

**E.T.S.INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS
UNIVERSIDAD DE GRANADA**

**ASIGNATURA: PUENTES
QUINTO CURSO - 2009-2010**

PROFESOR RESPONSABLE: ALEJANDRO CASTILLO LINARES

PROGRAMA

1. SIGNIFICADO E HISTORIA DEL PUENTE

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Historia del Puente.
 - 1.2.1 Puentes de Piedra.
 - 1.2.2 Puentes de Madera.
 - 1.2.3 Puentes de hierro y acero del siglo XIX.
 - 1.2.4 Puentes de hormigón .
 - 1.2.5 Puentes Mixtos.

2. PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PUENTE. CLASIFICACIÓN Y TIPOLOGÍA DE PUENTES.

- 2.1 Los materiales.
- 2.2 Tipología estructural.
- 2.3 La luz y el Peso propio del puente.
- 2.4 Puentes Rectos o Puentes Viga.
- 2.5 Puentes Arco.
- 2.6 Puentes Pórtico.
- 2.7 Puentes Atirantados.
- 2.8 Puentes Colgantes.

3. SUPERESTRUCTURA. CONCEPTOS GENERALES

- 3.1 Tablero: Calzada, arcenes, aceras.
- 3.2 Impostas y barandillas.
- 3.3 Barreras de seguridad.
- 3.4 Juntas de calzada.
- 3.5 Desagües.
- 3.6 Iluminación.

4. ACCIONES EN EL CÁLCULO DE PUENTES. IAP-98.

- 4.1 Acciones permanentes.
- 4.2 Acciones variables.
- 4.3 Acciones accidentales (Sismo).
- 4.4 Valores representativos y valores de cálculo de las acciones.
- 4.5 Combinación de acciones.

5. TABLEROS SIMPLES DE TRAMO RECTO. EL TABLERO DE VIGAS.

- 5.1 Morfología y dimensionamiento.
- 5.2 Comportamiento resistente.
- 5.3 Cálculo de tableros de vigas.
 - 5.3.1 Coeficiente de excentricidad.
 - 5.3.2 Método del emparrillado.
 - 5.3.3 Losa ortótropa.

6. PUENTES LOSA.

- 6.1 Morfología y dimensionamiento.
- 6.2 Comportamiento resistente.
- 6.3 Cálculo de tableros de puente losa.

7. TABLEROS EN SECCION CAJON.

- 7.1 Morfología y dimensionamiento.
- 7.2 Comportamiento resistente.
- 7.3 Puentes de avance en voladizo.

8. PUENTES PÓRTICO.

- 8.1 Morfología.
- 8.2 Respuesta resistente.

9. PUENTES ARCO.

- 9.1 Clasificación.
- 9.2 Arcos con tablero superior.
- 9.3 Arcos con tablero intermedio e inferior.
- 9.4 Respuesta resistente.

10. PUENTES ATIRANTADOS.

- 10.1 Introducción.
- 10.2 El tirante.
- 10.3 Cálculo de puentes atirantados.
- 10.4 Respuesta resistente.
- 10.5 Tipologías intermedias.

11. INFRAESTRUCTURA DE LOS PUENTES:

- 11.1 Aparatos de apoyo.
 - 11.1.1 Articulaciones de hormigón.
 - 11.1.2 Apoyos elastoméricos.
 - 11.1.3 Apoyos tipo Pot.
 - 11.1.4 Apoyos de teflon.
- 11.2 Pilas y cimentaciones.
 - 11.2.1 Morfología de las pilas.
 - 11.2.2 Cimentaciones.
 - 11.2.3 Cálculo de pilas.
- 11.3 Estribos.
 - 11.3.1 Acciones sobre los estribos.
 - 11.3.2 Estados límites a verificar.
 - 11.3.3 Tipología de estribos.
 - 11.3.4 Cálculo de estribos.

12. CONSTRUCCIÓN DE PUENTES:

- 12.1 Construcción de Puentes de vigas prefabricadas.
- 12.2 Construcción de Puentes sobre cimbra fija o móvil.
- 12.3 Puentes contruídos con avance en voladizo.
- 12.4 Puentes empujados.
- 12.5 Construcción de Puentes Arco.

FORMA DE EVALUACIÓN

APROBADO POR CURSO:

1. Trabajo: Trabajo por grupos. Los grupos serán como máximo de 5 alumnos. Equivale a un 50 % de la nota. Se entregará antes de fin de año.
2. Examen teórico 2º parcial. Equivale a un 50 % de la nota. Es imprescindible, para aprobar por curso, sacar al menos un 3,50 en el examen parcial.

EXAMEN FINAL PARA QUIEN NO APRUEBE POR CURSO:

1. Examen final teórico-práctico.

Quien no haya hecho el trabajo del primer parcial, deberá obtener un 5 o nota superior en el examen final para aprobar.

Quien haya presentado dicho trabajo, deberá obtener al menos un 3,50 en el examen final. La nota del examen se promediará con el trabajo de curso, al 50%.

En resumen, se puede aprobar la asignatura de la siguiente forma:

A) Por parciales:

Entregando el trabajo del primer parcial, y presentándose al examen teórico del 2º parcial. La nota final por parciales sería:

0,50 trabajo + 0,50 examen parcial

con la condición de obtener al menos un 3,50 en la nota del examen.

B) Examen final teórico-práctico:

Para el que no haya entregado el trabajos del primer parcial, o bien lo haya suspendido, la nota final será igual a la obtenida en este examen.

Para el que haya entregado y aprobado durante el curso el trabajo del primer parcial, la nota final será la mayor entre la del examen final o la siguiente:

0,5 trabajo 1 + 0,5 Examen final (que deberá superar un 3,50)

BIBLIOGRAFÍA:

Bibliografía Básica:

- **CONCEPCIÓN DE PUENTES. TRATADO GENERAL.** G. Grattésat. Editores Técnicos Asociados, S.A. Barcelona.
- **ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO. BASES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES MONOLÍTICOS.** Fritz Leonhardt. Ed. El Ateneo.
- **IAP-98. Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.** Ministerio de Fomento.
- **APUNTES DE PUENTES de la E.T.S.I. Caminos de Madrid.** Javier Manterola.
- **ANÁLISIS DE TABLEROS MEDIANTE EL MÉTODO DEL EMPARRILLADO PLANO. EJEMPLOS.** J.J. Arenas de Pablo, Angel C. Aparicio & Carlos Alonso. Servicio de Publicaciones de la E.T.S. Ingenieros de Caminos de Cantabria.
- **CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE PUENTES DE HORMIGÓN.** Avelino F. Samartín Quiroga. Editorial Rueda.
- **ESTRIBOS DE PUENTE DE TRAMO RECTO.** Juan José Arenas de Pablo & Carlos C. Aparicio. Dpto. de Estructuras de la E.T.S.I. Caminos de la Universidad de Cantabria.
- **CONSTRUCCIÓN DE PUENTES DE HORMIGÓN PRETENSADO POR VOLADIZOS SUCESIVOS.** J. Mathivat. Editores Técnicos Asociados. Barcelona.
- **RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO DE PUENTES MIXTOS EN CARRETERAS.** RPX-95. Ministerio de Fomento.
- **RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO DE PUENTES METÁLICOS EN CARRETERAS.** RPM-95. Ministerio de Fomento.
- **TIERRA SOBRE EL AGUA. VISIÓN HISTÓRICA UNIVERSAL DE LOS PUENTES.** L. Fernández Troyano. Edita Colegio de I. Caminos, Canales y Puertos.

- PUENTES, CONCEPTOS GENERALES. A.Bernard & J.A.Calgaró. Edita Colegio de I.Caminos ,Canales y Puertos.
- **CONCRETE BRIDGE DESIGN.** R.E.Rowe.
- APARATOS DE APOYO. J.J.Arenas de Pablo. Servicio de Publicaciones de la E.T.S.Ingenieros de Caminos de Cantabria.
- CAMINOS SOBRE EL AIRE. J.J.Arenas de Pablo. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Bibliografía de Apoyo Técnico:

- EL HORMIGÓN PRETENSADO. Alfredo Páez. Editorial Bellisco.
- EL HORMIGÓN ARMADO EN PROBLEMAS, SEGÚN LA EHE. Alejandro Castillo & Angel Vallecillo. Colección Escuelas del Colegio de Ingenieros de Caminos, C. Y P.
- RESUMEN DE LAS JORNADAS SOBRE APOYOS, JUNTAS Y EQUIPAMIENTOS DE PUENTES. Asociación Técnica de Carreteras. Madrid.
- APUNTES DE LA ASIGNATURA HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO. Alejandro Castillo Linares. E.T.S.Ingenieros de Caminos de Granada.
- NORMA EHE DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO. Ministerio de Fomento.
- ESTRUCTURAS MIXTAS.TEORÍA Y PRÁCTICA. Julio Martinez Calzón. Editorial Rueda.