

ÍNDICE

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. Definición del problema	29
1.2. Objetivos de la tesis.....	32
1.3. Contenido del documento.....	34

CAPÍTULO 2

ESTADO DEL CONOCIMIENTO

2.1. Introducción.....	37
2.2. Métodos constructivos de puentes de hormigón	37
2.2.1. La construcción artesanal	37
2.2.2. Puentes prefabricados	38
2.2.3. Construcción evolutiva longitudinal	39
2.2.3.1. Construcción por voladizos sucesivos	39
2.2.3.2. Construcción vano a vano	40
2.2.3.3. Construcción por empuje del dintel	41
2.2.4. Construcción evolutiva longitudinal y transversal	41
2.3. Problemas particulares de los puentes prefabricados monoviga	45
2.4. Modelos numéricos para el cálculo de puentes con construcción evolutiva	48
2.5. Estudios experimentales previos en puentes prefabricados monoviga	54
2.6. Conclusiones	55

CAPÍTULO 3

**DESCRIPCIÓN DEL MODELO
EXPERIMENTAL**

3.1. Introducción	57
3.2. Características generales	58
3.3. Construcción del modelo	59
3.4. Ensayos de caracterización del hormigón	62
3.5. Sistema de carga	63
3.5.1. Aplicación de cargas en ensayos de flexión longitudinal	63
3.5.2. Aplicación de cargas en ensayos de flexión de alas	65
3.6. Instrumentación	66
3.6.1. Medición de deformaciones en aceros	67
3.6.2. Medición de deformaciones en hormigón	67
3.6.3. Medición de reacciones de apoyos y fuerzas aplicadas	69
3.6.4. Medición de flechas.....	69
3.6.5. Proceso de adquisición de datos	70
3.7. Conclusiones	71

CAPÍTULO 4

**RESULTADOS EXPERIMENTALES
EN ENSAYOS DE SERVICIO**

4.1. Introducción	73
4.2. Ensayos de flexión longitudinal	73
4.2.1. Carga en el centro del vano pretensado.....	74
4.2.2. Carga en el centro del vano armado	79
4.2.3. Carga en ambos centros de vanos simultáneamente	83
4.2.4. Arrastre por cortante	88
4.3. Ensayos de flexión del ala	98
4.3.1. Sección de apoyo central	99
4.3.1.1. Deformaciones.....	99
4.3.1.2. Flechas.....	102

4.3.2. Sección del centro del vano armado	103
4.3.2.1. Deformaciones.....	105
4.3.2.2. Flechas.....	110
4.4. Conclusiones	113
4.4.1. Conclusiones de los ensayos de flexión longitudinal	113
4.4.2. Conclusiones de los ensayos de flexión del ala	114

CAPÍTULO 5

RESULTADOS EXPERIMENTALES EN ENSAYO DE PRE-ROTURA

5.1. Introducción.....	115
5.2. Resultados obtenidos.....	115
5.2.1. Deformaciones en apoyo central	116
5.1.2. Deformaciones en centro de vano pretensado.....	120
5.1.3. Deformaciones en centro de vano armado	123
5.1.4. Flechas	125
5.1.5. Reacciones de apoyos	129
5.3. Conclusiones	129

CAPÍTULO 6

MODELOS NUMÉRICOS DE COMPARACIÓN

6.1. Introducción.....	133
6.2. Programa CONS	134
6.2.1. Generalidades	134
6.2.2. Hipótesis básicas	135
6.2.2.1. Acciones.....	135
6.2.2.2. Idealización de la geometría y del comportamiento estructural	137
6.2.2.3. Idealización de la geometría y del comportamiento a nivel sección	138
6.2.2.4. Comportamiento a nivel punto: ecuaciones constitutivas.	139

6.2.3. Procedimiento de análisis estructural	144
6.2.3.1. Estrategia de análisis no-lineal	144
6.2.3.2. Análisis en el tiempo.....	145
6.2.4. Simulación de los ensayos.....	145
6.2.4.1. Idealización de la estructura	145
6.2.4.2. Aplicación de las cargas	146
6.3. Programa Abaqus	147
6.3.1. Generalidades	147
6.3.2. Hipótesis básicas	148
6.3.2.1. Características generales del modelo de hormigón.....	148
6.3.2.2. Detección de la fisuración.....	150
6.3.3. Simulación de los ensayos.....	151
6.3.3.1. Idealización de la estructura	151
6.3.3.2. Cargas aplicadas	153
6.4. Conclusiones	154

CAPÍTULO 7

COMPARACIÓN DE RESULTADOS NUMÉRICOS Y EXPERIMENTALES

7.1. Introducción.....	155
7.2. Ensayos de servicio	155
7.2.1. Ensayos de flexión longitudinal	155
7.2.1.1. Carga en centro de vano pretensado	155
7.2.1.2. Carga en centro de vano armado.....	158
7.2.1.3. Carga en ambos centros de vanos simultáneamente	160
7.2.2. Ensayos de flexión del ala.....	162
7.2.2.1. Sección de apoyo central.....	162
7.2.2.2. Sección del centro del vano armado	165
7.3. Ensayos de pre-rotura.....	168
7.4. Conclusiones	176
7.4.1. Conclusiones de la comparación de resultados en los ensayos de servicio... 176	
7.4.1.1. Ensayos de flexión longitudinal	176
7.4.1.2. Ensayos de flexión del ala.....	177
7.4.2. Conclusiones de la comparación de resultados en los ensayos de pre-rotura. 178	

CAPÍTULO 8

**CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES
Y PERSPECTIVAS**

8.1. Conclusiones	181
8.1.1. Conclusiones de carácter general relativas al comportamiento estructural del modelo ensayado.	181
8.1.2. Conclusiones relativas a los ensayos de flexión longitudinal	182
8.1.3. Conclusiones relativas a los ensayos de flexión del ala	183
8.1.4. Conclusiones relativas a la comparación de resultados experimentales y numéricos	183
8.1.4.1. Ensayos de flexión longitudinal	183
8.1.4.2. Ensayos de flexión del ala.....	184
8.2. Recomendaciones para el proyecto y construcción de puentes prefabricados continuos	185
8.3. Perspectivas de trabajos futuros	186
ANEXO 1: Construcción del modelo	187
ANEXO 2: Cargas a aplicar en ensayos de flexión longitudinal	203
Determinación de momentos de servicio en el modelo de puente	205
Determinación de cargas a aplicar en el modelo de puente para obtener los momentos de servicio	205