

ANEJO V

ESTUDIO HIDRÁULICO PARA LA DEFENSA CONTRA INUNDACIONES DEL RÍO BERGANTES EN EL COMPLEJO DE LA FÁBRICA GINER EN MORELLA (CASTELLÓN). ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

ÍNDICE

A.5.1. INTRODUCCIÓN

A.5.2. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS

A.5.2.1. Subtramo 1: Morella Medio

A.5.2.2. Subtramo 2: Morella Alto

A.5.2.3. Definición geométrica del muro de gaviones

A.5.2.3.1. Solución proyectada

A.5.2.3.2. Software empleado

A.5.2.3.3. Cálculo de la estabilidad del muro de gaviones

A.5.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

A.5.3.1 Valores límite

A.5.3.1.1. Capacidad hidráulica

A.5.3.1.2. Tensiones tangenciales

A.5.3.1.3 Velocidad

A.5.3.1.4. Régimen subcrítico

A.5.3.2. Escenario 1: Caudal punta de avenida de diseño en Río Bergantes

A.5.3.3. Situación 2: Q_p del Afluente margen derecha

A.5.4. CONCLUSIÓN

APÉNDICES

APÉNDICE V.1. COMPROBACIONES DEL MURO DE GAVIONES

APÉNDICE V.2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

A.5.1. INTRODUCCIÓN

En el análisis de la situación actual se comprobó como el comportamiento hidráulico del cauce del río Bergantes en el entorno arquitectónico de la Fábrica Giner era inadecuado.

A lo largo del estudio de soluciones se han mostrado distintas alternativas para lograr combatir el problema, definiendo la geometría para cada una de ellas. Una vez definidas, se ha escogido mediante un análisis multicriterio la más adecuada, en función de los condicionantes estipulados.

En este capítulo se pretende detallar la solución de diseño que se propone para cada zona de actuación.

En el *Apéndice V.2. resultados de la solución propuesta*, se expone con mayor detalle el análisis de los resultados obtenidos, así como la comprobación más exhaustiva del correcto funcionamiento del cauce del río Bergantes. En el *Anejo VII: planos*, se representan de forma gráfica dichas actuaciones.

A.5.2. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS

En la zona de estudio ha sido necesario dotar al cauce de suficiente capacidad para trasegar la crecida de 200 años de periodo de retorno, cuyo caudal punta es de $314.023 \text{ m}^3/\text{s}$ evitando así las inundaciones en la Fábrica Giner.

La actuación propuesta contempla el basculamiento de pendiente a lo largo del tramo donde se han realizados las actuaciones fluviales, que comienza en la *RS 1785.543* hasta *RS 1418.074*.

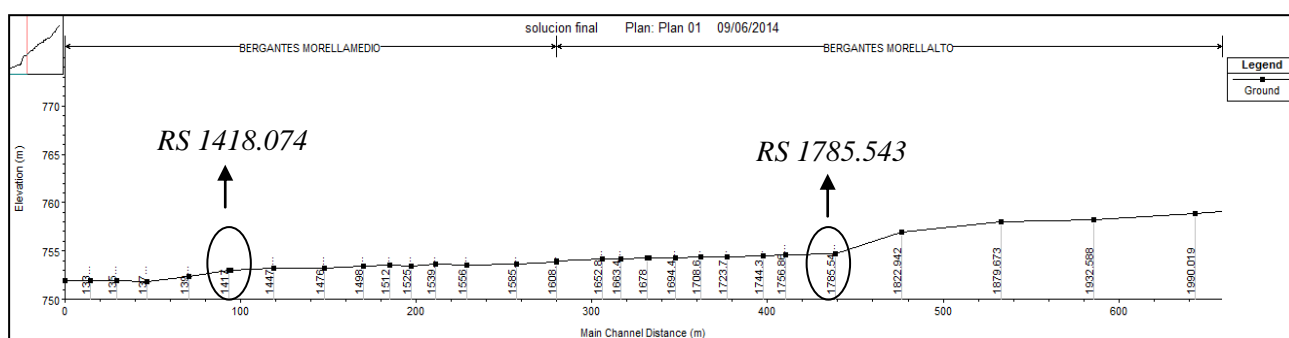


Figura A.5.1. Zona de actuación para el basculamiento de la pendiente

Se planteará la reposición a su estado natural del cauce de aguas bajas, para así evitar la variación del régimen de corriente, en los periodos en los que no hallan avenidas extraordinarias.

A continuación se van a describir las medidas en Morella Medio y Morella Alto, que son los dos subtramos del río Bergantes donde se van a llevar a cabo las actuaciones fluviales.

A.5.2.1. Subtramo 1: Morella Medio

Se propone, como se ha comentado anteriormente, una actuación sobre la pendiente, alcanzando esta un valor 0.00435 m/m.

Se ha planteado un aumento de la sección transversal, de *RS 1608.287* a *RS 1418.074* debido a la necesidad de dotar al cauce de suficiente capacidad para trasegar la crecida de 200 años de periodo de retorno. Se proyecta dicha sección con las siguientes medidas:

- Ancho del lecho de 20 metros de longitud.
- Margen izquierda con talud natural.
- Talud de margen derecha de 2H:1V, hasta interceptar el terreno natural.

Se muestra la forma de esta en la siguiente imagen:

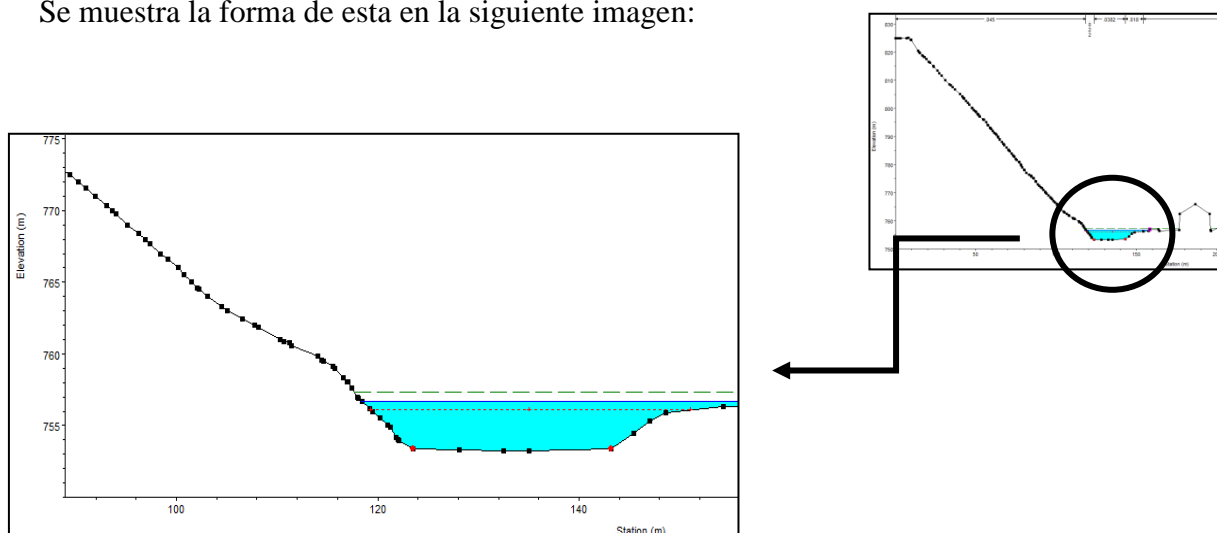


Figura A.5.2. Sección transversal de RS 1608.287 a RS

La última medida que se ha tomado para evitar el déficit de capacidad hidráulica, ha sido la sobreelevación de 50 cm, de la rasante del camino interior, paralelo al río. El comienzo de la actuación se va a llevar a cabo entre la intersección de este camino con el que sale del complejo de la fábrica, aguas abajo, y la confluencia con el afluente *Margen Derecha*.

A continuación se van a proponer los recubrimientos, para disminuir la erosión localizada, en toda la zona, ya que como se ha comprobado, las tensiones tangenciales son elevadas, superando la tensión crítica de inicio de movimiento.

En cuanto al recubrimiento del lecho se va a utilizar escollera caliza vertida. Se dispondrá en dos capas, más filtro granular, de la misma forma que en la imagen inferior, utilizada a modo de ejemplo.

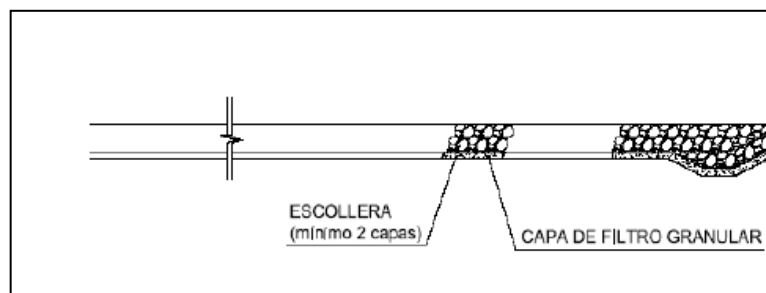


Figura A.5.3. Disposición constructiva de la protección con escollera vertida

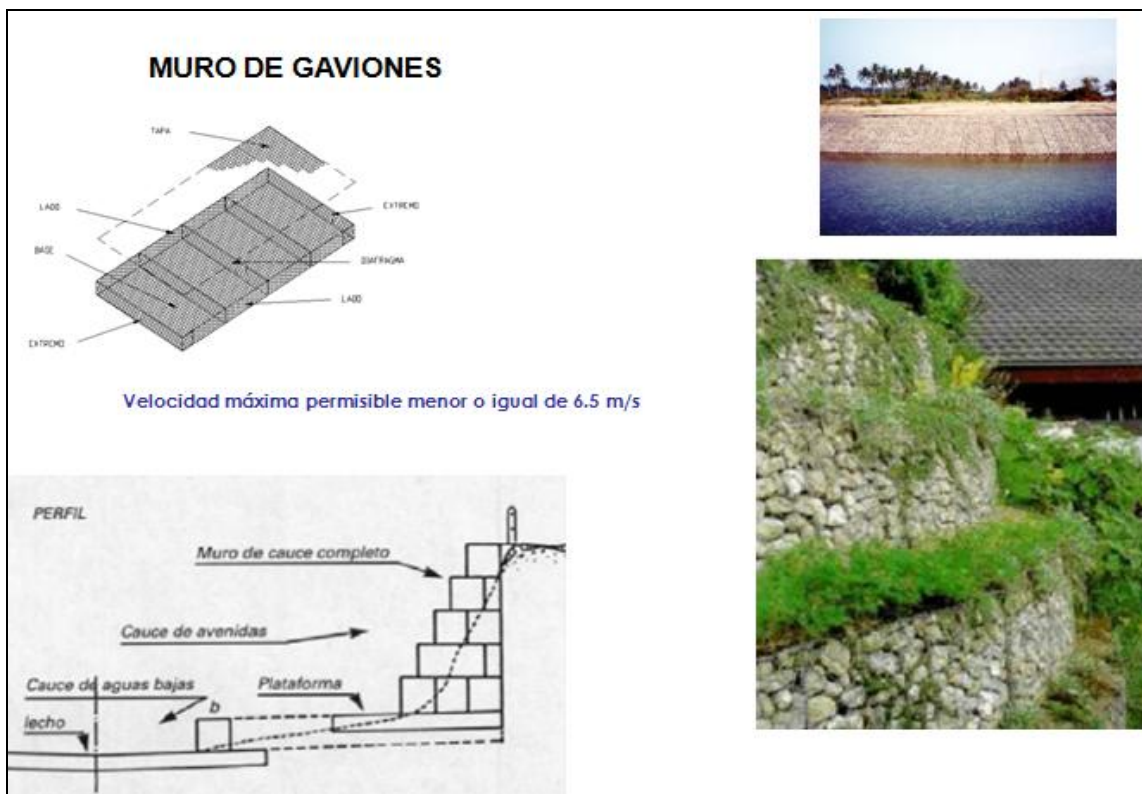
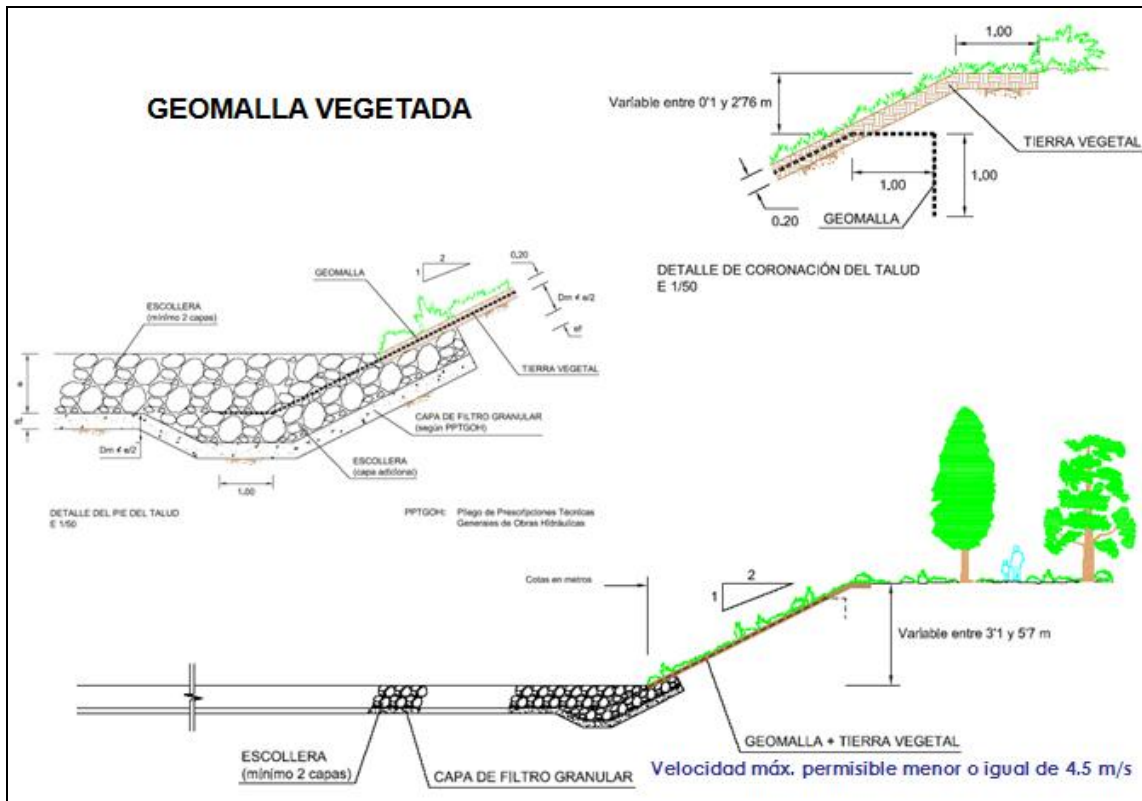
Comenzando de aguas arriba a aguas abajo, encontramos:

- Protección del lecho con escollera caliza vertida de Dm 0.3 m en dos capas, entre las secciones RS 1608.287- RS 1447.308.
- Protección del lecho con escollera caliza vertida de Dm 0.45 m, en dos capas, entre las secciones RS 1447.308 - RS 1370.229.

En cuanto a los recubrimientos de las márgenes se utilizará:

- De RS 1608.287 - RS 1418.074, protección en margen derecha mediante revestimiento con geomalla vegetada, con una rugosidad de $n=0.03$.
- De RS 1608.287 - RS 1370.229, en margen izquierda, se propone la estabilización a base de muro de gaviones. En la elección de este tipo de recubrimiento se ha tenido en cuenta la información proporcionada por el estudio geotécnico, que se encuentra expuesto en *el Apéndice I.2. Informe SEG. Julio 2007*. El dimensionamiento y análisis del mismo se adjunta en el apartado A5.2.3 de este mismo anejo.

A continuación se exponen unas imágenes, a modo de ejemplos, de la disposición constructiva de la geomalla y del muro de gaviones:



Figuras A.5.4. Disposiciones constructivas

Entre las secciones RS 1608.287 y 1626.672, se realizará una transición entre la sección trapecial propuesta, y el terreno natural, utilizando un tamaño de escollera vertida en el lecho de Dm 0.45 m.

A continuación se adjunta una figura explicativa, que representa las actuaciones realizadas.

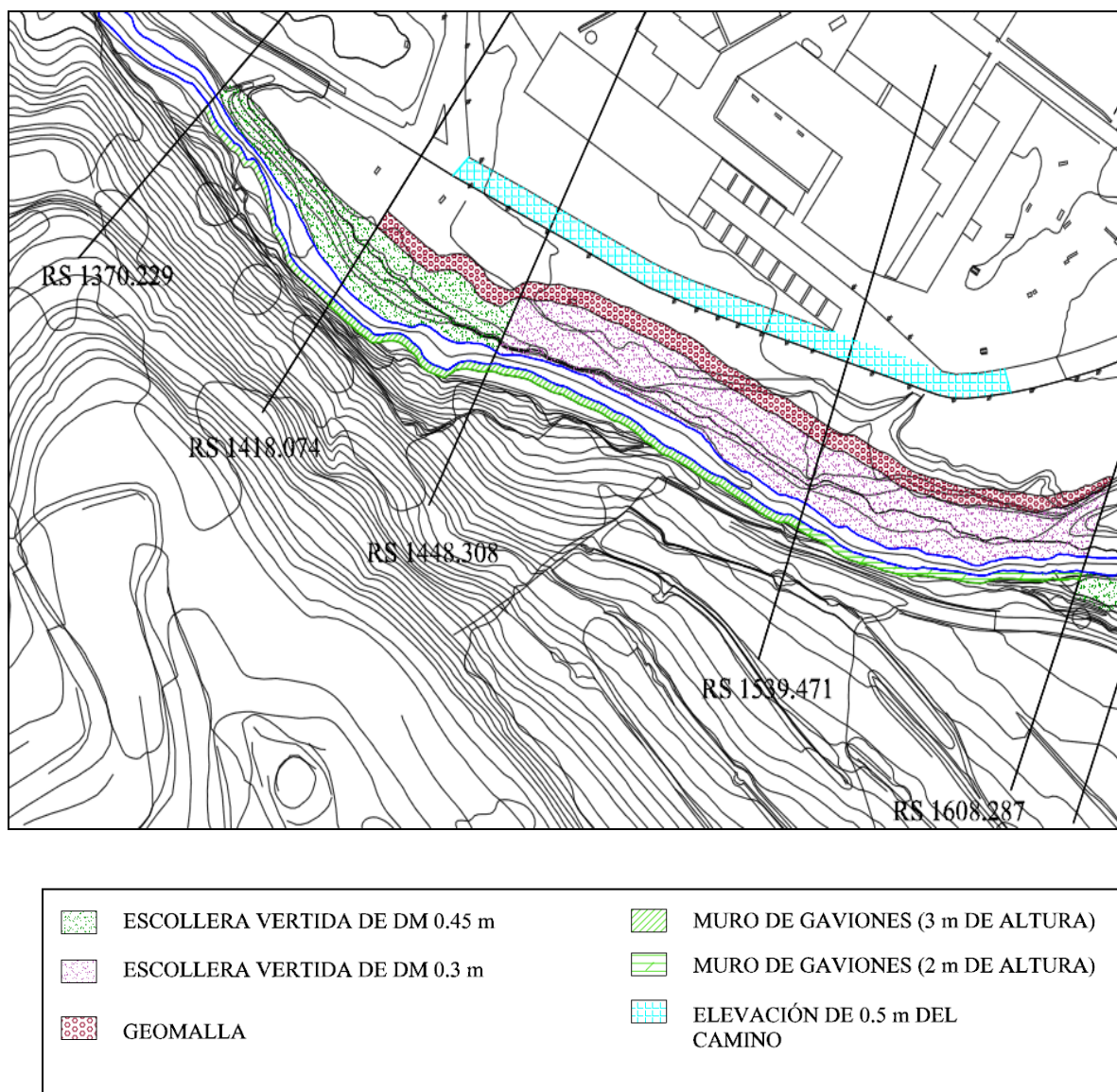


Figura A.5.5. Planta de las actuaciones propuesta para el subtramo 1

A5.2.2. Subtramo 2: Morella Alto

Como se ha comentado anteriormente se ha propuesto una disminución de la pendiente, adoptando esta un valor de 0.00435 m/m. Esta variación comienza en la sección *RS 1785.543*, produciéndose por tanto una caída de aproximadamente 2.5 m y un desarrollo de 37 metros, adoptándose aguas arriba a la pendiente natural del cauce, como se muestra en la figura

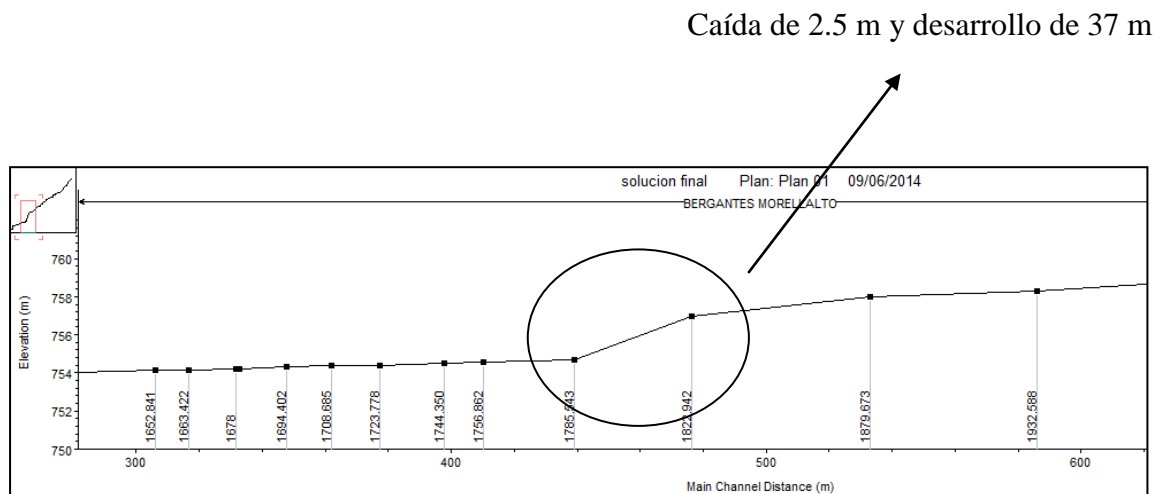


Figura A.5.6. Perfil transversal con disminución de pendiente

También se ha propuesto una regularización de la sección transversal, reperfilado de taludes y eliminación de barras puntuales, entre las secciones *RS 1626.672* y *RS 1879.673*.

En cuanto a los elementos de protección en el lecho se ha optado por escollera caliza vertida en dos capas, mas una capa granular (de la misma forma que se ha dispuesto en *Morella Medio*), en las siguientes secciones:

- *RS 1626.672* – *RS 1785.543* (longitud = 160 m): protección del lecho con escollera caliza vertida de Dm 0.45 m.
- *RS 1785.543* – *RS 1879.673* (longitud = 90 m): protección del lecho con escollera caliza vertida de Dm 0.55 m. Aunque este tamaño de escollera se considera muy elevado, se encuentra en una zona muy localizada al inicio de la actuación.

Para la protección de la margen derecha se ha optado por la utilización de geoceldas vegetadas, con un manning de 0.03, de la sección *RS 1626.672* a la *RS 1785.543*.

En la margen izquierda se va a dejar el talud natural, ya que este no va a tener que soportar ni tensiones tangenciales ni velocidades elevadas.

Se presenta a continuación, mediante la *figura A5.7*, la representación gráfica de las actuaciones propuestas:

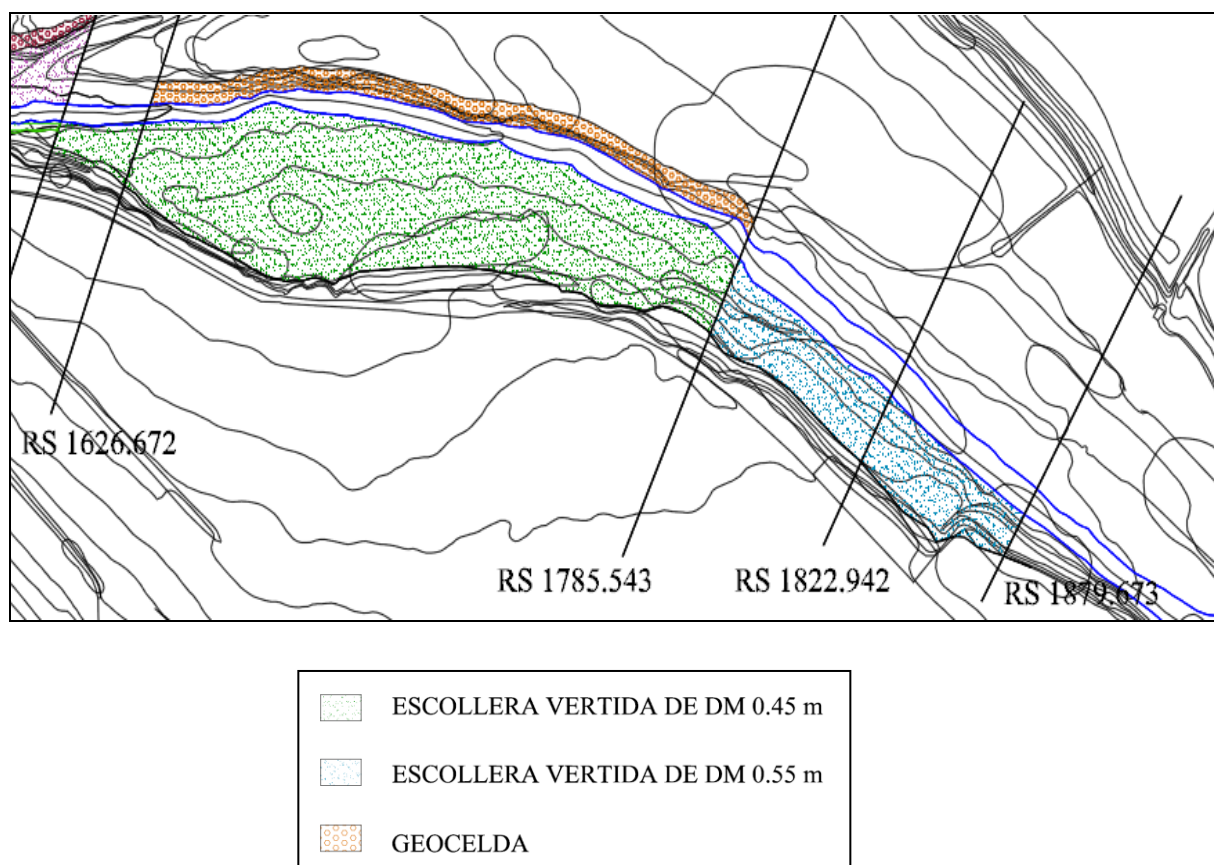


Figura A.5.7 Planta de las actuaciones propuesta para el subtramo 2

A.5.2.3. Definición geométrica del muro de gaviones

Para evitar el deslizamiento de ladera de margen izquierda es necesario revestir toda la margen con un muro de gaviones, acabando con un pequeño apeo de hormigón con el fin de sujetar la “visera” de caliza que se ha generado por erosión diferencial de la marga situada por debajo de ella.

Esta solución es satisfactoria desde un punto de vista geotécnico así como desde un punto de vista hidráulico, y aunque el dimensionamiento del mismo no es el objeto del presente estudio, se realiza a continuación un breve predimensionamiento del mismo.

La realización del dimensionamiento final sería necesario realizar una campaña de toma de datos in situ, a partir de la cual se obtendrían los parámetros resistentes del terreno de forma más precisa.

A.5.2.3.1. Solución proyectada

A partir del Estudio Geotécnico (*Informe SEG, julio 2007*) se deduce que la ladera de margen izquierda presenta riesgo de deslizamiento, por lo que es necesario resolver la problemática observada adoptando la solución óptima desde el punto de vista geotécnico e hidráulico.

- En primer lugar es necesario el saneo y retirada previa de los derrubios acumulados al pie del talud natural.
- Entre los puntos correspondientes a las *R.S. 1608 y 1539* se colocará un muro de gaviones de 2 metros. Esta altura se considera suficiente para evitar la erosión de la lámina de agua (altura correspondiente al $T=200$ años) y además evitar los problemas de desprendimientos puntuales y de poca entidad que pudieran producirse en el frente de los depósitos coluvionares y los niveles de terrazas gravosas.
- Entre los puntos correspondientes a las *R.S. 1539 y 1470* se plantea subir en cota la coronación del muro de gaviones en altura suficiente para evitar en el primer tramo, por un lado la erosión del coluvión presente a lo largo de esa longitud, y por otro para contrarrestar el empuje de dicho depósito coluvionar. En este caso es necesario aumentar la altura del muro de gaviones para evitar posibles movimientos de inestabilidad de la parte de la ladera que se proyecta por encima del margen natural del río.
- En el segundo tramo, aunque existe la posibilidad de disminuir ligeramente la altura del muro de gaviones de las secciones *R.S. 1470 a 1370* ya que se hallan margas grises cretácicas y a partir de este tramo la única función sería evitar la erosión basal provocada por la lámina de agua, se ha optado por continuar con la altura del muro de gaviones de 3 metros quedándose del lado de la seguridad.
- A partir de la *R.S. 1370* finalizaría el muro de gaviones, debiendo ejecutarse a continuación un apeo de hormigón con el fin de sujetar la “visera” de caliza que se ha generado por erosión diferencial de la marga situada por debajo de ella. Las dimensiones del apeo de hormigón se realizarán con objeto de reducirlo al mínimo debido a que es una actuación agresiva visualmente. La dimensión máxima del voladizo objeto del apeo es de aproximadamente 1,5 m.

A.5.2.3.2. Software empleado

Para realizar un cálculo preciso se ha recurrido al uso de la aplicación informática *PIRKASOFT VERSIÓN 1.0*, la cual está destinada al cálculo de la estabilidad de muros de contención de gravedad contruidos con gaviones.

Es una aplicación diseñada para brindar la mayor comodidad al común de los usuarios (tanto en sus fases de instalación como de operación), sin necesidad de asesoramiento o un nivel avanzado de informática. Además posee una gran navegabilidad, acorde a la secuencia lógica del proceso de cálculo de las estructuras de contención.

Por último, es importante resaltar que el software tiene una gran capacidad para representar problemas reales de contención de suelo, permitiendo incorporar diferentes formas de muro, condiciones de terreno, tipos de suelo, presencia de agua, de sobrecargas o de sismos.

- Bases teóricas

El análisis de un muro de contención implica fundamentalmente el cálculo de los empujes del suelo contra el muro y la evaluación de la estabilidad con respecto al deslizamiento, vuelco y capacidad de carga.

Para el efecto, la aplicación PirkaSoft emplea el *Método del equilibrio límite* o el *Método de las cuñas* para el cálculo de los empujes laterales del suelo. Este, es un método gráfico que considera el equilibrio entre las fuerzas actuantes sobre una cuña de suelo limitado por el plano de falla, la espalda del muro y superficie libre del suelo. La expresión matemática que representa este estado de equilibrio es la siguiente:

$$\frac{Pa}{\text{sen}(\theta - \phi)} = \frac{W}{\text{sen}(180^\circ - \alpha - \theta + \phi + \delta)}$$

o equivalentemente:

$$Pa = \frac{W}{\text{sen}(180^\circ - \alpha - \theta + \phi + \delta)} \cdot \text{sen}(\theta - \phi)$$

Donde:

Pa, es el empuje activo del suelo

W, es el peso de la cuña de falla.

θ, es el ángulo del plano de falla, medido respecto a la horizontal.

φ, es el ángulo de fricción interna del suelo.

δ, es el ángulo de fricción muro–suelo.

α, es el ángulo del paramento posterior del muro, medido internamente y con respecto a la horizontal.

En esta expresión, se observa que el empuje *Pa*, es función solamente del ángulo de la superficie de rotura *θ*, pues todos los demás elementos son constantes o funciones de *θ*. Entonces, se define como el ángulo del plano de rotura *θ*, a aquel valor de *θ* crítico que corresponde el valor máximo del empuje *Pa* en la función matemática arriba expuesta; es decir, el valor de *θ* se obtiene de la solución a la siguiente ecuación diferencial:

$$\frac{\partial(Pa)}{\partial(\theta)} = 0$$

El método del *Equilibrio límite*, en esta su expresión más general, permiten encontrar soluciones a los distintos casos que se presentan en los problemas de contención de suelos, con rellenos irregulares o estratificados y también bajo diferentes fuerzas externas provocadas por la presencia de agua, sobrecargas, sismo, entre otras.

Una solución particular del método del *Equilibrio límite*, se produce cuando se analiza una porción de terreno homogéneo y con un relleno de pendiente uniforme, y donde no existe tampoco ninguna fuerza externa. Esta solución corresponde a Coulumb, y se representa mediante la siguiente formulación:

$$Pa = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot \left[\frac{\sen^2(\alpha + \phi)}{\sen^2(\alpha) \cdot \sen(\alpha - \delta) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sen(\phi + \delta) \cdot \sen(\phi - \beta)}{\sen(\alpha - \delta) \cdot \sen(\alpha + \beta)}} \right]^2} \right]$$

Donde:

γ , es peso unitario (o peso específico) del suelo

H , es la altura del muro

ϕ , es el ángulo de fricción interna del suelo

δ , es el ángulo de fricción muro–suelo

α , es el ángulo del paramento posterior del muro, medido internamente y con respecto a la horizontal

β , es el ángulo de elevación del terraplén del terreno posterior al muro.

La expresión entre corchetes es conocida como el *coeficiente de empuje activo*, simbolizado como K_a .

Para el caso de un muro sin fricción ($\delta=0$), superficie del relleno horizontal ($\beta=0$) y muro vertical ($\alpha=90^\circ$), la ecuación de Coulumb se reduce a la siguiente expresión:

$$Pa = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot \tan^2(45^\circ - \phi/2)$$

La cual es idéntica a la ecuación de Rankine para este especial caso.

De manera similar, que para el empuje activo expuesto, las expresiones para hallar el empuje pasivo P_p son las siguientes:

Según el método del *Equilibrio Límite*:

$$\frac{P_p}{\sin(\theta + \phi)} = \frac{W}{\sin(180^\circ - \alpha - \theta - \phi - \delta)}$$

Según la fórmula de *Coulumb*:

$$Pp = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot \left[\frac{\text{sen}^2(\alpha - \phi)}{\text{sen}^2(\alpha) \cdot \text{sen}(\alpha + \delta) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) \cdot \text{sen}(\phi + \beta)}{\text{sen}(\alpha + \delta) \cdot \text{sen}(\alpha + \beta)}} \right]^2} \right]$$

Según la fórmula de *Rankine*:

$$Pp = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot \tan^2(45^\circ + \phi/2)$$

A.5.2.3.3. Cálculo de la estabilidad del muro de gaviones

Los muros de gaviones son estructuras que trabajan por gravedad, es decir aquellos que deben su estabilidad fundamentalmente a su propio peso.

Consiste en grandes masas de contención que, por su peso y resistencia al vuelco, pueden soportar las presiones ejercidas por la tierra, siendo de gran volumen en relación a su altura.

En este caso particular, como se ha descrito anteriormente, se ha decidido calcular dos tipos de muros de gaviones con paramento posterior vertical.

- Geometría del muro

Los gaviones son elementos constructivos constituidos por paralelepípedos de malla metálica rellenos con piedras o rocas de pequeño tamaño. Son utilizados para la conformación de muros y revestimientos, entre las estructuras más comunes. Asimismo, su concepción modular permite generar una diversidad de estructuras acordes a necesidades particulares.

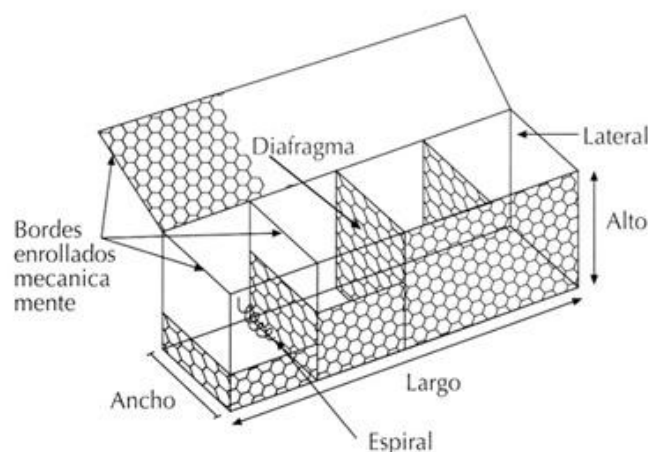


Figura A.5.8. Disposición constructiva muro de gaviones

Los gaviones metálicos constituyen una de las soluciones más aplicadas en el medio hidráulico desde hace más de un siglo. Gracias a su gran versatilidad y resistencia son aptos para todo tipo de emplazamientos, siendo una de sus muchas aplicaciones la de la defensa de márgenes y encauzamientos fluviales.

- Dimensiones de gaviones

Las dimensiones más comunes de los gaviones hexagonales tipo caja, cuya altura se encuentra entre 0,5 y 1 metros, se muestra a continuación:

DIMENSIONES DE LOOP gaviones hexagonales (tipo malla 8x10)

Longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Diafragmas
1.50	1.00	1.00	-
2.00	1.00	0,50-1,00	1
3.00	1.00	0,50-1,00	2
4.00	1.00	0,50-1,00	3
4.00	1.50	1.00	3
4.00	2.00	1.00	3

Figura A.5.9. Tipos de gaviones y sus características

El alambre, bielas y el cable de conexión se ejecutan en bandas que tienen las mismas características mecánicas de la capa protectora y de malla de alambre, tiene un diámetro de 2,2 mm y se suministra en rollos de 25 kg. Se requiere, en promedio, 0.8 kg de alambre por cada m³ de gaviones.

- Recomendaciones

Las estructuras que trabajan por gravedad se calculan de acuerdo a las condiciones siguientes:

- La anchura se reduce en 0,5 m en cada hilada superior
- La hilada de la coronación deberá tener como mínimo 1 m de ancho
- Se recomienda dejar un escalón mínimo de 0,15 m en el paramento exterior para poder utilizar encofrados en la fase de montaje

Se escogen los siguientes tipos de muro:

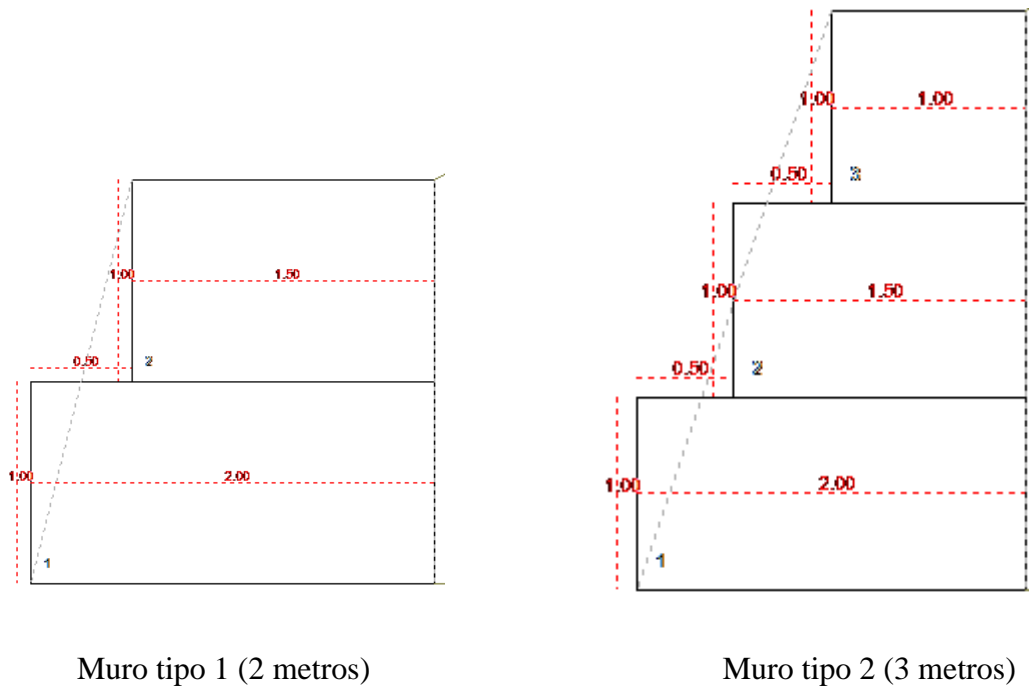


Figura A.5.10. Definición geométrica de los dos tipos de muro de gaviones

En el *Apéndice V.I. Comprobaciones del muro de gaviones*, se adjuntan las comprobaciones frente a deslizamiento y a vuelco de los dos tipos de muro propuestos. Se puede comprobar como estas verificaciones son correctas, asumiendo un adecuado funcionamiento del muro de gaviones.

A.5.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

En este epígrafe se evalúa, el comportamiento hidráulico ante la avenida extraordinaria de periodo de retorno de 200 años, en el cauce del río Bergantes.

Para ello se va a analizar este comportamiento para las dos situaciones más desfavorables:

En la primera de ellas se va a utilizar el caudal pico del cauce del río Bergantes y el caudal circulante por el afluente Margen Derecha, para ese mismo instante.

En la segunda se cogerá el caudal pico del afluente, mientras que el caudal del río Bergantes será el que circula por él en ese momento.

Deberemos tener en cuenta diferentes aspectos: régimen subcrítico del cauce, capacidad hidráulica, tensiones tangenciales y velocidades admisibles.

A.5.3.1 Valores límite

En el presente apartado se van a exponer los valores límite, que no se deberán sobrepasar, para así poder certificar un correcto comportamiento hidráulico del tramo de cauce de estudio.

A.5.3.1.1. Capacidad hidráulica

Para el análisis de la capacidad hidráulica, se utilizan los resultados gráficos obtenidos mediante el Hec- Ras, ya que se comprueba si se ha dotado al cauce de suficiente capacidad para trasegar la crecida de 200 años de periodo de retorno, evitando las inundaciones en el entorno de la Fábrica Giner.

A.5.3.1.2. Tensiones tangenciales

Las tensiones de lecho y márgenes deberán ser inferiores a las tensiones críticas de inicio de movimiento de los materiales que constituyan el perímetro mojado de la sección transversal.

Esta tensión crítica variará en función del recubrimiento utilizado. Además este valor deberá corregirse mediante un factor de seguridad, como bien se describió en el *Anejo IV. Estudios de Soluciones*.

Para este estudio se ha escogido un factor de seguridad de 1.2.

Como solo se ha utilizado escollera vertida en el lecho del cauce y la resistencia tanto del muro de gaviones como de la geomalla y la geocelda se estudian mediante los datos

de velocidades, se va a exponer los valores de las tensiones críticas en función del diámetro de escollera vertida en el lecho:

Tc (N/m ²) aplicando FS=1.2	Tc (N/m ²)	Dm (m)
65.31825	78.3819	0.1
97.977375	117.57	0.15
130.6365	156.7638	0.2
163.295625	195.95	0.25
195.95475	235.15	0.30
228.613875	274.34	0.35
261.273	313.53	0.40
293.932125	352.72	0.45
326.59125	391.91	0.50
359.250375	431.10	0.55

Tabla A.5.11. Tensiones críticas

La primera columna representa la tensión crítica reducida mediante el factor de seguridad; la segunda, la tensión crítica obtenida en función del peso específico y del diámetro, y la última el diámetro medio de escollera vertida en metros.

A.5.3.1.3 Velocidad

Las limitaciones de velocidad también varían en función del tipo de recubrimiento, siendo estos valores los siguientes:

Tipología de elemento de protección	Límite de velocidad
Muro de gaviones	6.5 m/s
Geomalla vegetada	4.5 m/s
Geocelda vegetada	6 m/s

Tabla A.5.12. Limitación de velocidad

A.5.3.1.4. Régimen subcrítico

Se va a imponer la necesidad de que el régimen general de los tramos de estudio sea un régimen lento, y por tanto controlado, con unas velocidades aceptables.

A5.3.2. Escenario 1: Caudal punta de avenida de diseño en Río Bergantes

En el siguiente apartado se va a realizar las comprobaciones oportunas para así demostrar el correcto funcionamiento hidráulico de la solución propuesta para los caudales de avenida de esta primera situación, desde el punto de vista de las cuatro limitaciones expuestas en el apartado anterior de este estudio. Las restantes variables hidráulicas se muestran con más detalle en el *Apéndice V.2: Resultados del análisis de la solución propuesta*

En primer lugar se adjunta una representación gráfica, mediante la *Figura A5.10*, del área inundada para la avenida extraordinaria, observando como esta no llega al entorno arquitectónico de la Fábrica Giner.

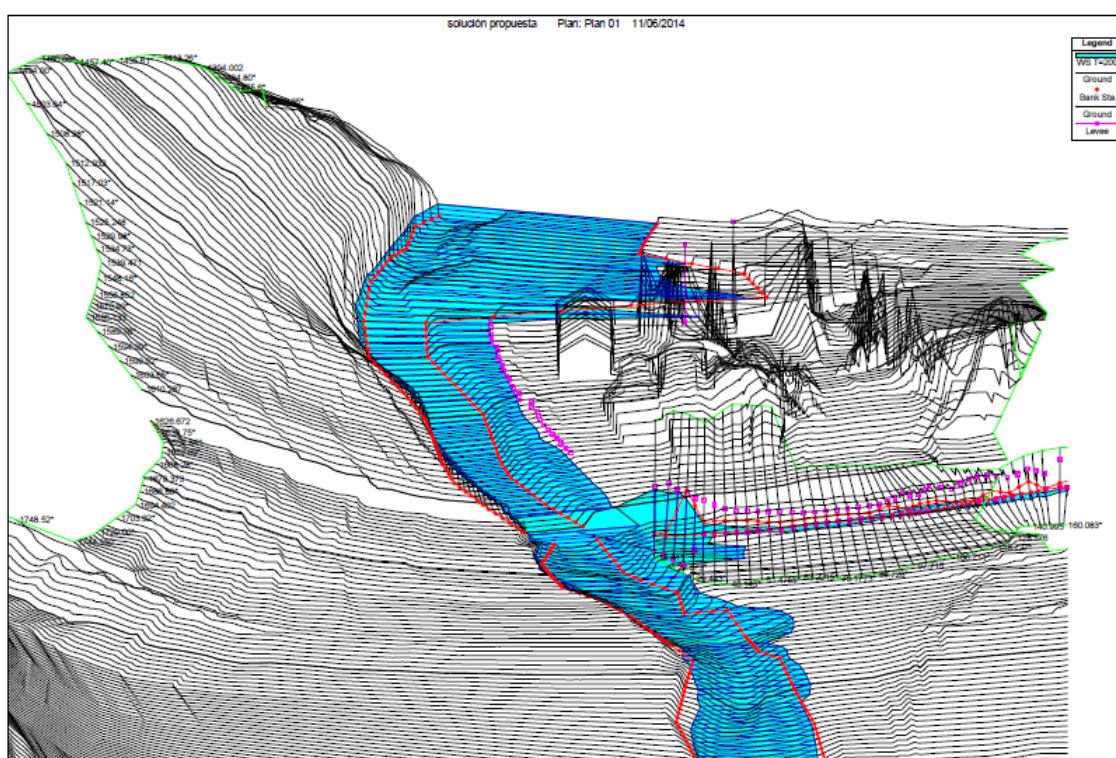


Figura A5.13. Área de inundación

Mediante la siguiente sección longitudinal, se comprueba como el régimen del entorno de estudio es un régimen lento, en prácticamente todo el entorno:

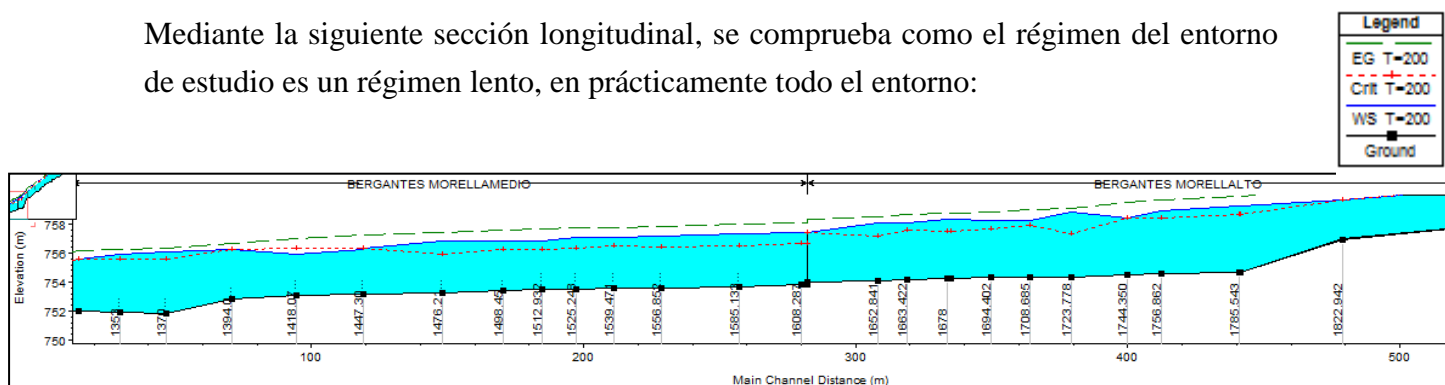


Tabla A5.14. Perfil longitudinal, representando la lámina de agua

En la siguiente tabla se exponen los resultados de las tensiones tangenciales tanto en el lecho (shear chan), como en la margen derecha (shear ROB) y en la margen izquierda (Shear LOB), en función de las diferentes secciones (River Sta):

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Shear LOB (N/m ²)	Shear Chan (N/m ²)	Shear ROB (N/m ²)
MORELLALTO	1879.673	T=200	309		303.02	
MORELLALTO	1822.942	T=200	309		270.12	
MORELLALTO	1786	T=200	309		173.44	26.85
MORELLALTO	1785.543	T=200	309		162.71	25.02
MORELLALTO	1756.862	T=200	309	17.48	185.46	25.03
MORELLALTO	1744.35	T=200	309		293.6	87.01
MORELLALTO	1723.778	T=200	309	17.83	55.74	29.81
MORELLALTO	1708.685	T=200	309	33.95	182.97	21.44
MORELLALTO	1694.402	T=200	309	2.03	152.28	103.37
MORELLALTO	1679.373	T=200	309	14.12	107.72	50.43
MORELLALTO	1678	T=200	309	14.61	112.28	52.62
MORELLALTO	1663.422	T=200	309	42.75	143.03	64.15
MORELLALTO	1652.841	T=200	309	28.53	102.34	24.22
MORELLALTO	1626.672	T=200	309	133.59	281.64	118.92
MORELLAMEDIO	1610.287	T=200	314	40.46	149.29	35.38
MORELLAMEDIO	1608.287	T=200	314	37.18	139.07	34.02
MORELLAMEDIO	1585.133	T=200	314	42.35	137.57	37.86
MORELLAMEDIO	1556.852	T=200	314	22.29	146.17	35.13
MORELLAMEDIO	1539.471	T=200	314	48.54	145.6	44.22
MORELLAMEDIO	1525.248	T=200	314	44.92	135.48	38.38
MORELLAMEDIO	1512.932	T=200	314	42.17	172.82	47.38
MORELLAMEDIO	1499	T=200	314	42.39	151.82	52.35
MORELLAMEDIO	1498.456	T=200	314	42.42	151.91	52.37
MORELLAMEDIO	1476.214	T=200	314	52.27	122.59	38.36
MORELLAMEDIO	1448	T=200	314	62.09	201.04	38.67
MORELLAMEDIO	1447.308	T=200	314	67.22	217.98	40.19
MORELLAMEDIO	1418.074	T=200	314	94.28	257.06	21.8
MORELLAMEDIO	1394.002	T=200	314	82.28	179.47	
MORELLAMEDIO	1371	T=200	314	18.09	100.74	
MORELLAMEDIO	1370.229	T=200	314	17.66	98.35	
MORELLAMEDIO	1353.036	T=200	314	14.21	60.49	7.11
MORELLAMEDIO	1337.958	T=200	314	8.36	101.1	1.77

Tabla A 5.15. Valor de las tensiones en lecho y márgenes

A continuación se va a analizar cada tramo, comprobando que las tensiones en el cauce no exceden las tensiones críticas de inicio del movimiento minoradas con el factor de seguridad.

En *Morella Alto* encontramos dos subtramos con distintos tamaños de escollera vertida:

- Las tensiones en el lecho entre las secciones *RS 1879.673 a la RS 1786* no deberían exceder los 359.250375 N/m^2 , ya que el tamaño de escollera vertida escogida para esta zona es de 0.55 m. Observando los resultados de la tabla superior comprobamos que no se supera dicho valor.
- En este mismo tramo pero ahora en las secciones *RS 1785.543 hasta la RS 1610.287*, el Dm es de 0.45 m, por lo que el valor máximo de la tensión tangencial debería ser inferior a 293.932125 N/m^2 ; mediante la tabla superior observamos que la restricción se cumple.

En *Morella Medio* nos encontramos dos tamaños de escollera vertida:

- El tramo más aguas arriba, que comienza en la *RS 1608.287 hasta RS 1448*, posee un lecho con una escollera vertida de Dm 0.3 m; por ello las tensiones tangenciales no deberían superar los 195.95475 N/m^2 . Comprobando los resultados vemos que todas las secciones transversales cumplen esta restricción exceptuando la *RS 1448*. Esta última adopta un factor de seguridad de 1.17 en vez de 1.2 (que es el factor de seguridad de las demás secciones). Debido a la escasa variación de este factor, asumimos las tensiones tangenciales en este punto como aceptables.
- El último tramo, aguas abajo, comprende desde la *RS 1447.308 hasta RS 1371* (siendo esta la última sección de actuación) cuyo lecho está constituido por escollera de Dm 0.45 m. Por tanto la tensión crítica, aplicando el factor de seguridad, será de 293.932125 N/m^2 . Comprobando los resultados de la tabla superior confirmamos que este valor no es sobrepasado.

Por último, se van a analizar las velocidades en la margen derecha (Vel Right) y en la margen izquierda (Vel Left).

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Vel Left (m/s)	Vel Chnl (m/s)	Vel Right (m/s)
MORELLALTO	1822.942	T=200	309.9		4.17	
MORELLALTO	1786	T=200	309.9		3.55	1.49
MORELLALTO	1785.543	T=200	309.9		3.56	1.44
MORELLALTO	1756.862	T=200	309.9	0.74	3.83	1.41
MORELLALTO	1744.35	T=200	309.9		4.73	2.95
MORELLALTO	1723.778	T=200	309.9	0.97	2.21	2.04
MORELLALTO	1708.685	T=200	309.9	1.14	3.76	1.26
MORELLALTO	1694.402	T=200	309.9	0.18	3.45	3.74
MORELLALTO	1679.373	T=200	309.9	0.7	2.9	2.46
MORELLALTO	1678	T=200	309.9	0.71	2.91	2.51
MORELLALTO	1663.422	T=200	309.9	1.39	3.33	3.83
MORELLALTO	1652.841	T=200	309.9	1.16	2.92	2.89
MORELLALTO	1626.672	T=200	309.9	2.93	4.81	3.09
MORELLAMEDIO	1610.287	T=200	314	2.9	3.79	1.98
MORELLAMEDIO	1608.287	T=200	314	2.77	3.88	1.91
MORELLAMEDIO	1585.133	T=200	314	3.03	3.72	2.06
MORELLAMEDIO	1556.852	T=200	314	1.95	3.82	2.31
MORELLAMEDIO	1539.471	T=200	314	3.27	3.8	2.44
MORELLAMEDIO	1525.248	T=200	314	3.16	3.68	2.78
MORELLAMEDIO	1512.932	T=200	314	2.88	4.12	2.84
MORELLAMEDIO	1499	T=200	314	2.96	3.87	2.67
MORELLAMEDIO	1498.456	T=200	314	2.96	3.87	2.67
MORELLAMEDIO	1476.214	T=200	314	3.63	3.5	2.22
MORELLAMEDIO	1448	T=200	314	3.58	4.43	2.22
MORELLAMEDIO	1447.308	T=200	314	3.72	4.49	2.26
MORELLAMEDIO	1418.074	T=200	314	4.05	4.76	1.61

Tabla A.5.16. Valor de velocidades

En *Morella Alto*, de la RS 1785.543 a la RS 1626.672 a lo largo de la margen derecha se ha optado por la utilización de geoceldas vegetadas como elemento de protección, por lo que las velocidades en este tramo deberían ser inferiores a 6 m/s. Se observa, mediante la tabla superior que no son superadas.

En la margen derecha de *Morella Medio*, de la RS 1608. 287 a la RS 1447.308, las velocidades deberían ser inferiores a 4.5 m/s y en la margen izquierda RS 1608. 287 a la RS 1370.229, inferiores a 6.5 m/s, debido a la utilización de geomalla vegetada y a la utilización de muro de gaviones, respectivamente. En este caso las restricciones también se cumplen, asumiendo su correcto funcionamiento.

A.5.3.3. Situación 2: Q_p del Afluente margen derecha

En este segundo análisis se ha realizado el mismo estudio que en la anterior, comparando y estudiando los valores de velocidad y tensiones tangenciales, y observando la capacidad hidráulica y el régimen subcrítico.

La siguiente representación gráfica demuestra cómo, en este caso, el área de inundación tampoco llega al entorno de la Fábrica.

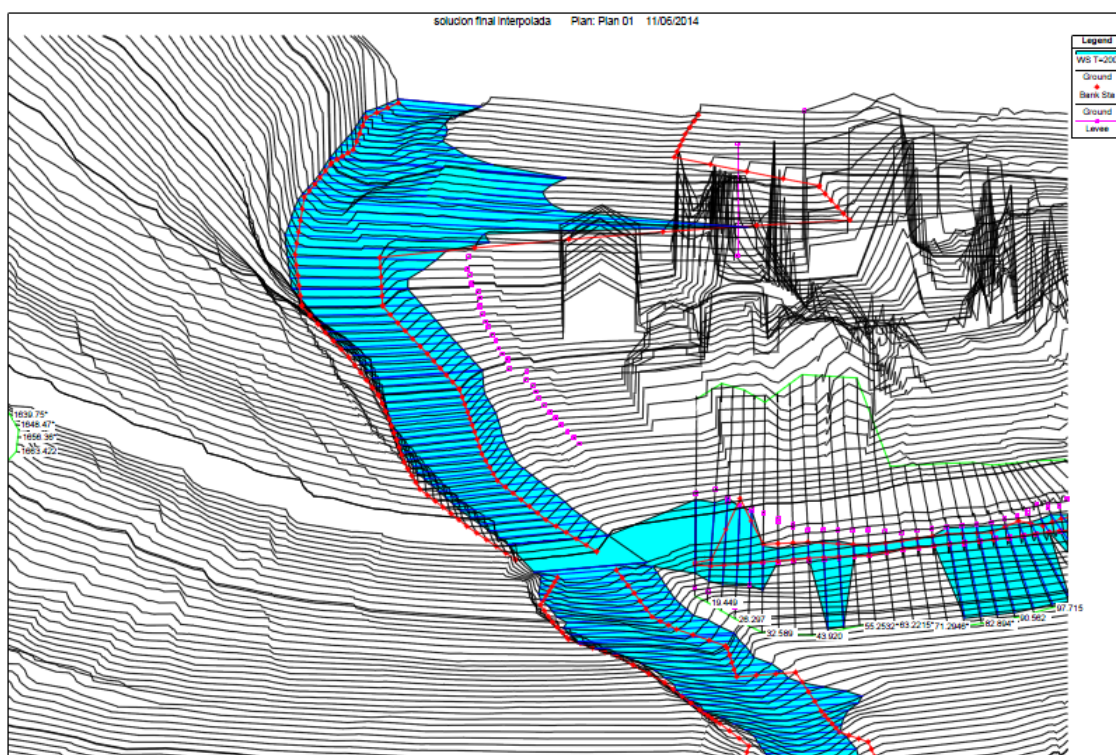


Figura A.5.17. Área de inundación

La siguiente comprobación que se va a realizar para esta situación de avenida, es la de ver si el régimen es subcrítico. Igual que en el caso anterior, se va a utilizar el perfil longitudinal, aportado por el Hec-Ras.

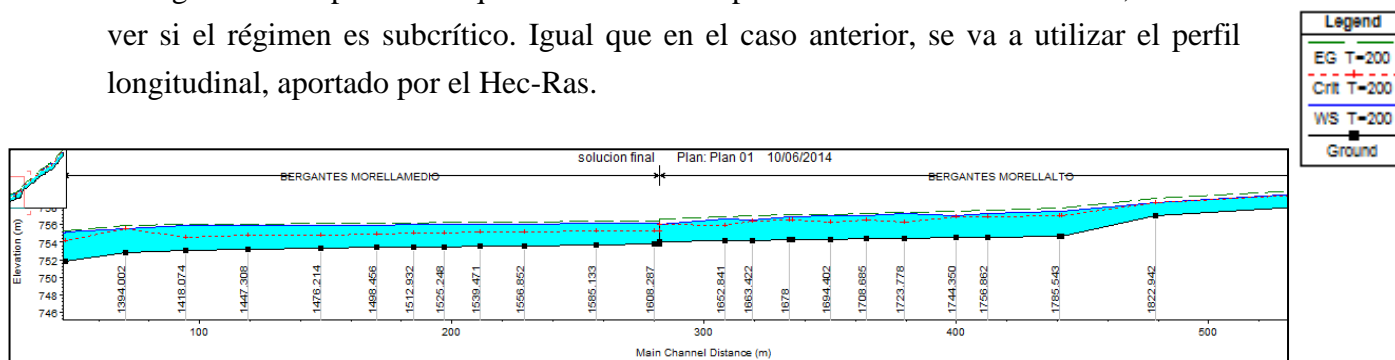


Figura A.5.18. Perfil longitudinal representando la lámina de agua

Como las limitaciones en ambos casos son las mismas, ya que son las de la solución propuesta, se va a exponer una tabla con los resultados de velocidades y tensiones tangenciales, para las diferentes secciones. Vemos como los valores límites no son superados.

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Shear LOB (N/m2)	Shear Chan (N/m2)	Shear ROB (N/m2)	Vel Left (m/s)	Vel Chnl (m/s)	Vel Right (m/s)
MORELLALTO	1879.673	T=200	97.7		131.42			2.71	
MORELLALTO	1822.942	T=200	97.7		182.07			3.1	
MORELLALTO	1786	T=200	97.7		119.52			2.72	
MORELLALTO	1785.543	T=200	97.7		112.32			2.73	
MORELLALTO	1756.862	T=200	97.7		107			2.67	
MORELLALTO	1744.35	T=200	97.7		170.13			3.3	
MORELLALTO	1723.778	T=200	97.7	4.53	28.82	14.42	0.39	1.44	1.27
MORELLALTO	1708.685	T=200	97.7		97.94			2.49	
MORELLALTO	1694.402	T=200	97.7		58.1	42.13		2	2.27
MORELLALTO	1679.373	T=200	97.7		65.78	41.96		2.02	2.1
MORELLALTO	1678	T=200	97.7		69.25	44.22		2.03	2.15
MORELLALTO	1663.422	T=200	97.7		116.35	126.48		2.59	3.84
MORELLALTO	1652.841	T=200	97.7		47.07	37.35		1.79	2.15
MORELLALTO	1626.672	T=200	97.7	51.18	180.68	50.05	1.51	3.5	1.49
MORELLAMEDIO	1610.287	T=200	115.9	18.57	61.32	23.76	1.86	2.26	1.61
MORELLAMEDIO	1608.287	T=200	115.9	16.79	55.44	21.48	1.77	2.28	1.53
MORELLAMEDIO	1585.133	T=200	115.9	18.58	54.7	22.36	1.91	2.19	1.58
MORELLAMEDIO	1556.852	T=200	115.9	9.69	54.16	23.09	1.24	2.18	1.63
MORELLAMEDIO	1539.471	T=200	115.9	20.51	54.36	19.21	2.04	2.18	1.72
MORELLAMEDIO	1525.248	T=200	115.9	17.51	47.72	20	1.89	2.06	1.51
MORELLAMEDIO	1512.932	T=200	115.9	13.93	51.44	21.72	1.6	2.13	1.58
MORELLAMEDIO	1499	T=200	115.9	14.16	46.97	18.62	1.65	2.04	1.45
MORELLAMEDIO	1498.456	T=200	115.9	14.17	46.98	18.62	1.65	2.04	1.45
MORELLAMEDIO	1476.214	T=200	115.9	16.67	38.46	16.13	1.91	1.87	1.37
MORELLAMEDIO	1448	T=200	115.9	13.08	43.01	14.53	1.6	2	1.25
MORELLAMEDIO	1447.308	T=200	115.9	13.7	45.07	15.22	1.63	1.99	1.26
MORELLAMEDIO	1418.074	T=200	115.9	14.02	38.14	3.16	1.55	1.83	0.66
MORELLAMEDIO	1394.002	T=200	115.9	38.25	156.47		1.28	2.6	
MORELLAMEDIO	1371	T=200	115.9	10.78	77.93		0.81	1.95	
MORELLAMEDIO	1370.229	T=200	115.9	10.28	74.39		0.79	1.95	
MORELLAMEDIO	1353.036	T=200	115.9	10.04	76.36		0.83	2.96	
MORELLAMEDIO	1337.958	T=200	115.9	3.67	129.96		0.37	3.8	

Tabla A.5.19. Tabla de tensiones y velocidades

A5.4. CONCLUSIÓN

A la vista de los resultados, que se han expuesto a lo largo de este *Anejo V. Estudio de la solución propuesta*, se puede afirmar que mediante esta solución los problemas fundamentales de falta de capacidad hidráulica estable, riesgo de inundación y erosión localizada están solventados. Además, se ha inducido un régimen subcrítico en el entorno de estudio, con lo que, siendo a su vez estables los revestimientos, se asegura un correcto funcionamiento del cauce en toda la zona de actuación.

En el *Apéndice V.2. Resultados del análisis de la solución propuesta* se exponen con más detalle, los resultados en forma de tablas. A modo de cierre del estudio se detallan las actuaciones proyectadas.

Morella Medio	<ul style="list-style-type: none"> - De <i>RS 1608.287 a RS 1785.543</i> basculamiento de la pendiente, adoptando valor de 0.0435 m/m - De <i>RS 1608.287 a RS 1418.074</i> aumento de la sección, adoptando una forma trapezoidal de 20 metros de base y un talud en la margen izquierda de 2H:1V. - Sobreelevación de 0.5 m de la carretera desde la confluencia hasta la intersección con el camino que sale de la Fábrica Giner. - De <i>RS 1370.229 – RS 1447.308</i> protección del lecho con escollera caliza vertida de Dm 0.45 m. - De <i>RS 1447.308 – RS 1608.287</i> protección del lecho con escollera caliza vertida de Dm 0.3 m. - De <i>RS 1418.074 – RS 1608.287</i>, protección en margen derecha mediante revestimiento con geomalla vegetada. - De <i>RS 1370.229 – RS 1608.287</i>, protección en margen izquierda mediante muro de gaviones.
Morella Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Regularización de la sección transversal, reperfilado de taludes y eliminación de barras puntuales, entre las secciones <i>RS 1626.672 y RS 1879.673</i>. - <i>RS 1626.672 – RS 1785.543</i> protección del lecho con escollera caliza vertida de Dm 0.45 m. - <i>RS 1786 – RS 1879.673</i> protección del lecho con escollera caliza vertida de Dm 0.55 m. - <i>RS 1626.672 a la RS 1785.543</i> protección de la margen derecha utilizando geoceldas vegetadas

Figura A.5.20. Actuaciones proyectadas

APÉNDICES

Anejo V

ÍNDICE

APÉNDICE I. COMPROBACIONES DEL MURO DE GAVIONES

APÉNDICE II. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

APÉNDICE V.1.

COMPROBACIONES DEL MURO DE GAVIONES

En el presente apéndice se adjuntan tanto los datos necesarios para las comprobaciones frente a estabilidad y vuelco del muro de gaviones, así como dichas verificaciones.

Ap.V.1.1. MURO TIPO 1

Bloque	Ancho	Alto	Escalón
	[m]	[m]	[m]
1	2.00	1.00	0.00
2	1.50	1.00	0.50

Muro de gaviones con paramento posterior recto

Peso unitario [kN/m ³]	16.25
Peso unitario saturado [kN/m ³]	19.75
Peso unitario efectivo [kN/m ³]	9.75
Roca de relleno	Caliza
Gravedad específica [-]	2.50
Porosidad [m ³ /m ³]	0.35

Terreno	Terraplén	Base
Ángulo [°]	30.00	0
Talud [-]	0.58	0
Peso unitario húmedo [kN/m ³]	18.00	18.00
Ángulo de fricción interna [°]	33.00	33.00
Ángulo de fricción muro suelo [°]	33.00	33.00
Capacidad de carga adm [MPa]		1.00

Resultados	
Ángulo horizontal del empuje activo [°]	33.00
Ángulo horizontal del empuje pasivo [°]	14.04
Fuerza horizontal [kN]	67.95
Fuerza vertical [kN]	67.95
Fuerza normal a la base del muro [kN]	67.95
Fuerza tangencial a la base del muro [kN]	17.05
Fuerza de fricción sobre la base [kN]	44.13
Fuerza deslizante [kN]	17.05
Fuerza resistente [kN]	44.13
Momento volcante [kN-m]	11.71
Momento resistente [kN-m]	85.79
Posición de la fuerza resultante en la base [m]	1.09
Excentricidad [m]	-0.09

Verificaciones	Proyecto	Límite	Estado
Factor de seguridad al deslizamiento [kN/kN]	2.59	1.20	Correcto
Factor de seguridad al volteo [kN/kN]	7.32	1.50	Correcto

Ap.V.1.2. MURO TIPO 2

Bloque	Ancho	Alto	Escalón
	[m]	[m]	[m]
1	2.00	1.00	0.00
2	1.50	1.00	0.50
3	1.00	1.00	0.50

Muro de gaviones con paramento posterior recto	
Peso unitario [kN/m ³]	16.25
Peso unitario saturado [kN/m ³]	19.75
Peso unitario efectivo [kN/m ³]	9.75
Roca de relleno	Caliza
Gravedad específica [-]	2.50
Porosidad [m ³ /m ³]	0.35

Terreno	Terraplén	Base
Ángulo [°]	30.00	0
Talud [-]	0.58	0
Peso unitario húmedo [kN/m ³]	18.00	18.00
Ángulo de fricción interna [°]	33.00	33.00
Ángulo de fricción muro suelo [°]	33.00	33.00
Capacidad de carga adm [MPa]		1.00

Resultados	
Ángulo horizontal del empuje activo [°]	33.00
Ángulo horizontal del empuje pasivo [°]	18.43
Fuerza horizontal [kN]	97.54
Fuerza vertical [kN]	97.54
Fuerza normal a la base del muro [kN]	97.54
Fuerza tangencial a la base del muro [kN]	37.60
Fuerza de fricción sobre la base [kN]	63.35
Fuerza deslizante [kN]	37.60
Fuerza resistente [kN]	63.35
Momento volcante [kN-m]	38.38
Momento resistente [kN-m]	138.21
Posición de la fuerza resultante en la base [m]	1.02
Excentricidad [m]	-0.02

Verificaciones	Proyecto	Límite	Estado
Factor de seguridad al deslizamiento [kN/kN]	1.68	1.20	Correcto
Factor de seguridad al volteo [kN/kN]	3.60	1.50	Correcto

APÉNDICE V.2.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

En el presente anejo se detallan en forma de tablas, en el apartado 1, los resultados obtenidos mediante el Hec-Ras del análisis de la solución propuesta.

Dicho análisis se ha realizado para las dos situaciones de caudales de avenida expuestas en el *Capítulo VIII. Análisis de la solución propuesta*.

Para la primera de las situaciones se expondrán en forma de tabla los parámetros hidráulicos correspondientes al caudal pico del Río Bergantes, siendo el caudal del afluente Margen Derecha el correspondiente al de avenida en ese instante.

En la segunda situación se mostrarán dichos parámetros para el caudal pico del afluente, y el caudal con el que circula el río Bergantes en dicho instante.

Las variables incluidas en las tablas son las siguientes:

- *River Station*: Identificación-ubicación de la sección transversal.
- *Q Total*: caudal circulante por la sección.
- *Min Ch. El*: elevación mínima (cota del thalweg).
- *W. S. Elev*: elevación de la superficie de agua.
- *Crit. Elev*: elevación de la superf. de agua correspondiente al régimen crítico.
- *E. G. Elev*: elevación de la línea de energía.
- *E. G. Slope*: pendiente de la línea de energía.
- *Vel Total*: velocidad promedio de la sección mojada.
- *Flow area*: área de la sección mojada.
- *Top width*: anchura de la superficie libre.
- *Froude #XS*: número de Froude de la sección completa.
- *Shear LOB*: Tensión tangencial o de corte sobre la margen izquierda.
- *Shear Chan*: Tensión tangencial o de corte sobre el lecho del cauce.
- *Shear ROB*: Tensión tangencial o de corte sobre la margen derecha.
- *Shear Total*: Tensión tangencial promedio en la sección completa.

Ap.V.2.1. TABLAS DE RESULTADOS DE HEC-RAS PARA LA SOLUCIÓN PROPUESTA

SITUACIÓN 1

River	Reach	River Sta	Profile	Q.Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Total (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude # Chl	Shear LOB (N/m²)	Shear Chan (N/m²)	Shear ROB (N/m²)	Shear Total (N/m²)
BERGANTES	MORELLALTO	3010.624	T=200	97.7	770.99	772.58	772.67	773.18	0.016011	3.39	28.79	32.8	1.14	33.45	147.05	38.15	135.63
BERGANTES	MORELLALTO	2969.898	T=200	97.7	770.34	772.37	772.22	772.68	0.007707	2.41	40.56	44.08	0.8	44.4	74.17	14.67	68.66
BERGANTES	MORELLALTO	2939.593	T=200	97.7	769.67	771.94	771.94	772.38	0.011273	2.92	33.43	35.25	0.96	45.99	106.78		103.3
BERGANTES	MORELLALTO	2872.683	T=200	97.7	767.96	770.36	770.59	771.42	0.016373	4.52	21.63	15.09	1.2	45.05	223.69		212.52
BERGANTES	MORELLALTO	2814.464	T=200	97.7	767.63	769.87	769.88	770.46	0.01227	3.39	28.84	25.76	1.02	30.46	134.69		130.26
BERGANTES	MORELLALTO	2760.083	T=200	97.7	766.68	768.02	768.4	769.31	0.037069	5.01	19.49	22.27	1.71	23.2	317.78		302.1
BERGANTES	MORELLALTO	2723.041	T=200	97.7	765.98	768.5	768.35	768.97	0.008487	3.02	32.34	25.46	0.86		102.35		102.35
BERGANTES	MORELLALTO	2698.332	T=200	97.7	765.89	768.04	768.04	768.71	0.011504	3.61	27.07	20.53	1		144.18		144.18
BERGANTES	MORELLALTO	2668.283	T=200	97.7	765.53	768.16	767.42	768.4	0.002743	2.13	45.9	26.51	0.52	22.73	47.89	1.91	44.4
BERGANTES	MORELLALTO	2627.521	T=200	97.7	765.42	768.05	767.34	768.28	0.00294	2.13	45.84	28.65	0.53	8.58	47.07		44.98
BERGANTES	MORELLALTO	2600.858	T=200	97.7	765.17	767.37	767.37	768.09	0.011429	3.78	25.88	17.89	1		154.04		154.04
BERGANTES	MORELLALTO	2583.825	T=200	97.7	765.16	766.73	767.03	767.79	0.023748	4.52	21.62	20.85	1.41		246.07	66.79	236.17
BERGANTES	MORELLALTO	2570.241	T=200	97.7	764.9	767.08	766.62	767.41	0.003949	2.48	39.36	25.71	0.62	13.81	65.85	15.77	57.5
BERGANTES	MORELLALTO	2552.039	T=200	97.7	764.85	766.93	766.63	767.31	0.006095	2.73	35.75	26.19	0.75	10.88	81.57		78.93
BERGANTES	MORELLALTO	2529.844	T=200	97.7	764.74	766.65	766.56	767.14	0.009368	3.06	31.91	27.09	0.91	42.41	109.6		105.17
BERGANTES	MORELLALTO	2507.039	T=200	97.7	764.54	766.41	766.41	766.89	0.012372	3.05	32.05	34.12	1	16.97	114.3		112.71
BERGANTES	MORELLALTO	2490.032	T=200	97.7	763.92	766.24	765.78	766.52	0.004767	2.36	41.38	31.14	0.65		61.22		61.22
BERGANTES	MORELLALTO	2467.629	T=200	97.7	763.74	766.13	765.67	766.41	0.004857	2.38	41.08	31.07	0.66	2.16	62.2		61.67
BERGANTES	MORELLALTO	2431.791	T=200	97.7	763.61	766.01	765.54	766.23	0.004376	2.06	47.43	41.25	0.61		48.82		48.8
BERGANTES	MORELLALTO	2410.195	T=200	97.7	763.48	765.68	765.49	766.08	0.008096	2.8	34.84	30.17	0.83		90.43		90.43
BERGANTES	MORELLALTO	2382.362	T=200	97.7	763.27	765.46	765.34	765.77	0.01334	2.5	39.16	59.1	0.98		86.01		86.01
BERGANTES	MORELLALTO	2350.675	T=200	97.7	763	765.32	765.02	765.48	0.005047	1.75	55.76	69.23	0.62		39.7		39.7
BERGANTES	MORELLALTO	2316.747	T=200	97.7	762.95	764.78	764.78	765.19	0.013158	2.83	34.49	42.65	1.01		103.7		103.7
BERGANTES	MORELLALTO	2293.848	T=200	97.7	762.68	764.07	764.28	764.76	0.024271	3.69	26.48	34.78	1.35		179.59		179.59
BERGANTES	MORELLALTO	2267.093	T=200	97.7	762.13	763.8	763.8	764.35	0.011923	3.29	29.66	26.97	1		126.88		126.88
BERGANTES	MORELLALTO	2243.8	T=200	97.7	761.93	763.49	763.57	764.03	0.016671	3.25	30.05	36.06	1.14		135.25		135.25
BERGANTES	MORELLALTO	2222.517	T=200	97.7	761.23	763.52	763.15	763.76	0.004758	2.15	45.37	39.34	0.64		53.29		53.29
BERGANTES	MORELLALTO	2195.681	T=200	97.7	761.09	763.36	763.12	763.62	0.005907	2.24	43.66	41.73	0.7		59.59		59.59
BERGANTES	MORELLALTO	2168.338	T=200	97.7	760.93	762.85	762.81	763.37	0.01123	3.2	30.52	27.56	0.97		119.7		119.7
BERGANTES	MORELLALTO	2146.539	T=200	97.7	760.43	762.66	762.53	763.14	0.008895	3.07	31.78	25.5	0.88		106.31		106.31
BERGANTES	MORELLALTO	2084.025	T=200	97.7	760.35	762.05	762.05	762.46	0.013018	2.84	34.45	42.29	1		103.58		103.58
BERGANTES	MORELLALTO	2046.533	T=200	97.7	759.74	761.57	761.37	761.93	0.007191	2.65	36.86	31.57	0.78		80.69		80.69
BERGANTES	MORELLALTO	1990.019	T=200	97.7	758.88	760.79	760.79	761.39	0.011909	3.41	28.63	24.36	1		133.71		133.71
BERGANTES	MORELLALTO	1932.588	T=200	97.7	758.27	759.86	759.97	760.58	0.016304	3.76	26.01	24.25	1.16		167		167
BERGANTES	MORELLALTO	1879.673	T=200	97.7	757.99	759.51	759.35	759.89	0.011885	2.71	36.07	31.38	0.81		131.42		131.42
BERGANTES	MORELLALTO	1822.942	T=200	97.7	756.96	758.54	758.54	759.03	0.01943	3.1	31.5	32.69	1.01		182.07		182.07
BERGANTES	MORELLALTO	1786	T=200	97.7	754.65	757.52	757.03	757.9	0.008008	2.72	35.98	22.69	0.69		119.52		119.52
BERGANTES	MORELLALTO	1785.543	T=200	97.7	754.65	757.52	757.03	757.89	0.007537	2.73	35.84	22.64	0.69		112.32		112.32
BERGANTES	MORELLALTO	1756.862	T=200	97.7	754.57	757.32	756.85	757.68	0.006954	2.67	36.53	22.51	0.67		107		107
BERGANTES	MORELLALTO	1744.35	T=200	97.7	754.52	756.99	756.86	757.55	0.012604	3.3	29.61	20.85	0.88		170.13		170.13
BERGANTES	MORELLALTO	1723.778	T=200	97.7	754.36	757.24	756.25	757.34	0.001525	1.4	69.6	42.44	0.33	4.53	28.82	14.42	24.25
BERGANTES	MORELLALTO	1708.685	T=200	97.7	754.36	756.96	756.58	757.28	0.007461	2.49	39.21	28.63	0.68		97.94		97.94
BERGANTES	MORELLALTO	1694.402	T=200	97.7	754.3	756.97	756.26	757.18	0.003436	2.04	47.95	28.1	0.48		58.1	42.13	55.28
BERGANTES	MORELLALTO	1679.373	T=200	97.7	754.24	756.9	756.48	757.11	0.005421	2.02	48.38	39.16	0.58		65.78	41.96	64.12
BERGANTES	MORELLALTO	1678	T=200	97.7	754.24	756.9	756.48	757.11	0.005737	2.03	48.05	39.08	0.58		69.25	44.22	67.51
BERGANTES	MORELLALTO	1663.422	T=200	97.7	754.17	756.54	756.43	756.97	0.011903	2.77	35.25	34.18	0.82		116.35	126.48	117.75
BERGANTES	MORELLALTO	1652.841	T=200	97.7	754.12	756.66	755.89	756.84	0.002897	1.85	52.9	32.45	0.44		47.07	37.35	45.22
BERGANTES	MORELLALTO	1626.672	T=200	97.7	754.01	756.09	756.09	756.66	0.011197	3.09	31.6	28.71	0.86	51.18	180.68	50.05	118.26
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1610.287	T=200	115.9	753.81	756.18	755.34	756.44	0.002733	2.21	52.54	25.59	0.48	18.57	61.32	23.76	51.52
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1608.287	T=200	115.9	753.81	756.17	755.34	756.43	0.00248	2.22	52.31	25.57	0.48	16.79	55.44	21.48	46.6
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1585.133	T=200	115.9	753.67	756.13	755.23	756.37	0.002365	2.12	54.74	26.55	0.45	18.58	54.7	22.36	44.8
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1556.852	T=200	115.9	753.57	756.07	755.11	756.3	0.002286	2.11	54.93	25.46	0.45	9.69	54.16	23.09	44.17
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1539.471	T=200	115.9	753.61	756.03	755.13	756.26	0.002374	2.13	54.48	27.14	0.45	20.51	54.36	19.21	43.43
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1525.248	T=200	115.9	753.47	756.02	755.01	756.22	0.001978	1.99	58.19	27.24	0.42	17.51	47.72	20	38.79
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1512.932	T=200	115.9	753.48	755.97	754.98	756.2	0.002137	2.07	56.09	25.5	0.43	13.93	51.44	21.72	42.36
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1499	T=200	115.9	753.44	755.96	754.92	756.16	0.001931	1.97	58.96	27.66	0.41	14.16	46.97	18.62	37.61
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1498.456	T=200	115.9	753.44	755.96	754.92	756.16	0.001932	1.97	58.95	27.66	0.41	14.17	46.98	18.62	37.62
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1476.214	T=200	115.9	753.25	755.93	754.77	756.1	0.001495	1.82	63.72	29.13	0.37	16.67	38.46	16.13	30.59
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1448	T=200	115.9	753.21	755.86	754.75	756.06	0.001688	1.9	60.89	28.77	0.39	13.08	43.01	14.53	33.14
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1447.308	T=200	115.9	753.21	755.86	754.75	756.06	0.001769	1.9	60.89	28.77	0.39	13.7	45.07	15.22	34.72
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1418.074	T=200	115.9	753.09	755.85	754.54	756.01	0.001417	1.7	68.11	50.94	0.35	14.02	38.14	3.16	17.85
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1394.002	T=200	115.9	752.86	755.56	755.56	755.9	0.024063	2.59	44.7	66.26	1.01	38.25	156.47		155.35
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1371	T=200	115.9	751.84	755.1	754.13	755.29	0.007069	1.95	59.59	52.36	0.58	10.78	77.93		76.83
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1370.229	T=200	115.9	751.84	755.1	754.13	755.29	0.006749	1.95	59.54	52.33	0.58	10.28	74.39		73.34
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1353.036	T=200	115.9	751.91	754.73	754.35	755.17	0.004633	2.93	39.51	23.13	0.72	10.04	76.36		70.15
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1337.958	T=200	115.9	751.97	754.31	754.31	755.04	0.009875	3.8	30.49	21.14	1.01	3.67	129.96		125.25
BERGANTES	MORE																

DISEÑO DE LAS ACTUACIONES DE INGENIERÍA FLUVIAL EN EL RÍO BERGANTES PARA LA DEFENSA CONTRA
INUNDACIONES DEL COMPLEJO DE LA FÁBRICA GINER EN MORELLA (CASTELLÓN)

BERGANTES	MORELLABAJO	1250.764	T=200	115.9	751.05	752.25	752.81	754.63	0.167376	6.84	16.95	32.53	3.03		837.67		837.67
BERGANTES	MORELLABAJO	1221.555	T=200	115.9	750.66	752.65	752.34	752.97	0.006358	2.51	46.26	34.18	0.68	20.17	82.71		80.53
BERGANTES	MORELLABAJO	1189.277	T=200	115.9	750.64	752.49	752.07	752.78	0.005033	2.4	48.38	32.78	0.62	19.6	73.3		70.59
BERGANTES	MORELLABAJO	1159.131	T=200	115.9	750.66	752.31	751.92	752.62	0.005394	2.47	47	32.22	0.65	23.51	78.46		74.59
BERGANTES	MORELLABAJO	1119.613	T=200	115.9	749.98	751.77	751.74	752.29	0.01334	3.2	36.27	33.12	0.97		142.13		142.13
BERGANTES	MORELLABAJO	1080.628	T=200	115.9	749.39	751.33	751.2	751.82	0.010275	3.11	37.29	28.36	0.87		127.74		127.74
BERGANTES	MORELLABAJO	1046.059	T=200	115.9	749.3	750.92	750.83	751.45	0.011042	3.23	35.89	27.49	0.9		137.74		137.74
BERGANTES	MORELLABAJO	996.576	T=200	115.9	748.55	750.77	750.42	750.98	0.005461	1.95	59.33	57.97	0.62		61.57	33.77	52.29
BERGANTES	MORELLABAJO	950.974	T=200	115.9	747.89	750.01	750.01	750.56	0.014373	3.29	35.25	32.15	1		151.17		151.17
BERGANTES	MORELLABAJO	913.674	T=200	115.9	747.67	749.54	749.34	749.87	0.008184	2.54	45.55	39.98	0.76		89.37		89.37
BERGANTES	MORELLABAJO	882.552	T=200	115.9	747.41	749.34	749.05	749.63	0.006581	2.4	48.25	39.64	0.69		77.64		77.64
BERGANTES	MORELLABAJO	854.465	T=200	115.9	746.84	749.19	748.78	749.47	0.005182	2.32	50.05	35.81	0.63		69.21		69.21
BERGANTES	MORELLABAJO	808.923	T=200	115.9	746.55	748.94	748.59	749.2	0.006431	2.28	50.82	43.58	0.67		71.42		71.42
BERGANTES	MORELLABAJO	745.564	T=200	115.9	746.36	748.08	748.08	748.59	0.014573	3.14	36.86	36.76	1.01	33.49	143.24		138.86
BERGANTES	MORELLABAJO	695.776	T=200	115.9	745.3	747.58	747.37	747.95	0.007985	2.67	43.46	35.09	0.77		97.48	47.41	94.36
BERGANTES	MORELLABAJO	655.942	T=200	115.9	745	747.13	747.13	747.53	0.015231	2.79	41.55	51.34	0.99	1.83	120.69	39.28	118.55
BERGANTES	MORELLABAJO	613.402	T=200	115.9	744.55	746.23	746.29	746.83	0.016871	3.41	33.97	33.73	1.08		166.79	25.3	164.23
BERGANTES	MORELLABAJO	567.073	T=200	115.9	743.49	745.78	745.55	746.08	0.007515	2.43	47.64	42.43	0.73		81.81		81.81
BERGANTES	MORELLABAJO	508.645	T=200	115.9	743.25	745.37	745.12	745.63	0.007657	2.24	51.66	52.79	0.72		72.79		72.79
BERGANTES	MORELLABAJO	467.757	T=200	115.9	742.83	744.65	744.65	745.18	0.014656	3.22	36.03	34.8	1.01		147.23	15.13	145.65
BERGANTES	MORELLABAJO	443.346	T=200	115.9	742.33	744.16	744.22	744.78	0.017613	3.49	33.17	32.24	1.1		174.21		174.21
BERGANTES	MORELLABAJO	406.528	T=200	115.9	741.66	742.83	743.1	743.71	0.052731	4.16	27.87	48.28	1.75		297.48		297.48
BERGANTES	MORELLABAJO	374.786	T=200	115.9	741.21	743.22	742.71	743.4	0.004448	1.88	61.78	55.23	0.57		48.59		48.59
BERGANTES	MORELLABAJO	348.086	T=200	115.9	740.78	743.11	742.61	743.28	0.004163	1.83	63.28	55.77	0.55		46.1		46.1
BERGANTES	MORELLABAJO	316.306	T=200	115.9	740.53	742.77	742.52	743.09	0.007808	2.51	46.25	40.56	0.75		86.34		86.34
BERGANTES	MORELLABAJO	292.552	T=200	115.9	740.53	742.36	742.36	742.83	0.01488	3.01	38.53	42.24	1	25.15	134.08		131.4
BERGANTES	MORELLABAJO	264.24	T=200	115.9	740.19	741.75	741.91	742.28	0.025914	3.22	35.99	52.69	1.24		169.79		169.79
BERGANTES	MORELLABAJO	222.046	T=200	115.9	739.99	741.16	741.16	741.38	0.018999	2.11	55.01	123.03	1.01		83.13		83.13
BERGANTES	MORELLABAJO	185.338	T=200	115.9	738.01	739.61	739.84	740.32	0.044222	3.72	31.15	55.1	1.58		240.96		240.96
BERGANTES	MORELLABAJO	138.968	T=200	115.9	737.31	739.4	739.25	739.77	0.00974	2.7	42.89	39.79	0.83		102.17		102.17
BERGANTES	MORELLABAJO	80.632	T=200	115.9	736.08	738.58	738.58	739.04	0.015972	3.02	38.43	42.53	1.01	25.99	136.73		135.08
BERGANTES	MORELLABAJO	20.181	T=200	115.9	734.83	737.29	737.34	738.08	0.014777	3.95	29.34	20.49	1.05	15.88	200.79		196.98
AFLUENTE	MARGEN DCHA	324.568	T=200	24.2	766.83	768.47	768.78	769.47	0.028014	3.52	6.87	14.76	1.42	64.28	261.05	56.74	120.31
AFLUENTE	MARGEN DCHA	316.607	T=200	24.2	766.72	768.11	768.48	769.22	0.033334	4.36	5.56	10.77	1.55	31.26	266.25	14.23	156.18
AFLUENTE	MARGEN DCHA	309.883	T=200	24.2	766.53	768.09	768.4	768.96	0.023941	3.85	6.29	12.5	1.33	18.96	202.59	3.2	109.95
AFLUENTE	MARGEN DCHA	304.389	T=200	24.2	766.09	767.62	768.17	768.77	0.032862	4.76	5.08	4.72	1.47		269.72		269.72
AFLUENTE	MARGEN DCHA	296.16	T=200	24.2	765.92	767.24	767.82	768.47	0.038911	4.91	4.93	5.33	1.63		294.48		294.48
AFLUENTE	MARGEN DCHA	290.278	T=200	24.2	765.7	767.32	767.66	768.2	0.021221	3.87	6.25	10.16	1.2	21.13	200.2	16.28	110.56
AFLUENTE	MARGEN DCHA	282.946	T=200	24.2	765.9	767.62	767.62	768.02	0.008448	2.41	10.06	13.16	0.81	32.22	94.53	24.49	58.03
AFLUENTE	MARGEN DCHA	277.698	T=200	24.2	765.53	767.03	767.34	767.9	0.020389	3.78	6.41	9.09	1.28	48.07	201.46	36.7	130.65
AFLUENTE	MARGEN DCHA	269.391	T=200	24.2	765.42	766.43	766.84	767.65	0.035993	4.51	5.37	8.87	1.69	74.05	298.68	71.94	203.29
AFLUENTE	MARGEN DCHA	263.999	T=200	24.2	765.2	766.28	766.69	767.44	0.034056	4.56	5.31	7.86	1.59	46.46	275.13	45.49	206.42
AFLUENTE	MARGEN DCHA	258.543	T=200	24.2	764.99	766.12	766.46	767.22	0.041285	4.65	5.2	7.19	1.74		275.46		275.46
AFLUENTE	MARGEN DCHA	252.147	T=200	24.2	764.93	766.52	766.52	767	0.010158	2.87	8.42	11.23	0.88	14.72	107.22	23.33	67.32
AFLUENTE	MARGEN DCHA	246.422	T=200	24.2	764.83	766.23	766.42	766.91	0.016529	3.58	6.76	10.66	1.09	3.93	152.78	16.95	92.02
AFLUENTE	MARGEN DCHA	242.193	T=200	24.2	764.79	766.05	766.31	766.82	0.022691	3.89	6.22	6.6	1.28		181.61		181.61
AFLUENTE	MARGEN DCHA	239.244	T=200	24.2	764.69	765.74	766.09	766.72	0.033511	3.91	6.19	10.82	1.6	95.36	257.78	18.61	177.68
AFLUENTE	MARGEN DCHA	235.959	T=200	24.2	764.55	765.69	766.05	766.59	0.02944	3.71	6.53	11.4	1.49	81.2	234.6	8.27	155.98
AFLUENTE	MARGEN DCHA	232.813	T=200	24.2	764.43	765.26	765.63	766.44	0.055136	4.81	5.03	8.34	1.98		311.5		311.5
AFLUENTE	MARGEN DCHA	229.992	T=200	24.2	764.3	766.04	765.39	766.16	0.001758	1.45	16.73	14.43	0.4	4.15	22.94	2.13	18.51
AFLUENTE	MARGEN DCHA	223.682	T=200	24.2	764.11	765.66	765.66	766.1	0.011773	2.87	8.42	10.04	0.98	13.74	101.67	30.51	90.31
AFLUENTE	MARGEN DCHA	203.774	T=200	24.2	762.83	763.43	763.93	765.4	0.0118496	6.22	3.89	7.7	2.79		554.72		554.72
AFLUENTE	MARGEN DCHA	197.305	T=200	24.2	762.1	762.96	763.43	764.64	0.09284	5.74	4.21	7.91	2.51		462.94		462.94
AFLUENTE	MARGEN DCHA	188.798	T=200	24.2	761.4	762.46	762.94	763.99	0.055996	5.49	4.41	5.4	1.94		381.27		381.27
AFLUENTE	MARGEN DCHA	182.911	T=200	24.2	761.04	763.33	763.33	763.69	0.007566	2.26	10.71	18.11	0.74	16.31	83.32	11.24	39.77
AFLUENTE	MARGEN DCHA	177.41	T=200	24.2	760.93	762.33	762.69	763.52	0.035687	4.85	4.99	4.61	1.49		282.89		282.89
AFLUENTE	MARGEN DCHA	172.631	T=200	24.2	760.79	762.28	762.55	763.33	0.028557	4.52	5.35	4.39	1.31		240.97		240.97
AFLUENTE	MARGEN DCHA	167.601	T=200	24.2	760.55	762.8	762.46	763.24	0.008709	2.94	8.22	5.62	0.74	0.97	94.12		87.67
AFLUENTE	MARGEN DCHA	162.637	T=200	24.2	760.8	762.51	762.51	763.17	0.015371	3.59	6.75	5.06	0.99		145.82		145.82
AFLUENTE	MARGEN DCHA	157.529	T=200	24.2	760.36	762.53	762.61	763	0.015374	2.75	8.8	11.89	0.95	63.27	131.93	5.43	92.95
AFLUENTE	MARGEN DCHA	152.542	T=200	24.2	760.25	761.28	761.73	762.77	0.049314	5.41	4.47	4.95	1.81		361.25	2.57	354.08
AFLUENTE	MARGEN DCHA	147.403	T=200	24.2	760	760.96	761.45	762.49	0.061226	5.48	4.42	5.98	2.03		388.45		388.45
AFLUENTE	MARGEN DCHA	140.995	T=200	24.2	759.81	760.76	761.17	762.06	0.052491	4.99	4.85	7.46	1.93		332.13	68.84	308.1
AFLUENTE	MARGEN DCHA	134.769	T=200	24.2	759.71	761.57	761.14	761.7	0.003094	1.28	18.91	32.26	0.48	10.71	35.53		16.74
AFLUENTE	MARGEN DCHA	128.576	T=200	24.2	759.51	761.01	761.01	761.62	0.012708	3.41	7.1	5.92	0.98		132.61	26.77	119.97
AFLUENTE	MARGEN DCHA	122.101	T=200	24.2	759.32	760.62	760.84	761.48	0.023169	4.1	5.91	6.1	1.32		198.9	21.82	188.33
AFLUENTE	MARGEN DCHA	115.354	T=200	24.2	759.18	760.82	760.82	761.33	0.013195	3.17	7.64	7.52	1		116.52		116.52
AFLUENTE	MARGEN DCHA	109.31	T=200	24.2	759.09	761.07	760.86	761.17	0.002454	1.01	24	52.04	0.46	7.58	27.41	4.27	10.88
AFLUENTE	MARGEN DCHA	104.112</															

DISEÑO DE LAS ACTUACIONES DE INGENIERÍA FLUVIAL EN EL RÍO BERGANTES PARA LA DEFENSA CONTRA INUNDACIONES DEL COMPLEJO DE LA FÁBRICA GINER EN MORELLA (CASTELLÓN)

SITUACIÓN 2

River	Reach	River Sta	Profile	Q.Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Total (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl	Shear LOB (N/m2)	Shear Chan (N/m2)	Shear ROB (N/m2)	Shear Total (N/m2)
BERGANTES	MORELLALTO	3010.624	T=200	309.9	770.99	773.49	773.92	774.95	0.016007	5.02	61.7	44.66	1.27	85.38	289.42	62.77	212.27
BERGANTES	MORELLALTO	2969.898	T=200	309.9	770.34	772.84	773.2	774.18	0.020233	4.95	62.6	48.23	1.38	159.07	288.49	88.56	253.6
BERGANTES	MORELLALTO	2939.593	T=200	309.9	769.67	772.91	772.91	773.65	0.009456	3.65	84.96	60.95	0.96	84.54	153.41	41.45	127.21
BERGANTES	MORELLALTO	2872.683	T=200	309.9	767.96	771.76	771.97	772.8	0.01657	4.43	69.88	53.55	1.23	101.93	222.76	37.61	203.48
BERGANTES	MORELLALTO	2814.464	T=200	309.9	767.63	771.33	771.33	772.16	0.010484	4.01	77.31	46.7	1.01	89.64	169.17		164.17
BERGANTES	MORELLALTO	2760.083	T=200	309.9	766.68	769.32	769.85	771.3	0.018825	6.2	49.97	24.54	1.39	24.09	370.63		338.18
BERGANTES	MORELLALTO	2723.041	T=200	309.9	765.98	769.89	769.71	770.76	0.007172	4.04	76.63	37.84	0.87	11.29	156.88	31.05	138.11
BERGANTES	MORELLALTO	2698.332	T=200	309.9	765.89	769.76	769.54	770.57	0.006458	3.87	80.03	40.43	0.83	19.3	147.21	31.47	121.56
BERGANTES	MORELLALTO	2668.283	T=200	309.9	765.53	769.74	768.87	770.39	0.003279	3.32	93.3	36.22	0.63	29.97	107.22	24.57	78.31
BERGANTES	MORELLALTO	2627.521	T=200	309.9	765.42	769.74	768.8	770.2	0.003073	2.95	105	41.65	0.59	34.86	79.89	2.1	73.34
BERGANTES	MORELLALTO	2600.858	T=200	309.9	765.17	769.08	769.08	770.02	0.009863	4.24	73.14	42.07	0.99	46.71	180.43	12.51	162.55
BERGANTES	MORELLALTO	2583.825	T=200	309.9	765.16	768.43	768.57	769.81	0.009283	4.93	62.84	30.47	1.03	53.85	241.91	47.66	178.8
BERGANTES	MORELLALTO	2570.241	T=200	309.9	764.9	767.5	768.08	769.57	0.01883	6.15	50.43	27.4	1.41	106.17	389.94	104.78	327.59
BERGANTES	MORELLALTO	2552.039	T=200	309.9	764.85	767.98	767.98	769.15	0.009178	4.73	65.54	28.92	1	34.86	208.25	19.1	189.81
BERGANTES	MORELLALTO	2529.844	T=200	309.9	764.74	767.88	767.88	768.92	0.008127	4.1	75.5	45.9	0.95	41.74	191.15	41.84	122.25
BERGANTES	MORELLALTO	2507.039	T=200	309.9	764.54	767.09	767.53	768.59	0.020802	5.29	58.63	55.32	1.41	17.93	309.83	48.01	213.47
BERGANTES	MORELLALTO	2490.032	T=200	309.9	763.92	766.6	767.06	768.17	0.028568	5.55	55.84	44.92	1.59	10.02	345.18		344.12
BERGANTES	MORELLALTO	2467.629	T=200	309.9	763.74	767.16	767.02	767.84	0.00802	3.63	85.46	51.19	0.89	39.87	135.61		128.84
BERGANTES	MORELLALTO	2431.791	T=200	309.9	763.61	767.08	766.68	767.53	0.005602	2.97	104.47	63.79	0.74	21.17	90.3		88.61
BERGANTES	MORELLALTO	2410.195	T=200	309.9	763.48	766.64	766.64	767.34	0.011144	3.71	83.57	61.22	1.01	30.36	149.62		147.37
BERGANTES	MORELLALTO	2382.362	T=200	309.9	763.27	765.96	766.2	766.9	0.02178	4.28	72.39	70.22	1.35		218.51		218.51
BERGANTES	MORELLALTO	2350.675	T=200	309.9	763	766.14	765.8	766.48	0.005251	2.57	120.62	86.81	0.7		71.19		71.19
BERGANTES	MORELLALTO	2316.747	T=200	309.9	762.95	765.62	765.62	766.2	0.011775	3.38	91.64	79.81	1.01		131.53		131.53
BERGANTES	MORELLALTO	2293.848	T=200	309.9	762.68	765.42	765.2	765.92	0.006869	3.13	99	65.01	0.81	10.36	102.51		101.64
BERGANTES	MORELLALTO	2267.093	T=200	309.9	762.13	765	765	765.68	0.011149	3.63	85.3	64.54	1	26.5	145.1		142.72
BERGANTES	MORELLALTO	2243.8	T=200	309.9	761.93	764.83	764.64	765.39	0.007674	3.31	93.69	61.1	0.85	4.08	114.34		113.94
BERGANTES	MORELLALTO	2222.517	T=200	309.9	761.23	764.8	764.23	765.22	0.004851	2.89	107.14	60.69	0.69	12.08	83.61		82.4
BERGANTES	MORELLALTO	2195.681	T=200	309.9	761.09	764.56	764.1	765.06	0.007735	3.11	99.57	71.93	0.84	39.59	106.07		103.32
BERGANTES	MORELLALTO	2168.338	T=200	309.9	760.93	764.48	763.99	764.85	0.004705	2.69	115.21	72.13	0.67	21.64	75.18		72.78
BERGANTES	MORELLALTO	2146.539	T=200	309.9	760.43	763.83	763.83	764.66	0.010625	4.02	77.11	48.95	1.01	38.7	168.39		161.49
BERGANTES	MORELLALTO	2084.025	T=200	309.9	760.35	762.76	763.02	763.79	0.01796	4.51	68.76	53.55	1.27		224.92		224.92
BERGANTES	MORELLALTO	2046.533	T=200	309.9	759.74	762.59	762.59	763.27	0.011371	3.67	84.39	62.6	1.01		147.57		147.57
BERGANTES	MORELLALTO	1990.019	T=200	309.9	758.88	762.25	761.86	762.66	0.00495	2.85	108.82	63.96	0.69	4.78	81.95	5.29	80.83
BERGANTES	MORELLALTO	1932.588	T=200	309.9	758.27	761.29	761.29	762.21	0.010308	4.25	72.89	39.85	1		179.35		179.35
BERGANTES	MORELLALTO	1879.673	T=200	309.9	757.99	760.5	760.57	761.5	0.017506	4.44	69.84	38.07	1.05		303.57		303.57
BERGANTES	MORELLALTO	1822.942	T=200	309.9	756.96	759.67	759.67	760.56	0.01601	4.17	74.34	42.61	1.01		270.32		270.32
BERGANTES	MORELLALTO	1786	T=200	309.9	754.65	759.27	758.68	759.91	0.007089	3.5	88.53	39.03	0.7		173.57	27.04	152.07
BERGANTES	MORELLALTO	1785.543	T=200	309.9	754.65	759.27	758.67	759.91	0.006657	3.51	88.29	38.93	0.71		162.84	25.2	142.75
BERGANTES	MORELLALTO	1756.862	T=200	309.9	754.57	758.96	758.43	759.7	0.007322	3.77	82.21	35.91	0.74	17.69	185.7	25.19	158.43
BERGANTES	MORELLALTO	1744.35	T=200	309.9	754.52	758.42	758.42	759.54	0.01286	4.66	66.54	30.34	0.97		293.75	87.09	266.89
BERGANTES	MORELLALTO	1723.778	T=200	309.9	754.36	758.86	757.36	759.1	0.001612	2.12	146.26	52.14	0.37	17.88	55.83	29.86	43.47
BERGANTES	MORELLALTO	1708.685	T=200	309.9	754.36	758.29	757.89	759	0.00772	3.69	84.01	39.53	0.76	34.1	183.3	21.6	156.74
BERGANTES	MORELLALTO	1694.402	T=200	309.9	754.3	758.25	757.66	758.88	0.006239	3.49	88.78	35.76	0.69	2.15	152.66	103.41	142.2
BERGANTES	MORELLALTO	1679.373	T=200	309.9	754.24	758.31	757.54	758.74	0.004369	2.87	108	45.34	0.58	14.22	107.89	50.47	98.3
BERGANTES	MORELLALTO	1678	T=200	309.9	754.24	758.31	757.54	758.73	0.004565	2.88	107.72	45.32	0.58	14.71	112.46	52.66	102.5
BERGANTES	MORELLALTO	1663.422	T=200	309.9	754.17	758.05	757.56	758.64	0.005938	3.34	92.9	45.48	0.68	42.92	143.14	63.22	114.35
BERGANTES	MORELLALTO	1652.841	T=200	309.9	754.12	758.12	757.18	758.54	0.003453	2.87	108.09	57.61	0.53	28.62	102.46	24.24	61.58
BERGANTES	MORELLALTO	1626.672	T=200	309.9	754.01	757.38	757.38	758.34	0.009866	4.07	76.16	38.76	0.89	133.8	281.9	119.05	184.88
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1610.287	T=200	314	753.81	757.43	756.65	758.11	0.004309	3.53	88.86	36.14	0.64	40.46	149.29	35.38	96.78
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1608.287	T=200	314	753.81	757.39	756.66	758.1	0.004063	3.59	87.35	35.39	0.66	37.18	139.07	34.02	91.54
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1585.133	T=200	314	753.67	757.35	756.53	757.99	0.003929	3.38	92.77	38.53	0.63	42.35	137.57	37.86	86.7
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1556.852	T=200	314	753.57	757.19	756.45	757.86	0.004218	3.49	89.86	40.27	0.65	22.29	146.17	35.13	84.64
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1539.471	T=200	314	753.61	757.12	756.47	757.79	0.004338	3.53	88.97	36.35	0.65	48.54	145.6	44.22	96.32
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1525.248	T=200	314	753.47	757.08	756.3	757.72	0.003924	3.51	89.48	35.56	0.63	44.92	135.48	38.38	89.77
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1512.932	T=200	314	753.48	756.84	756.29	757.65	0.005299	3.89	80.63	32.81	0.72	42.17	172.82	47.38	116.83
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1499	T=200	314	753.44	756.85	756.22	757.55	0.004596	3.63	86.46	33.6	0.67	42.39	151.82	52.35	106.82
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1498.456	T=200	314	753.44	756.85	756.22	757.55	0.004599	3.63	86.44	33.6	0.67	42.42	151.91	52.37	106.88
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1476.214	T=200	314	753.25	756.81	755.93	757.4	0.003566	3.28	95.71	39.83	0.6	52.27	122.59	38.36	80.15
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1448	T=200	314	753.21	756.32	756.32	757.23	0.006727	4.02	78.14	44.6	0.81	62.09	201.04	38.67	110.9
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1447.308	T=200	314	753.21	756.28	756.32	757.23	0.007372	4.09	76.7	44.52	0.82	67.22	217.98	40.19	119.55
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1418.074	T=200	314	753.09	755.92	756.37	757.02	0.009291	4.34	72.32	59.51	0.91	94.28	257.06	21.8	106.88
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1394.002	T=200	314	752.86	756.28	756.24	756.67	0.021128	2.77	113.47	129.86	0.94	82.28	179.47		178.3
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1371	T=200	314	751.84	756.1	755.59	756.36	0.006957	2.24	140.03	93.95	0.59	18.09	100.74		99.12
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1370.229	T=200	314	751.84	756.1	755.59	756.36	0.006795	2.24	139.95	93.94	0.59	17.66	98.35		96.77
BERGANTES	MORELLAMEDIO	1353.036	T=200	314	751.91	755.88	755.6	756.25	0.004394	2.69	116.84	82.83	0.73	14.21	60.49		

DISEÑO DE LAS ACTUACIONES DE INGENIERÍA FLUVIAL EN EL RÍO BERGANTES PARA LA DEFENSA CONTRA
INUNDACIONES DEL COMPLEJO DE LA FÁBRICA GINER EN MORELLA (CASTELLÓN)

BERGANTES	MORELLABAJO	1250.764	T=200	314	751.05	753.04	754.11	755.7	0.057984	7.23	43.46	34.47	2.05	64.81	698.87		690.5
BERGANTES	MORELLABAJO	1221.555	T=200	314	750.66	754.04	753.36	754.5	0.008295	2.99	105.13	72.36	0.8	70.16	115.89		113.89
BERGANTES	MORELLABAJO	1189.277	T=200	314	750.64	753.75	753.36	754.24	0.008095	3.07	102.35	67.24	0.8	73.62	120.61		117.83
BERGANTES	MORELLABAJO	1159.131	T=200	314	750.66	753.52	753.27	753.99	0.007986	3	104.6	69.95	0.79	80.7	116.73		114.22
BERGANTES	MORELLABAJO	1119.613	T=200	314	749.98	752.96	752.8	753.63	0.009513	3.62	86.84	50.9	0.88		157.22		157.22
BERGANTES	MORELLABAJO	1080.628	T=200	314	749.39	752.61	752.44	753.24	0.009577	3.53	89	53.48	0.87		151.78		151.78
BERGANTES	MORELLABAJO	1046.059	T=200	314	749.3	752.19	752.19	752.85	0.013653	3.6	87.16	66.92	1.01		171.14		171.14
BERGANTES	MORELLABAJO	996.576	T=200	314	748.55	751.78	751.3	752.04	0.005069	2.23	140.88	97.3	0.62		71.78	61.65	68.68
BERGANTES	MORELLABAJO	950.974	T=200	314	747.89	750.97	750.97	751.64	0.013379	3.64	86.34	64.55	1		172.69		172.69
BERGANTES	MORELLABAJO	913.674	T=200	314	747.67	750.65	750.27	751.22	0.007021	3.34	94.13	48.76	0.77		129.13		129.13
BERGANTES	MORELLABAJO	882.552	T=200	314	747.41	750.48	750	751.02	0.005583	3.23	97.17	44.53	0.7		116.26		116.26
BERGANTES	MORELLABAJO	854.465	T=200	314	746.84	750.07	749.79	750.8	0.008703	3.79	82.87	41.28	0.85		164.94		164.94
BERGANTES	MORELLABAJO	808.923	T=200	314	746.55	749.8	749.56	750.35	0.00876	3.29	95.57	59.88	0.83		133.41		133.41
BERGANTES	MORELLABAJO	745.564	T=200	314	746.36	749.4	749.07	749.85	0.006386	2.95	106.48	63.19	0.73	24.77	106.09	9.89	101.58
BERGANTES	MORELLABAJO	695.776	T=200	314	745.3	748.35	748.35	749.37	0.01187	4.39	71.47	37.54	1.02	35.83	230.88	90.63	212.81
BERGANTES	MORELLABAJO	655.942	T=200	314	745	747.63	747.89	748.74	0.022165	4.62	68	52.87	1.3	54.95	284.58	80.81	271.9
BERGANTES	MORELLABAJO	613.402	T=200	314	744.55	747.32	747.32	748.18	0.01202	4.08	76.94	45.49	1		202.71	55.28	195.17
BERGANTES	MORELLABAJO	567.073	T=200	314	743.49	746.14	746.46	747.39	0.023327	4.94	63.58	45.74	1.34		314.05		314.05
BERGANTES	MORELLABAJO	508.645	T=200	314	743.25	746.11	745.94	746.68	0.011208	3.34	93.89	70.49	0.92		146.01	23.43	144.54
BERGANTES	MORELLABAJO	467.757	T=200	314	742.83	745.62	745.62	746.15	0.014271	3.24	96.96	91.25	1		148.5	65.93	146.83
BERGANTES	MORELLABAJO	443.346	T=200	314	742.33	745.09	745.2	745.73	0.020907	3.53	88.97	99.69	1.18	17.64	185.16		180.82
BERGANTES	MORELLABAJO	406.528	T=200	314	741.66	743.52	743.94	744.76	0.029016	4.93	63.64	54.34	1.46		331.15		331.15
BERGANTES	MORELLABAJO	374.786	T=200	314	741.21	744.15	743.64	744.48	0.005104	2.54	123.39	77.39	0.64		79.45		79.45
BERGANTES	MORELLABAJO	348.086	T=200	314	740.78	744.06	743.52	744.33	0.004577	2.31	135.76	90.16	0.6	1.56	66.99		66.88
BERGANTES	MORELLABAJO	316.306	T=200	314	740.53	743.48	743.48	744.07	0.013508	3.38	92.78	78.55	0.99	24.42	155.67		154.43
BERGANTES	MORELLABAJO	292.552	T=200	314	740.53	743.16	743.22	743.66	0.020167	3.12	100.73	129.61	1.13	111.52	153.13		152.12
BERGANTES	MORELLABAJO	264.24	T=200	314	740.19	742.44	742.57	743.03	0.02339	3.41	92.02	115.18	1.22		180.5		180.5
BERGANTES	MORELLABAJO	222.046	T=200	314	739.99	741.48	741.58	742.02	0.024	3.25	96.51	133.73	1.22		169.13		169.13
BERGANTES	MORELLABAJO	185.338	T=200	314	738.01	741.14	740.44	741.26	0.002107	1.52	206.18	142.88	0.4		29.48		29.48
BERGANTES	MORELLABAJO	138.968	T=200	314	737.31	740.23	740.23	741	0.012697	3.89	80.81	53	1		188.24		188.24
BERGANTES	MORELLABAJO	80.632	T=200	314	736.08	739.39	739.45	740.16	0.016097	3.89	80.64	61.62	1.09	72.05	202.11		198.58
BERGANTES	MORELLABAJO	20.181	T=200	314	734.83	738.61	738.61	739.37	0.013018	3.85	81.64	54.74	1.01	78.76	189.39		184.48
AFLUENTE	MARGEN DCHA	324.568	T=200	4.1	766.83	767.67	767.76	768.07	0.028006	2.8	1.46	2.86	1.25		116.99		116.99
AFLUENTE	MARGEN DCHA	316.607	T=200	4.1	766.72	767.29	767.44	767.78	0.044741	3.12	1.31	3.41	1.6		154.38		154.38
AFLUENTE	MARGEN DCHA	309.883	T=200	4.1	766.53	767.29	767.32	767.56	0.019498	2.31	1.78	3.86	1.09		79.84		79.84
AFLUENTE	MARGEN DCHA	304.389	T=200	4.1	766.09	766.62	766.83	767.33	0.076619	3.73	1.1	3.21	2.04		231.36		231.36
AFLUENTE	MARGEN DCHA	296.16	T=200	4.1	765.92	766.79	766.63	766.91	0.006615	1.54	2.66	4.62	0.65		33.17		33.17
AFLUENTE	MARGEN DCHA	290.278	T=200	4.1	765.7	766.8	766.41	766.87	0.003139	1.23	3.34	4.17	0.44		19.64		19.64
AFLUENTE	MARGEN DCHA	282.946	T=200	4.1	765.9	766.57	766.57	766.81	0.017998	2.18	1.88	3.96	1.01		71.73		71.73
AFLUENTE	MARGEN DCHA	277.698	T=200	4.1	765.53	766.13	766.29	766.64	0.050746	3.15	1.3	3.76	1.71		162.01		162.01
AFLUENTE	MARGEN DCHA	269.391	T=200	4.1	765.42	765.79	765.92	766.21	0.045213	2.86	1.43	4.46	1.61		136.07		136.07
AFLUENTE	MARGEN DCHA	263.999	T=200	4.1	765.2	765.61	765.71	765.98	0.037739	2.69	1.53	4.46	1.47		118.24		118.24
AFLUENTE	MARGEN DCHA	258.543	T=200	4.1	764.99	765.64	765.59	765.81	0.011998	1.82	2.25	5.11	0.87		49.5		49.5
AFLUENTE	MARGEN DCHA	252.147	T=200	4.1	764.93	765.49	765.49	765.71	0.017339	2.09	1.96	4.44	1.01		66.97		66.97
AFLUENTE	MARGEN DCHA	246.422	T=200	4.1	764.83	765.48	765.36	765.61	0.007849	1.6	2.57	4.82	0.7		36.55		36.55
AFLUENTE	MARGEN DCHA	242.193	T=200	4.1	764.79	765.36	765.36	765.56	0.016962	1.98	2.07	5.3	1.01		61.15		61.15
AFLUENTE	MARGEN DCHA	239.244	T=200	4.1	764.69	765.21	765.27	765.49	0.026815	2.34	1.75	5	1.26		88.1		88.1
AFLUENTE	MARGEN DCHA	235.959	T=200	4.1	764.55	765.1	765.17	765.39	0.02842	2.38	1.72	4.94	1.29		91.94		91.94
AFLUENTE	MARGEN DCHA	232.813	T=200	4.1	764.43	764.77	764.91	765.23	0.078107	3.02	1.36	6.05	2.04		169.34		169.34
AFLUENTE	MARGEN DCHA	229.992	T=200	4.1	764.3	765.04	764.8	765.08	0.002298	0.84	4.9	10.55	0.39		10.23		10.23
AFLUENTE	MARGEN DCHA	223.682	T=200	4.1	764.11	764.81	764.81	765.03	0.016418	2.05	2	4.78	1.01		63.98		63.98
AFLUENTE	MARGEN DCHA	203.774	T=200	4.1	762.83	763.03	763.22	764.06	0.355572	4.51	0.91	6.99	3.99		450.37		450.37
AFLUENTE	MARGEN DCHA	197.305	T=200	4.1	762.1	762.55	762.69	763	0.072093	2.95	1.39	5.99	1.95		159.82		159.82
AFLUENTE	MARGEN DCHA	188.798	T=200	4.1	761.4	762.21	761.99	762.3	0.00452	1.32	3.1	5.05	0.54		24.06		24.06
AFLUENTE	MARGEN DCHA	182.911	T=200	4.1	761.04	761.93	761.93	762.23	0.018184	2.43	1.69	2.73	0.99		84.93		84.93
AFLUENTE	MARGEN DCHA	177.41	T=200	4.1	760.93	761.33	761.54	762.01	0.07513	3.65	1.12	3.31	2		222.3		222.3
AFLUENTE	MARGEN DCHA	172.631	T=200	4.1	760.79	761.75	761.41	761.84	0.003724	1.31	3.12	3.94	0.47		22.67		22.67
AFLUENTE	MARGEN DCHA	167.601	T=200	4.1	760.55	761.74	761.31	761.82	0.002668	1.18	3.46	3.97	0.4		17.84		17.84
AFLUENTE	MARGEN DCHA	162.637	T=200	4.1	760.8	761.7	761.43	761.8	0.004376	1.37	3	4.2	0.52		25.06		25.06
AFLUENTE	MARGEN DCHA	157.529	T=200	4.1	760.36	761.41	761.41	761.73	0.020089	2.52	1.63	2.49	1		91.87		91.87
AFLUENTE	MARGEN DCHA	152.542	T=200	4.1	760.25	760.51	760.75	761.45	0.157637	4.31	0.95	4.01	2.83		344.03		344.03
AFLUENTE	MARGEN DCHA	147.403	T=200	4.1	760	760.34	760.49	760.84	0.061339	3.15	1.3	4.29	1.83		169.43		169.43
AFLUENTE	MARGEN DCHA	140.995	T=200	4.1	759.81	760.35	760.37	760.55	0.018799	1.98	2.07	5.76	1.05		62.86		62.86
AFLUENTE	MARGEN DCHA	134.769	T=200	4.1	759.71	760.13	760.18	760.41	0.025537	2.33	1.76	4.71	1.22		86.88		86.88
AFLUENTE	MARGEN DCHA	128.576	T=200	4.1	759.51	760.14	760.04	760.28	0.008978	1.68	2.44	4.75	0.75		40.86		40.86
AFLUENTE	MARGEN DCHA	122.101	T=200	4.1	759.32	760.14	759.92	760.22	0.004389	1.29	3.17	5.37	0.54		23.11		23.11
AFLUENTE	MARGEN DCHA	115.354	T=200	4.1	759.18	760.1	759.87	760.19	0.00472	1.34	3.05	5.18	0.56		24.88		24.88
AFLUENTE	MARGEN DCHA	109.31	T=200	4.1	759.09	759.93	759.93	760.13	0.016381	1.99	2.06	5.03	0.99		61.12		61.12
AFLUENTE	MARGEN DCHA	104.112	T=200	4.1	759	759.98	759.55	760.04	0.002231	1.06	3.85	5	0.39		14.55		14.55
AFLUENTE	MARGEN DCHA	97.715	T=200	4.1	758.95	759.72	759.72	759.99	0.016862	2.28	1.8	3.37	0.99		75.46		75.46
AFLUENTE	MARGEN DCHA	90.562	T=2														