

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
CONSTRUCCIÓN PRESA Y OBRAS ANEXAS

CAPÍTULO 17
PIEZAS METÁLICAS

TABLA DE CONTENIDO

17.	PIEZAS METÁLICAS.....	2
17.1	ALCANCE	2
17.2	GENERALIDADES.....	2
17.2.1	Normas	2
17.2.2	Documentos a presentar	2
17.3	ESPECIFICACIONES DE OBRA	3
17.3.1	Fabricación	3
17.3.2	Soldaduras	3
17.3.3	Acabado de las superficies y protección anticorrosiva	3
17.3.4	Descripción de las piezas metálicas	5
17.4	MEDIDA Y PAGO	7
17.4.1	Generalidades	7
17.4.2	Medida y pago	8
17.5	ÍTEMS DE PAGO	9

17. PIEZAS METÁLICAS

17.1 ALCANCE

El trabajo bajo esta sección comprende toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios para el suministro, fabricación e instalación de diversas piezas metálicas indicadas en los planos de licitación. Todas las piezas deberán suministrarse, fabricarse e instalarse de acuerdo con los planos de construcción preparados por LA SUPERVISIÓN durante el curso de los trabajos. Las especificaciones contenidas en esta sección son aplicables para todas las obras metálicas que realice El Contratista bajo el presente contrato.

Esta sección comprende los siguientes elementos:

- Tuberías de acero
- Tapas, marcos y parrillas
- Escaleras, pasamanos y escalones
- Ganchos de montaje
- Barandillas
- Puertas en los portales de galerías.

17.2 GENERALIDADES

17.2.1 Normas

A no ser que se indique o se muestre otra cosa, todas las diversas construcciones se fabricarán con largueros, secciones, viguetas, placas y barras de acero al carbono que cumplan las condiciones de la Norma ASTM A 36.

Salvo que se indique o se muestre otra cosa en los planos, todas las diversas construcciones de acero se pintarán como se especifica más adelante, a excepción de los casos en que se requiera específicamente que las piezas de acero sean galvanizadas en baño caliente.

17.2.2 Documentos a presentar

El Contratista deberá presentar certificados de cumplimiento de las Normas ASTM u otros standards para todos los materiales que se suministren para las obras. Si LA SUPERVISIÓN lo ordena, se deberán presentar muestras de los materiales propuestos para su incorporación en las obras, a fin de que los apruebe.

Cuando lo exija LA SUPERVISIÓN, El Contratista deberá presentar copias de sus planos que muestren las secciones y las plantas de todas las piezas, conjuntos montados de las piezas, conexiones y soportes para todas las construcciones metálicas que se representen en los planos de construcción.

17.3 ESPECIFICACIONES DE OBRA

17.3.1 Fabricación

La construcción de las piezas metálicas se deberá efectuar y montar en el taller del Contratista siempre que sea posible, y deberá ajustarse exactamente a los detalles que aparezcan en los planos del Contratista ya aprobados.

La fabricación de todas las piezas deberá cumplir con los más altos estándares de la práctica moderna en el taller y en el campo. Todas las juntas y miembros de intersección tienen que estar ajustados unos a otros con extrema precisión y todas las piezas se fabricarán de forma que estén completamente planas, y con sus soportes y refuerzos adecuados.

Todos los soportes, anclajes y accesorios exigidos para la fabricación de las piezas metálicas, se deberán suministrar también junto con las mismas. Se reducirán a un mínimo absoluto los soportes y refuerzos expuestos a la vista, los cuales deberán estar uniformemente espaciados y unidos de forma limpia y lisa. No se permitirán tacos de madera.

17.3.2 Soldaduras

Todos los trabajos de soldadura deberán ser realizados por soldadores experimentados, utilizando el método de arco protegido tal como se describe en el "Manual de soldadura" de la Sociedad Americana, complementado por otras normas pertinentes de la Asociación A.W.S.

Las varillas para la soldadura serán del tipo de revestimiento pesado, diseñado para todas las soldaduras de posición y LA SUPERVISIÓN deberá dar su previa aprobación al tamaño, tipo y marca de dichas varillas.

Todos los aplanamientos o enrasamientos a nivel de los materiales se realizarán tal como se indica en los planos de construcción y las piezas metálicas recibirán un acabado superficial para que queden lisas y completamente planas con la ayuda de un cortador automático de gas o una muela de esmerilar. Para utilizar los cortadores manuales de gas se deberá pedir el consentimiento de LA SUPERVISIÓN.

La superficie de los materiales de trabajo deberá estar libre de escorias, escamas, humedad, óxido, herrumbre, grasas o aceites, pintura y otras impurezas. Las escamas de fundición que no se puedan retirar con un cepillo de alambre duro se dejarán en el metal.

La superficie de la soldadura deberá ser lisa y formar una costura uniforme de gotas de soldadura. El tamaño y espesor de la costura de soldadura no deberá ser menor de lo que se haya especificado, ni tampoco deberá existir un amontonamiento excesivo de material de soldadura o irregularidades pronunciadas en la apariencia de la superficie.

Los agujeros de sople o golpe, las escorias, las superposiciones, depresiones y fundición insatisfactoria de las juntas de soldadura se retirarán con las muelas de esmeril o por cualquier otro método y se volverán a soldar otra vez las juntas. Hay que poner mucha atención para proteger las piezas de alrededor contra cualquier desperfecto o daño. La deformación de miembros que resulte por la soldadura se reparará con la ayuda de un método mecánico aprobado. La temperatura de calentamiento para corregir las deformaciones no deberá ser nunca mayor de 650°C.

17.3.3 Acabado de las superficies y protección anticorrosiva

17.3.3.1 Pintura

Todas las piezas componentes de metal que no sean las que se tengan que galvanizar se deberán preparar, imprimándolas y pintándolas en el taller antes de su montaje.

Las pinturas utilizadas tanto para las manos de imprimación como de acabado, serán de dos componentes con base epóxica, y se obtendrán del mismo fabricante, debiendo ser de la mejor calidad que se encuentre en su tipo. Dichas pinturas deberán ser aptas para aplicarlas en

ambientes donde la humedad relativa puede llegar a ser de 80%. El Contratista presentará muestras de todas las pinturas que se proponga usar, para que LA SUPERVISIÓN las apruebe, y ésta elegirá el color de las manos de acabado.

Antes de las pinturas, las superficies de acero se deberán pulir con chorro de arena para quitarles todas las escamas de fundición, salpicaduras de soldadura, herrumbe y cualquier otro material deletéreo. Se quitarán las grasas y el aceite con la ayuda de un disolvente apropiado. Las superficies se deberán limpiar dejándolas completamente libres de polvo, antes de aplicar la pintura de imprimación.

Inmediatamente después de la limpieza, la pieza de acero recibirá dos manos de pintura de imprimación epóxica de dos componentes, con alto contenido de zinc, cada una de las cuales deberá tener un espesor de capa seca de 0,05 mm. Todas las superficies ya imprimadas que muestren señales de óxido, desprendimiento de escama, polvo de pintura o desprendimiento de la capa de imprimación o de cualquier mano de acabado, se deberá volver a limpiar como se ha explicado antes hasta que quede el metal brillante a la vista y se tendrá que pintar otra vez.

Después de la imprimación, la pieza de metal recibirá dos manos más de pintura de dos componentes con base epóxica, cada una de las cuales tendrá un espesor de película seca de 0,08 mm. El espesor teórico total de la pintura aplicada, incluyendo las manos de imprimación, deberá ser de 0,26 mm, pero en ningún caso menor de 0,22 mm.

Todos los trabajos de pintura se realizarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, en un ambiente limpio y libre de polvo, con la temperatura y humedad controladas, para cumplir con estas especificaciones y con las recomendaciones del fabricante de las pinturas. Todas las demás construcciones y piezas que se encuentren alrededor deberán protegerse de forma adecuada contra la caída de gotas de pintura o pintura pulverizada con la pistola. Todas las superficies ensuciadas o estropeadas, deberán limpiarse y repararse convenientemente.

Tras el montaje de las piezas metálicas diversas ya pintadas, El Contratista retocará y reparará todos los posibles daños que se haya causado a las manos de pintura aplicadas, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. LA SUPERVISIÓN podrá ordenar que aquellos artículos que hayan quedado estropeados se retiren y se devuelvan al taller para volver a pintarlos.

17.3.3.2 Piezas de acero galvanizadas

Todas las construcciones de acero que se tengan que galvanizar deberán limpiarse muy bien primeramente, para que el acero quede completamente libre de herrumbe y escamas y después se galvanizarán de acuerdo con la Norma ASTM A 123. Cualquier pieza galvanizada que resulte alabeada durante la operación de galvanización, se volverá a enderezar inmediatamente. Los pernos, tuercas y otros elementos roscados de fijación similares se deberán limpiar bien y después se galvanizarán de acuerdo con la Norma ASTM A 153. Las roscas de los pernos y tuercas galvanizadas se formarán después con las terrajas y mordazas apropiadas, de forma tal que mantengan sus tolerancias normales después de la galvanización en baño caliente.

Tras la instalación en su posición definitiva, todas las áreas de desperfectos en el revestimiento galvanizado deberán limpiarse y prepararse, administrándole dos manos de pintura rica en zinc, como por ejemplo "Galvanox", "Galvo-Weld" u otra marca similar aprobada. La preparación de la superficie de acero y la aplicación de la pintura deberán realizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante de la misma.

El Contratista presentará certificados de cumplimiento de las Normas ASTM antes citadas para todos los materiales galvanizados que se suministren en la obra.

17.3.3.3 Fijaciones

Las fijaciones para las diversas piezas metálicas, inclusive pernos, pernos de anclaje, bulones de cabeza redonda y tuercas deberán ser de acero inoxidable, salvo que en los planos se indique o se muestre otra cosa.

Los postes de tabiques y anclas de fijación para el montaje de las piezas metálicas al hormigón tienen que ser de acero inoxidable y pueden ser del tipo de "anclaje de expansión", "inyectado" o de "resina", pero siempre sujetos a la previa aprobación de LA SUPERVISIÓN.

17.3.4 Descripción de las piezas metálicas

17.3.4.1 Tuberías de acero galvanizado

El Contratista suministrará e instalará tuberías de acero galvanizado en las posiciones y de los diámetros indicados en los planos de construcción. El material para estas cañerías y armaduras de acero tienen que ser de primera calidad y del peso estándar (Schedule 40) conforme a las Normas ASTM A 120 y A 181.

Las cañerías se fijarán y asegurarán cuidadosamente dentro de los encofrados, a fin de evitar que se muevan al verter el hormigón.

Las tuberías no empotradas en el hormigón deberán encontrarse adecuadamente sostenidas por palometas de acero dulce galvanizado u otros medios aprobados. La distancia entre los soportes de las tuberías no deberá exceder de 2,0 m.

17.3.4.2 Tuberías de hierro fundido

El Contratista suministrará e instalará tuberías de hierro fundido en las posiciones y de los diámetros indicados en los planos de construcción.

El material deberá ser hierro fundido gris de primera calidad, sujeto a la aprobación de LA SUPERVISIÓN.

La tubería y sus accesorios serán tratados con una pintura bituminosa en el taller del proveedor. El Contratista retocará y reparará todos los posibles daños de esta pintura, a satisfacción de LA SUPERVISIÓN.

17.3.4.3 Tapas de acceso, tapas para canales de cables, marcos y parrillas

El Contratista suministrará e instalará todas las tapas para las aberturas de acceso, para canales de cables, marcos y parrillas, tales como se indican en los planos de licitación y como se especifican en esta sección. Todos los elementos deberán fabricarse e instalarse de acuerdo con los planos de construcción.

Antes de fabricar las tapas de acceso, las tapas de los canales de cables, las parrillas, los marcos y las rejillas, El Contratista deberá comprobar las dimensiones reales y la forma de las aberturas correspondientes, existentes en el hormigón.

Las tapas para las aberturas de acceso y canales de cables se fabricarán con chapa acanalada de 6,0 mm de espesor mínimo, con secciones de refuerzo de acero donde se necesite y con garraderas de acero para levantarlas.

Las parrillas de acero consistirán en barras de acero rectangulares de 25 mm de altura por 2,0 mm de espesor soldadas de forma que resulte un tamaño del entramado de 30 mm x 30 mm.

Los marcos y las secciones de acero como soportes para las tapas y las parrillas consistirán en secciones angulares o acanaladas de acero fijadas en el hormigón. Los marcos y las plataformas se ajustarán durante la instalación para asegurar que encajen y se adapten bien entre sí, proporcionando un soporte adecuado, regular y plano para la tapa o parrilla de que se trate. Tanto las tapas como las parrillas se tienen que instalar de forma que no sobresalgan y queden al ras con los suelos acabados donde se encuentren.

Las tapas de las aberturas de acceso, tapas de los canales de cables, marcos y elementos de refuerzo se galvanizarán con baño caliente como se ha especificado antes en esta sección.

17.3.4.4 Escaleras, pasamanos y escalones

El Contratista suministrará e instalará escaleras metálicas, pasamanos y escalones de subida empotrados en los muros, fabricados con barras de sección rectangular o redondas lisas. Las piezas de montaje y fijación y las armaduras serán de acero inoxidable. Todos estos elementos se fijarán de acuerdo con los planos de construcción.

Las escaleras, pasamanos y escalones empotrados se pintarán de la forma antes especificada en esta sección.

17.3.4.5 Ganchos de montaje

El Contratista suministrará e instalará ganchos de montaje de acero para el montaje del equipo hidromecánico y electromecánico. Los ganchos de montaje estarán formados con barras lisas de acero laminado, grado 300, según la Norma ASTM A 615 M. Los ganchos de montaje se doblarán y curvarán en caliente y se galvanizarán como se ha especificado antes en esta sección.

Se colocarán en el encofrado en los lugares que indiquen los planos de construcción y se mantendrán rígidamente inmóviles durante la colocación y vertido del hormigón.

17.3.4.6 Barandillas

El Contratista suministrará e instalará barandillas fijadas en los muros o escaleras en lugares interiores y/o exteriores donde se muestre en los planos de construcción o donde lo ordene LA SUPERVISIÓN.

La barandilla consiste de un armazón de tubos de acero soldados, de diámetro 25,4 mm (1,0 pulgada) y 31,8 mm (1¼ pulgada). Los tres tubos horizontales deberán tener una distancia de 35 cm. Los postes verticales tendrán un espaciamiento entre 2,0 m y 2,5 m.

Toda la construcción, después de su colocación y ajuste exacto, se pintará como se ha especificado antes en esta sección.

17.3.4.7 Puerta en el portal de la galería de acceso

El Contratista suministrará e instalará la puerta de malla de alambre de acero galvanizado en el portal de la galería de acceso a la cámara de válvulas de desagüe de fondo, con las dimensiones que se muestran en los planos de construcción.

La puerta se construirá de acuerdo con los planos del Contratista, aprobados por LA SUPERVISIÓN, que muestran los detalles de todos los elementos componentes, herrajes, materiales y accesorios de la puerta.

La malla de alambre de acero galvanizado deberá cumplir las prescripciones de la Norma ASTM A 392. Las mallas de alambre de acero de 4,0 mm estarán entrelazadas a 50 mm y recibirán una galvanización en caliente después de entretejerlas.

El marco de la puerta será de tubo de acero sin costura, de peso normalizado y galvanizado en caliente, de acuerdo con la Norma ASTM A 120 (Schedule 40). El diámetro nominal será 60 mm.

La puerta será equipada con cerrajes sólidos y pesados, provistos de aldaba que se pueda cerrar con un candado, y barras de cierre para sujetar la puerta en posición de abierto o cerrado.

Las excavaciones y trabajos de hormigón serán ejecutados de acuerdo con las especificaciones correspondientes.

17.3.4.8 Piezas metálicas para el equipo hidromecánico y electromecánico

Los anclajes y conducciones suministrados para el equipo hidromecánico y electromecánico serán instalados por El Contratista en los lugares que se indiquen en los planos de construcción o en los planos de instalación y que hayan sido aprobados por LA SUPERVISIÓN.

Las piezas que deban empotrarse en el hormigón se suministrarán y depositarán en el almacén del Contratista en el sitio de obras. Cada una de las piezas recibidas por El Contratista estará provista de una guía de entrega, que deberá mencionar lo siguiente:

- Ubicación en las obras.
- Número de piezas.
- Número de referencia en los planos correspondientes.
- Peso de las piezas suministradas, sin embalaje (peso neto).
- Condiciones especiales de colocación, si fuese necesario.

El Contratista deberá transportar las piezas desde su almacén hasta el sitio de colocación y fijarlas rigidamente y con precisión detrás de los encofrados antes de efectuar los hormigonados. Es responsabilidad del proveedor controlar y chequear la fijación correcta de estas piezas en el encofrado, antes de que se efectúe el hormigonado.

17.3.4.9 Barandas para puentes

Las barandas para los puentes sobre el rebosadero consisten en una serie de postes de acero que soportan los rieles superiores e inferiores según se muestra en los dibujos o lo ordene LA SUPERVISIÓN. A menos que se solicite algo diferente los componentes de las barandas son los siguientes:

- Postes. Conformados por secciones W 8x24, de 1,10 m de altura, de acuerdo con la Norma AASHTO M 270.
- Riel superior. Conformado por un tubo cuadrado hueco de 3" x 3", de acuerdo con la Norma ASTM A 501.
- Riel inferior. Conformado por un tubo rectangular hueco de 3"x 5", de acuerdo con la norma ASTM A 501.

Los pernos de anclaje deben ser galvanizados en caliente de acuerdo con la Norma AASHTO M 232.

El Contratista deberá suministrar planos completos de taller y detalles del montaje de las barandas para aprobación de LA SUPERVISIÓN. El Contratista debe efectuar el montaje de la baranda en alineamientos rectos con una desviación horizontal máxima de 10 mm para tramos de 6,0 m.

Las barandas deben ser galvanizadas, de acuerdo con los requerimientos de la Norma AASHTO M 111.

17.4 MEDIDA Y PAGO

17.4.1 Generalidades

Los suministros e instalaciones por El Contratista cuando se apliquen para los artículos de esta sección, se entenderá que incluyen la provisión de toda la mano de obra, equipos y materiales necesarios para lo siguiente:

- Adquisición o fabricación, inclusive acabado de superficies y protección anticorrosiva.
- Transporte al sitio de obras, inclusive carga, descarga, almacenamiento y protección.
- Provisión de los certificados de cumplimiento de las normas requeridas como se especifiquen.
- Transporte al punto de incorporación en las obras.
- Incorporación en las obras, que comprenderá todas las fijaciones, armaduras y accesorios necesarios; formación de huecos, nichos y rebajes, y empotramiento en el hormigón.

Las dimensiones, áreas y número de piezas de construcción metálica diversas, como se muestren en los planos de licitación, le permitirán al Contratista que establezca un precio medio por pieza o unidad de longitud, para el suministro y la instalación. En caso de modificación de las dimensiones de cualquier artículo durante el curso de los trabajos, el precio nuevo se derivará del precio unitario indicado en la Lista de cantidades y precios, proporcionalmente a las dimensiones interiores nuevas de las estructuras de hormigón o aberturas en las mismas, como se muestren en los planos de construcción, o las aprobadas por LA SUPERVISIÓN.

17.4.2 Medida y pago

17.4.2.1 Tuberías de acero galvanizado. Ítem 17.1

La medida para el pago por el suministro e instalación de las tuberías de acero galvanizado, será el peso de las tuberías instaladas.

El pago se hará al precio unitario por Kilo Newton indicado en la Lista de cantidades y precios, que incluirá también todas las piezas especiales tales como codos, bifurcaciones, juntas, soportes de tuberías, etc.

17.4.2.2 Tapas de aberturas de acceso. Ítem 17.2

La medida para el pago del suministro e instalación será el peso de las tapas de chapa acanalada para las aberturas de acceso instaladas.

El pago se hará al precio unitario por pieza indicado en la Lista de cantidades y precios, que incluirá también todos los marcos, juntas de obturación, anclajes y dispositivos para levantarlas.

17.4.2.3 Tapas para canales de cables. Ítem 17.3

La medida para el pago por el suministro e instalación será la longitud de las tapas instaladas.

El pago se hará al precio unitario por metro lineal indicado en la Lista de cantidades y precios para tapas de diversos anchos internos, que incluirá también todos los marcos, anclajes y dispositivos para levantarlas.

17.4.2.4 Parrillas de acero en el piso de hormigón. Ítem 17.4

La medida para el pago por el suministro e instalación será el área de la abertura en el piso de hormigón, cubierta por las parrillas de acero instaladas.

El pago se hará al precio unitario por metro cuadrado indicado en la Lista de cantidades y precios, que incluirá también todos los marcos, anclajes y piezas de soporte y fijación.

17.4.2.5 Escaleras de acero. Ítem 17.5

La medida para el pago por el suministro e instalación será la longitud de las escaleras instaladas.

El pago se hará al precio unitario por metro lineal indicado en la Lista de cantidades y precios, que incluirá también la jaula de protección, empalmes, anclajes y fijaciones.

17.4.2.6 Pasamanos y escalones. Ítems 17.6 y 17.7

La medida para el pago por el suministro e instalación será el número de piezas de los pasamanos y escalones empotrados en hormigón.

El pago se hará al precio unitario apropiado por pieza indicado en la Lista de cantidades y precios.

17.4.2.7 Ganchos de montaje. Ítem 17.8

La medida para el pago por el suministro e instalación será el peso total de los ganchos instalados.

El pago se hará al precio unitario por KN indicado en la Lista de cantidades y precios.

17.4.2.8 Barandillas. Ítem 17.9

La medida para el pago por el suministro e instalación de barandillas será la longitud instalada.

El pago se hará al precio unitario por metro lineal indicado en la Lista de cantidades y precios.

17.4.2.9 Puerta en el portal de la galería. Ítem 17.10

La medida para el pago por el suministro e instalación de la puerta en el portal de la galería será de la unidad.

El pago se hará al precio unitario indicado en la Lista de cantidades y precios.

17.4.2.10 Barandas para puentes. Ítem 17. 11

La medida para el pago por el suministro y la fabricación de las barandas para puentes será la longitud instalada.

El pago se hará al precio unitario indicado en la lista de cantidades y precios.

17.5 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 los siguientes ítems:

Ítem	Descripción	Unidad de medida
17.1	Tuberías de acero galvanizado	kN
17.2	Tapas de aberturas de acceso	kN
17.3	Tapas para canales de cables	m
17.4	Parillas de acero en el piso de concreto	m ²
17.5	Escaleras de acero	m
17.6	Pasamanos y escalones	un
17.7	Ganchos de montaje	kN
17.8	Barandillas	m
17.9	Puerta en el portal de la galería	un