

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
CONSTRUCCIÓN PRESA Y OBRAS ANEXAS**

**CAPÍTULO 7
ARCOS DE ACERO ESTRUCTURAL**

TABLA DE CONTENIDO

7.	ARCOS DE ACERO ESTRUCTURAL	7-2
7.1	ALCANCE	7-2
7.2	GENERALIDADES	7-2
7.3	ESPECIFICACIONES DE OBRA	7-2
7.3.1	Materiales	7-2
7.3.2	Suministro y fabricación.....	7-2
7.3.3	Instalación	7-3
7.4	MEDIDA Y PAGO.....	7-4
7.4.1	Generalidades	7-4
7.4.2	Trabajos que tendrán medida y pago por separado	7-4
7.4.3	Trabajos que no tendrán medida ni pago por separado	7-4
7.4.4	Medida	7-4
7.4.5	Pago	7-4
7.5	ÍTEMS DE PAGO	7-5

7. ARCOS DE ACERO ESTRUCTURAL

7.1 ALCANCE

Este capítulo comprende todos los requisitos para materiales, fabricación, métodos de instalación y mantenimiento de los arcos de acero estructural y de los atices o entibado metálico que sean utilizados como soporte de las excavaciones subterráneas para la obra y establece los procedimientos para medida y pago.

7.2 GENERALIDADES

Los arcos de acero estructural se deberán usar como suplemento al hormigón proyectado, malla metálica y pernos de anclaje en el soporte de las excavaciones subterráneas. Estos arcos se deberán instalar antes o después de la aplicación del hormigón proyectado, según lo establecido en el Capítulo 4 - Excavaciones subterráneas - o lo indicado por LA SUPERVISIÓN en la obra.

Se deberán utilizar arcos de acero estructural de sección transversal en forma de campana, según lo mostrado en los planos y cuyo peso no exceda de 0,21 kN por metro lineal. Los arcos deberán ser del tipo Alpine TH-21 o similares, según lo indique LA SUPERVISIÓN.

Es posible que en algunos casos se requiera, de acuerdo con lo establecido por LA SUPERVISIÓN, el empleo de arcos especiales de acero estructural de mayor peso por metro lineal que el especificado anteriormente. En tales casos, El Contratista deberá someter a aprobación de LA SUPERVISIÓN los planos de taller que muestren todos los detalles del arco y las características del acero a utilizar.

El Contratista deberá someter a la aprobación de LA SUPERVISIÓN planos de taller que muestren todos los detalles de cualquier tipo de arco de acero estructural o entibado metálico que se proponga utilizar, un mes antes de empezar su fabricación.

7.3 ESPECIFICACIONES DE OBRA

7.3.1 Materiales

Los arcos de acero estructural que se utilicen como soporte deberán ser de un material que cumpla con la norma ASTM A36-77a. El Contratista deberá suministrar copias certificadas de los resultados de los ensayos mecánicos, físicos y químicos a que se somete el acero empleado para la fabricación de los arcos y deberá asegurarse de que dichos ensayos sean realizados de acuerdo con las normas pertinentes de la ASTM. El acero deberá estar libre de defectos que reduzcan su rigidez y resistencia estructural.

Las roscas de tuercas y tornillos deberán ser de acción rápida y podrán ser talladas o prensadas. Los tornillos deberán ceñirse a los requisitos de la norma ASTM A307-76b.

El Contratista deberá someter a aprobación de LA SUPERVISIÓN el tipo de acero que se propone utilizar para la fabricación de platinas de apoyo, platinas de unión, separadores, atices y entibado metálico. En general, todos los materiales deberán ser aprobados por LA SUPERVISIÓN.

7.3.2 Suministro y fabricación

El Contratista deberá suministrar todos los arcos de acero necesarios y todos los accesorios que se requieran para su instalación; los arcos deberán ser fabricados de acuerdo con los detalles típicos mostrados en los planos o como LA SUPERVISIÓN lo indique.

Los arcos deberán ser doblados en frío y en ningún caso se permitirá el calentamiento para facilitar el doblaje; cualquier soldadura utilizada en la fabricación de los arcos deberá hacerse de acuerdo con las normas de la American Welding Society, AWS, y deberá ser ejecutada por un soldador especializado, de reconocida capacidad y experiencia y a completa satisfacción de LA SUPERVISIÓN. Antes de iniciar la fabricación de los arcos El Contratista deberá someter a aprobación de LA SUPERVISIÓN los sistemas y equipos que utilizará para el doblaje, soldadura y corte de elementos metálicos.

7.3.3 Instalación

Los arcos de acero se deberán instalar utilizando un procedimiento aprobado por LA SUPERVISIÓN y se deberán mantener acunados, apuntalados y bloqueados entre arcos adyacentes y contra la roca durante todo el tiempo que sea necesario para asegurar la estabilidad permanente de las excavaciones.

Se espera que el acunamiento y apuntalamiento de los arcos contra la roca se logre embebiéndolos en hormigón proyectado y localmente mediante el empleo de cuñas de acero. Se anticipa, que debido al bajo tiempo de autosoporte de algunos terrenos será necesario utilizar atices, es decir, entibado metálico incrustado hacia adelante de la excavación para proveer protección del tramo que se vaya a excavar a continuación.

Los arcos metálicos, cuando se requieran, se deberán colocar tan pronto como la secuencia de las operaciones de excavación lo permita, a fin de que las superficies excavadas queden adecuadamente soportadas dentro de un tiempo inferior al tiempo de autosoporte de la roca. Los arcos se deberán instalar antes o después de la aplicación de hormigón proyectado dependiendo de las características de la roca que se encuentre durante la excavación, de acuerdo con lo establecido en el Capítulo 4 – Excavaciones subterráneas.

Los arcos se deberán instalar en forma sistemática y ordenada de manera que se garantice en todo momento la seguridad del personal y la estabilidad de la obra.

Donde sea necesario el empleo de arcos que permitan deformaciones controladas del terreno, tal como se establece en esta sección, los traslapes de los arcos se deberán hacer de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o las indicaciones de LA SUPERVISIÓN.

Cuando los empujes del terreno sean excesivos se deberán utilizar arcos con traslapes que permitan la deformación controlada del terreno. Los arcos se deberán doblar e instalar de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o indicados por LA SUPERVISIÓN. En estos casos se deberá llevar a cabo la excavación adicional del terreno hasta los límites que LA SUPERVISIÓN establezca de manera que cuando ocurra la deformación del terreno la sección no sea inferior a la sección de diseño.

El Contratista deberá mantener los arcos en perfectas condiciones de funcionamiento y con el alineamiento apropiado hasta la terminación de la obra. Cualquier arco de acero que a juicio de LA SUPERVISIÓN haya sido mal instalado o que durante la construcción de la obra se asiente, desplace o dañe, deberá ser reubicado, reemplazado o reparado, tan pronto como sea posible, por y a cuenta de El Contratista y a satisfacción de LA SUPERVISIÓN. Cualquier arco o segmento de arco de acero que en concepto de LA SUPERVISIÓN se haya deformado por empujes del terreno deberá ser reemplazado y se pagará al precio unitario de la Lista de cantidades y precios. En cada caso LA SUPERVISIÓN informará a El Contratista sobre los trabajos que debe realizar y éste deberá efectuar la reparación, el reemplazo o la reubicación de los arcos indicados dentro de un lapso de tiempo no mayor de 48 horas contados a partir del momento en que reciba dicha notificación.

Las platinas de apoyo para los arcos de acero deberán descansar uniformemente sobre el terreno y se deberán asegurar en forma tal que el arco no sufra movimientos laterales. Las dimensiones de dichas platinas deberán ser tales que no se produzcan punzonamiento ni movimiento del arco una vez instalado.

Los arcos no podrán proyectarse dentro de la línea de excavación excepto en los casos establecidos en el Capítulo 4 – Excavaciones subterráneas -, mostrados en los planos o indicados por LA SUPERVISIÓN. Si cualquier punto del arco, durante o después de su instalación, se proyecta dentro de la línea de excavación en los casos en que esta situación no sea permisible, dicho arco deberá ser inmediatamente llevado a su posición correcta por y a cuenta del Contratista, a entera satisfacción de LA SUPERVISIÓN.

La máxima distancia que puede existir entre el frente de excavación y los arcos ya instalados deberá ser la que se establece en el Capítulo 4 para cada tipo de terreno o la que sea aprobada por LA SUPERVISIÓN.

7.4 MEDIDA Y PAGO

7.4.1 Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo el precio de la Lista de cantidades y precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, instalaciones, equipo y materiales y en la ejecución de todo lo necesario para el suministro e instalación de los arcos de acero estructural requeridos para llevar a cabo las excavaciones subterráneas para la obra.

7.4.2 Trabajos que tendrán medida y pago por separado

El siguiente trabajo requerido para completar esta parte de la obra se medirá y pagará como se establece a continuación:

Excavación adicional para instalar arcos de acero estructural en sectores donde ocurran empujes considerables del terreno, según lo establecido en el Capítulo 4 de estas Especificaciones.

Suministro y colocación de hormigón que se requiera para embeber y recubrir los arcos de acero, según lo establecido en los Capítulos 9 – Hormigón proyectado y 11 – Hormigón convencional.

7.4.3 Trabajos que no tendrán medida ni pago por separado

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

- Ejecución de las labores de ajuste necesarias en los traslapes de arcos de acero para permitir deformaciones controladas del terreno.
- Retiro, reubicación y reemplazo de arcos de acero estructural que no se instalen en forma adecuada o que resulten averiados, de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.3.3.
- Suministro e instalación de arcos de acero cuyas características no hayan sido aprobadas por LA SUPERVISIÓN.
- Suministro e instalación de entibado metálico que se coloque entre arcos para el relleno posterior de sobreexcavaciones.
- Cuñas de acero que se utilicen para apuntalar los arcos contra la roca.

7.4.4 Medida

La medida para el pago por el suministro e instalación de los arcos de acero estructural de sección transversal en forma de campana y de los soportes especiales de acero estructural será el peso en kN, aproximados al décimo, de los arcos de acero y de los accesorios que sean instalados por El Contratista y aprobados por LA SUPERVISIÓN. Este peso será calculado con base en el peso certificado por el fabricante de los perfiles de acero que se empleen para la elaboración del arco.

7.4.5 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo al precio unitario del Ítem 7 de la Lista de cantidades y precios consistirá en el suministro e instalación de los arcos de acero de sección transversal en forma de campana, de los soportes especiales de acero, del entibado metálico, de los atices

metálicos que se coloquen entre o adelante de los soportes y de otros accesorios que sean instalados por El Contratista y aprobados por LA SUPERVISIÓN y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma, que no tendrán medida ni pago por separado.

7.5 ÍTEMS DE PAGO

Todo el costo de los trabajos especificados en este capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por El Contratista para el siguiente ítem:

Ítem	Descripción	Unidad de medida
7.1	Arcos de acero estructural	KN