

**ANEJO Nº 6. SIMULACIÓN DE LA SITUACIÓN PREVIA A LA APERTURA
DE LOS TÚNELES DE DESVÍO**

INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. PLANTEAMIENTO DE LAS SIMULACIONES
3. RESULTADO DE LAS SIMULACIONES
 - 3.1. Canal de 75 metros sólo en cabecera
 - 3.2. Canal de ancho constante de 75 metros
 - 3.3. Comparación de las dos simulaciones

1. INTRODUCCIÓN

En otros apartados de este estudio se han analizado las distintas opciones para la apertura del nuevo tramo de canal, considerando siempre que en el momento de ejecutarse esta apertura ya habrían entrado en funcionamiento los túneles de desvío La Peña-Olabeaga definidos en el *Anteproyecto de las actuaciones de protección contra inundaciones en la ría de Bilbao*.

Sin embargo, podría suceder que las actuaciones en Zorrozaurre se ejecutasen antes que los túneles, dando lugar una situación provisional en la que todo el caudal de avenida llegase por el cauce actual en vez de repartido entre éste y los túneles.

Para analizar esta situación provisional, se ha realizado una simulación adicional en la que se estudia el funcionamiento de la apertura del canal con un ancho de 75 metros en cabecera, con y sin los túneles.

2. PLANTEAMIENTO DE LAS SIMULACIONES

En este anejo se comparan las siguientes simulaciones:

- Apertura del canal de ancho 75 metros, con los túneles en funcionamiento.
- Apertura del canal de ancho 75 metros, sin los túneles.

Ambas simulaciones comparten la misma geometría, con las siguientes **características de la apertura**:

- La apertura del canal afecta únicamente a su zona inicial, en una longitud de 565,13 metros, mientras que el resto del canal permanecería en su estado actual.
- La rasante adoptada es uniforme, con una pendiente de 0,000885 m/m, que varía desde la cota -5,00 m en su arranque, en la zona de Euskalduna, hasta la -5,50 m en el punto de enlace con el canal existente.
- La nueva margen derecha sigue la alineación propuesta por la Comisión Gestora de Zorrozaurre, respetando la rotonda de Euskalduna, mientras que los incrementos de anchura se han conseguido retranqueando la nueva margen izquierda.
- La sección tipo adoptada tiene cajeros verticales hasta una cota cinco metros por encima de la del fondo, mientras que a partir de esa cota desciende con taludes 3H:1V hasta la cota de rasante. A efectos de su representación en el modelo, esta sección tipo se ha sustituido por una sección rectangular equivalente.

Por otra parte, ambas simulaciones comparten una serie de **hipótesis comunes**:

- El caudal de diseño es el caudal punta de la avenida de 500 años, esto es, 2.510 m³/s.
- La condición de contorno aguas abajo es una cota de lámina de 3,51 metros, correspondiente a un nivel del mar en el Abra 2,47 metros sobre el NMMA.
- La isla de Zorrozaurre ha sido rellenada por completo hasta una cota muy superior a la de la inundación.

La **diferencia entre ambas simulaciones** consiste en que en la primera se suponen en servicio los túneles de desvío, de modo que 1.320 m³/s se derivan por los túneles entre La Peña y Olabeaga y 1.190 m³/s continúan circulando por el cauce a lo largo del Casco Viejo.

3. RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES

En este apartado se comparan los resultados de las dos simulaciones, organizados de la forma siguiente:

- Características de la simulación, alturas de lámina, reparto de caudales entre brazos y mancha de inundación para cada alternativa.
- Perfil longitudinal comparando las láminas de las distintas alternativas.

3.1. Apertura del canal de 75 metros con los túneles en funcionamiento

- **Características de la simulación:**

Fichero de geometría	ria06_bati-08_09.dfs2	
Inicio de simulación	01/01/2007 – 00:00:00	
Paso de tiempo (s)	0,50	
Nº de pasos	14.400	
Final de simulación	01/01/2007 – 02:00:00	
Cota de lámina inicial (m)	3,51	
Condición de contorno aguas abajo	situación	(94, 295) a (101,295)
	tipo	cota de lámina
	valor	3,51 m
Condición de contorno aguas arriba	situación	(169,17) a (169,25)
	tipo	caudal entrante
	valor	1.190 m ³ /s
Fuentes y sumideros	tipo	fuentes
	situación	(31,48)
	caudal	1.320 m ³ /s
	velocidad	2,37 m/s
Fichero de rugosidades	ria06_b-8-09_M50-25_2m_canal_75m.dfs2	
Fichero de resultados (completos)	r06-s04-b8-09_FM_2,0m_29-45_M50-25_1190+1320m3s_zds=zo=3,51m_RELLENOS+CANAL75m.dfs2	

Fichero de resultados (estacionario)	WSest_r6-s4-b8-09_FM2,0m_M50-25_1190+1320m3s_Zds=Zo=3,51m_RELLENOS+CANAL75.dfs2
Fichero de alturas de lámina en los puntos de comparación	comp_hec_r6-s4-b8-09_FM_2,0m_1190+1320m3s_zds=zo=3,51m_RELL+CANAL75.dfs0

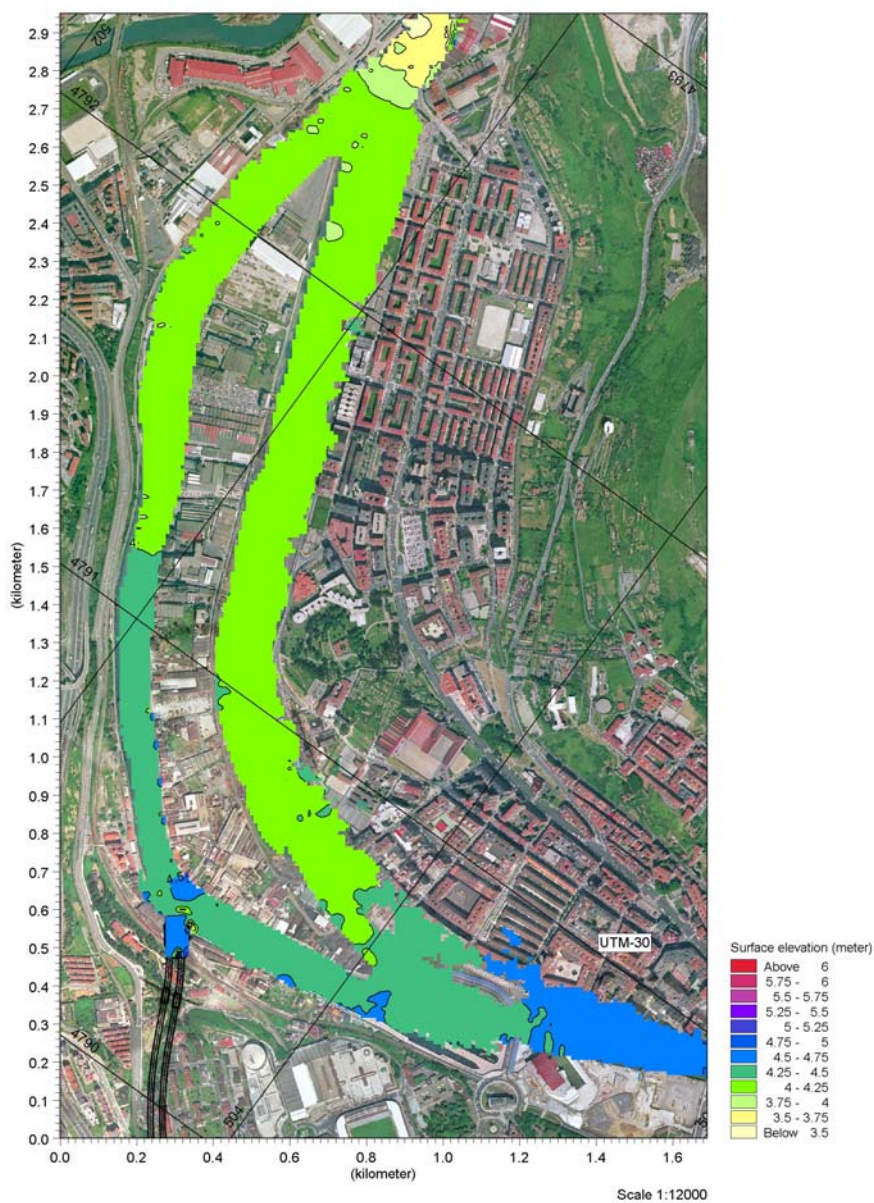
▪ **Cotas de lámina obtenidas:**

Sección de comparación	Situación	Altura de lámina (m)
45	Aguas abajo del puente de Deusto (centro cauce)	4,67
44	Entre los dos puentes	4,58
43	Puente de Euskalduna (centro cauce)	4,39
42	Aguas abajo de las dársenas del astillero	4,47
41	Extremo isla (centro cauce actual)	4,49
40	Aguas arriba de los túneles (centro cauce actual)	4,42
39	Aguas arriba de los túneles (centro cauce actual)	4,39
38	Aguas abajo de los túneles (centro cauce actual)	4,38
37	Aguas abajo de los túneles (centro cauce actual)	4,36
36	Zona central isla (centro cauce actual)	4,35
35	Zona central isla (centro cauce actual)	4,15
34	Zona depósito municipal	4,18
33	Aguas abajo del depósito	4,16
32	Aguas abajo del depósito	4,18
31	Extremo isla (centro cauce actual)	4,11
30	Aguas abajo de la confluencia con el canal	3,93
29	Extremo de aguas abajo del modelo	3,56

▪ **Reparto de caudales entre brazos:**

Caudal por la sección 35 del cauce actual	1.420 m ³ /s	56,6 %
Caudal por la sección 35 del canal	1.090 m ³ /s	43,4 %
Caudal total circulante	2.510 m ³ /s	100,0 %

▪ **Mancha de inundación:**



3.2. Apertura del canal de ancho 75 metros sin los túneles

- **Características de la simulación:**

Fichero de geometría	ria06_bati-08_09.dfs2	
Inicio de simulación	01/01/2007 – 00:00:00	
Paso de tiempo (s)	0,50	
Nº de pasos	14.400	
Final de simulación	01/01/2007 – 02:00:00	
Cota de lámina inicial (m)	3,51	
Condición de contorno aguas abajo	situación	(94, 295) a (101,295)
	tipo	cota de lámina
	valor	3,51 m
Condición de contorno aguas arriba	situación	(169,17) a (169,25)
	tipo	caudal entrante
	valor	2.510 m ³ /s
Fuentes y sumideros	tipo	---
	situación	---
	caudal	---
	velocidad	---
Fichero de rugosidades	ria06_b-8-09_M50-25_2m_canal_75m.dfs2	
Fichero de resultados (completos)	r06-s04-b8-09_FM_2,0m_29-45_M50-25_2510m3s_zds=zo=3,51m_RELLENOS+CANAL75m.dfs2	
Fichero de resultados (estacionario)	WSest_r6-s4-b8-09_FM2,0m_M50-25_2510m3s_Zds=Zo=3,51m_RELLENOS+CANAL75.dfs2	
Fichero de alturas de lámina en los puntos de comparación	comp_hec_r6-s4-b8-09_FM_2,0m_2510m3s_zds=zo=3,51m_RELL+CANAL75.dfs0	

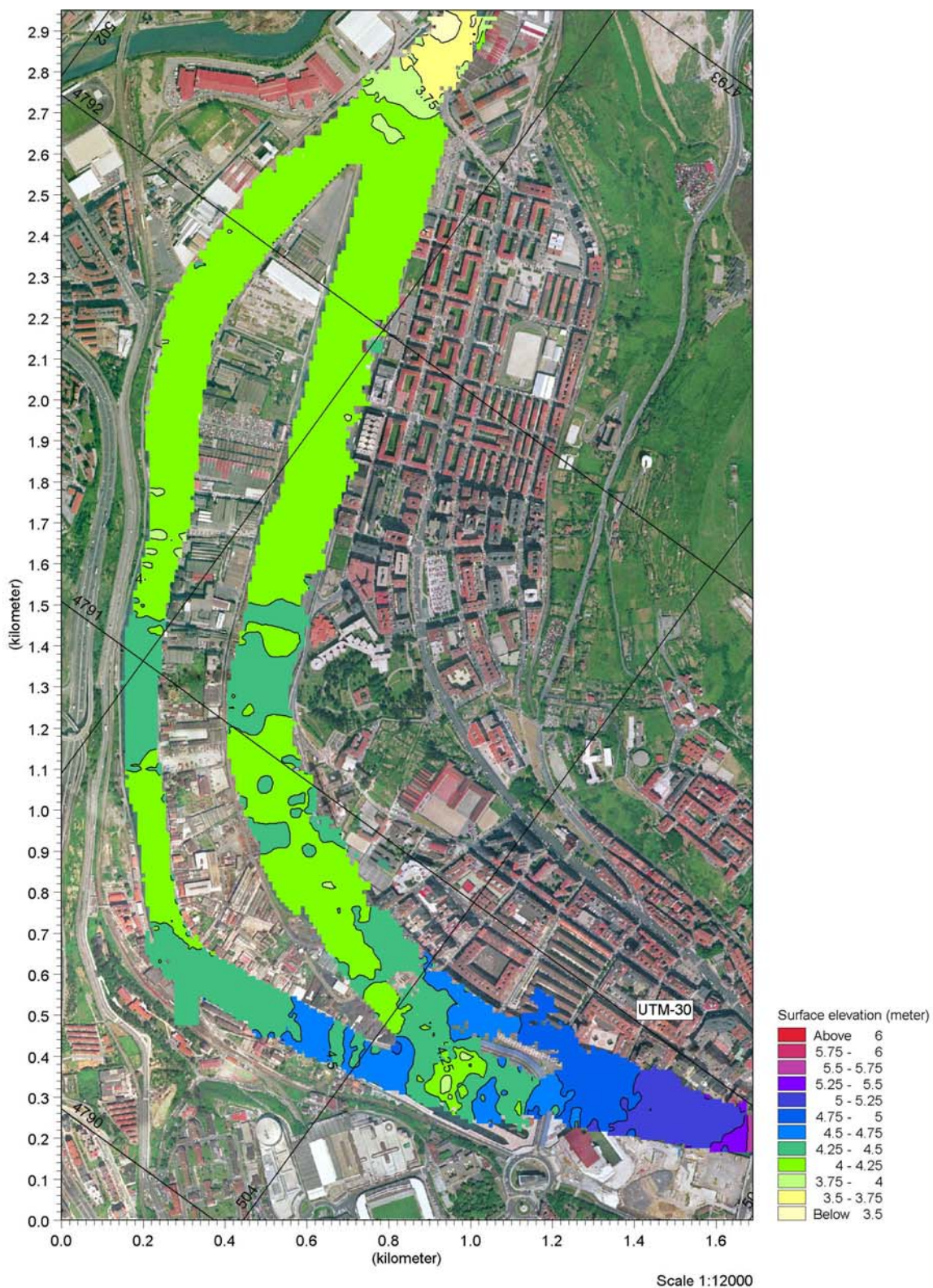
▪ **Cotas de lámina obtenidas:**

Sección de comparación	Situación	Altura de lámina (m)
45	Aguas abajo del puente de Deusto (centro cauce)	5,23
44	Entre los dos puentes	4,99
43	Puente de Euskalduna (centro cauce)	4,36
42	Aguas abajo de las dársenas del astillero	4,44
41	Extremo isla (centro cauce actual)	4,52
40	Aguas arriba de los túneles (centro cauce actual)	4,39
39	Aguas arriba de los túneles (centro cauce actual)	4,24
38	Aguas abajo de los túneles (centro cauce actual)	4,19
37	Aguas abajo de los túneles (centro cauce actual)	4,31
36	Zona central isla (centro cauce actual)	4,25
35	Zona central isla (centro cauce actual)	4,06
34	Zona depósito municipal	4,09
33	Aguas abajo del depósito	4,09
32	Aguas abajo del depósito	4,08
31	Extremo isla (centro cauce actual)	4,07
30	Aguas abajo de la confluencia con el canal	3,86
29	Extremo de aguas abajo del modelo	3,52

▪ **Reparto de caudales entre brazos:**

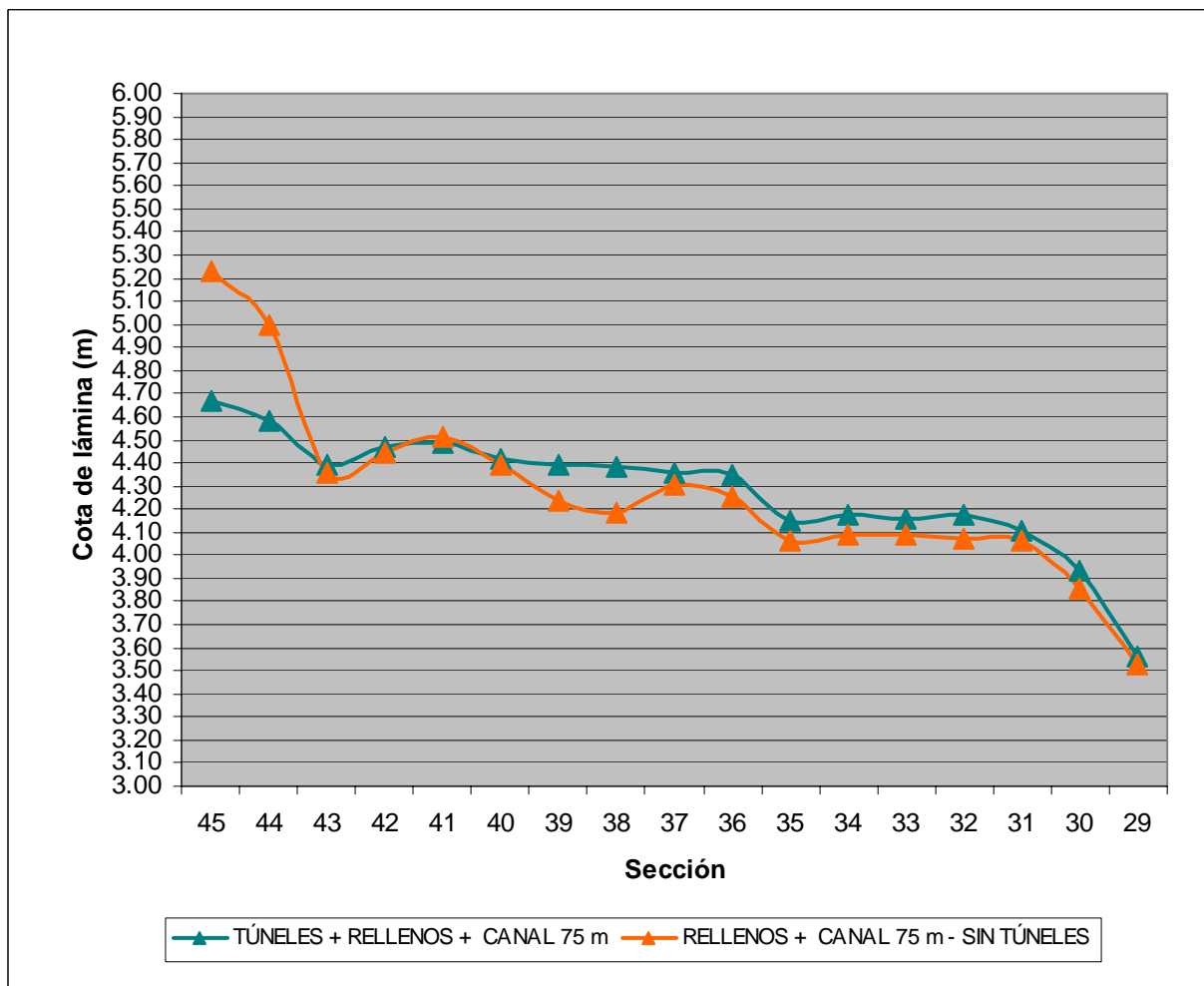
Caudal por la sección 35 del cauce actual	1.182 m ³ /s	47,1 %
Caudal por la sección 35 del canal	1.328 m ³ /s	52,9 %
Caudal total circulante	2.510 m ³ /s	100,0 %

Mancha de inundación:



3.3. Comparación de las dos simulaciones

- Cotas de lámina:



Sección de comparación	Situación	Con túneles	Sin túneles
		Altura de lámina (m)	Altura de lámina (m)
45	Aguas abajo del puente de Deusto (centro cauce)	4,61	5,23
44	Entre los dos puentes	4,55	4,99
43	Puente de Euskalduna (centro cauce)	4,45	4,36
42	Aguas abajo de las dársenas del astillero	4,31	4,44
41	Extremo isla (centro cauce actual)	4,51	4,52

Sección de comparación	Situación	Con túneles	Sin túneles
		Altura de lámina (m)	Altura de lámina (m)
40	Aguas arriba de los túneles (centro cauce actual)	4,51	4,39
39	Aguas arriba de los túneles (centro cauce actual)	4,46	4,24
38	Aguas abajo de los túneles (centro cauce actual)	4,49	4,19
37	Aguas abajo de los túneles (centro cauce actual)	4,44	4,31
36	Zona central isla (centro cauce actual)	4,33	4,25
35	Zona central isla (centro cauce actual)	4,11	4,06
34	Zona depósito municipal	4,08	4,09
33	Aguas abajo del depósito	4,14	4,09
32	Aguas abajo del depósito	4,18	4,08
31	Extremo isla (centro cauce actual)	4,05	4,07
30	Aguas abajo de la confluencia con el canal	3,80	3,86
29	Extremo de aguas abajo del modelo	3,55	3,52

▪ **Reparto de caudales entre brazos:**

	Con túneles	Sin túneles
Caudal por la sección 35 del cauce actual	1.370 m ³ /s	1.182 m ³ /s
Caudal por la sección 35 del canal	1.140 m ³ /s	1.328 m ³ /s
Caudal total circulante	2.510 m ³ /s	2.510 m ³ /s