

Ejecución de construcciones de acero

Norma Chilena NCh 428.Of57

Edición 2000

PRINCIPALES ASPECTOS DE LA NORMA

A.- DEFINICIÓN

B.- CAMPO DE APLICACIÓN

C.-PRESCRIPCIONES:

I.- MATERIALES

II.- ELABORACIÓN

III.- INSPECCIÓN

IV.- MONTAJE



DEFINICION y CAMPO DE APLICACIÓN

A.- Establece condiciones mínimas que deben cumplirse en la ejecución de construcciones corrientes de acero al carbono

B.- Estas prescripciones son aplicables a los elementos de acero unidos mediante remaches, pernos o soldadura eléctrica por arco, especialmente en los siguientes casos:



a) En la construcción, reconstrucción, reparación y transformación de edificios de cualquier uso, en las cuales las cargas se transmiten a las fundaciones por medio de un esqueleto de acero y/o muros soportantes. Se incluyen chimeneas de acero, silos, estanques, etc.



b) En la elaboración de partes constitutivas de los esqueletos de acero antes mencionados

c) En la construcción de elementos no incluidos en a) siempre que el MOP lo autorice expresamente

VER CASOS ESPECIALES EN LOS QUE ESTA NORMA NO APLICA



PRESCRIPCIONES:

I.- MATERIALES:

1.-acero, según NCh 203

2.-pernos, remaches y
tuercas, según NCh206- 207 y
208



3.-electrodos, arco protegido según norma correspondiente

- Ver tabla 52 NCh427 (AM= AWS 5.1 ó 5.5)
- Simbología AWS D 1.0-69

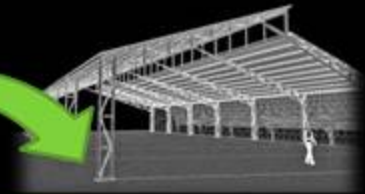


La Elaboración y construcción de un proyecto a través del empleo de estructuras metálicas tiene de manera general las siguientes etapas:

7. Supervisión



1. Proyecto estructural
(Diseño estructural)



6. Montaje



PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTRUCTURA METÁLICA

2. Ingeniería de proyecto



3. Abastecimiento
de los materiales



4. Fabricación



5. Embarque



II.- ELABORACIÓN :

ENDEREZADO Y DOBLADO

- Los materiales deben estar limpios y parejos, deben rechazarse materiales con torceduras y dobladuras muy agudas
- Las temperaturas admisibles para trabajar el material deben estar en uno de estas dos zonas:
 - La que corresponde al rojo claro (900 a 1.000 °C)
 - La temperatura ambiente (0 a 50°C)
- Los dobleces que no se pueden realizar en frío, deben efectuarse al rojo claro
- Deben rechazarse partidas con material agrietado en la parte estirada



CORTES



Los recortes realizados con soplete manual en secciones de acero que deban transmitir esfuerzos considerables serán sometidos a terminación en frío mediante esmerilado, cepillado o limado para obtener un **corte liso y limpio**



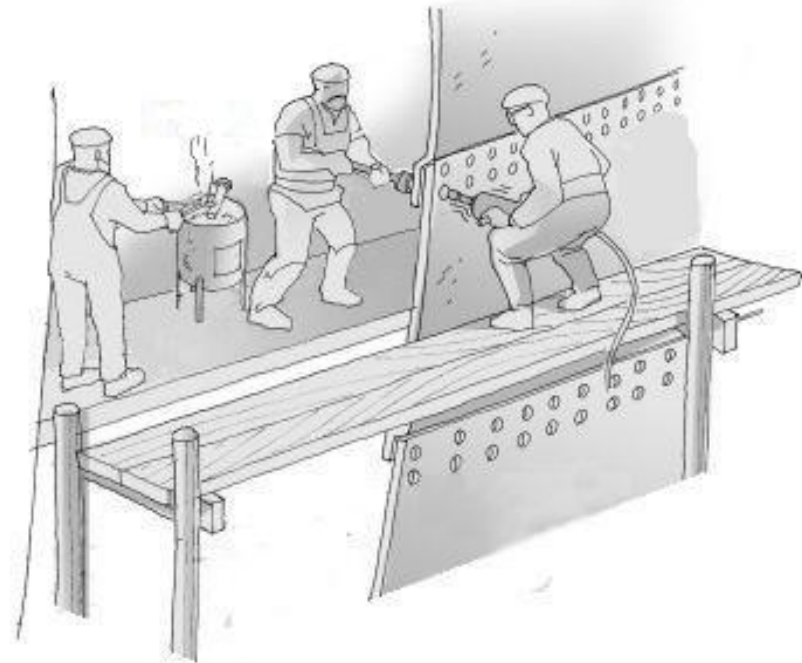
AGUJEROS PARA REMACHES Y PERNOS:

- Diámetro del agujero ≥ 1 a 1,6 mm que el perno
- Perforar juntos piezas que se corresponden
- Agujeros de pernos calibrados deben perforarse en su ubicación definitiva, o en su defecto a través de plantillas de acero con bocinas templadas
- Los agujeros deben ser perpendiculares respecto a las caras del material, de superficies lisas, sin grietas ni deformaciones notorias, sin rebabas
- Los agujeros defectuosos pueden ser rellenados con soldadura y reparado mediante escariador
- No se admite uso de pernos cónicos



REMACHADURA:

- Las piezas a unirse deben apernarse previamente
- No deberá forzarse la coincidencia de agujeros no alineados
- Los agujeros deben estar limpios
- Los remaches deben estar a una temperatura uniforme al rojo claro
- Deben desprenderse previamente las escamas de calentamiento
- Los remaches se colocarán por medios mecánicos y llenar completamente los agujeros sin posibilidad de movimiento. Verificar por sonido si el ajuste es correcto
- La temperatura de un remache $\geq 550^{\circ}\text{C}$
- Los rebordes de la cabeza deben eliminarse



APERNADURA:

- El largo del perno y de la porción tarrajada deberá ser tal que la zona con hilo no quede en el agujero de la pieza a unir
- La cabeza y tuerca de los pernos deberán asentar sobre las caras de las piezas unidas. En perfiles con alas inclinadas deberá colocarse una golilla que de asiento perpendicular al eje del perno
- Deberá evitarse todo ajuste excesivo de los pernos. Por lo tanto las llaves para apriete deben estar de acuerdo a normas



SOLDADURA:

- Las piezas a soldar deben estar limpias de óxidos, escoria, grasa, pintura y otras materias extrañas, humedades. Caso especial son los electrodos. Ojo a la protección con lluvia, viento y nieve
- No soldar si el metal está a -15°C
- Entre -15 y 0°C calentar la zona al menos en 10 cms sensible a la mano
- En espesores ≥ 38 mm calentar al menos a 20°C
- No golpear la soldadura en sus primeros momentos de enfriamiento, en caso necesario golpes suaves de martilleo
- El calor de la soldadura debe disiparse tan lenta y uniforme como sea posible



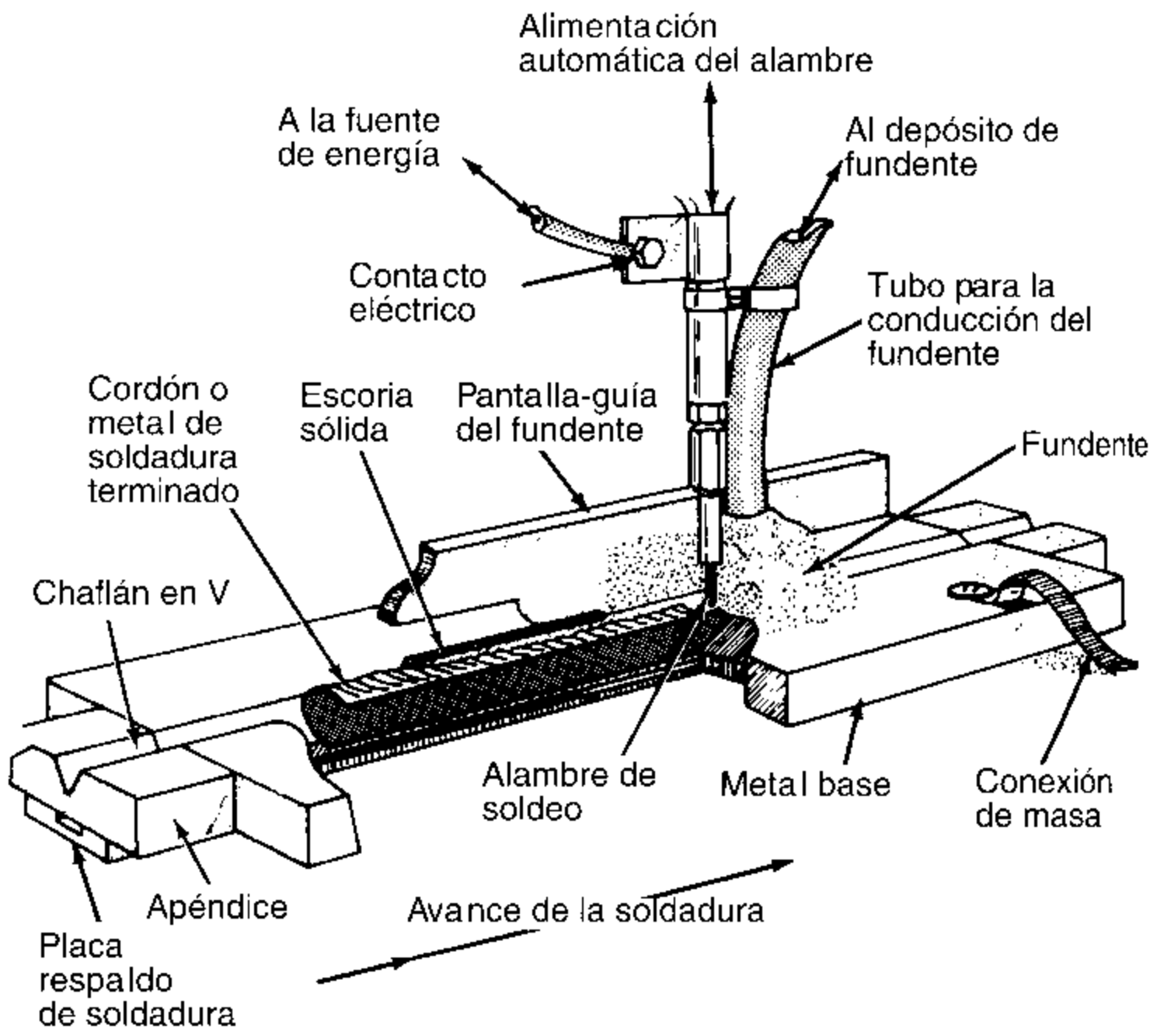
- Evitar deformaciones innecesarias y tensiones internas de contracción, cuando no sea posible evitarlas, soldar al final las piezas que finalmente estarán comprimidas
- Poner especial cuidado al contacto de piezas a unir mediante filetes
- En piezas de tope debe cuidarse el alineamiento
- Para asegurarse que un tipo de unión sea aceptable, realizar pruebas de calificación por probetas por tensión y doblado, además pueden usarse ensayos instrumentales como análisis de rayos X, ultrasonido, métodos radiactivos, según normas



- Pueden aceptarse sin calificación especial las uniones de página 9 ejecutados por operadores calificados

- Los trabajos de soldadura se harán preferentemente en talleres dotados de todos los elementos necesarios. Se aceptan soldadura de terreno cuando lo indique el proyectista





TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN:

Ver casos planteados en artículo 11, página 10 , para consultas cuando sea necesario verificarlas en procedimientos de inspección y recepción

Están definidas tolerancias para:

- Longitud y espesor de piezas
- Altura , ancho, desviación del extremo del ala , y excentricidad del alma respecto del ala en perfiles H
- Lo mismo para perfiles canales y ángulos
- Diámetros y desviación de coincidencia de agujeros en pernos, remaches y pernos calibrados



RECUBRIMIENTOS PROTECTORES:

PRINCIPALES TIPOS:

- Interrupción del circuito electroquímico
- Mediante la eliminación del contacto entre los dos metales que forman el par
- Eliminando el oxígeno disuelto en el electrolito
- Usar metales cuyo potencial electródico sea muy semejante
- Mediante catodización, es decir, cambiar las condiciones de polaridad del circuito.





- Pasivado

- Se logra mediante la transformación superficial del metal, formando una capa de óxido o sal del metal base

- Esta capa debe ser impermeable para evitar la penetración del electrolito

- Algunos de éstos métodos se conocen con el nombre de pavonado y anodizado.

•Recubrimientos metálicos (catódica o anódica)

Estos se aplican ampliamente en la industria y hace falta distinguir dos tipos de protección: la catódica y la anódica.

- Protección catódica:

- El metal de recubrimiento tiene un potencial eléctrico mayor que el del metal base. Para asegurar una buena producción se necesita que el recubrimiento sea continuo y no poroso
- Como recubrimientos catódicos del hierro o el acero se emplean el estaño, plomo, cobre y níquel

- Protección anódica:

El metal de recubrimiento posee un potencial eléctrico menor que el del metal base. El recubrimiento protege el metal de un modo electroquímico, al formarse el par galvánico el metal de recubrimiento

Procedimientos de ejecución:

•**Galvanizado:** la pieza del metal base que actúa como cátodo se suspende en un baño electrolítico de solución acuosa de la sal del metal a precipitar. Las propiedades protectoras de éste procedimiento son muy eficientes y su tecnología muy simple

•**Difusión:** Para atribuir a la capa superficial del metal gran resistencia a la formación de óxidos, dureza y resistencia al desgaste se aplica la saturación de la capa superficial con distintos metales (aluminio, cromo, silicio). El tratamiento termoquímico se denomina también recubrimiento por cementación



•**Pulverización:** Consiste en que la superficie del metal, previamente limpiada, se pulveriza con metal fundido con ayuda de aire comprimido (pulverizador). Este recubrimiento resulta poroso y por ésta razón disminuye la calidad con respecto al galvanizado. Los materiales de recubrimiento son de zinc, cadmio y sus aleaciones



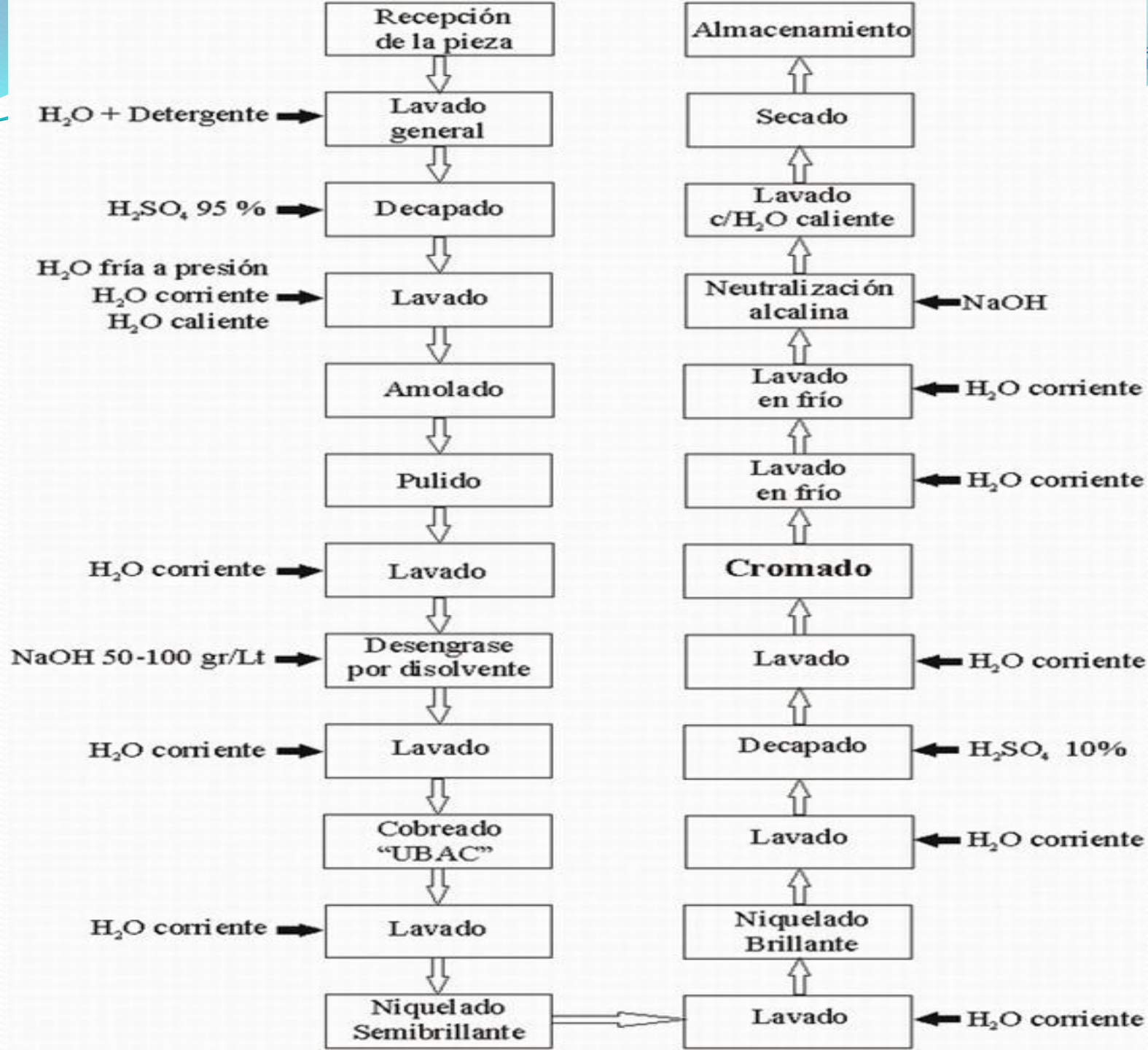
•**Plaqueado:** consiste en la formación, sobre el metal a proteger de una capa de metal que crea una película fuerte. El hierro se plaquea con cobre y acero inoxidable.



Recubrimientos no metálicos.

- Es el tipo de producción más difundido en el cual la superficie del metal es tratada mediante pinturas. Su tecnología es simple y muy accesible teniendo como desventaja el cuarteo de la capa protectora dejando pasar la humedad
- La protección se verifica de acuerdo a los siguientes mecanismos:
 - Efecto barrera. La película protectora tiene muy baja difusibilidad del agua y del oxígeno
 - Protección galvánica: Pigmentos que actúan como ánodos de sacrificio
 - Protección química: Pigmentos que se vinculan químicamente al hierro
 - Mixta: Es una combinación de las anteriores.





III.- INSPECCIÓN :

- El cliente tiene derecho a comprobar el trabajo de taller, continua u ocasional de la calidad y las dimensiones de la estructura antes de su entrega

- Si se detectan fallas tanto en taller como en montaje, el fabricante está obligado a repararlas dándosele un plazo razonable para corregir los defectos o proveer los reemplazos



- El cliente podrá someter a la estructura a una prueba de carga de acuerdo a las hipótesis de cálculo

- En el caso de estanques el fabricante deberá demostrar la estanqueidad a los líquidos o gases a contener, los que deberá proveer el cliente



ENTREGA:

- Si no se establece lo contrario las estructuras deben entregarse al menos con 1 mano de pintura anticorrosiva puesta en taller
- Una o más capas de pintura de terminación puestas en terreno
- Todas las piezas se deben entregar marcadas en lugar visible con pintura y en concordancia con los planos de montaje
- Se debe indicar peso de cada elemento mayor a 2.000 kgs
- Los pernos, remaches, tuercas y arandelas deben entregarse en paquetes separados, en pesos no mayores a 150 kgs
- Los pernos de anclaje y otros materiales que estén destinados a ir embebidos en hormigón deben entregarse con la anticipación necesaria



El Arenado, Granallado o Chorreado abrasivo, conocido en inglés como *Sand Blasting*, es la operación de propulsar a alta presión un fluido, que puede ser agua o aire, o una fuerza centrífuga con fuerza abrasiva, contra una superficie para alisarla o eliminar materiales contaminantes.

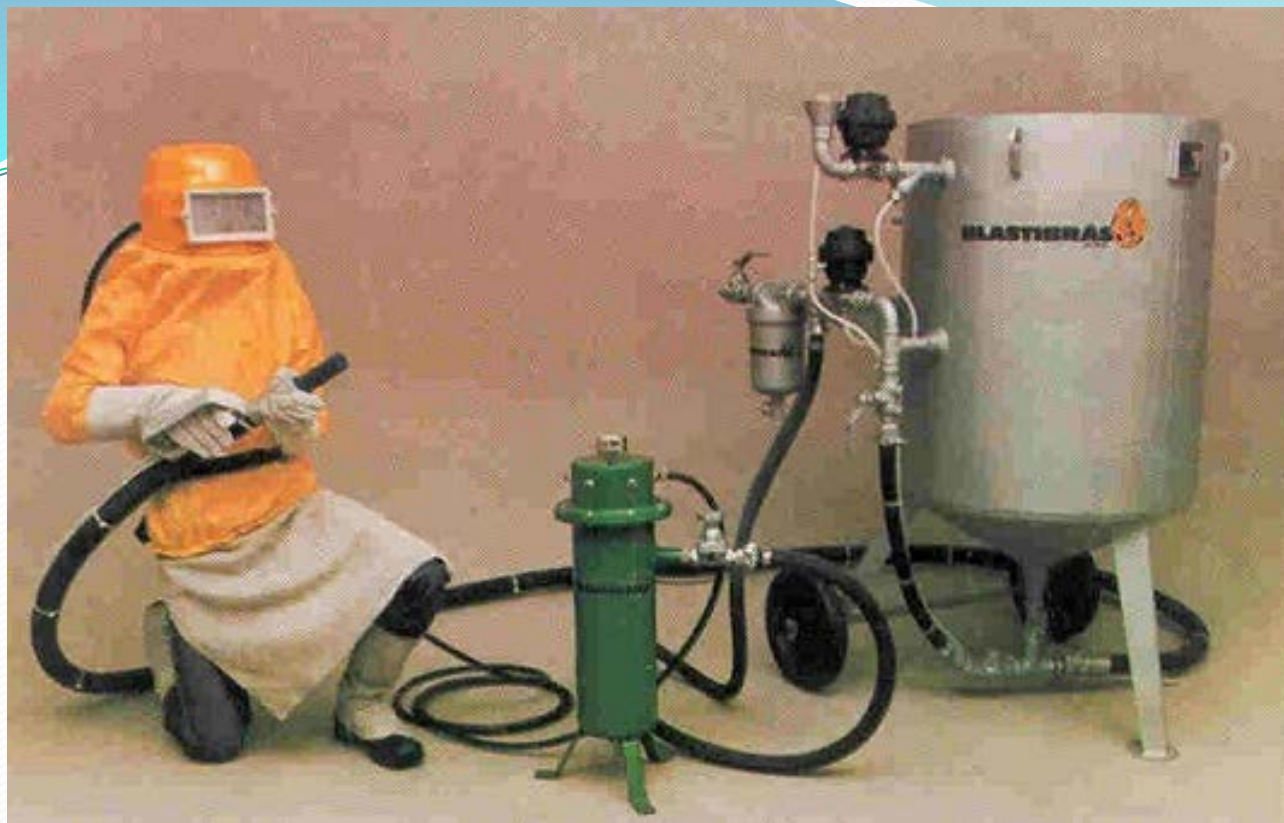


TACHO ARENADOR

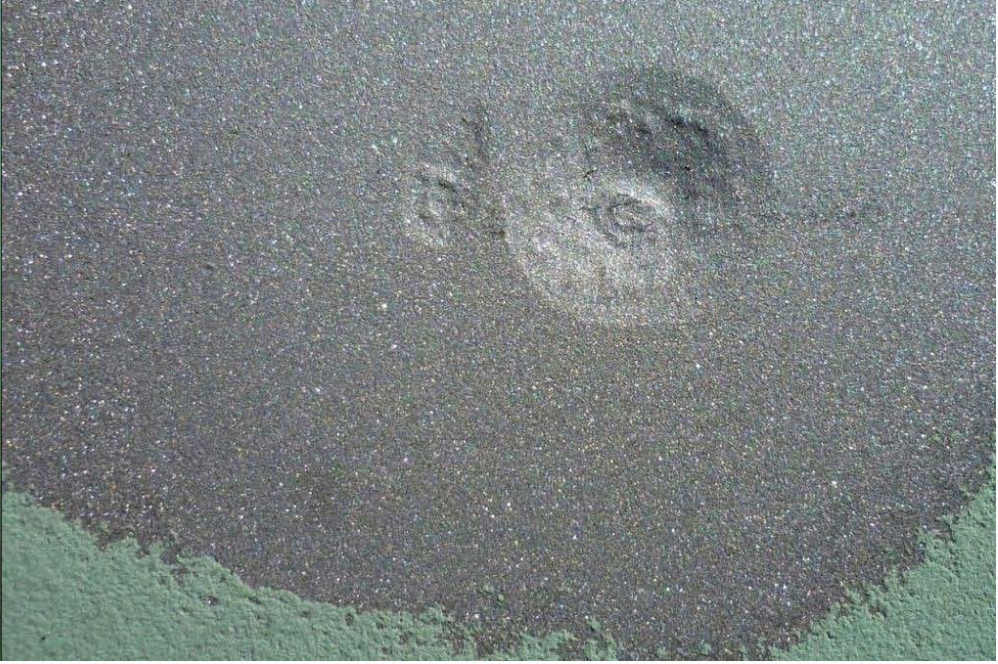


Para trabajos con : Granalla de acero, Cuarzo y Arena.

La máquina se entrega con sus respectivos implementos:
-10 metros de manguera.
-Boquilla de Tungsteno.
-Trampa de Agua.







ARENADO, GRANALLADO: <http://www.wheelabratorgroup.com>

El granallado es un método que se utiliza para limpiar, fortalecer (peening) o pulir el metal. El granallado se utiliza en casi todas las industrias que utilizan metales, incluyendo: la aeronáutica, la del automóvil, la de la construcción, la de fundición, la naval, la del ferrocarril y otras muchas.

- Limpieza de piezas de fundición ferrosas y no ferrosas, piezas forjadas, etc
- Decapado mecánico de alambres, barras, chapas, etc
- Shot Peening (aumenta la resistencia a la fatiga de resortes, elásticos, engranajes, etc.),
- Limpieza y preparación de superficies donde serán aplicados revestimientos posteriores anticorrosivos (pintura, cauchos, recubrimientos electrolíticos o mecánicos, etc.
- En las baldosas, el granallado permite lograr distintas superficies * También aplicado en resortes.
- Desgomado y limpieza de las pistas de aterrizaje.
- Mejora del coeficiente de rozamiento transversal (CRT) en carreteras, autovías y autopistas.

IV.- MONTAJE :

1. Condiciones de estabilidad y resistencia durante el montaje
2. Conexiones provisionales
3. Alineación
4. Nivelación
5. Remachadura en terreno



6. Soldadura en terreno

7. Pintura en terreno

8. Enderezado y corte en terreno

9. Inspección del montaje

