



KREAN, S.COOP.



12

Procedimientos de construcción de las obras

Proyecto • Proiektua

DESGLOSADO Y ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE DEFENSA CONTRA INUNDACIONES DEL RÍO NERVIÓN A SU PASO POR EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE LLODIO (ARABA)

Promotor • Sustatzailea

UR AGENTZIA

Fecha • Data

Diciembre 2021 Abendua

Autor • Eqilea

Azucena Marquínez López

Ingeniero de caminos, canales y puertos

aurkibidea • índice

1.	OBJETO	3
2.	TRABAJOS PREVIOS.....	4
3.	SERVICIOS AFECTADOS	5
4.	MUROS.....	6
4.1.	Descripción de la estructura.....	6
4.2.	Proceso constructivo	6
4.2.1.	Muro pantalla de micropilotes	6
4.2.2.	Escollera hormigonada.....	7
4.2.3.	Escollera	7
5.	EXCAVACIÓN	9

1. OBJETO

El presente Anejo del Proyecto de Defensa contra Inundaciones del río Nervión a su paso por el casco urbano del municipio alavés de Llodio, tiene por finalidad explicar los procedimientos constructivos de las unidades de obra más significativas del proyecto.

Únicamente se hace referencia a estas unidades, por la problemática que podría surgir en obra, bien por su forma de ejecución, o bien por la importancia que algunos de ellos podrían tener al afectar su ejecución a otras a posteriori.

2. TRABAJOS PREVIOS

Esta unidad de trabajos previos se refiere a las unidades que deben realizarse previamente al comienzo de las obras.

Se iniciarán los trabajos realizando el replanteo previo, con el fin de evitar diferencias entre el Proyecto y el terreno existente.

Se comprobarán los terrenos previstos para los accesos a la obra, parque de maquinaria, si fuera necesario, y áreas de almacenamiento de materiales. Estas ubicaciones cumplirán los criterios de mínima afección ambiental, y deberán estar consensuados con la Dirección de Obra.

Una vez comprobado el replanteo y definidas las ubicaciones de accesos y depósitos, comenzarán con las obras propiamente dichas. Estas obras comenzarán con el desbroce de la zona. La tierra vegetal resultante de esta unidad se almacenará en caballetes a lo largo del cauce, y se guardará para su posterior utilización en el relleno de las zonas secas proyectadas.

En ningún caso se podrá sacar la tierra vegetal del recinto de la obra sin autorización expresa del Director de Obra.

3. SERVICIOS AFECTADOS

La primera de las unidades de obra significativas, a tener en cuenta, será la reposición de todos los servicios afectados por la obra.

Los servicios afectados por el proyecto de Defensa contra Inundaciones del río Nervión a su paso por el casco urbano del municipio alavés de Llodio, se definen en el anejo Nº 11 "Servicios Afectados" y entre estos, cabe destacar:

La canalización de abastecimiento aguas arriba del puente que cruza el lecho del río. Se repondrá la conducción en el mismo diámetro. Para evitar futuras afecciones se ejecuta una zanja más profunda para su reposición.

4. MUROS

4.1. Descripción de la estructura

En ambos márgenes del río Nervión se proyectan varios muros.

Se requiere la construcción de un muro pantalla de micropilotes de prácticamente 70,0 m de longitud. Este muro pantalla se sitúa en la margen izquierda de la calle Doctor Fleming.

Dada la altura vista de la pantalla de micropilotes que es de 4,7 m se requiere al menos una fila de anclajes en la parte superior del muro pantalla.

La posición e inclinación de estos anclajes se definen de acuerdo a la posición de los pilares y zapatas del edificio de la calle Dr. Fleming.

Entre los PKs 3+850 y 3+680 de la margen derecha del río Nervión, se propone como solución para el sostenimiento de la excavación de los taludes una escollera hormigonada. Dada la necesidad de verticalizar el talud de excavación por encima de las recomendaciones del geotécnico (2H:3V), se diseña esta escollera. Esta misma solución será la que se determine en aquellas márgenes del río en el que por la configuración geométrica haya que verticalizar desde el último talud, 2H:3V, a la vertical del muro diseñado.

En el caso que nos atañe, se considerarán los empujes de los suelos por encima de la línea de roca estimada, calculándose el muro para esta sección, y continuándose la misma para la altura necesaria por debajo de la línea de roca, hasta alcanzar la rasante del río proyectada.

Para ello se han hecho dos hipótesis de los casos más desfavorables, una altura de empuje de suelos de 3,5 metros máxima, y dos taludes de caída 1H:3V y 1H:5V.

4.2. Proceso constructivo

4.2.1. Muro pantalla de micropilotes

En el caso de la ejecución del muro pantalla de micropilotes el primer paso será la ejecución de los micropilotes de 200 mm de diámetro cada 600 mm.

- En primer lugar, se realizara el replanteo mediante aparatos taquimétricos, habiéndose obtenido previamente las coordenadas x, y del eje de cada micropilote.
- Una vez realizada la plataforma de trabajo y efectuado el replanteo, se estará en disposición de ejecutar la perforación.
- La perforación tendrá un empotramiento mínimo, en roca, de 2 m (según se especifica en el Anejo 5 – Cálculo de sostenimiento de márgenes).
- Si fuera necesario se aplicará el sostenimiento necesario en las paredes de la excavación hasta la introducción del tubo de acero.
- El taladro se limpiará cuidadosamente con agua a presión, eliminándose posteriormente el agua mediante aire comprimido.
- Inmediatamente a la realización de la limpieza del taladro, se introducirá el tubo hasta el fondo del mismo, perfectamente centrado con las paredes de la perforación.
- Posteriormente se procederá a la inyección de lechada de cemento que rellenará perfectamente el espacio comprendido entre las paredes del taladro y el tubo de acero, así como el interior de éste.

- Una vez que la lechada de cemento haya alcanzado la boca de la perforación, se mantendrá la inyección de manera que se garantice el reflujo y lavado del primer mortero inyectado, el cual arrastra materiales no aptos.
- A medida que se vaya introduciendo la inyección se podrá ir retirando la entubación de revestimiento, pero con un decalaje de al menos tres (3) metros entre la parte superior del mortero y la inferior de la entubación, de manera que se garantice la continuidad del mortero de revestimiento.

Posteriormente se procederá a la ejecución de la viga de coronación, viga de reparto y anclajes.

- **Primera fase de excavación con una profundidad máxima de 2,1 m.**
- Ejecución de la viga de reparto y la viga de coronación.
- **Primera y única fila de anclajes a una altura respecto a la coronación de 1,75 m. Esta línea de anclajes debe situarse en el intradós de la viga de reparto en su contacto con la pantalla de micropilotes.**

Por último, se realizará el muro de revestimiento de los micropilotes.

- Excavación y ejecución de muro de revestimiento de los micropilotes, con una armadura de conexión tanto con la viga de reparto como con los micropilotes. Este muro ira empotrado a la roca en su base.

4.2.2. Escollera hormigonada

Para la ejecución de la escollera hormigonada en primer lugar se preparará la superficie de apoyo de la escollera. La misma deberá presentar una superficie regular, y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados. Se dispondrá una capa filtro sobre la superficie preparada del talud, cuidando de que no se produzca la segregación del material. Se podrá prescindir de la capa filtro cuando así lo exprese el Proyecto, atendiendo a que la escollera tenga como única misión la protección del talud frente a la meteorización y no sean de prever flujos de agua.

Si el Proyecto especifica la disposición de un filtro geotextil, éste deberá desenrollarse directamente sobre la superficie preparada.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño al talud, capa de filtro o geotextil.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

Posteriormente se rellenarán los huecos en la medida de lo posible con un relleno de hormigón en masa.

4.2.3. Escollera

Los márgenes se recubrirán con muros de escollera revegetada, con esto se consigue evitar que las orillas del río sean arrastradas por el agua, dándoles una cierta resistencia estructural y mejorar la integración paisajística de la obra en el entorno. La escollera empleada, son bloques de roca, procedentes de voladuras y de peso superior a los 4 kN (400kg), de formas prismáticas uniformes.

La cimentación del muro de escollera se realiza mediante el vertido de un hormigón pobre (H-15) entre los huecos de la escollera situada bajo la rasante del muro.

La zapata presenta una sobre excavación y una profundidad mínima de 1 metro, según la capacidad portante del terreno.

Con el vertido de hormigón se consigue una mayor rigidez en la cimentación, unificando los asientos y facilitando la redistribución de las tensiones en el terreno.

Los bloques de escollera se colocarán en el muro asegurando su estabilidad y manteniendo en todo momento una contra inclinación de 1:3 respecto del trasdós. La tolerancia en abertura entre bloques no superará los 12 cm. En ningún punto.

Con el fin de asegurar la mayor trabazón posible, cada bloque deberá apoyar su cara inferior en, al menos, dos bloques, y estar en contacto con los bloques laterales adyacentes.

La máquina empleada para la colocación de bloques de escollera en el muro es la excavadora con equipo retro. Las características del trabajo a realizar aconsejan el empleo de máquinas de potencia no inferior a 120 CV, y capacidad del cazo próxima al metro cúbico.

5. EXCAVACIÓN

En el cauce del río se realizarán desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación. Se diferencian los terrenos rocosos que precisen de percutor de los que no.

Se ejecutarán los accesos y ataguías necesarias y sus reposiciones, previamente a la realización de los trabajos.

Se evitarán los deslizamientos por descalces, erosiones y filtraciones, tomando las medidas precisas para no alterar la resistencia del terreno sin excavar.

Se colocarán puntos fijos de referencia exteriores al perímetro de la explanación, sacando las cotas de nivel y desplazamiento, tanto horizontal como vertical.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal, cunetas, etc., se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.

Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, se deberán dar al final unas pasadas sin aplicar vibración.

La transición entre taludes de desmonte y terraplén se realizará suavizando al máximo la intersección.

Las zanjas de préstamo quedarán como mínimo a una distancia de 4 m. de la base del terraplén.