

C A P Í T U L O 9

	Página
9. ENTIBADOS	9-1
9.1 ALCANCE	9-1
9.2 GENERALIDADES	9-1
9.3 ENTIBADO CONVENCIONAL	9-1
9.3.1 Entibado tipo 1 - Apuntalamiento en Madera.....	9-2
9.3.2 Entibado tipo 1a - Entibado Discontinuo en Madera.....	9-2
9.3.3 Entibado tipo 2 - Entibado Continuo en Madera.....	9-2
9.3.4 Entibado tipo 3 - Entibado Metálico - Madera.....	9-2
9.4 ENTIBADO ALTERNATIVO	9-3
9.4.1 Generalidades.....	9-3
9.4.2 Entibado tipo 1a (Alternativo).....	9-3
9.4.3 Entibado tipo 2 (Alternativo).....	9-3
9.5 RETIRO DE ENTIBADOS	9-4
9.6 PILOTES DE MADERA	9-5
9.6.1 Alcance.....	9-5
9.6.2 Pilotes de madera para entibados.....	9-5
9.6.3 Pilotes de madera para cimentación.....	9-6
9.7 ASPECTO AMBIENTAL	9-6
9.8 MEDIDA Y PAGO	9-7
9.8.1 Generalidades.....	9-7
9.8.2 Medida.....	9-8
9.8.3 Pago.....	9-8
9.8.4 Ítem de Pago.....	9-8

9. ENTIBADOS

9.1 ALCANCE

Este Capítulo comprende todos los requisitos para materiales, suministro y fabricación, métodos de instalación y mantenimiento, y establece las normas para medida y pago de los tipos de entibados, que serán utilizados como soporte de las excavaciones de zanjas, pozos de acceso y cualesquiera otras estructuras, que hacen parte de la obra.

9.2 GENERALIDADES

El entibado y acodamiento se usará para sostener las paredes de la zanja, para proteger al personal, las edificaciones vecinas y la obra, en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el CONTRATANTE.

El Contratista deberá garantizar que los materiales para el entibado sean de la mejor calidad, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso pedido; deben ser del más moderno diseño y haber demostrado un rendimiento satisfactorio en condiciones similares de servicio a aquellas en que van a ser usados; los materiales brindarán total seguridad durante su funcionamiento bajo las condiciones especiales a que estarán sometidos o que se deriven de éstas y teniendo en cuenta que cualquier falla en el entibado podrá poner en peligro la vida y los bienes que está protegiendo.

Las excavaciones con taludes verticales y profundidades superiores a 2.00 m. tendrán obligatoriamente entibado a menos que el CONTRATANTE indique lo contrario.

En los planos de detalle se muestran los distintos tipos de entibado que se utilizarán en las obras, los cuales se han denominado convencional y alternativo.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para garantizar que los entibados no se desplacen cuando se retiren temporalmente los codales para permitir la instalación de la tubería, o la ejecución de otros trabajos.

Para evitar sobrecarga en el entibado, si se desea almacenar el material excavado en la zona de los trabajos, este deberá ser colocado a una distancia mínima de la zanja, equivalente al 60% de su profundidad.

9.3 ENTIBADO CONVENCIONAL

Este tipo de entibado deberá colocarse tan pronto se termine la excavación de un tramo dado.

El Contratista deberá usar los siguientes tipos de entibado convencional:

9.3.1 Entibado tipo 1 - Apuntalamiento en Madera

La superficie lateral de la zanja será cubierta por tablas de 0.04 m x 0.20 m x 3.00 m espaciadas 1.60 m entre ejes, sostenidas con dos codales metálicos telescópicos o de madera de 0.15 m. de diámetro, por sección.

Este tipo de entibado se deberá utilizar cuando no existan construcciones cercanas a la zanja y, en general, cuando a juicio del CONTRATANTE, no se presenten condiciones que puedan desestabilizar las paredes de la excavación.

9.3.2 Entibado tipo 1a - Entibado Discontinuo en Madera

Los taludes de la excavación serán cubiertos por tableros constituidos por tablas de 0.04 m x 0.20m y longitud mayor o igual a la profundidad de la zanja, con espacios libres de 0.20 m, trabadas horizontalmente por largueros de madera de 0.10 m x 0.20 m, en toda su longitud, y apoyados con codales metálicos telescópicos o de madera de 0.15 m. de diámetro, con separación máxima de 1.60 metros en ambos sentidos, excepto en las extremidades de los largueros en las cuales los codales estarán a 0.70 m, tal como se muestra en los planos o lo indique el CONTRATANTE.

La utilización del entibado Tipo 1A se hará en las condiciones de suelos que, aunque cumplan con los requisitos básicos para utilizar el entibado Tipo 1, presenten características de poca homogeneidad, o bolsas de arena, gravas o fragmentos de suelo en estado suelto o sin cohesión.

9.3.3 Entibado tipo 2 - Entibado Continuo en Madera

Las paredes de la zanja serán sostenidas totalmente por tableros continuos de madera. Este entibado se diferencia del anterior en que no quedan espacios libres y las tablas irán contiguas las unas a las otras.

Este tipo de entibado se empleará en los casos en que, el nivel freático se presente por encima del fondo de la excavación y se presenten otras condiciones especiales que hagan recomendable su empleo a juicio del CONTRATANTE.

9.3.4 Entibado tipo 3 - Entibado Metálico - Madera

La superficie lateral de la zanja será sostenida totalmente por tableros constituidos de elementos de madera de 0.10 m x 0.20 m x 3.00 m debidamente acunados en perfiles metálicos W 8"x17 o W 10"x25 (puntales), según se muestra en los planos, hincados a una profundidad mínima de 2.50 m. por debajo del fondo de la zanja o según lo indique el CONTRATANTE y trabados horizontalmente por dos (2) largueros metálicos en perfiles 2 W 8"x17 o 2 W10"x25 que estarán apuntalados por dos codales metálicos W 8"x17 o W 10"x25 espaciados cada 3.50 m. como máximo, de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o indicados por el CONTRATANTE. Otro tipo de perfiles que tengan secciones con capacidad mecánica equivalente podrá ser presentado para aprobación del CONTRATANTE. El hincado de los puntales se hará con anterioridad a la excavación.

Los puntales metálicos W 8"x17 o W 10"x25 se deben hincar con anterioridad a la excavación de la zanja.

En caso de que no se logre la profundidad mínima especificada de hincado, se deberán colocar codales de madera o elementos de concreto prefabricados de refuerzo en el fondo de la zanja los cuales no podrán ser recuperados, de acuerdo con lo mostrado en los planos o lo indicado por el CONTRATANTE.

La instalación de los tableros de madera deberá ser simultánea con el avance de la excavación de tal forma que no se presenten espacios libres mayores de 1.00 m o lo que indique el CONTRATANTE.

El entibado Tipo 3 se utilizará cuando se presenten suelos blandos o sueltos, de muy baja resistencia y, en general, a juicio del CONTRATANTE cuando las excavaciones presenten alturas mayores de cinco metros.

9.4 ENTIBADO ALTERNATIVO

9.4.1 Generalidades

El diseño básico desarrollado para el entibado que se utilizará en las zanjas contempla dos sistemas que, solo para efectos de diferenciación entre ellos, han sido denominados Entibado Convencional y Entibado Alternativo. El uso de la palabra "Alternativo" en la presente Sección no desvirtúa el carácter del diseño básico establecido para las obras; sobre este particular se enfatiza que estos dos sistemas de entibados son los únicos que se permiten y se aceptan como básicos. No se aceptan alternativas técnicas sobre este particular.

En el sistema alternativo se conserva el entibado tipo 3 del sistema convencional y se especifican los entibados tipos 1A y 2 que reemplazarían los entibados Tipo 1A y 2 del sistema convencional, y consisten básicamente en la utilización de puntales metálicos hincados con anterioridad a la excavación de la zanja.

9.4.2 Entibado tipo 1a (Alternativo)

Consistirá en perfiles metálicos W 8"x17 y longitud 6 m., hincados cada 3.00 m. a una profundidad de 2.50 m. por debajo del nivel inferior de la zanja, entre los cuales se colocarán tableros de madera constituidos por tablas horizontales de 0.04 m. X 0.20m X 3.00m., con espacios libres de 0.20 m. Los puntales podrán llevar codales metálicos telescópicos o de madera, si las condiciones así lo requieren. Se utilizará en los mismos casos para los cuales fue especificado el Tipo 1A convencional, o en donde además se esperen empujes y deformaciones adicionales del suelo.

9.4.3 Entibado tipo 2 (Alternativo)

Corresponde al mismo diseño del entibado anterior, pero en este caso la superficie lateral de la zanja será cubierta totalmente por tableros constituidos por tablas de 0.04 m x 0.20 m x

3.00 m. debidamente acunadas entre los perfiles, con el empleo, si es el caso, de codales metálicos o de madera. Este tipo de entibado se utilizará para las mismas condiciones especificadas para el uso del entibado Tipo 2, del sistema convencional, o en donde se espera una sobrecarga mayor a la considerada y además se estima la presencia de un empuje mayor bien sea del suelo o por nivel freático alto, caso en el cual se debe complementar con un bombeo adecuado. En estas circunstancias se deberá contemplar la opción de utilizar puntales metálicos menos separados; en cualquier caso, la condición real de aplicación será definida en el sitio y con aprobación del CONTRATANTE.

9.5 RETIRO DE ENTIBADOS

El Contratista deberá presentar el programa correspondiente al retiro de las piezas del entibado para su aprobación por parte del CONTRATANTE, y solo podrá llevarlo a cabo después de que éste sea aprobado.

La remoción de las tablas, tableros, codales, largueros y demás elementos de fijación, para los entibados Tipo 1, 1A y 2 convencional y Tipo 1A y 2 alternativo, podrá ser ejecutada en una sola etapa para facilitar la colocación del relleno y su compactación, previa aprobación de el CONTRATANTE, siempre y cuando el tramo de zanja en el cual se efectúe el retiro del entibado no presenten problemas de inestabilidad y el relleno se coloque inmediatamente después de la remoción hasta cubrir mínimo 50 cm por encima de la generatriz superior (clave) de la tubería en todo el tramo considerado siempre y cuando la altura por encima de ese nivel sin rellenar sea inferior a 2.00 m, con el fin de que las paredes de excavación no queden demasiado tiempo expuestas; en caso contrario, su remoción se hará por etapas. La aprobación por parte del CONTRATANTE no exime al Contratista de su responsabilidad de tener una excavación lo suficientemente segura, de impedir la desecación del suelo y el de tomar todas las precauciones para evitar los asentamientos de las construcciones vecinas especialmente, cuando se efectúe la remoción del entibado Tipo 2; así mismo los problemas que puedan generarse por la remoción del entibado en una sola etapa no le darán al Contratista derecho a ningún tipo de reclamo, pago adicional o extensión del plazo.

La remoción de la cortina de madera del entibado Tipo 3 deberá ser ejecutada por etapas en la medida que avance el relleno y la compactación, al llegar el relleno al sitio donde están ubicadas las piezas de entibado (codales y largueros), éstas deberán ser aflojadas y removidas, así como los elementos auxiliares de fijación tales como cuñas, apoyos, etc. Los puntales y elementos verticales del entibado serán removidos con la utilización de dispositivos hidráulicos o mecánicos con o sin vibración, y retirados con el auxilio de grúas después que el relleno alcance un nivel suficiente, como debe quedar establecido en el programa de retiro. Los huecos dejados en el terreno por la retirada de puntales, deberán ser llenados convenientemente con relleno Tipo 1 o similar de acuerdo con las indicaciones del CONTRATANTE.

9.6 PILOTES DE MADERA

9.6.1 Alcance

Esta actividad comprende todos los requisitos para materiales, suministro, y métodos de instalación. Establece las normas de medida y pago para los pilotes de madera, que serán utilizados como pilotes de cimentación para anclajes y apoyo de tuberías, y soporte de las excavaciones de zanjas, pozos de acceso y cualquier otra estructura que haga parte de la obra.

Tanto para los pilotes de madera que conforman entibados y codales como cimientos, el Contratista deberá garantizar que la madera sea de la mejor calidad posible encontrada en la zona, libre de defectos o rajaduras que afecten su propia resistencia a las cargas a que serán sometidos. Los pilotes deberán ser apropiados para el uso solicitado y deberán presentar total seguridad durante su hincado y durante su funcionamiento bajo las condiciones especiales a que estarán sometidos o que se deriven de éstas y teniendo en cuenta que cualquier falla en los pilotes podrá poner en peligro la estabilidad de las excavaciones y tuberías, y la vida de los trabajadores.

9.6.2 Pilotes de madera para entibados

Para entibados se usarán pilotes de madera de 0.15 m de diámetro y entre 6m y 7m de longitud con sus respectivos acodalamientos. Este sistema de contención se usarán para sostener las paredes de la zanja para condiciones de suelos inestables o de rellenos mixtos (desechos de construcción más basuras), para proteger al personal, las edificaciones vecinas y la obra, en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el CONTRATANTE. Estos pilotes de madera deberán ser hincados hasta el rechazo o hasta una profundidad de 6m antes de iniciar los trabajos de excavación de las zanjas, dejando una separación transversal libre entre caras internas de pilotes igual al ancho de la zanja indicado en los planos de construcción. El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para garantizar que los pilotes sean hincados de la mejor forma posible de acuerdo con el alineamiento de las tuberías y con la profundidad requerida durante la ejecución de los trabajos.

Para evitar sobrecarga en los pilotes, estos deberán colocarse a una distancia longitudinal mínima entre ellos de 0.3 y 0.25 metros para excavaciones menores y mayores a 2 m respectivamente. Los pilotes de madera no podrán ser recuperados, es decir no son reutilizables.

Los pilotes podrán apuntalarse con codales metálicos telescopios o de madera, con una configuración igual a la de los pilotes, los cuales se apoyaran en largueros de madera de 0.1m x 0.2 m x 3.0 m. La instalación de largueros y codales se deberá realizar inmediatamente, con el avance del proceso de excavación, con el fin de evitar movimientos del terreno. En tramos de zanjas donde la profundidad del pilote este a menos de 2.50 m del fondo de la excavación, se deberá instalar largueros y codales de madera o elementos de concreto prefabricados de refuerzo en el fondo de la zanja, los cuales no se podrán recuperar.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para garantizar que el entibado de pilotes no se desplace cuando se retire temporalmente los codales para permitir la instalación de la tubería, o la ejecución de otros trabajos.

Contratista podrá prescindir del uso de pilotes con la previa autorización del Interventor y del Ingeniero Geotecnista; la forma de su disposición y detalles de instalación se indicarán en los planos respectivos o según lo que indique el CONTRATANTE.

9.6.3 Pilotes de madera para cimentación

Para el caso de pilotes requeridos para cimentación de anclajes y apoyos de tuberías y otras estructuras livianas, los pilotes de madera deberán tener un diámetro de 0.20m y longitud entre 6m a 7m. La madera que constituye los pilotes para cimentación deberá ser debidamente inmunizada y tratada de acuerdo a las condiciones del sitio donde serán utilizadas para garantizar su preservación, de acuerdo a lo especificado en la Norma Sismo Resistente, NSR-98, capítulo G.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para garantizar que los pilotes sean hincados de la mejor forma posible de acuerdo con el alineamiento de las tuberías, salvaguardando siempre la integridad del pilote. El contratista deberá acoplar de forma perfecta y fija, tanto en la punta como en la cabeza del pilote, una protección en acero antes de iniciar el hincado, tal como se indica en los planos de construcción. Para el hincado el Contratista deberá emplear sobre la cabeza del pilote un trozo de madera, sobre el cual ira un cabezal en acero y a su vez sobre éste un trozo de madera que abarque el área de impacto. Sobre éste último el martillo de hincado deberá golpear.

9.7 ASPECTO AMBIENTAL

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

- Se deberá suministrar, colocar y mantener el entibado y los pilotes de madera que se puedan necesitar para evitar cualquier movimiento que pueda de algún modo reducir el área trabajada o que perjudique o demore el trabajo o ponga en peligro las estructuras y tuberías contiguas.
- Cuando sea necesario realizar entibados, encofrados, puntales, pilotes para cimentación, etc. en madera, ésta deberá proceder de depósitos legalmente establecidos.
- La madera y los materiales que se usarán en las actividades de entibados, pilotes de cimentación e hincado de pilotes, se deberán disponer en lugares adecuados, que no interfieran con el desarrollo de las actividades normales de la obra.
- En el retiro de los materiales de los entibados y de los sobrantes de los pilotes, especialmente la madera, se deberán disponer en el botadero o escombrera, nunca

se deberá dejar ésta en el lugar de las obras, como tampoco se utilizará como combustible para terceros.

- En las labores de entibados e hincado de pilotes, los trabajadores deberán emplear las herramientas, equipo y ropa adecuada para tales actividades teniendo en cuenta los requisitos de seguridad industrial establecidos aplicables para el caso.

9.8 MEDIDA Y PAGO

9.8.1 Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios establecidos en la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipo para llevar a cabo la instalación del entibado, su mantenimiento y posterior desmonte y retiro de las excavaciones de la obra, así como el hincado de los pilotes de madera para entibado y cimentación, de acuerdo con lo indicado en los respectivos planos o conforme a las instrucciones del CONTRATANTE.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- El relleno de los huecos dejados por el retiro de puntales metálicos así como de los elementos de concreto prefabricados o codales metálicos de refuerzo instalados en el fondo de la zanja, que queden incorporados a la obra.
- Retiro, reubicación y reemplazo del entibado o parte de éste, que no se instale en forma adecuada o que resulte averiado accidentalmente o por mal manejo del Contratista.
- Los templete y demás elementos que sean necesarios para evitar el desplazamiento del entibado, cuando se retiren temporalmente los codales durante la instalación de la tubería.
- Retiro, reubicación y reemplazo del pilote o parte de éste, que no se instale en forma adecuada o que resulte averiado accidentalmente o por mal manejo del Contratista.
- Protección permanente en acero en la cabeza y punta de los pilotes de cimentación.
- Suministro de elementos para el hincado de pilotes de madera para cimentación.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítem separados de pago.

9.8.2 Medida

- La medida para el pago por el suministro e instalación del entibado Tipo 1, será la longitud en metros lineales de zanja para instalación de tubería, con este tipo de entibado.
- La medida para el pago por el suministro e instalación del entibado convencional Tipo 1A, 2 y 3 o los alternativos Tipo 1A y 2 en zanjas para instalación de tuberías, será el área en metros cuadrados de superficie debidamente soportada por ambas caras con cada uno de los tipos de entibados, colocados por el Contratista y aprobados por el CONTRATANTE. No será medida el área de entibado que sobresalga del terreno.
- La medida para el pago por el suministro e instalación del pilote de madera para entibado, será la unidad con una longitud entre 6.0m a 7.0m y un diámetro de igual o mayor a 0.15 m debidamente apuntalados tal como se indica en los planos.
- La medida para el pago por el suministro e instalación del pilote de madera para cimentación, será la unidad con una longitud entre 6.0m a 7.0m y un diámetro de igual a 0.20 m, debidamente inmunizado y protegido en la cabeza y punta con acoples de acero de ajuste fijo y perfecto.

9.8.3 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro e instalación de pilotes para cimentación y entibados, y los entibados del sistema convencional, alternativo que sean colocados por el Contratista y aprobados por el CONTRATANTE y deberá incluir el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos para llevar a cabo esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma, como son su mantenimiento y posterior desmonte, retiro, que no tendrán medida ni pago por separado.

9.8.4 Ítem de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los siguientes ítems:

**AJUSTE, ACTUALIZACIÓN, TERMINACIÓN O FORMULACIÓN DE PLANES MAESTROS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO EN ZONAS URBANAS Y CENTROS POBLADOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA**

ZONA 4 SUBZONA 4B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Items	Descripción	Unidad
9.1	Entibado Tipo 1	ml
9.2	Entibados Tipo 1A	m2
9.3	Entibados Tipo 2	m2
9.4	Entibado Tipo 3	m2
9.5	Entibado Tipo 1A (Alternativo)	m2
9.6	Entibado Tipo 2 (Alternativo)	m2