ANEJO Nº 11

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

ÍNDICE

1. CRITERIOS BÁSICOS PARA CONSTRUCCIÓN DE COLECTORES.....1

2. ALTERNATIVAS 2

3. EJECUCIÓN EN ZANJAS 2

3.1 OBJETIVOS 2

3.2 SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS EN ZANJA 2

3.2.1 Excavación en zonas rurales.....3

3.2.2 Excavación en zona urbana 4

3.2.3 Sistemas de sostenimiento.....4

3.2.4 Sistemas de control del nivel freático 5

4. OBRAS DE ENCAUZAMIENTO 7

5. SENDAS FLUVIALES 7

1. CRITERIOS BÁSICOS PARA CONSTRUCCIÓN DE COLECTORES

Es necesario prever en cada zona un sistema de ejecución que permita excavar adecuadamente y alcanzar la cota en la que se deberá construir el colector en cada caso, así como la ejecución de un relleno adecuado, todo ello sin distorsiones sobre la tubería.

La solución proyectada establece varias secciones tipo para la construcción de los colectores. Su diseño trata de encontrar una solución válida tanto desde el punto de vista estructural como desde el constructivo.

Para establecer estas secciones se han tenido en cuenta:

- Criterios funcionales (caudales, enlaces, etc.).
- Criterios hidráulicos (pérdidas de carga, bombeos, etc.).
- Criterios geo-mecánicos (influencia del nivel freático, resistencia del terreno superior, etc.).
- Condicionantes geométricos (estructuras próximas, taludes, etc.).
- Sistemas constructivos viables.

En función de estos criterios básicos, y considerando la sección mínima necesaria de cada sección de colector, así como su cota de solera y profundidad, se han definido dos tipos de secciones que se han utilizado a lo largo de la traza proyectada, según aparece indicado en los planos del Proyecto.

2. ALTERNATIVAS

Desde el punto de vista constructivo se pueden definir dos técnicas de ejecución:

a) Ejecución en zanja al abrigo de sostenimientos laterales (tablestacas o entibación), en caso necesario.

b) Ejecución mediante tubería hincada.

A continuación se detalla la primera de estas soluciones para los distintos tramos en que se ha dividido el trazado ya que no se prevé la construcción mediante hinca de ningún colector.

3. EJECUCIÓN EN ZANJAS

3.1 OBJETIVOS

En los tramos ejecutados en zanja se deben resolver los siguientes problemas:

- Sostenimiento provisional de las paredes de la zanja.

- Sistema de eliminación del agua en la zanja, si se está bajo el nivel freático.

- Sistemas de mejora del terreno de cimentación si éste es de baja calidad.

3.2 SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS EN ZANJA

Como consecuencia de los distintos tipos de entornos (rural, urbano, etc.) que deben atravesar los trazados de los colectores, se efectúan a continuación algunas consideraciones de carácter general que podrán ser de utilidad durante el proceso constructivo de los mismos.

3.2.1 Excavación en zonas rurales

La mayor parte del colector discurre por terrenos de carácter rural por lo que no existe limitación de espacio que condicione la ejecución de las obras a excepción de aquellos tramos que discurran por viales existentes de escaso ancho, en cuyo caso deberá acudirse a la entibación por motivos de espacio disponible.

Los factores que definen el sistema constructivo a emplear son:

- naturaleza del terreno

- profundidad de la zanja

- presencia de nivel freático

Se ha previsto la ejecución de los colectores mediante zanjas con las siguientes soluciones constructivas:

a) Para excavaciones en suelo con profundidades de la zanja menores de 5,00 metros. Con profundidades menores de 1,50 metros la zanja no tiene prevista entibación. Si la profundidad es igual o mayor de 1,50 metros se entibará en toda su altura.

b) Cuando la profundidad de la zanja es mayor de 5,00 m se ejecutará una excavación entibada en los 5,00 metros inferiores y el resto en prezanja.

En las dos secciones tipo contempladas se prevé el mismo tipo de apoyo y relleno de protección para la tubería:

Apoyo sobre cimiento de hormigón en masa HM-20 de espesor igual al de la pared del tubo y no menor de 15 centímetros y relleno de protección con material seleccionado.

3.2.2 Excavación en zona urbana

Para la zona urbana (zona colindante con edificios) se consideran las mismas secciones descritas, con las consideraciones de uso que a continuación se describen.

Dentro del dominio de las zonas urbanas hay que considerar por un lado aquellas áreas que no se vean afectadas por edificaciones próximas y que no se encuentren afectadas por el nivel freático. Para la excavación en estas zonas se podría emplear un medio mecánico normal (retroexcavadora) y efectuar la excavación en zanja, ataluzando el terreno no estable. No obstante, debido a los condicionantes de espacio, no se plantean soluciones en zanjas ataluzadas y en zonas urbanas sólo se han previsto de paredes verticales.

En aquellas zonas en las que el fondo de la excavación esté por debajo del nivel freático y con alturas de carga de agua bajas (entre 2 y 3 m en función de la permeabilidad del suelo) se deberá emplear siempre entibación cuajada con objeto de reducir el volumen de agua a agotar.

En la zona urbana hay que considerar también aquellos entornos que aparezcan con edificaciones próximas y, sobre todo, bordeando tapias, medianerías o viales. En estas zonas es necesario el empleo de entibación en todo el frente de la excavación de manera que garantice la estabilidad de los edificios y de las carreteras o vías urbanas.

Dado el tipo de terreno previsto y los condicionantes explicados, se han proyectado entibaciones cuajadas en toda la zona urbana.

3.2.3 Sistemas de sostenimiento

Dentro de los sistemas de sostenimiento se pueden distinguir dos grandes tipos:

1. Tablestacas, colocadas previamente a la excavación propiamente dicha. Su alto precio las hace únicamente aplicable en casos de terrenos muy permeables con nivel freático alto, de manera que no sea posible el agotamiento del fondo de la excavación.

2. Entibaciones, que de acuerdo con la clasificación normalmente aceptada se pueden dividir en: ligera, semicuajada y cuajada.

Como norma general, no se prevé el empleo de entibaciones ligeras, más que en excavaciones en terreno coherente, con poca profundidad (menor de 1,50 m) y donde el nivel freático quede por debajo del fondo de la excavación.

Para alturas mayores, con excavación en seco, se suelen emplear entibaciones semicuajadas. Cuando el nivel freático se sitúe sobre el fondo de la excavación, aunque las diferencias de cotas sean pequeñas, deberán emplearse entibaciones cuajadas.

En cualquiera de los casos, la diferencia entre un tipo y otro será exclusivamente la superficie entibada, ya que el sistema de entibación deberá ser capaz de progresar en profundidad simultáneamente con la excavación. Por otro lado la entibación será activa, es decir, que deberá ser posible dar presión a los codales, de manera que ejerzan un empuje contra las paredes de la excavación.

Los diferentes sistemas de entibación se encuentran por lo general sujetos a patentes, por lo que previo al comienzo de los trabajos deberá el Contratista proponer el sistema que va a emplear para conseguir la aprobación de la Dirección de Obra para su uso.

En el presente proyecto, y teniendo en cuenta las características de los terrenos a excavar y la proximidad de edificaciones, muros de cierre, nivel freático, zanjas en terrenos aluviales, etc., se prevé el empleo de entibaciones cuajadas como sistema de sostenimiento.

3.2.4 Sistemas de control del nivel freático

Desde el punto de vista del control del nivel freático en la excavación de zanjas se pueden diferenciar tres grandes métodos:

1. Aquellos que permiten la entrada de agua al interior de la excavación para recogerla y bombearla desde el fondo.

2. Aquellos otros en los que se rebaja el nivel freático previamente a la ejecución de la excavación.

3. Los que no permiten la entrada de agua en la excavación por medio de una entibación estanca, apoyada o no sobre terreno impermeable.

La elección de uno u otro método se basa en las características del terreno y en la cota de nivel freático sobre el fondo de la excavación.

Para usar el primero de ellos se ejecutará un pozo en una de las esquinas de la excavación, por debajo de la cota general de la misma, con suficiente capacidad para poder bombear y mantener la excavación en seco. Para prevenir la pérdida de finos se dispondrá una membrana geotextil recubriendo las paredes y fondo del pozo de bombeo.

Si el caudal a evacuar es grande se mejorará el rendimiento de la instalación disponiendo un dren ranurado de P.V.C. a lo largo de la zanja, recubierto de grava y con pendiente hacia el pozo de bombeo. Este tubo quedará situado por debajo del hormigón de limpieza.

En todo caso hay que considerar que la maquinaria de bombeo puede fallar y por lo tanto la entibación debe ser diseñada para resistir esta circunstancia.

Si la permeabilidad es muy alta y el nivel freático es alto puede ser necesario tomar medidas especiales que pueden consistir en:

a) Aumentar la longitud de recorrido del agua profundizando la entibación por debajo del fondo de la excavación (sobrehinca). Esta solución no se puede realizar en entibación convencional por lo que es preciso el empleo de tablestacas.

b) Rebajamiento del nivel freático mediante pozos drenantes o well-points.

c) Reducir la permeabilidad mediante inyecciones de bentonita-cemento o mortero-cemento.

En el presente proyecto, como la presencia de agua, salvo en los aluviales de los ríos, será escasa, se adopta el primero de los métodos enumerados de control del nivel freático. Dada la permeabilidad del terreno se ha previsto una entibación cuajada y un agotamiento del fondo de la excavación por medio de bombas sumergibles.

4. OBRAS DE ENCAUZAMIENTO

En algunos tramos de río se han proyectado muros, generalmente de escollera, para proteger las márgenes en zonas curvas. En donde el espacio disponible está muy limitado, se ha proyectado un muro de hormigón armado para reducir la ocupación de sección.

Las obras definidas en el encauzamiento consisten, en la construcción de unos muros de escollera careada en una o en ambas márgenes prolongados en la solera con la correspondiente cimentación de apoyo.

Dado que la construcción de las indicadas obras será necesario realizarla con el agua circulando por el río, para su ejecución se tendrá en cuenta el periodo de estiaje o aquellos otros en los que el riesgo de presentación de avenidas sea escaso.

Se considera necesaria la realización de las obras de ambas márgenes, en su caso, de una manera independiente, construyendo en el tramo de la margen en que se vaya a actuar, una defensa con tierras o escollera, con objeto de proteger la zona de obras y que el agua pueda seguir circulando por el cauce que queda libre, y se pueda realizar la construcción del paramento de escollera así como su apoyo.

Posteriormente se efectuará la construcción de la otra margen de una manera similar.

5. SENDAS FLUVIALES

Una de las principales actuaciones proyectadas en este tramo es la construcción de sendas fluviales contiguas al cauce del río Riosa.

Para la ejecución de las mencionadas sendas se realizará el movimiento de tierras inicial para conseguir la explanada necesaria, es decir, se realizarán los desmontes y terraplenes señalados, aprovechando la propia traza y el viario existente para el transporte de materiales.

En algunos tramos de senda, el relleno de la plataforma se apoya en muros de escollera o de hormigón armado para evitar o disminuir la invasión del cauce.

Estos muros se ejecutarán como se ha descrito en el punto anterior para las obras de encauzamiento.

Una vez ejecutada la plataforma de la senda, se realizará la excavación en zanja de los colectores en los tramos en que coincidan ambos, así como los pozos de registro.

Con los muros, la explanada y el colector ejecutados, podrán colocarse las pasarelas peatonales y la flotante. Las pasarelas de madera se ejecutan en taller y se colocan con ayuda de una grúa sobre los estribos ejecutados previamente.

Por último, se colocará el zuncho de hormigón, con los huecos necesarios para la barrera, se extenderá la capa de macadam en toda la senda y la barrera de madera.