

**OBRA: AMPLIACION DE LA CAPACIDAD DEL  
RÍO SALADO – TRAMO IV– ETAPA 1a –  
SUBTRAMO A1**

**TITULO III**

**Pliego de Especificaciones Técnicas Generales**

## **ÍNDICE PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

- ARTÍCULO 1.** Proyecto Ejecutivo de las Obras
- ARTÍCULO 2.** Materiales en General
- ARTÍCULO 3.** Materiales Defectuosos
- ARTÍCULO 4.** Omisión de Especificaciones
- ARTÍCULO 5.** Cemento Portland
- ARTÍCULO 6.** Cales.
- ARTÍCULO 7.** Agregado Fino para Morteros y Hormigones de Cemento Portland
- ARTÍCULO 8.** Agregados Gruesos para Hormigón de Cemento Portland
- ARTÍCULO 9.** Agua
- ARTÍCULO 10.** Productos Siderúrgicos
- ARTÍCULO 11.** Caños de Hormigón Armado
- ARTÍCULO 12.** Estructuras Metálicas para Túneles
- ARTÍCULO 13.** Ladrillos
- ARTÍCULO 14.** Madera Dura
- ARTÍCULO 15.** Ayuda de Gremios

## **ARTÍCULO 1**

### Proyecto Ejecutivo de Obras

#### **1.1.- Memorias**

Se confeccionarán dos memorias. Una descriptiva y otra técnica. Esta última incorporará en forma detallada, completa y fundamentada, todos los criterios de diseño empleados y cálculos realizados, paso a paso, describiendo los métodos y software empleados, la secuencia aplicada y resultados obtenidos.

Toda vez que resulte conveniente recurrirá a planillas, tablas, gráficos para una mejor comprensión de la tarea realizada. Las ecuaciones utilizadas serán transcritas en su totalidad, aclarando perfectamente el significado de cada una de las variables y constantes que ellas incorporen.

La memoria técnica incluirá además toda la información básica empleada, tales como estudios de suelos, de agresividad, estudios topográficos etc., averiguaciones realizadas con relación a obras existentes y proyectadas que puedan tener incidencia directa o indirecta en el proyecto y ejecución de las obras, así como todo otro elemento o información utilizada.

#### **1.2.- Planos**

Los planos del proyecto ejecutivo se referirán como mínimo a:

Planimetrías en coordenadas planas con el mismo sistema de proyección utilizado en las Cartas Topográficas del IGM (Gauss Kruger, Campo Inchauspe), Altimetría de detalle con indicación cota de terreno natural, cotas de fondo de canal, cotas de coronamiento de terraplenes, distancias parciales y acumuladas, ubicación de mojones, ubicación de obras de arte, accidentes de terreno, instalaciones existentes, detalle de cruce de caminos, detalle de cruce de cursos de agua y detalle de cruce de otros servicios.

Perfiles Longitudinales y Transversales con indicación de progresivas, distancia parcial, cota terreno natural margen izquierda y margen derecha, cota de fondo actual, cota fondo proyecto, cota coronamiento terraplén de proyecto, cota actual de terraplén, diferencias entre cota fondo actual y proyecto y cota viga inferior de puentes.

Generales: Todo otro plano que resulte de interés y que sea solicitado por el ente contratante.

#### **1.3- Proyecto definitivo de fundaciones**

Para efectuar el cálculo de las fundaciones, la Contratista deberá tener en cuenta los resultados obtenidos en los estudios de suelos, que tiene que realizar en la zona donde se construirá la OBRA, y que se describen en el presente Pliego.

Queda establecido que la responsabilidad por vicio de suelo será asumida por la Contratista en forma exclusiva y absoluta, sin que esa responsabilidad quede disminuida por la aprobación que el ente contratante pueda prestar a dichos trabajos.

#### **1.4.- Proyecto y cálculo definitivo de estructuras de hormigón**

Serán ejecutados por la Contratista de acuerdo con las prescripciones del presente PLIEGO. Se presentarán memoria de cálculos técnicos, planillas de estructuras y planillas de armaduras, además de los planos correspondientes. Cuando se utilicen programas de computadora se deberán incluir un detalle de los programas utilizados, los datos de entrada y las planillas de resultados debidamente aclarados para su lectura e interpretación.

### **1.5.- Planos definitivos de las obras civiles**

Se prepararán los planos generales de toda la OBRA en escalas convenientes para cada tipo de elemento componente, incluyendo planos de replanteo, de fundaciones, de H<sup>º</sup>A<sup>º</sup>, etc., con elevaciones, plantas y cortes en cantidad suficiente para la correcta construcción de la OBRA.

Se presentarán, además, todos los planos de detalle que indique el ente contratante, en escala adecuada.

### **1.6.- Planos definitivos de las instalaciones o elementos especiales**

Con no menos de sesenta (60) días corridos antes de comenzar el proceso de fabricación, la Contratista presentará las memorias técnicas, los planos generales y de detalle, en escala 1:50 o mayor, de las instalaciones o elementos especiales (placas para ataguías, válvulas, compuertas, etc.). Igualmente, antes de los sesenta (60) días corridos de comenzar el montaje de cada elemento, se presentarán los planos de instalación, tanto generales como de detalle.

### **1.7.- Presentación de la información**

Todos los planos, planillas y memorias técnicas se presentarán en dos (2) copias en papel y soporte magnético. Una vez conformados, o bien observados y corregidos, se entregarán al ENTE CONTRATANTE los originales en transparente acompañados de tres (3) copias en papel de cada original.

#### **1.7.1.- Estudios Topográficos**

En este punto se dispone la ejecución de estudios topográficos y se establecen las condiciones técnicas para llevarlos a cabo. Tales estudios y condiciones de ejecución serán de aplicación obligatoria para el desarrollo del Proyecto Ejecutivo.

#### **1.7.2.- Relevamiento de trazas**

Las trazas de canalizaciones y las rutas y caminos que se emplearán para el emplazamiento de las obras de terraplenes para embalse se encuentran definidas. En tal marco se ejecutará la materialización de una poligonal de apoyo, cuyo itinerario coincidirá con la localización precisa propuesta para las obras.

Para ello se replantearán planimétricamente las trazas, procediendo luego a su levantamiento altimétrico.

El replanteo se efectuará materializando los vértices de las trazas y puntos intermedios, mediante mojones. Estos últimos revestirán el carácter de mojones kilométricos.

Los mojones serán de madera dura de 0,15 m x 0,15 m de sección y longitud mínima 1,00 m.

Se hincarán en el terreno con una tapada de 0,20 m aproximadamente, de tal modo de asegurar su inmovilidad y resguardo de posibles remociones. En su parte superior se colocará una chapa de hierro, al que serán referidas las mediciones planimétricas y altimétricas. Cada mojón se identificará con caracteres alfanuméricos, mediante pintura sintética color bermellón sobre un fondo sintético color blanco y será balizado a no menos de tres (3) hechos existentes, los que serán pintados y numerados con los caracteres alfanuméricos correspondientes al mojón respectivo, y pintados en forma similar a los puntualizados anteriormente.

De cada vértice y mojón kilométrico se confeccionará su monografía y croquis de ubicación, la que será volcada en planos.

La poligonal del apoyo se vinculará en su recorrido a ejes de rutas existentes, de tal manera que se pueda relacionar con información existente.

Se efectuará también un relevamiento planimétrico de todos los hechos físicos existentes a lo largo de las trazas.

La poligonal de apoyo planimétrico servirá de apoyo altimétrico, para lo cual se hará una nivelación geométrica cerrada en ida y vuelta, acotando al terreno natural y cabeza de todos los mojones, tomando además puntos cada 100 (cien) metros como mínimo, acotando también todo accidente topográfico y hechos existentes.

Los arranques se vincularán a Puntos Fijos existentes del ex -Ministerio de Obras Públicas (M.O.P.) o del Instituto Geográfico Militar (IGM), de los que la Contratista pueda fundamentar su correcto estado de conservación. Asimismo, alternativamente, los cierres se podrán establecer en correspondencia con Puntos Fijos existentes de iguales características en ruta, en las cercanías a ella, o en las poblaciones cercanas a las obras.

A partir de la poligonal de apoyo, se levantarán perfiles transversales, cada 200 (doscientos) metros como mínimo, y en correspondencia con el semiancho del dominio de la canalización, camino o ruta respectiva.

Las tolerancias para cada operación, serán como máximo, las siguientes:

| Tolerancias | Poligonal de Apoyo | Levantamiento de perfiles |
|-------------|--------------------|---------------------------|
| Angular     | 10" $n^{0,50}$     | 20" $n^{0,50}$            |
| Lineal      | 0,3 m $L^{0,50}$   | 0,4 m $L^{0,50}$          |
| Altimétrica | 0,03 m $L^{0,50}$  | 0,05 m $L^{0,50}$         |

n: número de vértices  
L: distancia (Km)

Con relación a la poligonal de apoyo se colocarán puntos fijos cada 5 (cinco) km como mínimo. Para la localización de los mismos se seleccionarán lugares adecuados contra posibles remociones accidentales.

Los puntos fijos se construirán de hormigón armado de 0,15 m de diámetro y longitud 1,20 m.

Se hincarán en el terreno sobresaliendo 0,20 m y de tal modo de asegurar su completa inmovilidad. En su parte superior se colocará un tetón de hierro consignando en bajorrelieve un número identificador del mismo y cota respectiva.

### 1.7.3.- Relevamientos Areales

En cada terreno destinado a obras singulares, tales como alcantarillas, puentes, aliviaderos, uniones de canales, etc. se colocará un punto fijo que posea las mismas características constructivas, de colocación, de referenciación y balizamiento que los puntualizados precedentemente, incluyendo la identificación, además de la referencia del terreno al que corresponde.

Los terrenos citados serán relevados con una densidad adecuada para poder representar la topografía en un plano de detalle, y además se tomarán puntos de todos los accidentes topográficos, y de hechos existentes.

#### **1.7.4.- Perfiles Batimétricos**

En correspondencia con cruces de agua se realizarán perfiles batimétricos. Para ello se ejecutará una poligonal de apoyo sobre una margen, cuyos vértices se materializarán mediante mojones. Su hincado, los registros a inscribir, dimensiones, restantes características, balizamientos y monografía, se ejecutarán de manera similar a lo establecido precedentemente.

La poligonal de apoyo planimétrico servirá de apoyo altimétrico para el levantamiento de los perfiles batimétricos. Para ello se realizará una nivelación geométrica cerrada en ida y vuelta, acotando terreno natural, cabeza de todos los mojones, accidentes topográficos y hechos existentes. El arranque de la poligonal se vinculará a puntos fijos existentes del ex-Ministerio de Obras Públicas o del Instituto Geográfico Militar.

Los perfiles a levantar se realizarán perpendiculares al lecho mayor del cauce a atravesar a sección completa del río extendiéndose como mínimo 200 m sobre cada margen. La zona a relevar con batimetrías deberá cubrir suficientemente el área donde se ubicarán obras de arte específicas. Los puntos a levantar se densificarán conforme a las características del terreno y de los cauces de que se trate.

Se empleará ecosonda registradora de precisión hidrográfica con las frecuencias necesarias para el tipo de sedimentos del lecho del cauce.

#### **1.7.5.- Método y dimensionamiento de los levantamientos**

Los métodos para llevar a cabo las mediciones altimétricas, las mediciones lineales y angulares serán propuestos por la Contratista según la etapa y alcances que corresponda a cada tipo de obra. Asimismo, el instrumental a emplear para lograr las precisiones angular y lineal será el que resulte necesario para cumplimentar la exigencia altimétrica impuesta.

#### **1.7.6.- Cartografía**

En todos los casos, las mediciones altimétricas se referirán al cero del Instituto Geográfico Militar.

#### **1.8.- Estudios de Suelos**

En este Capítulo, se establecen los objetivos que - con mayor frecuencia - perseguirán los estudios de suelos a realizar, las normas de aplicación, los requerimientos para la elaboración de los Informes respectivos y las recomendaciones del caso.

##### **1.8.1.- Objetivos**

Los objetivos a alcanzar, serán - en general - los siguientes:

Proponer el tipo de fundación más aconsejable para las estructuras de obras de arte, así como el relleno y compactación adecuados en el caso de las excavaciones y terraplenamientos.

Conocer la pendiente adecuada a otorgar a los taludes de las excavaciones a cielo abierto, para garantizar su estabilidad, proponiendo de ser necesario las entibaciones aconsejables.

Proponer el sistema de abatimiento de napas si fuera necesario.

Conocer las posibilidades reales que metales y hormigón resulten afectados por la agresividad de agua y suelos, proponiendo protecciones adecuadas de las estructuras.

Conocer la aptitud de materiales de los yacimientos de préstamo para la ejecución de las obras de terraplenamiento.

Sin desmedro de tales objetivos, el ente contratante podrá establecer otros objetivos a alcanzar. Consecuentemente con los objetivos recién expuestos, se realizarán –según corresponda- los siguientes trabajos y estudios:

Reconocimiento de estratos y determinación del nivel freático.

Identificación, incluyendo granulometrías, densidad seca y húmeda, humedad natural, límites líquidos y plásticos y clasificación según el sistema unificado de clasificación de suelos.

Ensayos de penetración

Ensayo triaxiales

Ensayos de permeabilidad

Ensayos de consolidación

Ensayos proctor normal y/o modificado y/o CBR

Ensayos de carga

Ensayos de agresividad

Si el ente contratante estableciera otros objetivos, definirá – consecuentemente - los trabajos y estudios que la Contratista realizará, para alcanzar tales objetivos.

### **1.8.2.- Localización de las perforaciones**

La ubicación de las perforaciones a realizar en correspondencia con el PROYECTO, y durante la ejecución de las obras, será definido por la Contratista y aprobado por el ente contratante.

La densidad de perforaciones para todas las obras deberá asegurar una representatividad del suelo, a efectos de garantizar las soluciones que se propongan, tanto a nivel de condiciones de fundación como de calidad de materiales de préstamo.

### **1.8.3.- Desarrollo de los trabajos y estudios de mecánica de suelos**

El desarrollo de los trabajos y estudios, se llevará a cabo en un todo de conformidad a las normas siguientes:

IRAM 10500/1968: Muestreo.

IRAM 10501/1968: Métodos de determinación del índice líquido e índice de fluidez. IRAM

10502/1968: Métodos de determinación del límite plástico e índice de plasticidad. IRAM

10503/1958: Método de determinación del peso específico relativo (modificado por ACT 75/06).

IRAM 10504/1959: Método de ensayo de contracción.

IRAM 10505/1972: Método de ensayo de consolidación unidimensional.

IRAM 10506/1983: Método de determinación de la humedad de absorción y de la densidad aparente de suelos granulados.

IRAM 10507/1987: Método de determinación de la granulometría mediante tamizado por vía húmeda.

IRAM 10508/1984: Método de ensayo de la permeabilidad de suelos granulares.

IRAM 10509/1982: Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles.

IRAM 10510/1971: Definiciones.

|                   |  |
|-------------------|--|
| IRAM 10511/1972:  | Método de ensayo de compactación en laboratorio (Modificada por MOD 77/10).  |
| IRAM 10512/1977:  | Métodos de Análisis Granulométrico.  |
| IRAM. 10513/1958: | Suelos disturbados. método manual para la determinación del límite de líquido.   |
| IRAM 10516/1968:  | Reconocimiento y muestreo de suelos mediante barrenos o sondas.  |
| IRAM: 10517/1970: | Método de determinación de la resistencia a la penetración y de obtención de muestras, mediante sacatestigos abiertos longitudinalmente. |
| IRAM10518/1970:   | Método de determinación de la resistencia a la compresión no confinada en suelos cohesivos.  |
| IRAM 10519/1970:  | Método de laboratorio para la determinación de humedad.  |
| IRAM 10520/1971:  | Método de determinación del valor de soporte relativo e hinchamiento de los suelos.  |
| IRAM 10525/1982:  | Suelos granulares.   |
| IRAM 10526/1975:  | Métodos del volumenómetro para la determinación de la Densidad in situ.  |
| IRAM 10527/1975:  | Métodos de determinación de la relación carga-asentamiento de pilotes verticales.  |
| IRAM 10528/1984:  | Método de la determinación de la capacidad portante, mediante cargas estáticas.  |
| IRAM 10529/1985:  | Método de ensayo de compresión triaxial en suelos cohesivos no consolidados, ni drenados.  |
| IRAM 10530/1988:  | Métodos de ensayo de la permeabilidad a carga variable en suelos cohesivos.  |
| IRAM 10531/1988:  | Método de determinación de la permeabilidad in situ por la técnica Lefranc.  |
| IRAM 10533/1983:  | Método de la determinación de la penetrabilidad mediante el ensayo de bombeo.  |
| IRAM 10534/1986:  | Método de ensayo de corte de suelos tipo consolidado, drenado.   |
| IRAM 10605/1988:  | Método para la determinación de la deformación lineal por hinchamiento.  |
| ASTM 0-1557 91:   | Método de ensayo para determinar las características de compactación del suelo (Proctor modificado).                                     |
| ASTM 0-1586 58 T: | Ensayo de penetración.   |

En todos los casos, se determinará la cota de la boca de pozo respectiva, referida al cero del IGM.

### **1.9.- Estudios de agresividad**

Se extraerán de la perforación, muestras de agua - si se hubiese localizado la napa - y muestras de suelo, para determinar la agresividad del agua y suelo a los materiales y al hormigón; y si dicha agresividad fuera mayor de la tolerable, proponer el tratamiento necesario para evitar el deterioro de las estructuras implantadas.

Se efectuarán como mínimo, las siguientes determinaciones:

Muestras de agua (napa freática)

+ pH

+Índice de saturación

+ Residuos a 105 °C

+ Alcalinidad total.



- + Cloruros (en Cl-)
- + Sulfatos (en SO<sub>4</sub>-)
- + Magnesio (en MgO)
- + Anhídrido carbónico agresivo (en CO<sub>2</sub>)
- + Resistividad.
- + Materia orgánica
- Muestras de suelos:
- + pH (relación suelo/agua 1:2,5)
- + Yeso
- + Piritas
- Resistividad del suelo (saturado en agua)
- Extracto Acuoso
- + Sales solubles totales (extracto a 105 °C)
- + Cloruros (en Cl-)
- Extracto ácido (en solución de HCL al 10%)
- + Sulfato (en SO<sub>4</sub>-)
- + Magnesio (en OMg-)

Las resistividades medidas en el terreno, inferiores a 2500 ohm x cm, serán obligatoriamente confirmadas en laboratorio, con una muestra tomada a la profundidad de colocación de las obras de arte en el lugar.

Los valores límites para determinar la no agresividad de aguas y suelos, a los metales y hormigón, serán los previstos en la Normativa vigente. La Contratista elaborará un informe de evaluación y conclusiones de las determinaciones precedentes. Tal informe quedará sujeto a la aprobación del Ente contratante.

En cualquier caso el ente contratante decidirá la o las Normas de aplicación en cada caso.

Asimismo si los trabajos o estudios a realizar, requiriesen el empleo de otras Normas, o bien requiriesen la aplicación de procedimientos/metodologías no comprendidas en Normas; el ente contratante establecerá cuál de ellas será aplicable, o el procedimiento/metodología a seguir, según corresponda.

Las investigaciones a realizar serán cualicuantitativamente inobjetables, de modo que la Contratista brinde todos los elementos de juicio necesarios que fundamenten las definiciones adoptadas en el proyecto.

#### **1.10.- Informes de los trabajos de campo y gabinete**

La Contratista presentará los informes al Ente contratante, describiendo detalladamente la totalidad de los trabajos de campo y determinaciones y/u observaciones realizadas "in situ", los resultados obtenidos de los estudios e investigaciones llevadas a cabo, las conclusiones alcanzadas y recomendaciones para cada uno de los objetivos perseguidos.

Los Informes incorporarán todos los gráficos, planillas e ilustraciones que sean necesarias para su comprensión fácil y precisa.

Toda la documentación componente de cada Informe, se presentará en tamaño A-4 de la Norma IRAM 4504/1990. Cuando fuera necesario exceder de tal tamaño, se plegarán a las dimensiones del mismo.

### **1.11.- Plan de trabajos e inversiones**

Se establece que la Contratista elaborará un plan de trabajos desarrollado por el método del camino crítico de forma tal que se pueda evaluar la ejecución completa de la OBRA y los recursos que empleará.

Dicho programa constará de la siguiente documentación:

Listado codificado de todas las actividades a desarrollar con indicación para cada una de ellas de su duración y relaciones de ordenamiento con sus precedentes, procedimientos a seguir para su ejecución, personal y equipos a utilizar, jornada de trabajos, etc.

Listado de las fechas de comienzo y finalización tempranas y tardías de cada actividad y sus márgenes flotantes, libres y total.

Red de precedencia con indicación del camino crítico y cronograma de obras o diagrama de barras consignando los eventos de especial significación.

Descripción sintética del sistema empleado, para la determinación del camino crítico.

Programa de inversiones mensuales por actividades sobre la base del programa de trabajos.

Las inversiones estarán en correspondencia con el mes en que se ejecutan las actividades.

Las actividades en las que se proponga desagregar el conjunto de los trabajos estarán perfectamente definidas en una cantidad adecuada de forma de permitir su rápida interpretación y serán de significación homogénea con duraciones acordes con la característica del emprendimiento.

Una vez iniciados los trabajos, la Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe pormenorizado del avance registrado y a actualizar como mínimo trimestralmente el Programa de Trabajos, así como preparar dentro de los diez (10) días subsiguientes, el nuevo plan que contemple las modificaciones necesarias cada vez que la marcha de los trabajos le exija o lo indique el ENTE CONTRATANTE a su solo juicio.

Las nuevas programaciones que se efectúen solo servirán para salvar las alteraciones ocurridas en el plan vigente y su aprobación en modo alguno servirá para justificar postergaciones en el plazo contractual de ejecución de las obras, salvo cuando fuera debidamente justificado y aprobado por el ente contratante.

Cuando fuere necesario realizar cambios o alteraciones o incorporar nuevos trabajos a los contratados, se indicará su relación con las actividades del programa de trabajos vigente, su plazo de ejecución y su incidencia en el plazo total de ejecución de la OBRA.

La falta de cumplimiento de estas obligaciones dará lugar a la aplicación de las multas establecidas en el Pliego de Condiciones Legales, Particulares y Complementarias.

Para cada sección de la OBRA se tendrá en cuenta lo siguiente:

El plan se referirá a la totalidad de las partidas consignadas en la planilla de OFERTA y constará de representación gráfica, mediante diagrama de barras horizontales, de los periodos

de ejecución de cada partida con indicación numérica de las cantidades físicas mensuales a realizar.

En la representación gráfica de los períodos de ejecución se desagregarán todas las tareas de la OBRA.

Deberán indicarse todas las tareas que constituyan una obligación de la Contratista y que si bien no tienen partida expresa, su importe se considera prorrateado en los precios de la totalidad de las partidas.

## **ARTÍCULO 2**

### **Materiales en general**

#### **2.1.- Muestras**

El Contratista presentará a la Inspección, sin cargo alguno, muestras de todos los materiales a emplearse, en las cantidades necesarias para ser sometidas a los ensayos y análisis normales que correspondan y en base a los cuales serán aceptados o rechazados.

Antes de iniciarse las obras, se entregarán a la Inspección las muestras selladas con etiquetas, firmadas por el Contratista, que indiquen la procedencia, nombre de fabricante, marca de fábrica, tipo de fabricación, etc.

#### **2.2.- Partidas**

Las partidas de los distintos materiales destinados a la ejecución de las obras llenarán satisfactoriamente, en relación a las muestras aprobadas, las cualidades que han determinado su aceptación.

Para verificarlo la Inspección tomará muestras de las obras, depósito o cantera cuantas veces lo estime necesario, y hará realizar los análisis y ensayos pertinentes. La oportunidad en que deben realizarse los ensayos mencionados y el procedimiento para toma de muestras, cantidad de éstas, envases, envío, etc. se ajustará a lo establecido en las "Instrucciones para el contralor y toma de muestras del L.E.M.I.T."

Si los ensayos no concordaran con los de las muestras respectivas o no conformaran las exigencias de este Pliego, a su exclusivo juicio la Inspección ordenará, cuando los materiales estuviesen depositados en obra, su retiro o corrección. En caso de que se hubieran utilizado, podrá ordenarse la reconstrucción de la parte afectada.

Los gastos de extracción, embalaje y envío de muestras serán por cuenta del Contratista.

#### **2.3.- Ensayos**

Para los ensayos de los materiales especificados en este Capítulo, se aplicarán las normas del Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) que están publicadas y en aquellos en que no haya normas de dicho Instituto se seguirán las de la American Society for Testing Material (A.S.T.M.), salvo el caso de ensayos especiales cuyo detalle figura en este Pliego.

#### **2.4.- Depósito**

En el depósito de materiales para utilizar en la obra se cuidará de no producir entorpecimientos en el tránsito ni al escurrimiento de las aguas superficiales ni ocasionar

cualquier inconveniente. Todo daño causado por estos depósitos, voluntario o accidental, deberá ser reparado por el Contratista a su costa.

### **ARTÍCULO 3**

#### **Materiales Defectuosos**

Todos aquellos materiales que no conformen los requerimientos de estas Especificaciones, serán considerados defectuosos y en consecuencia, serán rechazados. Salvo permisos especiales de la Inspección, se exigirá su retiro inmediato de la obra.

Todo material rechazado, cuyos defectos hayan sido corregidos, no podrá utilizarse hasta que la Inspección entregue la aprobación escrita correspondiente.

Si el Contratista dejara de cumplir cualquiera de las condiciones que se establecen en el presente Artículo, la Inspección podrá ordenar el retiro de los materiales defectuosos, deduciendo el valor del costo de esa operación de los certificados que se abonen al Contratista o del depósito de garantía.

### **ARTÍCULO 4**

#### **Omisión de Especificaciones**

La omisión aparente de especificaciones, planos o especificaciones suplementarias referentes a detalles, o la omisión aparente de la descripción detallada concerniente a determinados puntos, será considerada en el sentido de que sólo debe prevalecer la mejor práctica general establecida; y también, que únicamente se emplearán materiales y mano de obra de primera calidad. Todas las interpretaciones de las especificaciones de esta obra se harán en base al espíritu que se desprende de lo establecido arriba.

### **ARTÍCULO 5**

#### **Cemento Portland**

El cemento Portland normal y el de alta resistencia inicial serán de marca definitivamente aprobada, debiendo satisfacer las especificaciones establecidas por el Decreto del Poder Ejecutivo de la Nación del 27 de Abril de 1931 aprobatorio del Pliego de Condiciones para la Provisión y recibo de cemento Portland destinado a obras nacionales, con las modificaciones establecidas en el Decreto del Poder Ejecutivo del 16 de Octubre de 1934 y del 6 de Diciembre de 1947. El resultado de los ensayos de laboratorio de las muestras tomadas por la Inspección, deberá demostrar que el cemento satisface las condiciones establecidas.

#### **5.1.- Provisión y almacenaje**

El cemento deberá suministrarse en el lugar de su empleo en los envases originales de fábrica, y se almacenará debidamente protegido contra la humedad y la acción de la intemperie. Las bolsas deberán estar apiladas sobre un piso apropiado, aprobado por la Inspección, dejando como mínimo un espacio de 0,40m de distancia a las paredes del depósito.

El almacenaje de cemento de distintas procedencias deberá hacerse separadamente y en forma que permita inspeccionarlos o identificarlos.

En el caso que la provisión del cemento se efectúe a granel, el Contratista requerirá a la Inspección la aprobación del sistema de transporte y almacenaje en obra.

### 5.2.- Cemento de distintas clases y marcas

No se permitirá la mezcla de cementos de distintas clases o marcas, ya provengan de la misma o de distintas fábricas.

En un mismo tramo de la estructura sólo se empleará cemento del mismo tipo y marca. El uso alternado de cementos del mismo tipo y distinta marca, sólo será permitido notificando previamente a la Inspección, que dará la autorización correspondiente por escrito.

El presente párrafo vale aunque hayan sido aprobadas las respectivas muestras de los distintos tipos de marcas del cemento.

### 5.3.- Calidad en el momento de su utilización

En el momento de su utilización el cemento deberá cumplir todos los requerimientos de estas especificaciones. La Inspección se reserva el derecho de volver a ensayar todo cemento que haya permanecido estacionado en la obra antes de su utilización. Su uso no será permitido si existe una disminución de resistencia, una variación perjudicial en el tiempo de fraguado, o si en lugar de hallarse en perfecto estado pulverulento se hubiese agrumado por efecto de la humedad u otra causa cualquiera. Tampoco se permitirá el uso de cementos recuperados de bolsas vacías que muestren signos de alteración o contengan sustancias extrañas.

### 5.4.- Toma de muestras y ensayos

Se realizarán en la forma y métodos siguientes:

Toma de muestras: L.E.M.I.T. I-3.

Ensayos físicos y químicos: Pliego de Condiciones para la provisión y recibo de cemento Portland destinado a obras públicas nacionales (año 1931) y decretos modificatorios.

**5.5.- CEMENTO PORTLAND ALTAMENTE RESISTENTE A LOS SULFATOS (SIN ADICIONES) - (A.R.S.).** El cemento Portland destinado a la ejecución de estructuras de conductos en contacto con efluentes agresivos cumplirá con las siguientes condiciones:

- 1) Además de cumplir todas las condiciones establecidas en la Norma IRAM N° 1503, "**CEMENTO PORTLAND NORMAL**", deberá cumplir las condiciones establecidas en la Norma IRAM N° 1669, "**CEMENTO PORTLAND ALTAMENTE RESISTENTE A LOS SULFATOS (A.R.S.) (SIN ADICIONES)**".
- 2) El máximo contenido de aluminio tricálcico (**ALC3**) no será mayor del cinco por ciento (5 %) y se calculará mediante la expresión:  
Porcentaje de  $ALC3 = (2,65\% Al_2O_3) - (1,69\% Fe_2O_3)$

## ARTÍCULO 6

### Cales

Se empleará según los casos, cales de Azul (hidráulica) o de Córdoba (grasa). En obras se suministrarán vivas o hidratadas. Cuando se suministren vivas estarán bien cocidas, no alteradas por el aire o la humedad y perfectamente blancas después de apagadas, para cuya operación se empleará la cantidad de agua estrictamente necesaria para obtener una masa firme y homogénea, sin que resulte quemada o ahogada por defecto o exceso de agua. No contendrá sustancias nocivas que puedan perjudicar las mezclas en que se empleen.

La cal de Córdoba se apagará por lo menos con cuarenta y ocho horas de anticipación a su empleo y la de Azul con ocho días. El apagado se hará en la misma obra. Las bateas en que se realice la operación serán impermeables y estarán provistas de una zaranda fina adecuada.

Si se suministran hidratadas deberán cumplir con las normas IRAM 1508 y deberán permanecer en sus envases originales hasta el momento de su utilización.

La provisión y almacenaje se regirán por normas análogas a las especificaciones para el cemento Portland indicadas en el Inciso a) del Artículo 5 de este Pliego.

Toma de muestras y ensayo: Se realizará en forma indicada por los métodos siguientes:

Toma de muestras: L.E.M.I.T. 1-2  
Ensayos de laboratorio: IRAM 1508

## **ARTÍCULO 7**

Agregado Fino para Morteros y Hormigones de Cemento Portland.

### **7.1.- Definiciones**

La denominación de agregados finos para morteros y hormigones de cemento Portland comprende las arenas naturales y las arenas artificiales.

Se entenderá que arenas naturales son aquellas cuyas partículas son redondeadas y provienen de la disgregación de rocas por la acción de los agentes naturales.

Se denominan arenas artificiales las originadas por la trituración de las rocas mediante máquinas.

En la preparación de morteros y hormigones se dará preferencia a las arenas naturales de origen silíceo. El uso de arena artificial solo será permitido si se la emplea mezclada con arena natural en las proporciones que indique la Inspección. No se permitirá su utilización sin previa autorización escrita de la Inspección.

### **7.2.- Características**

La arena tendrá granos limpios, resistentes, durables y sin película adherida alguna. Cumplirá los requisitos de estas especificaciones.

El agregado fino proveniente de distintos lugares o de distintas características no se almacenará junto ni mezclará en la misma pila ni se lo empleará alternativamente en la misma estructura o mezcla, sin autorización previa de la Inspección.

### **7.3.- Sustancias perjudiciales**

El contenido de sustancias perjudiciales no excederá los siguientes límites:

|  |             |
|--|-------------|
| Terrones de arcilla:   | 1% en peso  |
| Material que pase el tamiz 74 $\mu$ (200)  |             |
| 1. En hormigón expuesto a la abrasión superficial:   | 3% en peso  |
| 2. Toda otra estructura:   | 5% en peso  |
| Otras sustancias perjudiciales (como álcalis, sales, mica, granos con películas superficiales, partículas blandas, etc.) | 1% en peso. |
| El total de sustancias perjudiciales no excederá de  | 5% en peso. |

### **7.4.- Durabilidad**

Cuando el agregado fino sea sometido a cinco ciclos alternados del ensayo de durabilidad realizado con sulfato de sodio, deberá arrojar una pérdida en peso menor de 12%.

### 7.5.- Impurezas orgánicas

El agregado fino estará libre de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas. Al ser sometido al ensayo establecido en IRAM 1512 deberá tener un color más claro que el color patrón. El agregado que no cumpla esta condición será rechazado, salvo el caso en que sometido al ensayo de resistencia comparativa de morteros, que se indica en el inciso siguiente, arroje resultados satisfactorios.

### 7.6.- Resistencia comparativa de morteros

El mortero preparado con el agregado fino a emplear en la obra, deberá desarrollar a las edades de 7 y 28 días, resistencias a la compresión no menores del 90% de las resistencias desarrolladas por un mortero patrón preparado con arena silícea de reconocida buena calidad y de igual granulometría que la del agregado sometido a ensayo. Los ensayos comparativos se realizarán empleando el mismo cemento, igual relación agua-cemento e idéntica plasticidad. Cuando se emplee cemento de alta resistencia inicial las edades de ensayos serán de 3 y 7 días.

### 7.7.- Granulometría del agregado fino para hormigón

El agregado fino estará graduado y cuando se lo ensaye mediante tamices de laboratorio deberá tener granulometría comprendida dentro de los siguientes límites:

| Tamiz IRAM | Nro.    | % que pasa en peso |
|------------|---------|--------------------|
| 9,5 mm     | (3/8")  | 100                |
| 4,8 mm     | ( 4 )   | 95 a 100           |
| 2,4 mm     | ( 8 )   | 80 a 90            |
| 1,2 mm     | ( 16 )  | 50 a 85            |
| 590        | ( 30 )  | 25 a 60            |
| 297        | ( 50 )  | 10 a 30            |
| 149        | ( 100 ) | 2 a 10             |

### 7.8.- Uniformidad de la granulometría del agregado fino para hormigón

Los porcentajes indicados representan los límites extremos que determinarán si el agregado es o no apto para ser empleado. La granulometría de la arena proveniente de un determinado yacimiento o fuente de provisión será razonablemente uniforme y no estará sujeta a las variaciones extremas de los límites especificados.

### 7.9.- Substancias Reactivas (IRAM 1512 - E9 A E11)

Se deberá cumplir con lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201.

### 7.10.- Estabilidad de las rocas basálticas constatadas por el ensayo de inmersión de Etilen – Glicol

Se deberá cumplir con lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201.

### 7.11.- Modulo de finura

Se deberá cumplir con lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201.

### 7.12.- Granulometría del agregado fino para morteros:

| Tamiz ASTM | Nro. | % que pasa en peso |
|------------|------|--------------------|
|------------|------|--------------------|

---

|       |         |         |
|-------|---------|---------|
| 2,4mm | ( 8 )   | 100     |
| 297   | ( 50 )  | 10 a 40 |
| 149   | ( 100 ) | 0 a 10  |

### 7.13.- Toma de muestras y métodos de ensayo

La toma de muestras y los ensayos del agregado fino se realizan de acuerdo a los métodos siguientes:

|                                       |                |
|---------------------------------------|----------------|
| Toma de muestras                      | LEMIT. - I- 12 |
| Terrones de arcilla                   | IRAM - 1512    |
| Carbón y lignito                      | IRAM - 1512    |
| Materiales que pasan el tamiz IRAM 74 | IRAM - 1540    |
| Durabilidad con sulfato de sodio      | IRAM - 1525    |
| Impurezas Orgánicas                   | IRAM - 1512    |
| Resistencias comparativas de morteros | IRAM - 1512    |
| Granulometría                         | IRAM - 1502    |

## ARTÍCULO 8

Agregados gruesos para hormigón de cemento portland.

### 8.1.- Características

El agregado grueso estará compuesto por piedra partida o canto rodado. Será de partículas duras, resistentes, durables y libres de partículas superficiales. En el momento de su utilización no contendrá sustancias extrañas que perjudiquen la calidad del hormigón. Cumplirá los requerimientos de estas Especificaciones.

### 8.2.- Sustancias Extrañas

El porcentaje máximo de sustancias extrañas no excederá de los siguientes valores en peso:

|   |       |
|---|-------|
| Material que pase el tamiz IRAM 74  | 1%    |
| Carbón y lignito  | 1%    |
| Terrones de arcilla   | 0,25% |
| Fragmentos blandos  | 3%    |
| Lajas (Pieza en la cual su mayor dimensión sea superior a cinco (5) veces la inferior ) | 20%   |
| Ftanita (Chert) contenido como impureza y no constituyente principal (IRAM1609)         | 5%    |

La suma total de estos porcentajes, excepto lajas no excederá del 4% en peso.

### 8.3.- Absorción

El agregado grueso deberá tener una absorción en peso, a las 24 horas, no mayor del 3%.

### 8.4.- Desgaste Los Ángeles (IRAM 1532)

Se deberá cumplir con lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201.

### 8.5.- Durabilidad

Cuando el agregado sea sometido a cinco ciclos alternados del ensayo de durabilidad, realizado con sulfato de sodio, la pérdida no excederá del 12%.



**8.6.- Substancias Reactivas (IRAM 1512 - E9 A E11)**

Se deberá cumplir con lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201.

**8.7.- Estabilidad de las rocas basálticas constatadas por el ensayo de inmersión de Etilen – Glicol**

Se deberá cumplir con lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201.

**8.8.- Composición Granulométrica**

Los agregados gruesos estarán granulados dentro de los siguientes límites:

|                   |            |            |             |           |            |           |           |             |            |             |             |
|-------------------|------------|------------|-------------|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|------------|-------------|-------------|
| <b>milímetros</b> | <b>102</b> | <b>89</b>  | <b>63.5</b> | <b>51</b> | <b>38</b>  | <b>25</b> | <b>19</b> | <b>12.7</b> | <b>9.5</b> | <b>4.8</b>  | <b>2.4</b>  |
| <b>pulgadas</b>   | <b>4</b>   | <b>3 ½</b> | <b>2 ½</b>  | <b>2</b>  | <b>1 ½</b> | <b>1</b>  | <b>¾</b>  | <b>½</b>    | <b>¾</b>   | <b>Nº 4</b> | <b>Nº 8</b> |

|                   |            |            |             |           |            |           |           |             |            |             |             |
|-------------------|------------|------------|-------------|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|------------|-------------|-------------|
| <b>milímetros</b> | <b>102</b> | <b>89</b>  | <b>63.5</b> | <b>51</b> | <b>38</b>  | <b>25</b> | <b>19</b> | <b>12.7</b> | <b>9.5</b> | <b>4.8</b>  | <b>2.4</b>  |
| <b>pulgadas</b>   | <b>4</b>   | <b>3 ½</b> | <b>2 ½</b>  | <b>2</b>  | <b>1 ½</b> | <b>1</b>  | <b>¾</b>  | <b>½</b>    | <b>¾</b>   | <b>Nº 4</b> | <b>Nº 8</b> |
| 12.7 mm a 4.8 mm  |            |            |             |           |            |           | 100       | 90-100      | 40-75      | 0-15        | 0-5         |
| 19 mm a 4.8 mm    |            |            |             |           |            | 100       | 90-100    |             | 20-55      | 0-10        | 0-5         |
| 25 mm a 4.8 mm    |            |            |             |           | 100        | 90-100    |           | 25-60       |            | 0-10        |             |
| 38 mm a 4.8 mm    |            |            |             | 100       | 95-100     |           | 35-60     |             | 10-30      | 0-5         |             |
| 51 mm a 4.8 mm    |            |            | 100         | 5-100     |            | 35-70     |           | 10-30       |            | 0-5         |             |
| 38 mm a 19 mm     |            |            |             | 100       | 90-100     | 20-55     | 0-15      |             |            |             |             |
| 51 mm a 25 mm     |            |            | 100         | 90-100    | 35-70      | 0-15      |           |             |            |             |             |
| 89 mm a 51 mm     | 100        | 95-100     |             | 0-15      |            |           |           |             |            |             |             |

**8.9.- Toma de muestras y métodos de ensayo**

|   |                  |
|---|------------------|
| Toma de muestras  | L.E.M.I.T.- I-12 |
| Terrones de arcilla   | RAM- 1531        |
| Carbón y lignitos   | IRAM- 1531       |
| Materiales que pasan el tamiz IRAM 74µ  | IRAM- 1540       |
| Durabilidad con sulfato de sodio  | IRAM- 1525       |
| Fragmentos blandos  | IRAM- 1531       |
| Lajas (pieza en la cual la mayor dimensión sea superior a cinco (5) veces la inferior ) | IRAM- 1531       |
| Granulometría   | IRAM- 1505       |

**ARTÍCULO 9**

Agua

**9.1.- Calidad**

El agua a utilizarse en la preparación de morteros y hormigones deberá cumplir las especificaciones de la norma IRAM 1601.

### **9.2.- Toma de muestras y ensayos**

|                  |                 |
|------------------|-----------------|
| Toma de muestras | L.E.M.I.T.- 1-4 |
| Ensayo           | IRAM- 1601      |

## **ARTÍCULO 10**

Productos Siderúrgicos

### **10.1.- Acero laminado en barras de sección circular para hormigón armado**

El hierro a emplear será de tipo comercial, y cuando las especificaciones particulares no establezcan otra cosa, se utilizará acero TIPO ADN - 420.

Las barras deberán ser nuevas y homogéneas, libres de pintura, materiales terrosos, sin fisuras, sopladuras ni torceduras.

Las capas de óxido que puedan llevar adheridas no deben llegar a picar la superficie. El Contratista tendrá a disposición de la Inspección un calibrador para determinar los diámetros definitivos de las barras.

De cada partida de hierro que se introduzca en la obra, el Contratista entregará a la Inspección un duplicado de la boleta de envío o bien presentará el respectivo conocimiento de embarque.

Para diferenciar las distintas partidas almacenadas en obra, se pintarán los extremos de las barras en colores diferentes para cada partida.

I) Ensayos: Se deberán realizar ensayos de aprobación y de contralor.

Los ensayos de aprobación se realizarán:

I.A.1) Antes de iniciar la obra.

I.A.2) Durante la ejecución de la obra, al cambiar la procedencia o tipo de material.

Los ensayos de contralor se deben realizar:

I.B.1) Periódicamente durante la ejecución de la obra.

I.B.2) Al llegar cada partida a la obra.

Las probetas de ensayo serán preparadas de acuerdo a la Norma IRAM 101 y se someterán a los siguientes ensayos:

I.1) Resistencia de tracción a la temperatura ambiente.

I.2) Ensayo de plegado a la temperatura ambiente: se efectuará de acuerdo a la Norma IRAM 103.

II) Rechazo de hierro para armaduras: Si en un ensayo de tracción o plegado, más de la mitad de las probetas no dan los resultados estipulados, se rechazará el lote respectivo. Las tolerancias de diámetro o dimensiones se regirán por la norma IRAM 502.

III) Alambre para ataduras: Para establecer la unión de las armaduras que se crucen, se efectuarán ataduras con alambre en cada uno de los encuentros. El alambre a emplear en las ataduras será de hierro recocido de 0,0015m de diámetro mínimo, de una resistencia a la tracción de 40Kg/mm<sup>2</sup>. Sometido a la prueba de doblado a 90°, deberá resistir sin romperse 25 dobladuras sucesivas.

### **10.2.- Hierro Fundido**

La fundición será gris, homogénea, libre de desigualdades o proyecciones, sopladuras, agujeros o cualquier otro defecto. Deberá ser tenaz y fácil de trabajar a la lima y deformable al martillo.

Para comparar su calidad se someterá la fundición a las siguientes pruebas:

1) Tracción: Se someterá a una tracción progresiva en la máquina de ensayar metales, barras de ensayo que tengan en el medio de su longitud una sección circular de 0,025m de diámetro y terminadas en cada extremidad por un ojo sacado en el colado de la fundición o perforado en frío. Estas barras deberán soportar sin romperse, un esfuerzo de 14 Kg/mm<sup>2</sup> de sección.

2) Flexión: Se colocarán casi horizontalmente y en molde de arena seca, barras de ensayo de 1 metro de largo y de una sección rectangular de 0,025 x 0,050m. Estas barras serán apoyadas de plano sobre aristas distantes una de la otra de 0,61m y deberán resistir, sin romperse, una carga total de 920Kg aplicada en forma progresiva en su punto medio. La flecha de rotura no será menor de 7,5mm.

La Inspección, que estará presente en las coladas de las piezas, determinará el momento en que deberán colarse las barras de ensayo. Cada barra llevará en relieve la marca especial del Inspector quien presenciara el ensayo y determinará el momento de su ejecución.

Se fabricarán directamente tres barras o más, si la Inspección lo estima conveniente, para cada clase de ensayo. El resultado que se tomará como base será el promedio de cada serie de tres barras.

### **10.3.- Chapas de hierro puro**

Las chapas canaletas y las de apoyo y anclaje serán de hierro fabricado por el procedimiento Siemens Martin y llenarán los siguientes requisitos:

| Elementos      | Porcentaje máximo permitido |
|----------------|-----------------------------|
| Carbón.....    | 0,01%                       |
| Manganeso..... | 0,02%                       |
| Fósforo.....   | 0,01%                       |
| Azufre.....    | 0,03%                       |
| Silíceo.....   | 0,00%                       |
| Cobre.....     | 0,05%                       |

Las chapas llevarán una capa de zinc de primera calidad de 900gr/m<sup>2</sup>.

Serán del espesor indicado en los planos más el espesor de la capa de galvanizado.

Después de ondulada, cada chapa será curvada al radio especificado y perforada para los agujeros de los bulones, de tal manera que salvo la primera y la última, todas las chapas puedan ser intercambiables.

Los agujeros serán alternados en dos filas, distanciados cinco centímetros de centro a centro de la fila, habiendo un agujero en cada valle y en la cumbre de cada ondulación. Además,

habrá un agujero en cada costado longitudinal de un lado en la cumbre y del otro lado en el valle.

La galvanización deberá ser posterior al perforado.

Los bulones serán galvanizados, de longitud adecuada y de 12,7mm de diámetro para chapas de hasta 3,42mm de espesor y de 17,4mm de diámetro para chapas de espesores mayores.

Se usarán bulones de alta resistencia, cuya resistencia mínima a la tracción sea de 7.500kg/cm<sup>2</sup>.

La Inspección controlará las chapas llegadas a la obra las que deberán acompañarse de una lista detallada con el número, largo y espesor de las chapas de cada atado y verificará el espesor comparando el peso de las chapas con el peso teórico.

El peso promedio de un lote no deberá estar por debajo de 95% del peso teórico y ninguna chapa deberá registrar más de un 10% de rebaja.

A juicio de Inspección deberá tomarse una muestra de una chapa cada 50, para verificar el análisis químico del hierro y el espesor de la galvanización.

Cada chapa llenará completamente los requisitos de esta Especificación, y en el caso de ser rechazadas el 25% será rechazado el lote entero.

## **ARTÍCULO 11**

Caños de Hormigón Armado.

La fabricación, recepción y ensayo de caños de hormigón armado se efectuará de acuerdo a las normas IRAM 11.503 sus modificatorias y/o ampliatorias.

Se tomará una muestra para cada diámetro, cada cien caños o fracción por cada partida. Los ensayos de presión externa se efectuarán hasta la rotura.

## **ARTÍCULO 12**

Estructuras Metálicas para Túneles.

### **12.1.- Metal base**

Las chapas serán de acero obtenido por el sistema Siemens-Martin o en convertidores básicos de oxígeno (sistema L-D) y deberán responder al siguiente análisis químico:

|  |       |
|--|-------|
| Carbono, máximo  | 0,12% |
| Suma de los elementos Carbono, Manganeso, Fósforo, Azufre y Silicio, no mayor de | 0,70% |

### **12.2.- Galvanizado**

Las chapas serán galvanizadas por el proceso de inmersión en caliente y se aplicará una capa de zinc de primera calidad no menor de 900 gr/m<sup>2</sup> de chapa incluidas ambas caras.

Una vez finalizado el proceso las chapas deberán quedar libres de defectos, ampollas y puntos sin galvanizar.

### 12.3.- Espesor

Las chapas serán del espesor indicado en las Especificaciones Técnicas Especiales más el espesor de la capa de galvanizado.

### 12.4.- Resistencia

Las chapas negras de acero previamente al ondulado deberán satisfacer las siguientes características mecánicas:

Resistencia a la tracción, mínima: ..... 29,5kg/mm<sup>2</sup>  
Límite de fluencia, mínima: ..... 19,7 kg./mm<sup>2</sup>  
Alargamiento en 51mm, mínima: ..... 25%

### 12.5.- Fabricación

Después de ondulada, cada chapa será curvada al radio que corresponda y los agujeros para los bulones punzonados mecánicamente de tal manera que todas las chapas coincidirán exactamente en los agujeros correspondientes.

Las chapas serán galvanizadas después de punzonadas y curvadas en tal forma que al solaparlas y unir las por medio de bulones con sus tuercas, tomen la forma indicada en los planos. Los bulones a utilizar deberán ser galvanizados, de longitud adecuada y de 16mm de diámetro. Tanto los bulones como las tuercas deberán cumplir con las normas ASTM A-307 y A-153. El acero para tuercas será calidad SAE 1015 ó 1020 y el acero para los bulones será calidad SAE 1040, satisfaciendo las siguientes características físicas:

|                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| Resistencia a la tracción, mínima | 84,4kg/mm <sup>2</sup> |
| Tensión de fluencia, mínima       | 61,9kg/mm <sup>2</sup> |
| Dureza Brinell, entre             | 241 y 302              |

### 12.6.- Transporte y aceptación

A los efectos de facilitar el transporte y manipuleo, las chapas se transportarán sueltas. El fabricante suministrará una lista detallada del número, largo y espesor de las chapas de cada envío. La verificación del espesor se hará pesando las chapas y comparándolas con el peso teórico. El peso promedio de un lote de chapas no deberá ser inferior, en más de un 5% al peso teórico. Ninguna chapa individualmente deberá acusar un peso inferior en 10% al peso teórico. Cada una de las chapas deberá cumplir con los requisitos especificados, en caso de ser rechazado el 5% de las chapas, será rechazado el lote entero.

## ARTÍCULO 13

Ladrillos

### 13.1.- Ladrillos cerámicos comunes

Serán fabricados prolijamente, bien derechos, con sus caras perfectamente planas y aristas definidas. Carecerán de núcleos calizos y otros cuerpos extraños y responderán a las normas I.R.A.M. 1.549 y 1.571.

### 13.2.- Ladrillos prensados

Serán fabricados a máquina, compactos, uniformemente cocidos, con superficies tersas, sin alabeos, ni hendiduras y de aristas vivas. Tendrán como mínimo las siguientes dimensiones: 22,5cm. de largo, 10,5cm. de ancho y 6,5cm. de espesor.

#### **ARTÍCULO 14**

##### Madera Dura

Será de primera calidad, bien estacionada, sana, sin nudos mayores de 2cm de diámetro, sin picaduras, sin carcoma ni galerías abiertas por insectos, de masa homogénea, sin grietas y sin corteza ni albura, las piezas serán rectas y perfectamente aserradas en todas sus caras, y no presentarán abolladuras que excedan de la vigésima parte de su menor dimensión. La especie de la madera a utilizar se fijará según el tipo de obra.

#### **ARTÍCULO 15**

##### Ayuda de Gremios

Las ayudas de gremios estarán a cargo del Contratista y serán las necesarias a los fines de la ejecución total de la obra.