



INSPECCIÓN PRINCIPAL DEL VIADUCTO SOBRE LA
RIERA DE GALLECS SITUADO EN EL P.K. DE OBRA
205+021 (P.K. DE LINEA 640+765) DE LA L.A.V. MADRID –
ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: BARCELONA – LA ROCA DEL VALLES.
SUBTRAMO: MONTCADA – MOLLET DEL VALLES
(BARCELONA).

Peticionario: **ADIF**

ÍNDICE

1.	INTRODUCCION Y ANTECEDENTES	3
2.	OBJETO	3
3.	DATOS GENERALES	4
4.	FOTOGRAFIAS GENERALES.....	5
5.	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	6
6.	INSPECCION TECNICA.....	7
7.	DICTAMEN	9
8.	RECOMENDACIONES.....	10
9.	FOTOGRAFIAS DAÑOS CLASE 2.....	10

ANEJO Nº 1: MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

ANEJO Nº 2: FICHA DE INSPECCION

ANEJO Nº 3: DOCUMENTACION FOTOGRAFICA

ANEJO Nº 4: INFORME DE INSPECCION DE CAUCE

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Instrucción sobre las Inspecciones Técnicas en los Puentes de Ferrocarril ITPF-05, reglamenta en su capítulo nº 2 la obligatoriedad de realizar Inspecciones Principales sobre las estructuras de nueva construcción antes de su puesta en servicio.

Puesto que se trata de un puente nuevo y de reciente construcción, no existen antecedentes de informes de inspección que citen incidencias específicas relativas a esta obra.

La redacción del presente documento se inscribe dentro del marco del contrato AV005/10 de “Servicios de Asistencia para la realización de Pruebas de Carga e inspecciones de Puentes de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo: Barcelona - Figueres” suscrito por la UTE INTEMAC-GEOCISA, con la ENTIDAD PUBLICA EMPRESARIAL ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF).

2. OBJETO

Este informe tiene por objeto la Inspección Principal del Viaducto sobre la Riera de Gallecs situado en el P.K. de obra 205+021 (P.K. Línea 640+765) del subtramo Montcada – Mollet del Valles, perteneciente al Nuevo Acceso Ferroviario de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa.

Esta primera inspección, debido a que se trata de un puente de nueva construcción, consistirá en una caracterización detallada del mismo que servirá como situación de referencia, estado cero, para el posterior análisis y seguimiento de su evolución.

Además del conjunto de las actuaciones que se recomienden en las conclusiones finales, el objetivo futuro de este informe es el de servir de base a posteriores inspecciones.

La Inspección Principal de la estructura fue efectuada el día 28 de octubre de 2010 por D. Fco. Javier de la Cuerda del Olmo, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, perteneciente Área de Ensayos Estructurales del Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC).

3. DATOS GENERALES

En el siguiente cuadro se recogen algunos datos generales, características geométricas y tipológicas de la estructura objeto de la inspección.

Nombre:	Viaducto Riera de Gallecs	Código:	0172VI03
Línea:	L.A.V. Madrid – Frontera Francesa	P.K. (OBRA):	205+021
Tramo:	Montcada – Mollet del Valles	P.K. (LINEA):	640+765
Daños clase:	C 2	Fecha inspección	28/10/2010
Nº de vanos:	1	Provincia	Barcelona
Luz (m):	31 m	Entorno	Industrial
Longitud (m):	31 m	Cauce:	Si
Tipología estructural:	Tablero isostático	Paseos de servicio:	Ambos lados
Tipología general:	Tablero de vigas (Celosía)	Obstáculo salvado:	Riera de Gallecs
Material tablero:	Metálico	Nº de vías:	2
Material pila:	-	Barandillas:	Ambos lados
Material estribos:	Hormigón armado	Tipo de línea:	Electrificada

Las coordenadas geográficas en las que se encuentra la estructura objeto de la Inspección Principal son las siguientes:

LATITUD	LONGITUD
41° 31' 54'' N	2° 13' 15'' E



Croquis nº 1: Plano de situación de la estructura.

4. FOTOGRAFIAS GENERALES



Fotografía nº 1. Alzado derecho



Fotografía nº 2. Alzado izquierdo



Fotografía nº 3. Vista inferior



Fotografía nº 4. Vista superior



Fotografía nº 5. Estribo de entrada

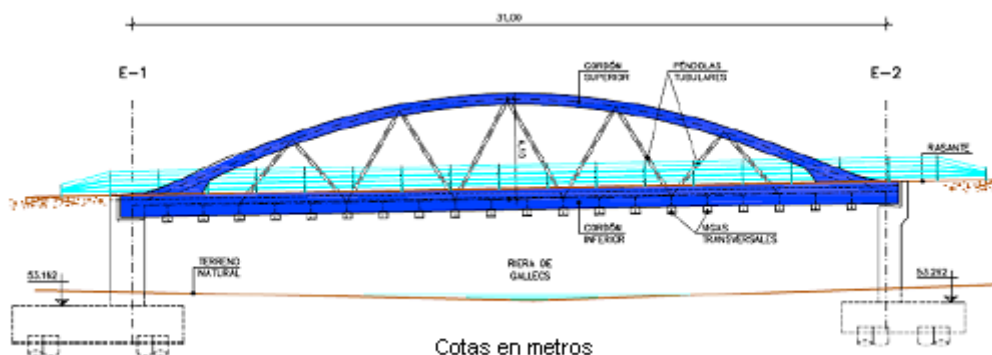


Fotografía nº 6. Estribo de salida

5. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura objeto de la Inspección Principal es un viaducto isostático de 31 m de longitud entre apoyos que permite el paso de la Riera de Gallecs bajo el ferrocarril. La anchura del tablero es constante e igual a 13,5 m.

El viaducto consta longitudinalmente de dos vigas en celosía metálica con cordón superior parabólico dispuestas en los extremos de la sección transversal, separadas 12,75 m entre ejes. La flecha de la parábola en el centro del vano es de 4,10 m entre ejes de cordón superior e inferior.

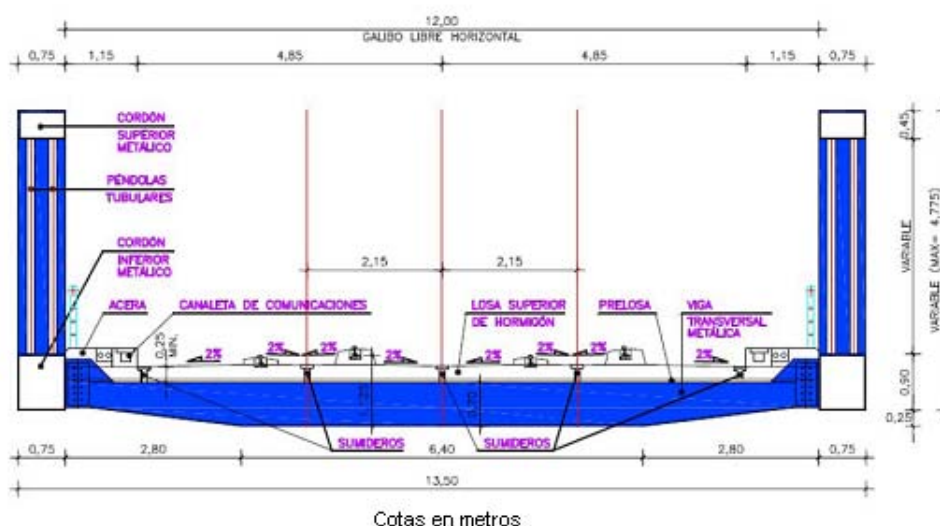


Croquis nº 2: Alzado de la estructura

Los cordones inferiores son cajones rectangulares de 75 cm de ancho y 90 cm de canto de directriz recta. Los superiores están formados por un cajón rectangular de 75 cm de ancho y 45 cm de canto de directriz parabólica. El esquema

longitudinal de la celosía se completa mediante péndolas diagonales dobles formadas por perfiles tubulares de 125 mm de diámetro.

El tablero del viaducto se completa disponiendo vigas transversales metálicas de canto variable (canto entre 40 cm y 70 cm) entre las dos vigas en celosía y separadas entre cada una de ellas 1,48 m. Además, una losa de hormigón armado de 25 cm de canto y 12,75 m de ancho se conecta a la cabeza de las vigas transversales.



Croquis nº 3: Sección transversal

El apoyo del tablero sobre los estribos se realiza mediante aparatos tipo POT.

Directamente sobre la losa de hormigón, ejecutada sobre las vigas transversales, se disponen dos vías de ferrocarril de ancho internacional, cuya separación entre ejes es de 4,30 m.

La sección transversal de la plataforma se completa con aceras, canaletas de conducciones y barandillas metálicas a ambos lados de la estructura.

6. INSPECCION TECNICA

La obra se encuentra en muy buenas condiciones. Las anomalías detectadas carecen de relevancia para el comportamiento funcional de la estructura, y consecuentemente de incidencia sobre su capacidad portante, afectando tan solo a la durabilidad de la estructura.

La inspección de la estructura objeto de este informe se realizó el 28 de octubre de 2010. Los daños más significativos encontrados en los distintos elementos estructurales, son los que a continuación se detallan. Se indica que para todo lo expuesto, la derecha e izquierda de la estructura se consideran en función del sentido del kilometraje ascendente en la línea.

Muros de frente:

Los muros de frente de los dos estribos se encontraban en muy buen estado. Se observaron únicamente pintadas por vandalismo (graffitis) en ambos

Aletas:

Todas las aletas presentaban buenas condiciones. Al igual que en los muros de frente también existían pintadas por vandalismo en todas ellas.

Tablero:

No se observó ningún tipo de deterioro en el tablero de la estructura.

Aparatos de apoyo:

Durante la inspección realizada se observó que los aparatos de apoyo dispuestos en los estribos se encontraban en buenas condiciones.

Paseos de servicio:

La obra cuenta con paseos de servicio, realizándose el tránsito peatonal por las aceras dispuestas a ambos lados de la estructura. Dicho espacio se encuentra en buenas condiciones.

Las barandillas metálicas a ambos lados de la vía se encuentran en perfecto estado.

Material de vía:

En cuanto al estado del material de vía, presenta un buen aspecto. Los carriles se fijan directamente a la losa superior de la estructura.

Sistemas de drenaje:

Los sistemas de drenaje longitudinal y transversal (imbornales) que disponía la estructura, se encuentran en buenas condiciones, sin obstrucción alguna que impidiese su correcto funcionamiento.

Véanse las fotografías del apartado nº 9 del presente documento, para mejor comprensión de todo lo anteriormente descrito. En el Anejo nº 3 del presente documento están recogidas todas las fotografías realizadas durante la inspección principal.

7. DICTAMEN

Los daños observados en la Inspección Principal de la estructura objeto de este Informe son de **Clase 2**. De acuerdo con la Instrucción sobre las Inspecciones Técnicas en los Puentes de Ferrocarril (ITPF-05), son aquellos relacionados con mejoras en el equipamiento o producidos por el uso que afecten a la vida útil de la estructura pero no a su seguridad estructural o a su aptitud para mantener las condiciones de servicio.

8. RECOMENDACIONES

Se engloban en este apartado aquellas actuaciones encaminadas a la solución de los daños detectados para que la obra sea mantenida, vigilada y reparada a fin de dejarla en las mejores condiciones de servicio posible.

Se debería limpiar tanto los muros de frente como las aletas de ambos estribos, donde se han observado “graffitis”, para restablecer las condiciones estéticas de de los mismos.

9. FOTOGRAFIAS DAÑOS DE CLASE 2



Fotografía nº 7. Pintadas en el muro de frente del estribo de entrada.



Fotografía nº 8. Pintadas en el muro de frente del estribo de entrada.



Fotografía nº 9. Pintadas en la aleta derecha del estribo de entrada.



Fotografía nº 10. Pintadas en la aleta derecha del estribo de salida.

Este informe consta de 11 páginas numeradas y selladas y de 4 anejos.

Torrejón de Ardoz, 01 de febrero de 2011.

POR EL ÁREA
DE ENSAYOS ESTRUCTURALES



Fco Javier de la Cuerda del Olmo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

CONFORME
EL JEFE DE LA SECCIÓN DE
ENSAYOS ESTRUCTURALES EN OBRA



José Juan Rozas Hernando
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Vº Bº
EL DIRECTOR DEL LABORATORIO CENTRAL



Jorge Ley Urzaiz
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO: E/LC-10009/AU-11

FECHA: 2011-02-01

ANEJO N° 1
MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

TIPO DE INSPECCIÓN	PRINCIPAL	FECHA DE INSPECCIÓN	29/10/2010
--------------------	-----------	---------------------	------------

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA	
ADMINISTRADOR	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (A.D.I.F.)
LÍNEA	L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA
TRAMO	BARCELONA-LA ROCA DEL VALLÉS (SUBTRAMO: MONTCADA - MOLLET)
P.K.	Obra: 205+021; Línea: 640+765
PROVINCIA	BARCELONA
DENOMINACIÓN	VIADUCTO RIERA DE GALLECS
REFERENCIA	0172VI03
AÑO APROXIMADO DE CONSTRUCCIÓN	2009

DATOS DEL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN			
ENTIDAD	INTEMAC		
INGENIERO RESPONSABLE	FCO. JAVIER DE LA CUERDA DEL OLMO		
DIRECCIÓN	C/ BRONCE Nº 26 y 28. 28850 TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID)		
TELÉFONO	91 675 31 00	FAX	91 677 41 45
	E-MAIL	dlc@intemac.es	

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y TIPOLOGÍA							
Nº DE VANOS	1	LUCES DE CADA VANO (m):		31,00			
LONGITUD TOTAL (m):	31,00						
OBSTÁCULO SALVADO	CARRETERA	☐	FF.CC.	☐	CAUCE	☒	
	OTROS	☐			ÁNGULO DE INCIDENCIA (°)		
LÍNEA ELECTRIFICADA	SI	☒	NO	☐			
VÍA	ÚNICA	☐	DOBLE	☒	Nº DE VIAS:	2	
	SOLDADA	☒	CON JUNTAS	☐			
	ENCARRILADORA	SI	☐	NO	☒		
	CONTRACARRILES	SI	☐	NO	☒		
	APARATOS DE DILATACIÓN	SI	☐	NO	☒		
	RECTA	☒	CURVA A DCHA.	☐	CURVA A IZQ.	☐	
TIPOLOGÍA DE PUENTE	METÁLICO	☒					
	FÁBRICA	☐					
	HORMIGÓN	☐	TRAMOS EN ARCO		☒		
	OTROS	☐	TRAMOS RECTOS		☐		
TIPO DE MATERIAL	ESTRIBOS	HORMIGÓN	☒	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐
	PILAS	HORMIGÓN	☐	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐
	ARCOS	HORMIGÓN	☐	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐
	TABLERO	HORMIGÓN	☐	LOSA	☐	VIGAS	☒
		METÁLICO	☒	VIGAS ALMA LLENA	☐	CELOSIA	☐
						METÁLICAS	☐
						METÁLICAS	☒
						CAJÓN	☐

DAÑOS DE CLASE 1						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE DAÑOS	LOCALIZADO O GENERALIZADO	PLAZO DE REPARACIÓN (meses)	LIMITACIÓN DE CIRCULACIÓN	REQUIERE INSPECCIÓN ESPECIAL	
A ESTRIBO nº	A GOLPES, RÓTURAS	L	6	A VELOCIDAD	SI	
B PILA nº	B FISURAS, GRIETAS		12	B CARGAS		
C ARCO nº	C DESCALCES EN CIMENTACIONES	G	24	C GÁLIBO	NO	
D TABLERO METÁLICO nº	D DESPLOMES, BASCULAMIENTOS	DAÑOS DETECTADOS:	36	D SEÑALIZAR		
E TABLERO DE HORMIGÓN nº	E OXIDACIONES, CORROSIONES					
F VÍA I, II, ...	F ASIENTOS, DESNIVELACIONES					
G OTROS	G OTROS					

EVALUACIÓN GLOBAL DE DAÑOS RESPECTO A LA INSPECCIÓN ANTERIOR		
SIN EVOLUCIÓN	☐	POCO IMPORTANTE
	☐	IMPORTANTE

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN	
FAVORABLE	☒
DESFAVORABLE (CON DAÑOS DE CLASE 1)	☐

Firma del Inspector



FCO. JAVIER DE LA CUERDA DEL OLMO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO: E/LC-10009/AU-11

FECHA: 2011-02-01

ANEJO N° 2 FICHA DE INSPECCION

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	0172VI03	
P.K. INICIAL	-	
P.K. FINAL	-	
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m)	▼
SUBTRAMO	MONTCADA - MOLLET	▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	28/10/2010	
OBSERVACIONES	P.K.medio: 205+021 (Obra); 640+675 (Linea).	

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0172VI03
28/10/2010

DATOS GENERALES

NOMBRE	VIADUCTO RIERA DE GALLECS
TIPOLOGÍA GENERAL	TABLERO DE VIGAS ▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	VANOS DISCONTINUOS ▼
Nº DE VÍAS	2
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)	
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL ▼
OBSTÁCULO SALVADO	RAMBLA O RIERA ▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	RIERA DE GALLECS
OTRO OBSTÁCULO SALVADO	▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO	
OBSERVACIONES	

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)

0172VI03

FECHA DE LA INSPECCIÓN

28/10/2010

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	31,00	
Nº DE VANOS	1	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	31,00	
LUZ DE CADA VANO (m)	31,00	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	3,70	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	13,50	
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	-	
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	-	
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	-	
GÁLIBO INFERIOR (m)	2,70	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	13,50	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	4,10	
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO	2	
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)	12,75	
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	VARIABLE	▼
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	4,10	
GÁLIBO IZQUIERDO (m)	2,70	
GÁLIBO DERECHO (m)	2,70	
ENTREVÍA (m)	4,300	
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		R (recto) ▼
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)	-	
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)	-	
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)	-	
OBSERVACIONES		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0172VI03
28/10/2010

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE	ACERO	▼
<u>TRAMOS</u>		
TIPOLOGÍA DE TRAMOS	TABLERO DE VIGAS	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS	ESTRUCTURA CONTINUA	▼
MATERIAL EN TRAMOS	ACERO	▼
IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS	SI	▼
ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS	LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	▼
<u>ESTRIBOS</u>		
TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS	MURO FRONTAL Y ALETAS	▼
MATERIAL BASE EN ESTRIBOS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS	PEDRAPLÉN O ESCOLLERA	▼
TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS	ENCEPADO Y PILOTES	▼
MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
<u>PILAS</u>		
TIPOLOGÍA DE PILAS		▼
SECCIÓN DE PILAS		▼
TAJAMARES		▼
MATERIAL BASE EN PILAS		▼
TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS		▼
MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS		▼
<u>APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN</u>		
APARATOS DE APOYO	TIPO POT	▼
JUNTAS DE DILATACIÓN	AMBOS ESTRIBOS	▼
TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN		▼
APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES	NO EXISTEN	▼
<u>VARIOS</u>		
PASEOS DE SERVICIO	AMBOS LADOS	▼

OBSERVACIONES

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0172VI03
28/10/2010

<u>ESTADO ACTUAL ESTRIBOS</u>		
Punzonado bajo apoyos	0: No existen defectos	▼
Daños en unión frente y laterales	0: No existen defectos	▼
Juntas degradadas	0: No existen defectos	▼
Golpes y roturas	0: No existen defectos	▼
Fisuras y grietas	0: No existen defectos	▼
Coqueras y nidos de grava	0: No existen defectos	▼
Meteorización y degradación	0: No existen defectos	▼
Desprendimientos	0: No existen defectos	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen defectos	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen defectos	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen defectos	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen defectos	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen defectos	▼
Desagüe de mechinales	0: No existen defectos	▼
Abombamientos	0: No existen defectos	▼
Desplomes o basculamientos	0: No existen defectos	▼
Asentamientos	0: No existen defectos	▼
Descalces	0: No existen defectos	▼
Socavaciones	0: No existen defectos	▼
Depósitos en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en espaldón	0: No existen defectos	▼
Balasto encastrado	0: No existen defectos	▼
Daños en protección de pie de estribos	0: No existen defectos	▼
Daños en cimentaciones vistas	0: No existen defectos	▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	0: No existen defectos	▼
OBSERVACIONES ESTRIBOS		
<u>ESTADO GENERAL ESTRIBOS</u>	0: No existen defectos	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0172VI03
28/10/2010

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

Daños en unión frente y laterales	0: No existen defectos	▼
Juntas degradadas	0: No existen defectos	▼
Golpes y roturas	0: No existen defectos	▼
Fisuras y grietas	0: No existen defectos	▼
Coqueras y nidos de grava	0: No existen defectos	▼
Meteorización y degradación	0: No existen defectos	▼
Desprendimientos	0: No existen defectos	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen defectos	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen defectos	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen defectos	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen defectos	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen defectos	▼
Desagüe de mechinales	0: No existen defectos	▼
Abombamientos	0: No existen defectos	▼
Desplomes o basculamientos	0: No existen defectos	▼
Asentamientos	0: No existen defectos	▼
Descalces	0: No existen defectos	▼
Socavaciones	0: No existen defectos	▼
Depósitos en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en protección de pie de estribos	0: No existen defectos	▼
Daños en cimentaciones vistas	0: No existen defectos	▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	0: No existen defectos	▼
OBSERVACIONES ALETAS		
ESTADO GENERAL ALETAS	0: No existen defectos	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)

0172VI03

FECHA DE LA INSPECCIÓN

28/10/2010

ESTADO ACTUAL PILAS

Punzonado bajo apoyos	▼
Daños en unión frente y laterales	▼
Juntas degradadas	▼
Golpes y roturas	▼
Fisuras y grietas	▼
Coqueras y nidos de grava	▼
Meteorización y degradación	▼
Desprendimientos	▼
Carbonatación y desagregación	▼
Armaduras vistas someras	▼
Corrosión y disgregación	▼
Humedades y filtraciones	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	▼
Abombamientos	▼
Desplomes o basculamientos	▼
Asentamientos	▼
Descalces	▼
Socavaciones	▼
Depósitos en coronación	▼
Daños en coronación	▼
Daños en cimentaciones vistas	▼
Vegetación aflorando	▼
Vegetación adosada	▼

OBSERVACIONES PILAS

ESTADO GENERAL PILAS



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0172VI03
28/10/2010

ESTADO ACTUAL APARATOS DE APOYO

Envejecimiento	0: No existen	▼
Corrosión	0: No existen	▼
Suciedad y aterramiento	0: No existen	▼
Bloqueo o encastramiento	0: No existen	▼
Desplazamiento o deslizamiento	0: No existen	▼
Aplastamiento	0: No existen	▼
Reglaje incorrecto	0: No existen	▼
Desnivelaciones	0: No existen	▼
Falta de contacto	0: No existen	▼
Cunas de apoyo deterioradas	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼
OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO		
ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO	0: No existen	▼



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0172VI03
28/10/2010

ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

Pintura envejecida y desprendida	0: No existen	▼
Oxidación superficial	0: No existen	▼
Corrosiones locales activas	0: No existen	▼
Entalladuras y pérdidas de sección	0: No existen	▼
Elementos metálicos deformados o rotos	0: No existen	▼
Tornillos flojos o faltan	0: No existen	▼
Soldaduras fisuradas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales bóvedas		▼
Fisuras y grietas transversales clave		▼
Fisuras y grietas transversales riñones		▼
Fisuras y grietas transversales arranques		▼
Fisuras y grietas longitudinales tímpanos		▼
Fisuras y grietas verticales tímpanos		▼
Separación y filtraciones tímpano-bóveda		▼
Fisuras y grietas longitudinales losas		▼
Fisuras y grietas transversales losas		▼
Fisuras y grietas verticales losas		▼
Fisuras y grietas longitudinales en alas superiores vigas		▼
Fisuras y grietas transversales en alas superiores vigas		▼
Fisuras y grietas longitudinales conexión alas-alma		▼
Fisuras y grietas transversales alma vigas		▼
Fisuras y grietas inclinadas alma vigas		▼
Fisuras y grietas longitudinales alma vigas		▼
Fisuras y grietas longitudinales ala inferior		▼
Fisuras y grietas transversales ala inferior		▼
Fisuras y daños en testeros		▼
Golpes y roturas	0: No existen	▼
Coqueras y nidos de grava		▼
Meteorización y degradación	0: No existen	▼
Desprendimientos		▼
Carbonatación y desagregación		▼
Armaduras vistas someras		▼
Corrosión y disgregación	0: No existen	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen	▼
Desagües obturados	0: No existen	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias		▼
Abombamientos	0: No existen	▼
Asentamientos y desnivelaciones	0: No existen	▼
Juntas longitudinales degradadas		▼
Juntas transversales degradadas	0: No existen	▼
Vegetación aflorando	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼

OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

0: No existen



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0172VI03
28/10/2010

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización	0: No existen	▼
Drenaje longitudinal	0: No existen	▼
Drenaje transversal	0: No existen	▼
Muretes guardabalasto	0: No existen	▼
Juntas de dilatación	0: No existen	▼
Juntas de longitudinales		▼
Conducciones y canaletas	0: No existen	▼
Anclajes de postes	0: No existen	▼
Barandillas	0: No existen	▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

0: No existen ▼



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0172VI03
28/10/2010

ESTADO ACTUAL

ESTADO GENERAL

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS

ESTADO GENERAL PILAS

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

0: No existen



0: No existen

0: No existen

0: No existen

0: No existen

0: No existen

OBSERVACIONES



DOCUMENTO: E/LC-10009/AU-11

FECHA: 2011-02-01

ANEJO N° 3 DOCUMENTACION FOTOGRAFICA



FOTOGRAFIA N° 1: Vista Superior del tablero dirección Francia



FOTOGRAFIA N° 2: Vista superior del tablero dirección Barcelona



FOTOGRAFIA N° 3: Vista inferior



FOTOGRAFIA N° 4: Alzado derecho



FOTOGRAFIA N° 5: Alzado izquierdo



FOTOGRAFIA N° 6: Vista del material de vía



FOTOGRAFIA N° 7: Vista del lado derecho de la plataforma



FOTOGRAFIA N° 8: Vista del lado izquierdo de la plataforma



FOTOGRAFIA N° 9: Vista del estribo de entrada



FOTOGRAFIA N° 10: Vista del estribo de salida



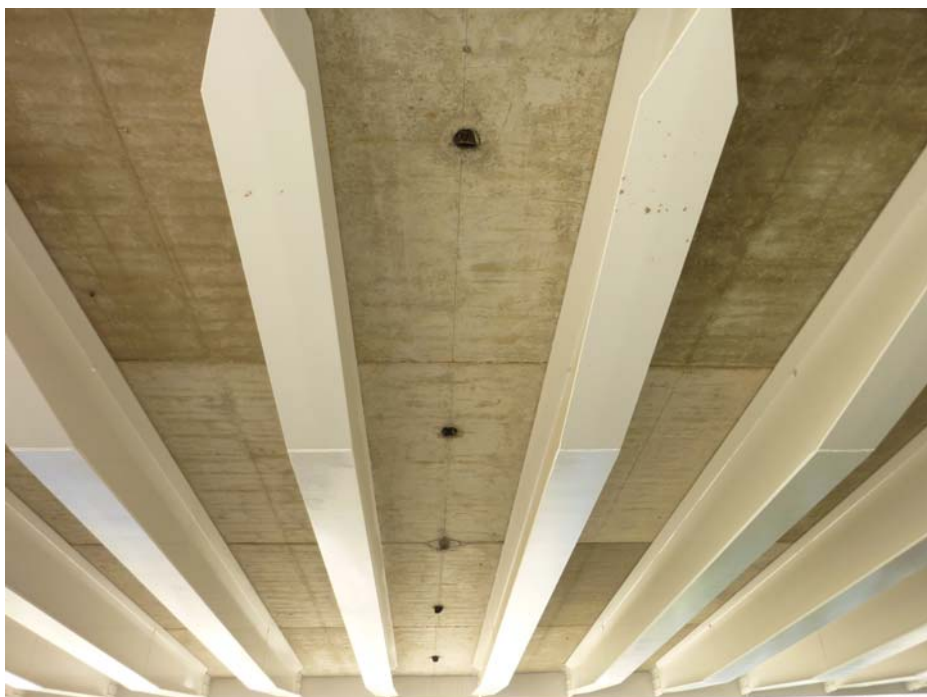
FOTOGRAFIA N° 11: Detalle de las péndolas trianguladas



FOTOGRAFIA N° 12: Detalle de conexión entre las vigas transversales y el cordón inferior



FOTOGRAFIA N° 11: Vista de uno de los aparatos de apoyo



FOTOGRAFIA N° 12: Disposición de los imbornales en la sección de centro de vano



FOTOGRAFIA N° 11: Vista de una de las rejillas de protección de los imbornales



FOTOGRAFIA N° 12: Pintadas en el muro de frente del estribo de entrada



FOTOGRAFIA N° 11: Pintadas en la aleta derecha del estribo de entrada



FOTOGRAFIA N° 12: Pintadas en el muro de frente de estribo de salida



FOTOGRAFIA N° 11: Pintadas en la aleta derecha del estribo de salida



FOTOGRAFIA N° 12: Pintadas en la aleta izquierda del estribo de entrada



DOCUMENTO: E/LC-10009/AU-11

FECHA: 2011-02-01

ANEJO N° 4 INFORME DE INSPECCION DE CAUCE

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
2.- DATOS PREVIOS.....	3
3.-ENTORNO.....	3
4.- VISITA DE CAMPO.....	5
5.- EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN REAL DEL CAUCE Y LA ESTRUCTURA.....	5
6.-CONCLUSIONES.....	6

ANEXO nº 1: CARTOGRAFÍA

ANEXO nº 2: CROQUIS DE CAUCE

ANEXO nº 3: FICHA DE CAMPO

ANEXO nº 4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO nº 5: METODOLOGIA EMPLEADA PARA EVALUAR EL INDICE DE SOCAVABILIDAD

1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto el análisis desde el punto de vista de riesgo de socavación del Viaducto sobre la Riera de Gallecs situado en el P.K. de obra 205+021 (P.K. Línea 640+765) del subtramo Montcada – Mollet del Valles, perteneciente al Nuevo Acceso Ferroviario de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa.

2.- DATOS PREVIOS

Se incluye a continuación una tabla resumen de los datos relativos a la estructura:

Nombre:	Viaducto Riera de Gallecs	Código:	0172VI03
Línea:	L.A.V. Madrid – Frontera Francesa	P.K. (OBRA):	205+021
Tramo:	Montcada – Mollet del Valles	P.K. (LINEA):	640+765
Tipología:	Isostático	Material:	Metálico
Nº de vanos:	1	Obstáculo salvado:	Arroyo
Luz:	31 m	Fecha inspección	28/10/2010

Las coordenadas UTM en las que se encuentra la estructura objeto de la Inspección de Cauce son las siguientes:

LATITUD	LONGITUD
41° 31' 54'' N	2° 13' 15'' E

3.- ENTORNO

De acuerdo con la bibliografía consultada (mapa geológico a escala 1:50.000, hoja nº 421 Barcelona, publicado por el IGME), el viaducto objeto de estudio se desarrolla mayoritariamente sobre depósitos cuaternarios, asociados a la Riera de Gallecs y del Río Besós, del que es afluente.

Estos materiales cuaternarios (unidad QT) son los más recientes e incluyen los fondos de las rieras y la gran terraza diluvial, cuya altura sobre el techo del río no excede de los 6 m a 8 m.

Bajo los depósitos cuaternarios, o bien aflorando directamente en las zonas más alejadas del río, aparece el sustrato de la zona formado por materiales del Paleozoico, incluidos en el Ordovícico. Están constituidos por pizarras satinadas, resultado de la tectonización y

metamorfismo herciniano sobre una serie pelítica bastante homogénea. Esta formación presenta una potencia superior a 400 m. En la parte superior presenta algunas intercalaciones de pizarras silíceas.

Sobre esta serie de pizarras se encuentran unos 65 m de alternancia de bancos detríticos arenosos con pizarras.

En el conjunto de materiales del Ordovícico aparecen también diques y filones de pórfidos de composición granítica.

En la siguiente figura se recoge un fragmento del citado mapa geológico en el que se representan en colores grisáceos los depósitos cuaternarios (QT), en color verde las pizarras del Paleozoico, en color marrón oscuro los diques y filones y en rojo las rocas plutónicas (granitos y granodioritas) que constituyen la Cordillera Costero Catalana.

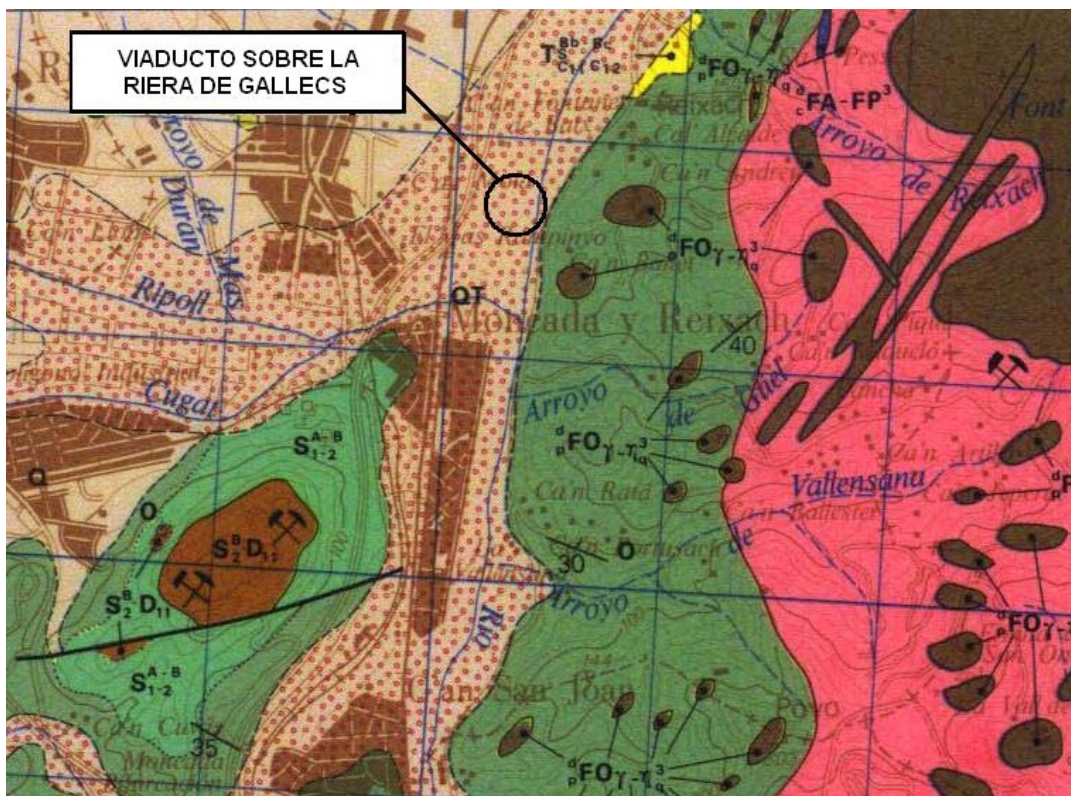


Figura nº 1: Fragmento del mapa geológico escala 1:50.000. hoja nº 421. Barcelona (IGME)

4.- VISITA DE CAMPO

El día 28 de octubre de 2010 se realizó la Inspección visual de la estructura y de cada uno de sus elementos, poniendo especial atención al conjunto suelo-cimentación. Esta inspección estaba enfocada a la relación que guardan los elementos estructurales con los parámetros hidrológicos y de propiedades del suelo observados y, las posibles afecciones que éstos pueden imponer a la estructura. También se estudió la posible existencia de erosiones en el lecho y márgenes del cauce

En el Anexo nº 3 (*Ficha de Campo*) se describen con más detalle las observaciones realizadas durante la inspección. Asimismo, en el Anexo nº 4 (*Reportaje Fotográfico*) se muestran las fotografías tomadas durante la visita a campo.

5.- EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN REAL DEL CAUCE Y LA ESTRUCTURA

Las características del material del lecho, cobertura y erosión de las márgenes, nos aportan los datos necesarios para estimar el *Índice de Socavabilidad*, que para este caso concreto, puede resumirse de la siguiente manera:

1. El cauce, a su paso bajo la estructura, tiene protecciones de escollera en la margen derecha (TP=2).
2. El estado de la protección de escollera era bueno (EP=1).
3. Por tanto, el Índice de Protecciones es 10.
4. Existen matorrales en ambas márgenes del cauce, lo que hace que el índice de cobertura de las márgenes (C) tenga un valor 3.
5. No existe erosión de las márgenes (E=1).
6. El Índice de márgenes (M) tiene un valor de 6,5.
7. El lecho del río está compuesto por gravas y arenas, lo que hace que el material del lecho (L) tenga un valor de 5.
8. El **Índice de Socavabilidad (IS)**, calculado a partir los valores anteriores, es de **6**.

En la tabla siguiente se resumen los índices anteriormente mencionados:

Tipo de protección	TP = 2
Estado de la Protección	EP = 1
INDICE DE PROTECCIONES	P = 10
Cobertura en las Margenes	C = 3
Erosión en las márgenes	E = 1
INDICE DE MÁRGENES	M = 6,5
Material del Lecho	L = 5
INDICE DE SOCAVABILIDAD	IS = 8

El **Índice de Socavabilidad = 8**, lo que indica que la estructura tiene buenas condiciones frente al riesgo de erosión y socavación, según el método empleado.

Los resultados mostrados se han obtenido a partir de la metodología utilizada por ADIF y descrita en el Anexo nº 5.

6.- CONCLUSIONES

Una vez realizada la descripción de la estructura y analizados los datos obtenidos en la inspección del cauce, se puede concluir:

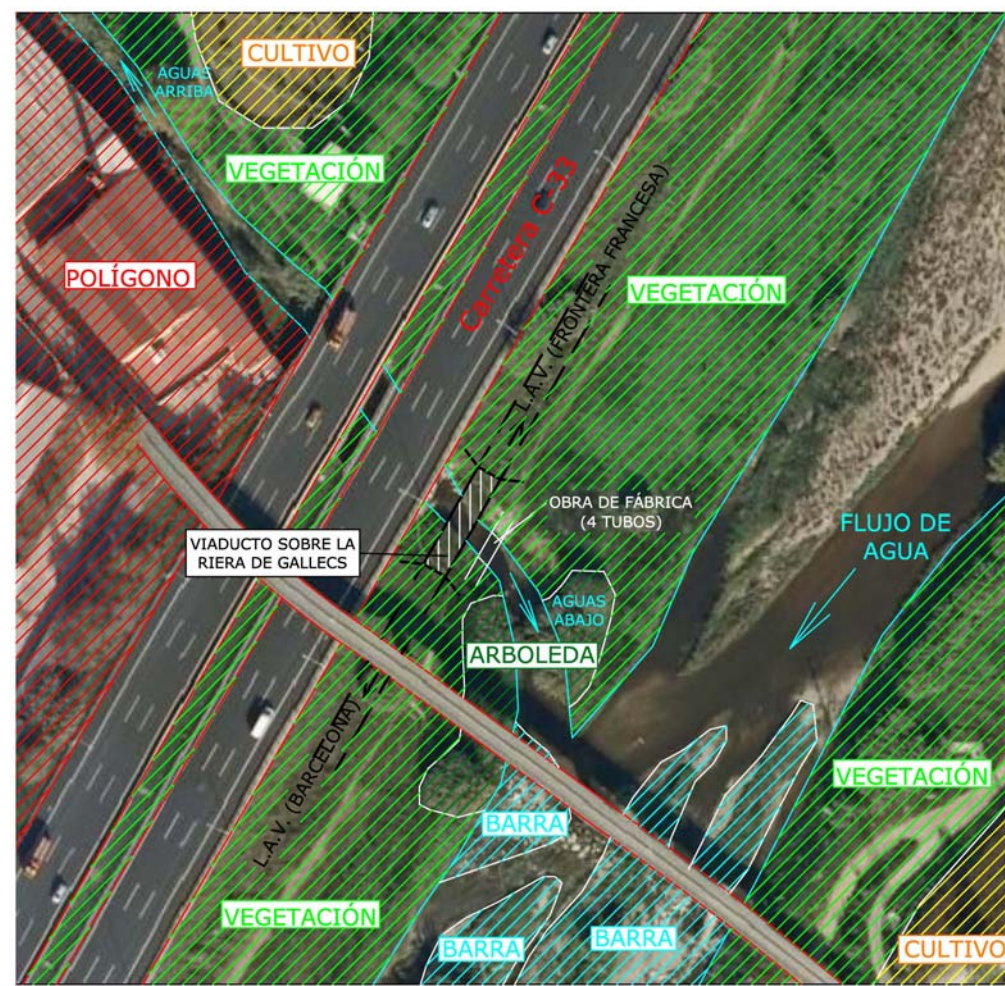
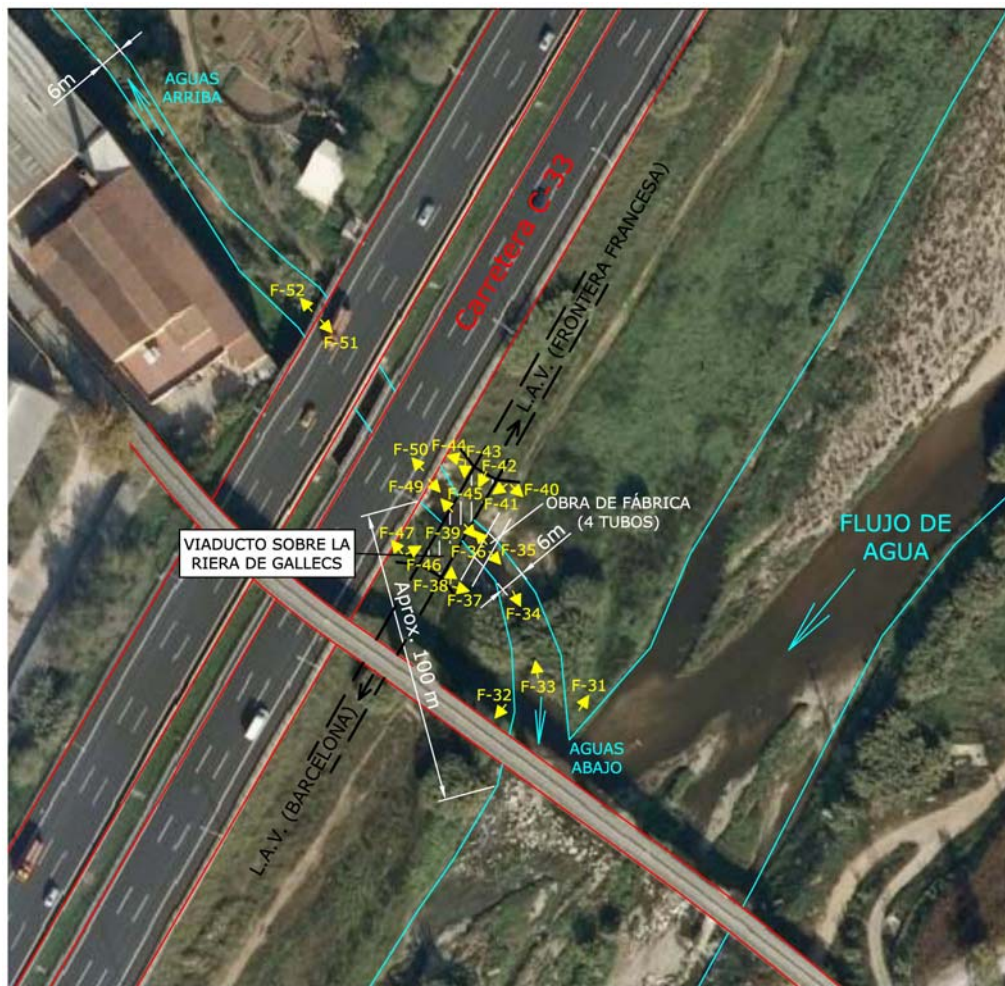
- El Índice de Socavabilidad obtenido (IS=8), refleja unas condiciones aparentemente buenas de la estructura frente al riesgo de erosión y socavación.
- La composición del material del lecho del río es estable y aparentemente no presenta grandes cambios en su composición durante los cambios de nivel del cauce. Conviene indicar que durante la inspección realizada prácticamente no había circulación de agua bajo la estructura.
- En la inspección no se han observado daños en la estructura o en su entorno que hagan pensar que está comprometida la estabilidad de la misma, por lo que se estima que puede funcionar sin problemas en regímenes hidráulicos normales.
- Debido a la relevancia de la estructura y del tipo de cauce, proponemos realizar una nueva inspección antes de 15 años o en el caso de una avenida extraordinaria.



ANEXO N° 1: CARTOGRAFÍA



ANEXO N° 2: CROQUIS DE CAUCE



CLIENTE:



TITULO: CROQUIS DE CAUCE. ORTOFOTOS

LÍNEA: ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA. TRAMO MONTCADA – MOLLET DEL VALLES.

PUENTE: VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE GALLECS. P.K. DE OBRA 205+021 (P.K. LÍNEA 640+765)

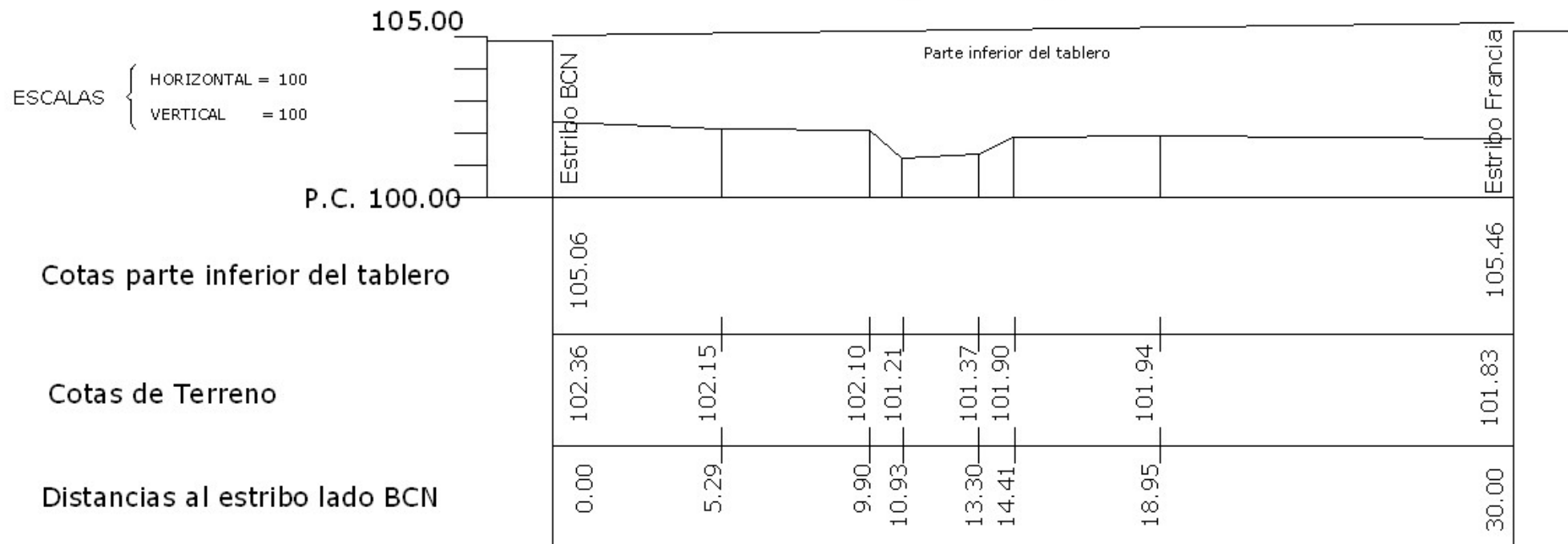
REFERENCIA:

ESCALA: S/E

FECHA: 28/10/2010

HOJA: 10 DE 41

Viaducto Riera de Gallecs (Lado vía 1)



CLIENTE:



TITULO: CROQUIS DE CAUCE. PERFIL LONGITUDINAL. LADO VIA 1

LINEA: ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA. TRAMO MONTCADA – MOLLET DEL VALLES.

PUENTE: VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE GALLECS. P.K. DE OBRA 205+021 (P.K. LÍNEA 640+765)

REFERENCIA:

ESCALA: S/E

FECHA: 28/10/2010

HOJA: 11 DE 41

Viaducto Riera de Gallecs (Lado vía 2)

ESCALAS {
HORIZONTAL = 100
VERTICAL = 100

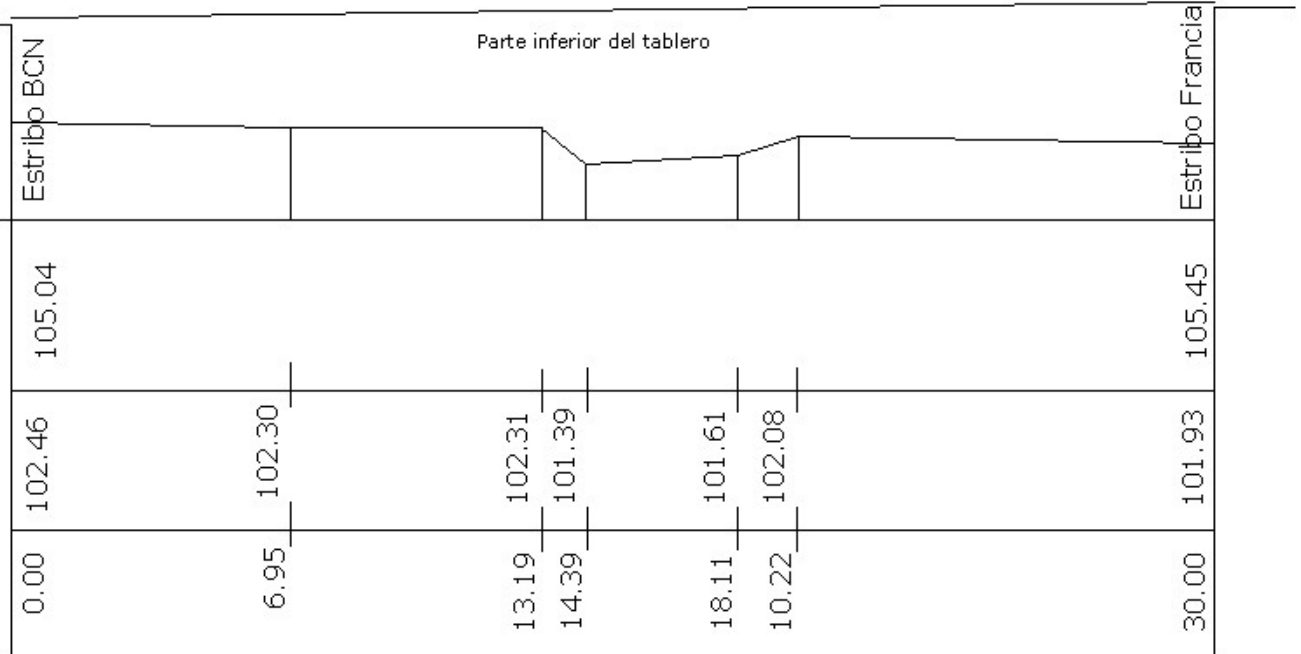
105.00

P.C. 100.00

Cotas parte inferior del tablero

Cotas de Terreno

Distancias al estribo lado BCN



CLIENTE:



TITULO: CROQUIS DE CAUCE. PERFIL LONGITUDINAL. LADO VIA 2

LINEA: ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA. TRAMO MONTCADA – MOLLET DEL VALLES.

PUENTE: VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE GALLECS. P.K. DE OBRA 205+021 (P.K. LÍNEA 640+765)

REFERENCIA:

ESCALA: S/E

FECHA: 28/10/2010

HOJA: 12 DE 41



ANEXO N° 3: FICHA DE CAMPO

INSPECCIÓN DE ESTRIBOS

ESTRIBO N° 1

Localización	2	1= LLANURA D, 2= MARGEN D, 3= CAUCE, 4= MARGEN I, 5= LLANURA I
Material del muro	1	1= HORM. 2= SILL. 3= LADR. 4= MAMPOST. 5= TIERRA REFOR. 6= ACERO 7= OTRO
Tipo de estribo	1	1= CERRADO, 2 = ABIERTO, 3 = FLOTANTE
Cimentación	2	1= DIRECTA, 2 = PILOTES, 3= PILOTES ENCAMISADOS, 4= PANTALLAS, 5= OTRAS
Estado del estribo	1	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Protección	1	1= ESCOLLERA, 2= GAVIONES, 3= OTRO
Estado de la protección	1	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Terreno	4 y 5	1= ARTIFICIAL, 2= ROCA, 3= BOLOS, 4= GRAVA, 5= ARENA, 6= LIMO / ARCILLA
Ángulo de ataque del agua	3	1= NO INCIDE, 2= 0° a 5°, 3= 6° a 35°, 4= 36° a 50°, 5=51° a 90°, 6 = NEGATIVO
Nivel máximo del agua	-	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO
Nivel actual del agua	0	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO
Socavación	1	1= NINGUNA, 2= LEVE, 3= AVANZADA, 4= DESCALCE
Profundidad de socavación	-	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO ACTUAL

ESTRIBO N° 2

Localización	4	1= LLANURA D, 2= MARGEN D, 3= CAUCE, 4= MARGEN I, 5= LLANURA I
Material del muro	1	1= HORM. 2= SILL. 3= LADR. 4= MAMPOST. 5= TIERRA REFOR. 6= ACERO 7= OTRO
Tipo de estribo	1	1= CERRADO, 2 = ABIERTO, 3 = FLOTANTE
Cimentación	2	1= DIRECTA, 2 = PILOTES, 3= PILOTES ENCAMISADOS, 4= PANTALLAS, 5= OTRAS
Estado del estribo	1	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Protección		1= ESCOLLERA, 2= GAVIONES, 3= OTRO
Estado de la protección		1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Terreno	4 y 5	1= ARTIFICIAL, 2= ROCA, 3= BOLOS, 4= GRAVA, 5= ARENA, 6= LIMO / ARCILLA
Ángulo de ataque del agua	1	1= NO INCIDE, 2= 0° a 5°, 3= 6° a 35°, 4= 36° a 50°, 5=51° a 90°, 6 = NEGATIVO
Nivel máximo del agua	-	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO
Nivel actual del agua	0	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO
Socavación	1	1= NINGUNA, 2= LEVE, 3= AVANZADA, 4= DESCALCE
Profundidad de socavación	-	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO ACTUAL

ALETAS

	Ángulo	Estado	PROTECCIÓN		SOCAVACIÓN	
			Tipo	Estado	Tipo	Profundidad
Aleta dcha. E1	2	1	1	1	1	
Aleta izq. E1	2	1			1	
Aleta dcha. E2	2	1	1	1	1	
Aleta izq. E2	2	1			1	

1= 0° a 5° 1= BUENO 1= ESCOLLERA 1= BUENO 1= NINGUNA
 2= 6° a 30° 2= DAÑOS 2= GAVIONES 2= DAÑOS 2= LEVE
 3= 31° a 60° 3= DAÑOS MUY AVANZADOS 3= OTROS 3= DAÑOS MUY AVANZADOS 3= AVANZADA
 4= 61° a 85° 4= DESCALCE
 5= 86° a 90°

INSPECCIÓN DE PILAS

Pila N°	Localización	Tipo de pila	Cimentación	N° Fustes	Material	Estado

1= LLANURA D 1= TABIQUE 1= DIRECTA 1= HORMIGÓN 1= BUENO
 2= MARGEN D 2= FUSTE ÚNICO 2= PILOTES 2= FÁB. SILL. 2= DAÑOS
 3= CAUCE 3= FUSTE MÚL. 3= PILOT. ENCAM. 3= FÁB. LADR. 3= DAÑOS MUY AVANZADOS
 4= MARGEN I 4= PANTALLAS 4= FÁB. MAMP.
 5= LLANURA I 5= OTRAS 5= MIXTO

Pila N°	Terreno	Forma del frente	Ángulo de ataque	Socavación	Profundidad de socavación	Protección

1= ARTIFICIAL 1= EN PUNTA 1= NO INCIDE 0= NINGUNA En metros 1= ESCOLLERA
 2= ROCA 2= REDONDEADA 2= 0 a 5 1= LEVE 2= GAVIONES
 3= BOLOS 3= CILINDRICA 3= 6 a 35 2= AVANZADA 3= FORROS, PLINTOS O ZUNCHOS
 4= GRAVA 4= CUADRADA 4= 36 a 50 3= DESCALCE
 5= ARENA 5= OTRA 5= 51 a 90 4= OTROS

Pila N°	Estado Protección	Nivel actual de agua	Nivel máximo de	Altura libre de pila	Luz libre de Vano	% Efecto Presa

1= BUENO En metros En metros En metros
 2= DAÑOS
 3= DAÑOS MUY AVANZADOS /DESPLOME

INSPECCIÓN DEL CAUCE

CARACTERIZACIÓN

Anchura aguas arriba	6	En metros
Anchura aguas abajo	6	En metros
Profundidad	1	En metros
Situación del cauce	1	1= LIBRE, 2= EN LLANURA DE INUNDACIÓN, 3= ENCAÑONADO 4= ENCAUZADO
Terreno del lecho	4 y 5	1= ARTIFICIAL, 2= ROCA, 3= BOLOS, 4= GRAVA, 5= ARENA, 6= LIMO/ ARCILLA
Estado del cauce	1	1= SECO, 2= RÉGIMEN NORMAL, 3= AVENIDA, 4= MAREA OCEÁNICA
Tipo de protección	1	1= ESCOLLERA, 2= GAVIONES, 3= OTRO
Estado de la protección	1	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Tipo de cauce	4	1= ARTIFICIAL, 2= ARROYO, 3= ESTABLE, 4= SEMIESTABLE, 5= RAMIFICADO, 6= TORRENTE

ÁNGULOS CON EL PUENTE

Ángulo de entrada en aguas bajas	2
Ángulo de salida en aguas bajas	2
Ángulo de entrada en aguas altas	2
Ángulo de salida en aguas altas	2

1= 90° a 80°, 2= 79° a 45°, 3= 44° a 10°, 4= 9° a 0

MÁRGENES

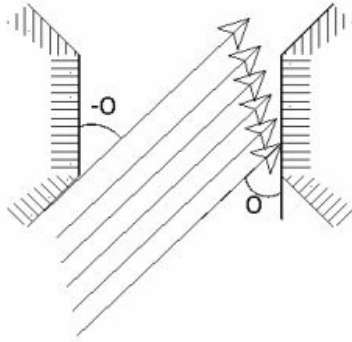
Margen derecha aguas arriba	COBERTURA	3
	TERRENO	4 y 5
	EROSIÓN	1
Margen derecha aguas abajo	COBERTURA	3
	TERRENO	4 y 5
	EROSIÓN	1
Margen izquierda aguas arriba	COBERTURA	3
	TERRENO	4 y 5
	EROSIÓN	1
Margen izquierda aguas abajo	COBERTURA	3
	TERRENO	4 y 5
	EROSIÓN	1
COBERTURA: 1= artificial, 2= bosque, 3= matorral, 4= pastos, 5= árido		
TERRENO: 1= artificial, 2= roca, 3= bolos, 4= grava, 5= arena, 6= limo/ arcilla		
EROSIÓN: 1= no hay, 2= suave, 3= severa		

BARRAS U OBSTRUCCIONES

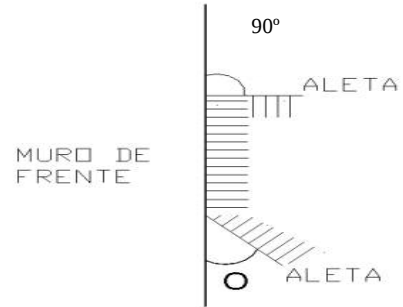
		SITUACIÓN	OCUPACIÓN	DISTANCIA
AGUAS ARRIBA	Barra 1			
	Barra 2			
	Barra 3			
	Barra 4			
	Barra 5			
AGUAS ABAJO	Obstrucción 1			
	Obstrucción 2			
	Barra 3			
	Barra 4			
	Barra 5			
		1= IZQUIERDA 2= CENTRAL 3= DERECHA	En % de la anchura del río.	En metros al puente.

CROQUIS DE ÁNGULOS y ALTURA LIBRE DE PILA

Estribos



Aletas



COMENTARIOS ACERCA DE LA INSPECCIÓN DE CAUCE

Generales:

La Inspección se realizó con un clima soleado y una temperatura media de 12 °C.

De manera general el material de las márgenes está compuesto de arenas y gravas mientras que los terrenos adyacentes a dichas márgenes se encuentran ocupados por matorrales en su mayor parte. A unos 100 m aproximadamente, aguas debajo de la estructura, existe un río de gran caudal en el cual desemboca el cauce inspeccionado objeto de de este informe.

Estribos y Aletas:

- La Cimentación de ambos no se ha podido observar.
- Existe una protección de escollera en la margen derecha del cauce, junto al estribo de entrada.
- Tanto el muro de frente como aletas de ambos estribos se encuentran en buen estado.

Cauce:

- El cauce tiene una trazado con anchura cuasiconstante. Dado que tiene cualquier tipo de sinuosidad además de tener las márgenes tendidas y vegetadas
- A 50 m aproximadamente aguas debajo de la estructura existía una obra de fabrica (4 tubos de drenaje) que permitían el paso sobre el cauce de un camino paralelo a la traza. Conviene que se realice una limpieza periódica, evitando así que se puedan obstruir los tubos por acumulación de material de arrastre.
- En el momento de la inspección el cauce a su paso bajo la estructura, permanecía seco.



ANEXO N° 4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografía nº 29



Fotografía nº 30



Fotografía n° 31



Fotografía n° 32



Fotografía n° 33



Fotografía n° 34



Fotografía n° 35



Fotografía n° 36



Fotografía n° 37



Fotografía n° 38



Fotografía n° 39



Fotografía n° 40



Fotografía n° 41



Fotografía n° 42



Fotografía n° 43



Fotografía n° 44



Fotografía n° 45



Fotografía n° 46



Fotografía n° 47



Fotografía n° 48



Fotografía n° 49



Fotografía n° 50



Fotografía n° 51



Fotografía n° 52

ANEXO 5: METODOLOGIA EMPLEADA PARA EVALUAR EL INDICE DE SOCAVABILIDAD

1.- INTRODUCCIÓN

En este documento se explica la metodología a emplear para el estudio y valoración del Índice de Socavabilidad (**IS**).

2.- ÍNDICE DE SOCAVABILIDAD DE CAUCES (**IS**)

El Índice de Socavabilidad (**IS**) se extrae de valoraciones exclusivas del cauce, considerando dos alternativas; la primera, aquella en la que el cauce cuenta con protecciones en sus márgenes, y la segunda, la que corresponde a aquellos cauces carentes de protecciones, que disponen únicamente de la cobertura natural o artificial.

2.1.- Cauces con protección en las márgenes. Índice de Protecciones (**P**)

La protección de las márgenes hace que la erosión en las mismas se reduzca en caso de avenida. La rugosidad de las protecciones hace que la velocidad de la corriente en las márgenes se reduzca, perdiéndose energía, de modo que la capacidad de socavación del río es menor en esos casos.

Aparte de certificar la existencia o no de protección, es conveniente la evaluación de su estado. Por tanto, en los casos en los que la protección se halle en mal estado la capacidad de socavación del río será mayor. Su estado puede ser bueno, dañado o muy dañado.

En el caso de cauces con protección en las márgenes, los parámetros característicos que permiten su calificación en relación con la socavabilidad del cauce son el Tipo de Protección (**TP**) y el Estado de la Protección (**EP**).

En la siguiente tabla se resumen las posibilidades para la definición del parámetro Tipo de Protección de la margen (**TP**):

Tipo de Protección de la margen (TP)	
1	Hormigón
2	Escollera
3	Gaviones
4	Otro tipo

Tabla n° 1.- Tipos de protecciones.

Por su parte, el parámetro Estado de la Protección (**EP**) ofrece las siguientes posibilidades:

Estado de la Protección de la margen (EP)	
1	Bueno
2	Daños
3	Daños muy avanzados

Tabla n° 2.- Estado de las protecciones.

Con los valores anteriores se obtiene el Índice de Protecciones (**P**), según la siguiente tabla:

ÍNDICE DE PROTECCIONES (P)	Estado de la Protección (EP)		
	1	2	3
Tipo de Protección (TP)	Bueno	Daños	Daños muy avanzados
1.Hormigón	10	9	8
2.Escollera	10	8	6
3.Gaviones	9	7	5
4.Otro tipo	7,5	6,5	4,5

Tabla n° 3.- Valores del Índice de Protecciones (**P**).

2.2.- Cauces con cobertura en las márgenes. Índice de Márgenes (**M**)

La cobertura de las márgenes hace un efecto similar al de las protecciones artificiales. Su presencia supone disipación de la energía del río, lo que en definitiva reduce su velocidad y su capacidad de socavación.

Podrá ser artificial, bosque, matorral, pastos o árido. Cuanto más tupida es la vegetación, mayor capacidad de disipación de energía proporciona. Por otra parte, la presencia de vegetación en las márgenes hace suponer que las avenidas en el río estudiado no son frecuentes, lo cual disminuye la intensidad de la socavación en el cauce.

Por otro lado, la erosión en las márgenes es un elemento indicativo de la fuerza erosiva del río; de este modo, a mayor erosión de las márgenes, mayor posibilidad de socavación. Puede ser suave, severa o no existir.

En el caso de cauces con cobertura en las márgenes, los factores que afectan en mayor medida a la socavabilidad del cauce son, por tanto, la Cobertura en las Márgenes **(C)** y Erosión en las Márgenes **(E)**.

Los tipos de cobertura que presentan las márgenes del cauce vienen definidos por la siguiente tabla:

Cobertura en las Márgenes (C)	
1	Artificial
2	Bosque
3	Matorral
4	Pastos
5	Árido

Tabla n° 4.- Tipos de cobertura

Respecto al nivel de erosión que presentan las márgenes, puede seguirse la siguiente tabla:

Erosión en las Márgenes (E)	
1	No hay
2	Suave
3	Severa

Tabla n° 5.- Nivel de erosión.

Con los valores obtenidos de las tablas anteriores puede averiguarse el Índice de Márgenes **(M)**, que indica el nivel de protección que ofrece la cobertura de las márgenes frente a los peligros de la erosión y la socavación.

Para la valoración del Índice de Márgenes **(M)** a partir de los parámetros anteriores puede seguirse la siguiente tabla:

ÍNDICE DE MÁRGENES (M)	Erosión de las Márgenes (E)		
	1	2	3
Cobertura en las Márgenes (C)	No hay	Suave	Severa
1.Artificial	10	8	6
2.Bosque	7	6,5	5
3.Matorral	6,5	5,5	4
4.Pastos	5,5	4,5	3
5.Árido	4,5	3,5	2

Tabla n° 6.- Valores del Índice de Márgenes (M).

2.3.- Valoración del Índice de Socavabilidad (IS)

Anteriormente se han descrito los parámetros característicos de los cauces con protección en las márgenes (tipo y estado de la protección) y de los cauces con cobertura en las márgenes (tipo de cobertura y erosión en las márgenes). A estos parámetros se une un último factor: el terreno del lecho.

Los materiales más fácilmente socavables serán aquellos cuyo tamaño sea suficientemente pequeño como para verse arrastrados por la corriente del río. En cuanto a la respiración del río (colmatación de la socavación tras la avenida), ésta será más acusada en aquellos materiales de tamaño más pequeño, o sea, más socavables.

Este hecho, sin embargo, no es tenido en cuenta en la elaboración de este índice ya que, si llegara a producirse descalce de la cimentación en la avenida, su colmatación por finos no ayudaría a la estabilidad del puente, dada su baja capacidad portante, sino que ocultaría el daño producido.

Por otra parte, a la hora de determinar el Índice de Socavabilidad del cauce, los lechos artificiales o en roca se considerarán a todos los efectos como no socavables, ofreciendo un nivel de protección máximo.

En la siguiente tabla se enumeran los tipos de terreno del lecho considerados:

Terreno del Lecho (<i>L</i>)	
1	Artificial
2	Roca
3	Bolos
4	Gravas
5	Arena
6	Limo/Arcilla

Tabla n° 7.- Tipos de terreno.

El Índice de Socavabilidad (*IS*) para cauces que disponen de protecciones en las márgenes se puede obtener como combinación del Índice de Protecciones (*P*) obtenido anteriormente y el terreno del Lecho (*L*).

Para ello se utiliza la tabla que figura a continuación:

ÍNDICE DE SOCAVABILIDAD (<i>IS</i>)	Índice de Protecciones (<i>P</i>)								
Terreno del Lecho (<i>L</i>)	4,5	5	6	6,5	7	7,5	8	9	10
1.Artificial	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2.Roca	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3.Bolos	5	5,5	6	7	7,5	8	9	10	10
4.Gravas	4,5	5	6	6,5	7	7,5	8	9	10
5.Arena	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7,5	8
6.Limo/Arcilla	3	3,5	4,0	4,5	5	5,5	6	6,5	7

Tabla n° 8.- Valoración del Índice de Socavabilidad en cauces con protección en márgenes.

Por otra parte, para cauces con cobertura en las márgenes o aquellos que no disponen de protecciones en las mismas, el Índice de Socavabilidad (*IS*) se obtiene como combinación del Índice de Márgenes (*M*) obtenido anteriormente y el terreno del Lecho (*L*).

Para ello se utiliza la siguiente tabla:

ÍNDICE DE SOCABILIDAD (IS)	Índice de Márgenes (M)											
	2	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	8	10
Terreno del Lecho (L)												
1.Artificial	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2.Roca	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3.Bolos	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	9	10
4.Grava	2,5	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7,5	8	8,5	10
5.Arena	1,5	2	2,5	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
6.Limo /Arcilla	0	1,5	2	2,5	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7

Tabla n° 9.- Valoración del Índice de Socavabilidad en cauces con cobertura en las márgenes.

De acuerdo con los criterios de evaluación anteriores, el Índice de Socavabilidad (**IS**) tiene como rango de ponderación el intervalo (0 a 10). El rango que conlleva el índice obtenido aparece reflejado en la siguiente tabla:

Índice de Socavabilidad	Rango
IS<5	Riesgo de socavación
IS ≥ 5	Aparentemente sin problemas

Tabla n° 10.- Rango de evaluación del riesgo