

### TEMA 4

AGLOMERANTES. - Clasificaciones. - Aglomerantes aéreos. - Yeso: clasificación y características. - Cal aérea: obtención, tipos y empleo. - Aglomerantes hidráulicos. - Cal hidráulica. - Cemento: clasificación y características. - Normativa. - Ensayos del cemento.- Aglomerantes hidrocarbonados: betunes, asfaltos y alquitranes.

### TEMA 5

MORTEROS Y HORMIGÓN.- Morteros: características, clasificación, dosificación y aplicaciones. - Hormigón. - Componentes: agua, áridos y cemento. - Aditivos. - Granulometría de áridos. - Dosificación del hormigón. - Ejecución y puesta en obra. - Influencia de la climatología. - Resistencias. - Encofrados y moldes. - Ensayos y control de calidad.

### TEMA 6

HORMIGÓN ARMADO. - Características del hormigón armado. - Retracción. - Durabilidad. - Peso específico. - Resistencia a compresión y tracción. - Deformabilidad. - Anclaje de las armaduras. - Adherencia hormigón-acero. - Instrucción Hormigón Estructural EHE.

### TEMA 7

NORMATIVA EN LA EDIFICACIÓN. - Generalidades. - Plan General Ordenación Urbana. - Leyes de carreteras. - Normas de obligado cumplimiento. - Normas de suministros: agua, luz, comunicaciones. - Seguridad e higiene en el trabajo. - Estudio de seguridad e higiene: su inclusión en el proyecto. - Libro de incidencias. - La seguridad e higiene en la ejecución del proyecto.

### TEMA 8

DISEÑO DE EDIFICIOS AGROPECUARIOS. – Consideraciones para proyectar. - Viabilidad del proyecto. -Ubicación. - Ejecución. – Factores constructivos a cumplir. – Generalidades sobre edificios. – Elementos y materiales constructivos. – Alojamientos para el ganado. – Tipos de explotaciones.

### TEMA 9

CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS EDIFICIOS. - Condiciones térmicas de los edificios agrícolas. - Norma CT-79. - Coeficiente global de transmisión de calor. - Aislamiento térmico. - Cálculo del aislamiento. - Materiales aislantes

térmicos. - Calefacción de edificios: necesidades y tipos de calefacción-refrigeración. - Condiciones de humedad ambiental. - Ventilación de edificios. - Ventilación estática y forzada. - Tipos de ventiladores. - Necesidades ambientales del ganado. - Condiciones ambientales de los edificios ganaderos.

#### T E M A 10

ILUMINACIÓN DE EDIFICIOS. - Concepto de luz. - Iluminación natural. - Iluminación artificial. - Intensidad de la iluminación. - Tipos y características principales. - Cálculo de la iluminación. - Fuentes de luz. - Reglamento de Baja Tensión. - Circuito eléctrico: diseño y cálculos elementales. - Tarifas eléctricas: interpretación y ahorro energético.

#### T E M A 11

PROTECCIÓN DE ELEMENTOS Y EDIFICIOS. - Condiciones acústicas. - Norma CA-88. - Aislamiento acústico de los elementos constructivos. - Protección ambiental de las superficies. - Recubrimientos metálicos y no metálicos. - Pinturas: componentes y tipos. - Barnices y esmaltes. - Tratamientos a la madera. - Protección del hierro. - Protección contra el fuego. - Clases de fuegos. - Norma CPI-96.

#### T E M A 12

INTRODUCCIÓN A LA RESISTENCIA DE MATERIALES Y AL CÁLCULO ESTRUCTURAL. – Cargas y recorridos. – Esfuerzos internos. – Comportamiento de los elementos estructurales

#### T E M A 13

RESISTENCIA DE MATERIALES. - Introducción a la Resistencia de Materiales. - Problemas fundamental y derivados. - Clases de fuerzas. - Manifestación en los elementos de los edificios. - Efectos internos de las fuerzas. - Barra cargada axialmente. - Distribución de fuerzas resistentes. - Tensión normal y deformación unitaria. - Curvas tensión-deformación. - Modulo elasticidad. - Límite elástico. - Resistencia de rotura. - Modulo de resiliencia, de tenacidad y tangente. - Coe. dilatación lineal. - Ley de Hooke.

#### T E M A 14

TRACCIÓN Y COMPRESIÓN. - Sistemas de fuerzas determinados. - Sistemas indeterminados. - Deformaciones en el sistema. - Ecuación general. - Tracción y compresión centrada. - Tracción y compresión con flexión. - Soportes: definición. - Esbeltez geométrica y mecánica. - Carga crítica de Euler. - Coeficiente y longitud de pandeo.

#### T E M A 15

MATERIALES ESTRUCTURALES. - Constantes físicas de los materiales estructurales. - Coeficientes de seguridad. - Concentración y repartos de cargas. - Clases de fijaciones en los elementos de la estructura.

#### T E M A 16

FLEXIÓN. - Efectos de las cargas. - Flexión pura. - Flexión simple. - Superficie y eje neutro. - Tensiones normales. - Deducción de la ecuación general. - Situación eje neutro. - Módulo resistente. - Tensiones cortantes en vigas. - Fórmula general. - Tensión cortante máxima en sección rectangular.

#### T E M A 17

VIGAS. - Definición de viga. - Vigas biapoyadas. - Vigas en voladizo. - Vigas biempotradas. - Vigas estáticamente indeterminadas. - Tipos de cargas. - Momento flector y esfuerzo cortante. - Criterio de signos. - Ecuaciones de cortante y momentos. - Diagramas. - Relación entre M.F. y E.C.- Deformaciones en las vigas. - Flecha. - Ecuación diferencial de la deformada. - Hipótesis simplificadoras. - Aplicación a los tipos de vigas. - Vigas continuas.

#### T E M A 18

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN. - Efectos de las acciones. - Norma NBE AE-88. - Clasificación de las acciones. - Acciones gravitatorias. - Sobrecargas de uso. - Sobrecargas de nieve. - Acciones del viento. - Acciones térmicas, reológicas y sísmicas. - Presiones en el terreno. - Determinación de las acciones. - Aplicación a edificios agrícolas. - Simplificación de las acciones.

#### T E M A 19

ESTRUCTURA METÁLICA. - Estructura de edificios agrícolas y de invernaderos. - Tipos de estructuras y elección. - Tipos de aceros utilizados. - Norma NBE EA – 95 y EC3. - Coeficientes de ponderación. - Aceros laminados: macizos

y huecos. - Uniones remachadas. - Normativa oficial. - Uniones soldadas. - Tipos de soldaduras. - Resistencia de la soldadura a tope y en ángulo. - Tensiones en el plano de la soldadura y en la garganta. - Relaciones generales entre ellas.

#### T E M A 20

PIEZAS METÁLICAS A COMPRESION-TRACCION. - Tipos de piezas más usuales. - Tracción. - Compresión. - Enlace con presillas. - Piezas simples y compuestas.- Esbeltez. - Longitud de pandeo. - Compresión centrada y excéntrica. - Cálculo de soportes a compresión simple. - cálculo a compresión excéntrica. - Placas de asiento. - Anclajes a la cimentación.

#### T E M A 21

FLEXIÓN EN ESTRUCTURAS METÁLICAS. - Cálculo de tensión. - Vigas de un perfil. - Perfiles reforzados. - Módulo resistente y momento flector. - Comprobación de la sección. - Flecha máxima. - Comprobación de la sección a flecha. - Esfuerzo cortante y su comprobación. - Perfiles más usuales para vigas.

#### T E M A 22

CUBIERTAS. -Elementos de la cubierta. - Tipos y materiales usados. - Fibrocemento: cálculo de placas. - Correas metálicas. - Cálculo de correas. - Arriostramientos. - Sistemas triangulados. - Organización de barras y nudos. - Perfiles usados en celosías. - Celosías tubulares. - Apoyos de las cerchas. - Principios de cálculo de las cerchas metálicas. - Método de Ritter. - Método de los nudos. - Método gráfico de Cremona. - Vigas en celosía.

#### T E M A 23

CALCULO DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO. - Funcionamiento del hormigón armado. - Métodos de dimensionamiento. - Métodos clásicos. - Métodos de cálculo en agotamiento. - Estados límites: últimos y de utilización. - Introducción de la seguridad. - Valores característicos y de cálculo. - Hipótesis de carga.

#### T E M A 24

ELEMENTOS A FLEXIÓN. - Rotura de piezas bajo tensiones normales. - Cálculo en flexión simple. - Ecuaciones de equilibrio. - Dimensionado de armaduras y su colocación. - Resistencia del hormigón a tracción. - Limitaciones a las armaduras. - Flexión compuesta. - Flexión esviada. - Solicitaciones tangentes. - Rotura por cortante. - Absorción del cortante. - Armaduras transversales. - Diseño de vigas más usuales. - Correas.

#### T E M A 25

COMPRESIÓN EN HORMIGÓN ARMADO. - Relación entre compresión y flexión. - Compresión simple. - Esbeltez y pandeo. - Cálculo de secciones a compresión. - Disposición armaduras normales y transversales. - Compresión compuesta. - Tipos de soportes más usuales. - Unión a la cimentación.

#### T E M A 26

GEOTECNIA Y SUS APLICACIONES. - Propiedades de los suelos. - Granulometría. -Plasticidad. - Límites de Atterberg. -Relación humedad-densidad. - Ensayos Proctor. - Clasificación de los suelos: Casagrande,H.R.B. - El agua en el suelo. - Resistencia del suelo. - Ensayos a compresión, edométrico y triaxial. - Circunferencias de Mohr. - Envoltentes de rotura. - Ecuación de Coulomb. - Ensayos de penetración. - Asiento de las fundaciones. – Informe geotécnico.

#### T E M A 27

CIMENTACIONES. - Concepto de cimiento. - Tipos de cimentación. - Acciones sobre la zapata. - Cargas admitidas por el terreno. - Estabilidad al vuelco. - Seguridad al deslizamiento y hundimiento. - Dimensionado de zapatas. - Zapatas de hormigón masa y armado. - Cálculo a cortante y flexión. - Colocación de armaduras.

---

### Programa Práctico

- Ejercicios prácticos en el aula.
  - Cálculo de estructuras mediante programas informáticos.
-

## Bibliografía

### BIBLIOGRAFÍA

- + NBE - AE - 88. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN. Ed. M. de Fomento
  - + NBE - EA - 95. ESTRUCTURAS DE ACERO. Ed. M. de Fomento
  - + NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN. Ed. M. de Fomento
  - + RESISTENCIA DE MATERIALES. CONSTRUCCIÓN METÁLICA Y HORMIGÓN. Ed. E.T.S.I.A. Madrid.
  - + NAVES AGRÍCOLAS. MONOGRAFÍAS 1, 2, 3, 4. J. Jevenois. Ed. E.T.S.Ing. Agrónomos. Madrid.
  - + MATERIALES PARA CONSTRUCCIONES RURALES. J. J. Mazón. Ed. Arambol Librería Técnica.
  - + PRONTUARIO DE ENSIDESA. Ed. Ensidesa.
  - + MANUAL GENERAL DE URALITA. TOMO I . EDIFICACIÓN. Ed. Paraninfo.
  - + TABLAS DE INGENIERÍA RURAL. J. J. Mazón. E.T.S. I.I. A.A.
  - + RESISTENCIA DE MATERIALES. Nash. Ed. Mc Graw Hill.
  - + LA ESTRUCTURA METÁLICA HOY. R. Arguelles. Ed. Bellisco.
  - + EDIFICIOS AGROINDUSTRIALES METÁLICOS. Mazón. Servicio Publicaciones E.T.S.I.I.A.A.
  - + INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL. EHE. Ed. M. de Fomento.
  - + CLIMATIZACIÓN DE ALOJAMIENTOS GANADEROS. Fuentes Yague. Ed. M.A.P.A.
  - + NBE - CT - 79. CONDICIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS. Ed. M. de Fomento
  - + FICHAS TÉCNICAS SOBRE EXPLOTACIONES GANADERAS. Ed. M.A.P.A.
  - + DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ALOJAMIENTOS GANADEROS. García Vaquero. Ed. Mundi- Prensa.
  - + INVERNADEROS. DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y AMBIENTACIÓN. Matallana y Montero. Ed. M-Prensa.
  - + DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS. García Vaquero. Ed. M-Prensa.
  - + JARDINES. DISEÑO, PROYECTO Y PLANTACIÓN. Del Cañizo y González. Ed. Mundi-Prensa.
- 
- + Beer, F.P. y Johnston, E.R. Mecánica Vectorial para Ingenieros. Estática. 3ª Ed. Ed. Mcgraw – Hill de México, S.A. de C.V. México.
  - + Celemín, M. (2003). Análisis de la sollicitación de flexión pura en piezas prismáticas rectas. Aplicaciones. Universidad de León. Secretariado de publicaciones. León.
  - + Garcimartín, M.A. (2000). Edificación Agroindustrial: Estructuras Metálicas. 2ª Ed. Ed. M.P. Madrid.
  - + Malcon Millais. (1996). Estructuras de Edificación. Ed. Celeste. Madrid.
  - + Montoya, Meseguer y Morán. Hormigón Armado. Ed. Gustavo Gili, S.A. Madrid.