

REACONDICIONAMIENTO CANAL CAÑADA  
CARRIZALES - ARROYO MONJE  
Y ADECUACION DE PUENTES

DEPARTAMENTOS SAN JERÓNIMO E IRIONDO  
PROVINCIA DE SANTA FE

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
TÉCNICAS GENERALES

## INDICE

- Artículo 1) HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO
- Artículo 2) COMPACTACIÓN DE SUELOS
- Artículo 3) **TERRAPLENES**
- Artículo 4) CONDUCTOS CHAPA GALVANIZADA
- Artículo 5) CONDUCTOS DE HORMIGON ARMADO
- Artículo 6) BASES Y SUB BASES NO BITUMINOSAS
- Artículo 7) MEZCLAS ASFALTICAS E IMPRIMADCIONES
- Artículo 8) SEÑALIZACION
- Artículo 9) HIGIENE Y SEGURIDAD
- Artículo 10) GESTIONES

**El Contratista deberá tener conocimiento de la zona de obra, clima, épocas de lluvias, frecuencia de inundaciones, caminos y desagües existentes, así como las demás condiciones de trabajo generales y otras circunstancias que puedan afectar la marcha y terminación de los trabajos.**

## **Artículo 1) HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO**

### **1.1- DESCRIPCIÓN**

a) Los trabajos descritos en esta especificación tienen por finalidad fijar las normas para el dosaje, colocación, recepción, modificación y pago de los volúmenes de los diversos tipos de hormigones de cemento portland artificial que se utilicen en la construcción de las obras proyectadas, de acuerdo con las indicaciones dispuestas por la Inspección.

b) Entiéndase por hormigón de cemento portland artificial, en adelante hormigón, una mezcla íntima de cemento portland, agregado fino (arena), agregado grueso (roca, pedregullo, grava partida, grava, etc.), agua en proporciones determinadas y aire incorporado intencionalmente.

### **1.2- MATERIALES A UTILIZAR**

Los materiales a utilizar en la preparación de los diversos tipos de hormigón, deberán cumplir los requisitos establecidos en las siguientes normas IRAM:

Nº	1503-1622	Cemento Portland- Cemento de Alta Resistencia a los Sulfatos ( A.R.S )
Nº	1512	Agregado fino
Nº	1531	Agregado grueso
Nº	1601	Agua para mortero y hormigones

### **1.3- CEMENTO PORTLAND - CEMENTO DE ALTA RESISTENCIA A LOS SULFATOS**

\* El cemento a utilizar será del tipo "**cemento portland o cemento ARS**" de marcas aprobadas oficialmente, y cuyas características estén encuadradas en los valores límites dados por las Normas IRAM Nº 1503 - Nº 1622 y cuando corresponda según lo indicado por la Inspección.

\* Este material debe protegerse de la humedad durante su transporte y almacenamiento. Se almacenará en galpones o recintos cerrados, protegidos de la humedad e intemperie, sobre un piso de tablas o similar colocado a un nivel superior a los 20 cm. Si la cantidad a almacenar no justificara a juicio de la Inspección, la construcción de un galpón,

podrán utilizarse lonas impermeables para cubrir las pilas que se dispondrán sobre un piso similar al ya descrito.

\* Los cementos de distintas marcas se almacenarán separados y por orden cronológico de llegada, y su empleo se hará en el mismo orden, siempre que se mantenga en estado pulverulento y su temperatura no exceda 70 C°. Todo envase que contuviera material en grumos será rechazado y retirado de la Obra.

\* Si el almacenado es por un período superior a los 60 días, se deberá verificar su calidad.

\* La Inspección de la Provincia se reserva el derecho de realizar los ensayos de cemento que considere necesarios, para lo cual el Contratista entregará sin cargo la cantidad de cemento necesario siendo por su cuenta los gastos de envasamiento y transporte de las muestras al Laboratorio.

\* Complementan estas especificaciones, todas aquellas contenidas en el artículo 6.2 del Reglamento CIRSOC 201.

#### **1.4- AGREGADO FINO**

\* Estará formado por partículas redondeadas (arena natural) ó por una mezcla de arena natural y el producto de la trituración de gravas, en proporciones tales que el hormigón en el que sea utilizado cumpla con las características y propiedades especificadas. No se permitirá el uso de material de trituración como único agregado.

\* Las partículas constituyentes del agregado fino serán limpias, duras, estables, libre de películas superficiales, de raíces y restos vegetales, yeso, arcillas, álcalis, sales, anhídritas, piritas, escorias, y cualquier otra sustancia que pueda perjudicar al hormigón ó a las armaduras.

\* En los casos en que el agregado fino haya estado en contacto con aguas que contengan sales solubles ó restos de cloruros o sulfatos, deberá ensayarse el material para determinar el contenido de dichas sustancias, que no podrán exceder los límites fijados en el CIRSOC 201.

\* El acopio en conjunto y uso de mezclas de materiales proveniente de distintos yacimientos, deberá ser expresamente autorizado por la Inspección de Obra.

\* El Inspector de Obras podrá decidir la necesidad de realizar los ensayos especificados en los artículos 6.3.1.1.2 y 6.3.1.1.3 del CIRSOC 201.

\* Todos los gastos que demanden la extracción, envasamiento, remisión de las muestras hasta el laboratorio donde se deban realizar los ensayos, serán por cuenta exclusiva del Contratista.

\* El agregado fino tendrá una curva granulométrica continua comprendida dentro de los límites que determinan las curvas A, B y C de la siguiente tabla según corresponda:

TABLA I

¡Error! Marcador no definido. TAMICES DE MALLAS CUADRADAS IRAM 1501- P.II	PORCENTAJE MAX. QUE PASA EN MASA ACUMULADO		
	CURVA "A"	CURVA "B"	CURVA "C"
9,50 mm	100	100	100
7,75 mm	95	100	100
2,36 mm	80	100	100
1,18 mm	50	85	100
0,60 mm	25	60	95
0,30 mm	10	30	50
0,15 mm	2	10	10

\* El módulo de fineza será determinado utilizando solamente los tamices cuyas aberturas estén aproximadamente en relación de 2, a partir del tamiz de 75 mm, y su valor no podrá ser menor de 2,3 ni mayor de 3,1.

### 1.5- AGREGADO GRUESO

\* Se denomina agregado grueso a la roca triturada, o grava natural, entera o triturada, en ambos casos de naturaleza granítica, silíceo cuarcítica. También podrán utilizarse mezclas de estos materiales tales que cumplan con las especificaciones.

\* Las partículas constituyentes del agregado grueso serán limpias, duras, estables, libre de películas superficiales, de raíces y restos vegetales, yeso, arcillas, álcalis, sales, anhídritas, piritas, escorias, y cualquier otra sustancia que pueda perjudicar al hormigón ó a las armaduras.

\* En los casos en que el agregado grueso haya estado en contacto con aguas que contengan sales solubles ó restos de cloruros o sulfatos, deberá ensayarse el material para determinar el contenido de dichas sustancias, que no podrán exceder los límites fijados en el Reglamento CIRSOC 201.

\* El Inspector de Obras podrá decidir la necesidad de realizar los ensayos especificados en los artículos 6.3.1.1.2 y 6.3.1.1.3 del Reglamento CIRSOC 201.

\* La granulometría será determinada con la serie de tamices IRAM 1501, Parte II, Serie Suplementaria R70/3. El agregado tendrá una curva continua comprendida entre las curvas límites especificadas en la tabla II.

\* El agregado no contendrá exceso de partículas lajosas, ni alargada pudiendo el Inspector solicitar el Ensayo de Determinación del coeficiente de cubicidad, contemplado en la Norma de Ensayo V.N.E.16/167.

\* El tamaño máximo nominal del agregado grueso no será mayor que el menor de los valores siguientes:

1/5 de la menor dimensión lineal del elemento estructural.

1/3 del espesor de la losa

3/7 de la mínima separación entre barras contiguas de armaduras

3/7 del mínimo recubrimiento de la armadura

\* Todos los gastos que demanden, la extracción, envasamiento y remisión de las muestras al laboratorio para realizar el ensayo correspondiente y el lavado del material de ser necesario, serán por cuenta exclusiva del Contratista, sin derecho a reclamación alguna de su parte.

**TABLA II**

¡Error! Marcador no definido. TAMAÑO NOMINAL (mm)	PORCENTAJE EN MASA, ACUMULADOS, QUE PASAN POR LOS TAMICES IRAM DE MALLAS CUADRADAS.							
	63 mm	53 mm	37,5 mm	26,5 mm	19 mm	13,2 mm	9,5 mm	7,75 mm
53,0 a 7,75	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	-	0 a 5
37,5 a 7,75	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5
26,5 a 7,75	-	-	100	95 a 100	-	25 a 60	-	0 a 10
19,0 a 7,75	-	-	-	100	90 a 100	-	20 a 55	0 a 10
13,2 a 7,75	-	-	-	-	100	90 a 100	70 a 70	0 a 15
53,0 a 26,50	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-
37,5 a 19,00	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	-	0 a 5	-

## **1.6- MEZCLA DE ÁRIDOS**

\* La mezcla de agregados finos y gruesos, tendrá preferentemente una curva granulométrica continua, aceptándose una curva discontinua en los casos expresamente autorizados por la Inspección de Obra.

\* Como criterio general se tomará aquella curva que produzca un mínimo en el contenido de vacíos.

\* Las mezclas naturales de agregados tal como se las encuentra en el yacimiento o lugar de extracción, sin clasificación previa, solo podrán usarse en la elaboración de hormigones H-7 y H-8 para la construcción de estructuras de hormigón simple, previa autorización expresa del Inspector de Obra.

\* Los agregados estarán acopiados de manera de evitar segregaciones, contaminación con partículas extrañas y mezclas de materiales de distintos tamaños. Queda expresamente prohibido el manipuleo y transporte de agregados mediante métodos que produzcan rotura, desmenuzamiento o segregación de las partículas que lo constituyen.

\* No se permitirá el empleo de agregados congelados o que contengan hielo.

## **1.7- AGUA**

\* El agua a utilizar estará exenta de materias nocivas para el cemento y cuando la Inspección lo estime necesario, podrá ordenar al Contratista el análisis de la misma y los resultados serán cotejados con los valores que figuren en el artículo 6.5. del CIRSOC 201. Este análisis será obligatorio cuando se sospeche la presencia de aguas sulfatadas o de alto contenido de álcalis o materia orgánica.

\* Los gastos que demanden la realización de estos trabajos correrán por cuenta de la Contratista.

## **1.8- RELACIÓN AGUA CEMENTO**

\* La relación agua cemento será fijada por la Inspección y no deberá ser superior a la relación:

$$A/C = 0,50 \pm 0,02 \text{ en peso.}$$

\* El hormigón contendrá la menor cantidad posible de agua que permita una colocación y compactación, un perfecto llenado de los encofrados y la obtención de estructuras compactas.

\* La consistencia del hormigón fresco medido por el ensayo de asentamiento (cono de ABRAMS) tendrá en cuenta la característica de la estructura y el equipo de compactación disponible.

\* Para los hormigones corrientes, el constructor propondrá el asentamiento a aplicar, que puede estar comprendido entre 5 y 12 cm.

Pliego de Especificaciones Técnicas

\* Estas especificaciones son complementadas con el artículo 6.6.3.10 del Reglamento CIRSOC 201.

### **1.9- ADITIVOS**

\* El uso de aditivos para hormigones, estará regido por los artículos 6.7.1., 6.7.2.y 6.6.3.7 del CIRSOC 201.

### **1.10- COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA**

\* La fórmula de la dosificación será previamente aprobada por la Inspección de la Obra, por lo que el Contratista deberá presentar la documentación correspondiente, 30 (treinta) días, como mínimo, antes de utilización de ese hormigón. Las diversas clases de hormigón deberán reunir las condiciones que se observan en la planilla N°3 adjunta al presente.

\* El hormigón deberá ser dosificado racionalmente en peso y los valores serán ajustados de acuerdo a los resultados de los ensayos realizados por cualquier método basado en la relación Agua/cemento.

\* Para la aprobación de la dosificación, se tendrá en cuenta los siguientes Ítems:

- Factor cemento: Cantidad en peso de cemento por m<sup>3</sup> de hormigón compactado.
- Relación Agua/Cemento.
- Granulometría de cada uno de los agregados, y proporciones que intervienen en la mezcla, y granulometría de la mezcla.
- Ensayos de asentamiento mediante el Cono de Abrams y carga de rotura por compresión de las probetas realizadas a las edades especificadas, o a las que indique la Inspección.

\* En los casos en que sea necesario el agregado de aditivos, la dosificación deberá ser aprobada por la Inspección debiendo el Contratista realizar los ensayos que el Inspector considere conveniente. Los gastos que pudieran ocasionar estos ensayos correrán por cuenta del Contratista.

\* El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna, ni indemnización de ninguna especie si la Inspección dispone que se utilice una menor relación agua-cemento que la indicada en el presente Pliego.

\* En todos los casos verificará la proporción de mortero:

$$Mh = \text{peso mortero/peso hormigón} = (Co + Ca)/(Ca + Cap)$$

en la que:

Ca = Peso agregado fino seco por m<sup>3</sup> de hormigón terminado.

Co = Peso cemento seco por m<sup>3</sup> de hormigón terminado.

Cap = Peso árido total (mezcla agregado fino y grueso por m<sup>3</sup> de hormigón terminado).

Dicha relación deberá estar comprendida entre los siguientes valores:

1 - Para hormigones simples:

- 1.a.) Con áridos constituidos por grava y arenas naturales ..... Mh = 0,70.  
1.b.) Con áridos constituidos por grava partida o piedra partida y arena..... Mh = 0,50.

2 - Para hormigones armados:

0,50 < Mh < 0,65 debiendo utilizarse las proporciones más elevadas donde sea mayor la proporción de armaduras respecto al volumen de hormigón.

### **1.11- EQUIPOS**

\* Todo equipo, herramientas y maquinarias necesarias para la ejecución, elaboración, transporte, colocación, compactación, protección y curado del hormigón para obras de arte, deberán estar previamente en obra y serán aprobadas por la Inspección, quién puede exigir las modificaciones o agregados que estime conveniente para la realización de la Obra, de acuerdo con las reglas del arte y dentro de los plazos contractuales.

\* Será obligación del Contratista mantener en satisfactorias condiciones de trabajo los elementos aprobados por la Inspección. En los casos en que juzgue necesario, el Inspector, podrá ordenar la modificación, mejora o sustitución de elementos y/o equipos defectuosos.

\* En las etapas de elaboración, transporte y colocación del hormigón, no se podrán emplear equipos, elementos, herramientas, tuberías ni accesorios, que aunque sea transitoriamente, estén en contacto con el H° y que sean de aluminio, magnesio ni sus aleaciones.

### **1.12- ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN**

\* Los volúmenes de áridos y cemento a utilizarse en cada uno de los hormigones parciales de las estructuras deberán estar debidamente acopiados en obra antes de iniciar cualquier tarea que involucra la elaboración del mismo.

\* Si el hormigón se elabora a máquina: Se colocará cada uno de los materiales rigurosamente medidos en el balde de la hormigonera, en el orden que indique la Inspección, quién también controlará la cantidad de agua necesaria para cada pastón en el depósito respectivo de la hormigonera.

\* No será permitida la carga del tambor de la hormigonera hasta tanto no haya sido desocupada totalmente del pastón anterior.

\* Los agregados a utilizar para elaborar el hormigón en obra, deberán tener las mismas características y granulometrías que las de los agregados utilizados para determinar la dosificación.

\* Los dispositivos para medición del agua de mezclado no deben resultar afectados, ni producirán errores fuera de la tolerancia establecida, si se produjeran variaciones en la presión del agua en las tuberías de alimentación.

Pliogo de Especificaciones Técnicas

\* Tanto los agregados como el cemento serán medidos separadamente y en masa, con un error menor del  $\pm 3\%$  en masa.

\* A los efectos de optimizar el control del agua de amasado, deberá verificarse la humedad superficial y/o la posible absorción de agua por parte del agregado.

\* No se requerirá pesar el cemento contenido en bolsas originales enteras.

\* Los aditivos líquidos serán medidos en volumen y los que se encuentren en estado pulverulento serán medidos en masa. En todos los casos el error de medición será menor  $\pm 5\%$ .

\* Para todos los casos, los elementos de medición estarán instalados de manera que las lecturas, no resulten afectadas por vibraciones producidas en la zona de planta.

\* El hormigón será mezclado hasta obtener una distribución uniforme de todos sus componentes, y una consistencia pareja en cualquier porción del pastón.

\* Los aditivos químicos serán incorporados al tambor de la hormigonera en forma de soluciones acuosas, como parte del agua de amasado.

\* Solamente se preparará la cantidad de hormigón a utilizar en forma inmediata en el moldeo de estructura.

### **1.13- EJECUCIÓN DE ENCOFRADOS**

\* Si el Contratista no se decidiese por la ejecución de encofrados metálicos deberá emplear en el que se prepare, madera cuadrada, bajo la forma de tablas, tablones, listones, tirantes, etc. Sólo se aceptarán rollizos o madera labrada a azuela, para los pies derechos y elementos resistentes del puente de servicio y apuntalamiento. La madera aserrada para encofrados será cepillada en las superficies que queden en contacto con las caras vistas de las estructuras, una vez concluida la obra. Los moldes o encofrados deberán ser aceitados o engrasados, y en el caso que la Inspección lo considere necesario, podrá exigir el uso de desencofrantes de marcas reconocidas.

\* Los encofrados serán de esmerada construcción y tendrán las dimensiones adecuadas para obtener la estructura proyectada. No se admitirá madera verde o no debidamente estacionada, en ningún elemento del puente de servicio, encofrado o apuntalamiento.

\* No se admitirán encofrados que sufran deformaciones por el paso y/o empuje del hormigón fresco, por la presión durante el apisonado o las cargas accidentales de construcción.

\* Los encofrados serán fileteados en sus aristas vivas en la forma indicada en los planos y, en el caso que no se indicara en éstos, se colocarán filetes rectangulares isósceles, cuyos catetos iguales serán de 20 mm.

\* Debe procurarse que los elementos sometidos a compresiones estén formados por piezas de madera sin empalme al tope. Por lo menos la tercera parte de dichos elementos deberá cumplir esa condición y al ubicarlos en obra debe cuidarse de alternarlos uniformemente con los elementos componentes. Las superficies de los empalmes al tope

Pliego de Especificaciones Técnicas

deben ser perfectamente planas y horizontales y estarán protegidos por abrazaderas de madera de 0,70 m de longitud mínima, vinculadas a las piezas. En las maderas encuadradas se dispondrán dos de estas abrazaderas y en los rollizos un mínimo de tres.

\* No se aceptará el empleo de aquellos encofrados cuya vida útil sea superior a los 3 (tres) usos.

### **1.13.1- PROYECTO Y EJECUCIÓN DE ENCOFRADO, APUNTALAMIENTO, CAMINOS DE SERVICIO PARA EL CASO DE CRUCE CON RUTAS O VÍAS FERROVIARIAS.**

\* Antes de iniciar la ejecución de toda la obra de hormigón armado o simple, el Contratista someterá a la aprobación de la Inspección la memoria de cálculo y los planos de detalles del puente de servicio, encofrado y sus apuntalamientos. Está obligado a rectificarlos introduciendo las modificaciones que la Inspección exija y a ejecutarlos posteriormente en obra, de acuerdo con los planos que en definitiva estén aprobados por la Inspección.

\* La Inspección podrá exigir al Contratista el cumplimiento de lo establecido en el párrafo anterior, sólo en el caso de obras de arte mayores, entendiéndose por tales aquellas de más de 7 m de luz por tramo.

\* La intervención de la Inspección en esta emergencia no exime al Contratista de la responsabilidad que como tal le incumbe.

\* Cuando se proyecten puentes de servicios, apuntalamientos en cursos de agua que haya que soportar períodos de crecientes, será indispensable diseñar éstos en forma tal que la sección neta de escurrimiento, no sea inferior al 70 % de la sección neta que se previó en la obra de arte proyectada.

\* Salvo expresa disposición que autorice lo contrario, los puentes de servicio, encofrados y apuntalamiento sobre líneas férreas, respetarán los gálibos mínimos de obra, impuesto por la Empresa Ferrocarriles Argentinos. Lo mismo debe suponerse para aquellos que se destinen para obras de arte sobre cursos navegables en cuya oportunidad el gálibo mínimo deberá ajustarse a las directivas que fije la Dirección Nacional de Puertos y Vías Navegables.

\* Si con el puente de servicio se interfiere una ruta Nacional, Provincial y no fuera posible asegurar el tránsito de la misma mediante desvíos, será indispensable prever en el puente de servicio el apuntalamiento de una, dos o más trochas de tránsito según lo estime necesario la Inspección. En esta oportunidad el gálibo mínimo por trocha será un rectángulo de 7 m de altura y 3,50 m de ancho.

\* El sistema de puente de servicio, como asimismo su tipo de fundación, será optativo del Contratista, con las restricciones que expresamente se establecen en este Artículo.

\* Si se fundase el puente de servicio o apuntalamiento sobre pilotes, éstos se considerarán satisfactoriamente hincados cuando se obtengan un rechazo tal, que aplicada la fórmula de Brix, el pilote sea capaz de soportar la máxima carga de cálculo que incidirá sobre él, con un coeficiente de seguridad igual a dos.

\* En la sección de acero laminado para tensores y anclajes, las tensiones de tracción y compresión no excederán de los 1700 kg/cm<sup>2</sup>. Cuando se trate de bulones, dichas tensiones no excederán de los 1200 kg/cm<sup>2</sup>.

Pliego de Especificaciones Técnicas

\* Si se proyectaran puentes de servicio, encofrados o apuntalamientos metálicos, las fatigas máximas admisibles de los diversos elementos de las mismas, serán las fijadas para las construcciones metálicas comunes.

### **1.13.2- EDADES PARA RETIRO DE ENCOFRADOS PARA ALCANTARILLAS Y OBRAS DE ARTE MENORES, DE UNO O VARIOS TRAMOS CON LUCES PARCIALES HASTA SIETE ( 7 ) METROS :**

- 1- Para retiro total de los encofrados y apuntalamiento de pilares y estribos: 5 días
- 2- Para retiro total de apuntalamiento de encofrados de losas con luces teóricas, parciales hasta 3 metros inclusive: 5 días; y desde 3 metros exclusive hasta 7 metros inclusive: 8 días.
- 3- Para retiro de las caras laterales de vigas principales o secundarias: 5 días
- 7- Para retiro total de encofrados y apuntalamiento: 12 días.
- 5- Para retiro de encofrados de elementos secundarios que no soportarán cargas, postes, parapetos, etc.: 2 días.

\* En la designación de obras menores, deben considerarse comprendidos los saltos, sifones, guardaganados o estructuras similares.

#### **1.13.2.a)- PUENTES Y OBRAS DE ARTE NO CONSIDERADAS ANTERIORMENTE :**

- 1- Para retiro total de los encofrados y apuntalamiento de estribos y pilares: 6 días.
- 2- Para retiro de los encofrados de paramentos verticales: 6 días.
- 3- Para retiro total de apuntalamiento de superestructuras: 20 días.
- 7- Para desencofrado total de pilares en cancha o desencofrado de una sección de cilindros o cajones: 7 días.

\* El colado de la sección siguiente del cilindro o cajón podrá iniciarse siete (7) días después de desencofrada la anterior y la hincada de una sección sólo después de doce (12) días de terminado su colado.

\* No se computarán en estos plazos aquellos días en que la temperatura ambiente hubiere descendido de 2°C, conforme a lo estipulado en el punto Colocación en obra del Hormigón - y). En estos casos deberá requerirse mediante pedido de servicio, la autorización de la Inspección.

\* Queda totalmente prohibido hacer actuar en las estructuras sobrecarga alguna, hasta transcurrido como mínimo 30 días de terminado su colado, con las previsiones establecidas en Colocación en obra del Hormigón - y) y f), precedentes.

### **1.14- COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN EN OBRA**

\* Terminada la colocación de las armaduras y antes de iniciar las tareas de colocación del hormigón, deberán mojarse perfectamente ambas caras de los encofrados. Si durante ésta operación estos sufrieran deformaciones serán rehechos a exclusiva cuenta del Contratista.

\* No se empezará a hormigonar hasta tanto la Inspección no haya dado su conformidad escrita de haber inspeccionado los encofrados, apuntalamientos y la armadura colocada, encontrándolos en su correcta posición con las dimensiones indicadas en los planos, incluido en la documentación, o bien los detalles que preparará o conformará la Pliego de Especificaciones Técnicas

Inspección. Con este motivo, la Contratista deberá cursar pedido de servicio con 78 horas de anticipación a la colada.

\* Las mezclas hechas deberán ser empleadas totalmente dentro del menor tiempo posible; debiéndose rechazar todo pastón que tenga más de media hora cuando la elaboración se realice mediante máquinas mezcladoras, y una hora y media en el caso que se disponga de mixer. Cuando se necesiten más de una carga de mixer para hormigonar una estructura, el tiempo de espera entre dos descargas no deberá superar los veinte minutos.

\* Deberá evitarse toda segregación de los materiales componentes durante el transporte del hormigón recién preparado desde la hormigonera al lugar de colocación. Si esto se constatará, se procederá a un remezclado o bien no se permitirá la incorporación a la obra del volumen de hormigón observado.

\* En la colocación deberá evitarse la caída libre del hormigón de alturas mayores de 1,50 m., como también depositar la mezcla en grandes volúmenes concentrados para luego desparramarlos. Deberá colocarse en capas horizontales, cuyo espesor oscilará de 0,25 a 0,30 m.

\* Cuando el hormigón deba ser conducido por medio de canales o canaletas de gravitación, la inclinación máxima de éstas será de 30° respecto a la horizontal, debiendo tener además al final una tolva para descargar el material.

\* El apisonado del hormigón: Se hará cuidadosamente, debiendo emplearse vibradores de forma y características adecuadas, que permitan la operación en todas las partes de la estructura y no queden algunos vacíos. El apisonado será interrumpido cuando el mortero empiece a exudar debajo del pisón.

\* Si durante el hormigonado o después de éste, los encofrados o apuntalamientos tuvieran deformaciones que hicieran defectuosas las estructuras, la Inspección podrá ordenar que sea removida o rehecha, por cuenta exclusiva del Contratista, la sección de estructura defectuosa.

\* En la ejecución de obras de hormigón debe evitarse la interrupción del colado, mientras la parte prevista a hormigonar, no esté terminada, por cuanto a juicio de la Inspección fuera eso admisible, las interrupciones se efectuarán de acuerdo con las instrucciones que ella imparta.

\* Para reiniciar los trabajos, antes de empezar la colocación del hormigón la superficie, en contacto con él, se picará y limpiará con abundante agua. Luego será obligatorio la colocación de una capa de mortero (dosaje 1:2) sobre la superficie citada. El mortero de liga tendrá la misma relación agua-cemento que el hormigón. La Inspección podrá exigir, en el caso de ser necesario, la utilización de un adhesivo epoxídico de marca aprobada, para conseguir una buena adherencia entre los hormigones. No se permitirá reiniciar un hormigonado sobre una capa de hormigón con principio de endurecimiento.

### **1.15- HORMIGÓN BAJO AGUA**

\* Sólo será permitido el hormigonado bajo el agua con la expresa autorización de la Inspección. No será autorizada la colocación del hormigón bajo agua si ésta tiene velocidad o si los encofrados no son lo suficientemente estancos como para evitar corrientes de agua donde deba depositarse hormigón.

\* Tampoco será permitida ninguna operación de bombeo dentro del encofrado mientras se esté colocando el hormigón y posteriormente hasta que haya iniciado su fragüe.

\* En la distribución del hormigón se evitará que éste sea lavado por el agua, quedando librado al criterio del Contratista la elección del método, pero su aplicación sólo será autorizada por la Inspección después que ésta haya verificado su eficiencia.

### **1.16- HORMIGONADO CON FRÍOS INTENSOS**

\* Salvo autorización escrita de la Inspección, no se permitirá la colocación de hormigón cuando la temperatura ambiente no sea como mínimo +2°C y vaya en ascenso.

\* Si el Contratista quisiera preparar algún tipo de hormigón debajo de la temperatura límite citada, previamente deberá calentar el agua y los agregados hasta una temperatura que oscilará según las necesidades entre los +15°C y 55°C, y de forma tal de obtener un hormigón que, en el momento de colocarse tenga como mínimo +10°C.

\* Queda librado al criterio del Contratista la elección de los sistemas tendientes a obtener los límites de temperaturas especificadas, pero su aplicación en obra será autorizada por la Inspección después que ésta haya verificado su eficiencia.

\* No será permitido el recalentamiento del hormigón que haya descendido a temperatura menor que las antes citadas, aún cuando hubiese sido preparado con materiales calentados.

\* Si la autorización escrita fuera otorgada por la Inspección, el Contratista deberá adoptar las medidas necesarias con cobertizos, aparatos o equipos calentadores especiales para asegurar que en el ambiente que circunda a la estructura hormigonada, la temperatura no descienda de +7°C durante el colado y los cinco días siguientes al mismo.

\* La autorización otorgada por la Inspección para colocar el hormigón con fríos intensos, no releva al Contratista de su responsabilidad en la obtención de una obra con resultado satisfactorio, quedando éste obligado a reconstruir a su exclusiva cuenta aquellas estructuras que adolecieran defectos por tal causa.

\* Todos los gastos adicionales que el Contratista deba efectuar para preparar y colocar el hormigón durante fríos intensos serán de su exclusiva cuenta, no recibiendo pago en ítem especial por tal causa.

\* Cuando se hubieran verificado heladas o temperaturas inferiores a + 2°C en los días posteriores al colado del hormigón, serán prolongados en un período igual de tiempo, los plazos mínimos de desencofrado establecidos en el punto "CURADO Y DESENCOFRADO DE LAS ESTRUCTURAS".

### **1.17- HORMIGÓN CICLÓPEO**

\* Estará constituido por un 30 % de piedras del tipo especificado en la sección respectiva y un 70% de hormigón en volumen, de la clase indicada en los planos y demás elementos del Proyecto, ordenado por la Inspección.

\* Siendo las cantidades indicadas en el párrafo anterior de este capítulo aproximadas, se deja establecido que el mayor volumen de hormigón necesario para llenar totalmente los espacios vacíos de las piedras, no será medido ni pagado, ni dará lugar a reconocimiento de indemnización o mejora alguna de precio.

### **1.18- CURADO Y DESENCOFRADO DE LAS ESTRUCTURAS**

\* La Contratista deberá disponer de todos los materiales, como así también del equipo y la mano de obra necesaria para la correcta realización de las tareas de curado, antes que la cuadrilla comience el hormigonado.

\* La tarea de curado deberá tener como fin, evitar una desecación prematura del hormigón, debido fundamentalmente a la insolación y al viento. Antes de iniciar la tarea de hormigonado, el Contratista someterá a la aprobación de la Inspección el método de curado. Deberá emprenderse tan pronto finaliza la colocación y compactación del material.

\* El curado se deberá realizar por alguno de los métodos siguientes :

- Mantener el hormigón húmedo sumergiendo en agua o revistiéndolo de una cubierta estanca al vapor.
- Regar con agua periódicamente en forma uniforme.
- Dejar el encofrado, envolviendo la estructura endurecida o reemplazarlo por una envuelta más ligera. Método conveniente para muros o estructura verticales.
- Recubrir con esteras o mantas aislante. Debiéndose evitar las corrientes de aire entre el hormigón y las mantas.
- Recubrir con láminas de plástico, mientras la influencia de la temperatura sea secundaria.
- Colocar capas húmedas (trama de yute o de tejidos, lonas o arpilleras), rehumedeciendo regularmente.
- Pulverización de una película (compuesto de curado), sobre toda la superficie (IRAM 1675). Se utiliza principalmente para pavimentos, pisos, etc.
- Las medidas descritas pueden ser aplicadas aisladamente o combinadas.

\* Durante cinco ( 5 ) días siguientes al de terminada la colocación del hormigón deberá tenerse constantemente humedecidas las superficies del hormigón y moldes colocados.

\* Las precauciones a adoptar deberán extremarse en épocas calurosas y durante las primeras 78 horas de hormigonada la estructura.

\* No se computarán en estos plazos aquellos días en que la temperatura ambiente hubiera descendido de + 2°C.

\* El desencofrado de toda estructura se deberá realizar con todo cuidado para evitar que la misma sufra choque, esfuerzos violentos, golpes, etc.

\* Queda totalmente prohibido hacer actuar en las estructuras, sobrecarga alguna, hasta transcurrido 30 días de terminado su colado.

### **1.19- ENSAYOS A REALIZAR**

\* Todos los ensayos correspondientes al control de producción y aceptación del hormigón en obra, serán realizados por personal de aprobada idoneidad a juicio de la Inspección, y serán responsables de realizar y facilitar los registros correspondientes al Pliego de Especificaciones Técnicas

Inspector cada vez que este los solicite.

\* El Contratista queda obligado a tener permanentemente en obra las cribas, tamices, y demás elementos necesarios para que la Inspección pueda determinar en cualquier momento la composición granulométrica de los agregados áridos y verificar el dosaje de los hormigones previstos en la documentación del proyecto e instrucciones de la Inspección.

\* Queda a cargo de la Contratista la provisión de todos los instrumentos y materiales necesarios para la instalación de un laboratorio completo, que permita realizar todos los ensayos conducentes a determinar la calidad del hormigón y sus componentes.

\* En los casos que sea necesario, las probetas de hormigón confeccionadas en obra, se podrán ensayar en laboratorios oficiales o privados de reconocida solvencia técnica, estando a cargo del Contratista su embalaje, transporte y costo de los mismos.

#### A) Sobre el hormigón fresco.

##### - Asentamiento

\* El control de la consistencia del hormigón se hará mediante el ensayo de asentamiento según la Norma IRAM 1536

##### - Contenido de aire

\* En general, salvo que el Inspector de Obra establezca otras condiciones, este ensayo será exigido cuando el hormigón contenga aditivos o se haya utilizado incorporador intencional de aire.

\* Este ensayo será realizado según las Normas IRAM 1602 e IRAM 1562.

##### - Temperatura del hormigón fresco

\* En general, se controlará la temperatura del hormigón fresco, cuando se registren temperaturas ambientes extremas, o bien cuando a su exclusivo juicio, el Inspector de Obra lo juzgue necesario.

\* La frecuencia con que se realizará el ensayo será fijada por el Inspector de Obra.

\* En temperaturas ambiente normales, el hormigón no debe superar los 25°C por ningún motivo, debiendo rechazarse los pastones que superen dicha temperatura.

#### B) Moldeo de probetas cilíndricas para ensayo a compresión.

\* La calidad del hormigón será determinada mediante el ensayo a rotura, según Norma IRAM 1576, de probetas cilíndrica de diámetro 0,15 m y altura 0,30 m moldeadas, utilizando hormigón extraído del pastón a utilizar en la estructura y curadas según Norma IRAM 1527.

\* Los valores de rotura del hormigón a la edad de 28 días, deberán tener una tensión

característica de rotura  $\sigma'_{bk}$  igual ó superior a la especificada en los planos ó en el CIRSOC 201 para la estructura que se trate.

\* La extracción, moldeo, ensayo y evaluación de los resultados, estarán en un todo de acuerdo con lo expresado en el CIRSOC 201.

C) Ensayos mínimos para la aceptación del hormigón.

\* Para aceptar un hormigón, este debe tener como mínimo la Resistencia Característica  $\sigma'_{bk}$  Especificada y la Resistencia Media  $\sigma'_{bm} = \sigma'_{bk} + 50 \text{ Kg/cm}^2$ .

\* Para determinar la fecha de desencofrado, y/o tesado, y/o aplicación de cargas, el curado deberá hacerse en las mismas condiciones que la estructura a la que pertenecen, y la Resistencia será evaluada de manera individual ó como promedio de estos resultados y no con métodos estadísticos.

\* En principio, y para los casos corrientes generales, las Resistencias Características y Medias, serán determinadas mediante el juzgamiento de la Resistencia potencial a rotura, realizada en base a por lo menos 6 (seis) resultados de ensayo.

\* Cuando el hormigón sea elaborado en plantas dosificadoras y/o elaboradoras, y transportado en camiones tipo Mixer, se considerarán los siguientes casos:

a) Si la estructura a hormigonar tiene volumen suficiente, y a juicio del Inspector la importancia necesaria, el N° de probetas a extraer y el tratamiento para juzgar su resistencia potencial a rotura, será realizado en un todo de acuerdo a lo estipulado por el CIRSOC 201, empleándose por lo menos 6 (seis) resultado de ensayo.

b) Cuando no sea posible la determinación según lo descrito en a), se extraerán un mínimo de 2 (dos) muestras de cada pastón, considerándose como pastón a cada viaje que salga de la planta hormigonera.

\* Cuando el hormigón sea elaborado mediante mezcladoras de hasta 0,300 m<sup>3</sup>, se considerarán los siguientes casos:

a) En los casos que el volumen a hormigonar sea como mínimo de 2(dos) m<sup>3</sup>, se extraerán 2(dos) probetas por cada 1(uno) m<sup>3</sup>, obtenida de pastones elegidos al azar por el Inspector.

b) Si el volumen a hormigonar es menor que 2(dos) m<sup>3</sup>, se extraerán 2(dos) probetas cada 3(tres) pastones, que serán elegidos por el Inspector.

\* Todos los gastos necesarios para la realización de los ensayos antes descritos, incluyendo extracción de muestras, cajones para el traslado de las mismas, materiales, envasado, rotulación y envío hasta él o los laboratorios donde se realizarán los ensayos, serán por exclusiva cuenta del Contratista.

\* Previa certificación y pago de la parte de la estructura que haya sido hormigonada, la Inspección podrá exigir el resultado del ensayo a rotura de probetas cilíndrica de diám. 0,15m. y altura 0,30m. a la edad mínima de 7 (días).

\* Si los resultados de ensayos realizados en probetas a la edad de 7 (siete) días , para  
Pliego de Especificaciones Técnicas

una estructura o parte de ella, indican que el hormigón no alcanzará la resistencia especificadas para la edad de 28 ( veintiocho) días, será de aplicación el Artículo 6.6.3.11.7 del Reglamento CIRSOC 201.

#### D) Ensayos Complementarios.

\* El Inspector de Obra podrá exigir los ensayos correspondientes cuando a su juicio existan dudas con respecto a la calidad del hormigón, tanto en lo referido a resistencia como a durabilidad, o cuando sea necesario determinar una o varias de las siguientes circunstancias:

- Condiciones de protección y curado del hormigón.
- Fecha de desencofrado de las estructuras.
- Resistencia del hormigón necesaria para la aplicación de tensiones ó cargas.
- Resistencia del hormigón para iniciar el movimiento y/o traslado de elementos premoldeados.

\* Cuando los resultados de laboratorio sean desfavorables o existan dudas, el constructor como responsable de la ejecución de los trabajos e independientemente de los motivos expuestos en el Reglamento CIRSOC 201, para la realización de los ensayos de aceptación, agotará los medios con el fin de llegar al convencimiento que tanto el hormigón fresco como el endurecido posean las características y calidad especificada.

\* Los ensayos que deban realizarse, estarán en un todo de acuerdo con los artículos correspondientes del CIRSOC 201.

\* La evaluación de los resultados estará regida por el articulado correspondiente del CIRSOC 201, y la aceptación o no del hormigón ó la estructura de que se trate, será exclusiva decisión del Inspector de Obra.

\* Todos los gastos ocasionados por la toma de muestras, envasado, rotulación, envío a laboratorios correspondientes y ensayo, estarán a cargo de la Empresa Contratista.

\* Toda vez que por el carácter particular de la estructura o parte de la misma, resulte necesario realizar pruebas de cargas directa, tanto el ensayo como la interpretación de los mismos, estarán en un todo de acuerdo con el artículo 7.9 del CIRSOC 201.

### **1.20- EQUIPO PARA EXTRACCIÓN DE MUESTRAS, PREPARACIÓN DE PROBETAS Y REALIZACIÓN DE ENSAYOS DE OBRA:( Regido por el CIRSOC 201-Capítulo 5)**

El equipo mínimo que el Contratista debe suministrar es el siguiente:

- Un (1) balde cilíndrico de chapa de 1,2 mm de espesor, indeformable y estanco de 20 lts. y 30 cm de diámetro.
- Una (1) bandeja de chapa negra de 75 x 120 x 25 mm, espesor 1,2 mm.
- Treinta (30) moldes metálicos rígidos para confección de probetas cilíndrica de 15 cm de Pliego de Especificaciones Técnicas

diámetro y 30 cm de altura.

- Un (1) juego completo de herramientas menores: cuchara de albañil, pala, pipeta graduada de 1 lts., etc.
- Un (1) juego de cribas (abertura cuadrada) y tamices de 2"; 1 3/7"; 1 1/2"; 3/7"; 1/2"; 3/8" y tamices números: 7;8;16; 30; 50 y 100, que reunirán las condiciones exigidas en las normas A.A.S.H.T. 27 - 38.
- Un (1) equipo completo para realizar el ensayo de asentamiento según lo especificado por la norma N.I.O. 1536.
- Seis (6) bandejas de chapa negra de 75 x 60 x 10 cm, espesor 1,2 mm.
- Un (1) aparato de Whashington para medición de aire incorporado en el hormigón, si en la especificación se exige el uso del hormigón con aire incorporado.

### **1.20.1- EQUIPO PARA REALIZACIÓN DEL ENSAYO DE ASENTAMIENTO**

- Un (1) molde de hierro de forma de tronco de cono de 0,30 m de altura y con bases paralelas con diámetro de 0,20 y 0,10 m.
- Una (1) chapa metálica plana, lisa y resistente de 0,30 x 0,30 m y 1/8 pulgada de espesor, como mínimo para apoyar la base mayor del tronco de cono.
- Una (1) barra metálica de 1,6 cm de diámetro y 0,60 m de largo con los extremos redondeados.
- Una (1) llana o cuchara de albañil.
- Una (1) regla dividida en centímetros o metros, de madera o metálica.

### **1.21- CONDICIONES DE NO ACEPTACION DE UNA ESTRUCTURA.**

Si el hormigón colocado en obra, de acuerdo con las comprobaciones realizadas conforme al presente Pliego, no satisface los requisitos de resistencias establecidos en los Artículos 6.6.3.11 y Artículo 8.7 del Reglamento CIRSOC, será de aplicación el Artículo 8.5 del mismo Reglamento.

### **1.22- REGLAMENTO CIRSOC 201**

Para lo indicado sobre hormigones en la presente especificación, rigen en su totalidad los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201.

### **1.23- PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE OBRAS DE ARTE**

#### **1.23.1- GENERALIDADES**

Antes de la recepción provisoria y al momento que la Inspección, la Superioridad u Organismo Interviniente lo crea necesario, se procederá a la realización de las pruebas (sobrecarga de prueba) estáticas para comprobar la estabilidad, resistencia y buen funcionamiento de la estructura, empleándose para tal fin, vehículos cargados, o bien carga uniforme consistente en arena, pedregullo, pileta de agua, etc.

Los ensayos de carga directa se realizarán en un todo de acuerdo a lo establecido en la presente especificación y a las normativas de D.P.V. y D.N.V. en el caso que las alcantarillas estén emplazadas en rutas Provinciales o Nacionales respectivamente.

#### **1.23.2- RESPONSABILIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS E INTERPRETA-**

Pliego de Especificaciones Técnicas

## **CIÓN DE RESULTADOS**

Los ensayos de carga directa, interpretación y juzgamiento de resultados, se realizarán bajo la total responsabilidad de profesionales y/o laboratorios especializados capaces de demostrar la capacidad técnica y experiencia en este específico campo del conocimiento; a tales fines la Empresa presentará los antecedentes que sobre la materia exhiban los mencionados profesionales y/o laboratorios especializados.

Se deja expresa constancia que la Inspección se reserva la prerrogativa de la aceptación o rechazo de quienes sean propuestos por la Empresa.

Los profesionales y/o laboratorios especializados propuestos por la Empresa Contratista y aceptados por la Inspección, presentarán a través de su comitente y con suficiente anticipación a la realización de la prueba de carga, una redacción detallada de la tarea a llevar a cabo para la ejecución de la misma, a los efectos de someterla a la aprobación de la Inspección. Este informe incluirá el cálculo de los esfuerzos y deformaciones en cada estado de cargo, dichos cálculos se ajustarán a las normativas vigentes en el momento. Una vez realizado el ensayo, los responsables del mismo deberán expedir el correspondiente informe con sus conclusiones definitivas y categorías respecto del universo de resultados obtenidos; dicho informe será presentado en un lapso no superior a los diez (10) días corridos a partir de la terminación del ensayo.

### **1.23.3- PLAZO DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS**

Cuando el hormigón de la estructura haya sido preparado con cemento portland normal, el ensayo de carga solo se realizará transcurrido por lo menos sesenta (60) días corridos contados a partir de la última operación de hormigonado y treinta (30) días en el caso de haber utilizado cemento portland de alta resistencia inicial.

### **1.23.4- INSTRUMENTAL-MEDICIONES A REALIZAR**

El instrumental a emplear para medir las flechas y deformaciones será insensible a la acción de la humedad y su coeficiente de dilatación inferior a los mínimos establecidos por las normas vigentes.

Los instrumentos que se empleen a los efectos descritos se colocarán sobre plataformas estables e indeformables no expuestas a vibraciones, a la acción del viento ni de la intemperie. Durante el ensayo se medirán las flechas o desplazamientos de los puntos que interesen. En caso necesario se medirán los desplazamientos en otras direcciones así como las deformaciones específicas del hormigón y/o acero que constituyen las armaduras, sin que ello implique posibilidad alguna de reclamación de pago directo por los trabajos realizados.

Después de aplicada la carga total de ensayo se observará si existen defectos o fisuras en los elementos estructurales. Asimismo se tomará nota de cualquier otra circunstancia que resulte de interés como así también las temperaturas, humedades relativas ambientes, condiciones de asoleamiento y todo otro detalle que pudiese tener influencia sobre los resultados del ensayo (específicamente, en aquellos casos en que las variaciones de la temperatura ambiente provoquen deformaciones estructurales).

### **1.23.5- CARGAS DE ENSAYO**

Pliego de Especificaciones Técnicas

El o los ensayos serán realizados sobre los elementos que determine la Inspección, pero de todos modos y como condición de mínima deberá someterse la estructura a los efectos de la solicitación de servicio prevista en el cálculo y efectuar toda determinación referente a las deformaciones que aquella desarrolle en las secciones de interés.

Los profesionales y/o laboratorios especializados encargados del estudio y concreción del ensayo, propondrán a la Inspección a través de la Empresa Adjudicataria, el tiempo de determinaciones a efectuar, los elementos y partes del mecanismo estructural a analizar, la implementación general del ensayo, instrumental (descripción completa) a utilizar, profesional/les responsable/s que actuará/n personalmente en la ejecución del ensayo y toda otra información que la Inspección estime conveniente.

En cargas de prueba producirán como mínimo el 100% del momento flector máximo previsto en el cálculo para sobrecargas accidentales.

### **1.23.6- SECUENCIA DE APLICACIÓN Y REMOCIÓN DE LAS CARGAS DURANTE EL ENSAYO**

La carga de ensayo especificada se aplicará dividida en tres o más fracciones aproximadamente iguales entre sí. La lectura del instrumental se realizará:

- 1º) Antes de iniciar la aplicación de las cargas;
- 2º) Inmediatamente después de completar cada fracción;
- 3º) Sucesivamente cada diez minutos hasta estabilidad de la deformación, considerando que esta se ha producido cuando se repitan tres lecturas sucesivas en los flexímetros.

La carga total de ensayo será mantenida sobre la estructura hasta constatar que en los registros o diagramas de flechas y/o deformaciones específicas, las mismas se ha estabilizados. El tiempo de mantenimiento de la carga de ensayo sobre la estructura, no será menor de 27 horas. Una vez producida la estabilización y hasta completar el período de 27 horas, las lecturas se efectuarán a intervalos de 1 ó 2 horas según lo establezca la Inspección.

La descarga se realizará retirando sucesivamente de la estructura la misma cantidad de fracciones que se aplicarán durante el proceso de carga. En correspondencia con el final de remoción de cada fracción se realizará la lectura del instrumental. Completada la descarga e inmediatamente después de haber retirado la última porción de carga, se procederá a leer el instrumental, seguidamente se realizarán nuevas lecturas cada diez minutos hasta estabilización, prosiguiéndose las lecturas a intervalos de 1 a 2 horas hasta completar un período de 27 horas contadas a partir del momento en que se completó la descarga.

Si durante la realización del ensayo se observaran fisuras de magnitud excesiva o un aumento desproporcionado entre carga y deformación, el ensayo deberá ser inmediatamente interrumpido, procediéndose a la descarga inmediata, en tal caso, los profesionales a cargo del estudio deberán ofrecer una interpretación acabada de las razones que pudieren haber precipitado el problema.

### **1.23.7- INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Pliego de Especificaciones Técnicas

Si la deformación remanente después de seis horas de reiteradas las cargas fuese superior al 25% de la máxima flecha observada, se repetirá el ensayo de carga; si en este segundo ensayo, la flecha residual permanece después de la descarga y estabilización de las deformaciones fuese menor que 1/8 de la flecha máxima observada durante la ejecución de este segundo ensayo, se considerará que el resultado ha sido aceptable, de no resultar así, la Inspección procederá a rechazar la obra.

Si del estudio de los resultados de las pruebas se llegara a la conclusión que las estructuras no presenta las condiciones de seguridad necesarias, a exclusivo juicio de la Inspección, la obra será rechazada.

Igualmente, si aparecieran fisuras o grietas durante las pruebas y que, a juicio de la Inspección, pudieran ser perjudiciales para la estabilidad y conservación de la obra, será este, motivo suficiente para el rechazo de la misma, aún cuando las deformaciones hubieran quedado dentro de los límites admitidos.

### **1.23.8- ENSAYO DE CARGAS DINÁMICAS**

Si a juicio de la Inspección fuese necesario efectuar además una prueba dinámica, el Contratista queda obligado a realizarla de acuerdo con las órdenes de la misma.

La Inspección de la obra indicará en cada caso el tipo y la forma en que se distribuirán las cargas para la prueba estática o la formación del tren y velocidad del mismo durante la prueba dinámica.

Se registrarán las flechas de deformación total para cada estado de carga y las residuales obtenidas durante las pruebas. Asimismo se medirán y anotarán los movimientos de carga y descarga, así como las temperaturas, grado de humedad ambiente, condiciones de soleamiento y todo otro detalle de las operaciones o accidentes que pudiesen influir en los resultados de las medidas.

### **1.23.9- COSTO DEL ENSAYO DE CARGAS**

Todos los gastos - directos o indirectos - que demandaren la concreción de estas pruebas, o cualquier otra prueba que a juicio de la Inspección o de la Superioridad fuera necesario y no contemplada en el mismo, son por cuenta exclusiva de la Empresa Contratista y por lo tanto se consideran incluidos dentro de los precios cotizados para los distintos ítems de la obra, no recibiendo pago directo alguno.

### **1.23.10- BALIZAMIENTO O SEÑALIZACIÓN**

Las alcantarillas y/o puentes una vez construidos deberán señalizarse con aleaciones de aluminio laminado. Las leyendas y fondos serán pintados o se utilizarán láminas reflectivas no sensibles al contacto. Deberán ser de rigidez convenientes para resistir cargas de viento de 100 Km/h de acuerdo a norma DIN 1055, además del peso propio, sin deformaciones.

## **1.24- DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS AL PRESENTE PLIEGO**

Pliego de Especificaciones Técnicas

Para todo lo que no esté explícitamente indicado en el presente Pliego, y en todo lo que se oponga, regirán en forma complementaria las prescripciones del CIRSOC.

En caso de cualquier divergencia técnica no contemplada por éste Pliego o por el CIRSOC, servirá como elemento de juicio la Norma DIN 1075 o el Reglamento Alemán que se encuentre vigente a la fecha de consulta.

### **1.25- FORMA DE MEDICIÓN y PAGO**

Cualquier clase de hormigón para obras de arte preparado y colocado de acuerdo con esta especificación, será medido por metro cúbico colocado, computándose en este caso las estructuras aceptadas por la Inspección con las dimensiones indicadas en los planos del proyecto y las modificaciones autorizadas por la Inspección.

Los volúmenes medidos, serán liquidados al precio unitario de contrato estipulado para cada clase de hormigón. Dicho precio será compensación total por la provisión de todos los materiales necesarios para llevar a cabo la obra, (con excepción de aquellos que en la documentación técnica se indiquen que serán provistos por la Inspección de Obra, o bien que se liquiden por ítem separado); por los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de los encofrados, apuntalamiento y puentes de servicios; por la colocación en obra de los diversos materiales solos o mezclados; por los materiales y mano de obra necesarios para realizar el curado de las estructura de acuerdo a lo especificado; por los gastos (directos o indirectos) que demandaren la concreción de pruebas y ensayos especificados (y aquellos que a juicio de la Inspección o de la Superioridad fuera necesario y no contemplada en las presentes especificaciones); por la provisión y mantenimiento del equipo, herramientas y accesorios indispensables para ejecutar los trabajos de conformidad con la presente especificación y por la conservación de las obras hasta la recepción provisoria.

## **1.26.- PILOTES PERFORADOS Y COLADOS IN-SITU BAJO LODO**

### **1.26.1.- GENERAL**

Este capítulo corresponde a los pilotes excavados, en los cuales las perforaciones sean realizadas por equipos rotativos y/o percusión utilizando helicoides, baldes, cucharas, trépanos o cualquier otra herramienta de perforación que permita efectuar el avance de las excavaciones. Cuando dichas perforaciones presenten características de inestabilidad, deberá procederse al encamisado temporario o permanente de las mismas mediante tubería metálica o de hormigón o al empleo de lodo bentonítico para soporte de las paredes de la excavación durante las tareas de instalación de la armadura y hormigonado del fuste.

### **1.26.2.- ESPECIFICACIONES PARTICULARES**

Cuando corresponda, incluirán:

- (a) estudio de suelos complementario
- (b) tipo de cemento
- (c) tipo de agregados
- (d) calidad del hormigón
- (e) dosificaciones de diseño o preestablecida
- (f) calidad del acero
- (g) identificación de pilotes
- (h) encamisado permanente
- (i) cargas de servicio
- (j) criterios de aceptación de pilotes
- (k) penetración
- (l) bentonita

### **1.26.3.- MUESTREO DE SUELOS**

Cuando esté establecido en las Especificaciones Particulares y/o sea requerido por el Consultor en Fundaciones, el Contratista deberá extraer muestras de suelo, roca o agua subterránea, mientras se realizan las excavaciones para los pilotes, y llevar a cabo los ensayos in-situ y/o de laboratorio que resulten necesarios. Dichas tareas deberán ser efectuadas por un Laboratorio de Ensayos independiente, de acreditada experiencia y capacidad, previamente aceptado por el Consultor en Fundaciones. El muestreo, manipulación y posterior transporte y ensayo de las muestras deberá ser conforme a Normas y Procedimientos de Calidad establecidos y aceptados.

### **1.26.4.- MATERIALES**

#### **1.26.4.1.- Reglamentos CIRSOC y Normas IRAM**

Todos los materiales deberán satisfacer el Reglamento CIRSOC y las Normas IRAM. En el caso particular, en que alguno de los materiales a utilizar no esté contemplado en lo anterior, el Contratista someterá a aprobación del Consultor en Fundaciones el código, reglamento o norma a emplear.

De surgir conflictos de requerimientos, el Consultor en Fundaciones dispondrá el criterio a seguir.

Pliego de Especificaciones Técnicas

#### **1.26.4.2.- Encamisado permanente**

El mismo deberá cumplir los requisitos establecidos en las Especificaciones Particulares y/o en los Planos correspondientes.

#### **1.26.4.3.- Lodo de perforación**

##### **(a) Provisión de bentonita o sustituto**

La misma deberá cumplir con lo establecido en: API (American Petroleum Institute), Standard Procedure for Testing Drilling Fluids, API RP 13B, Tird Edition, February 1971. El Contratista deberá disponer, con cada partida de bentonita ingresada a la obra, del certificado de calidad otorgado por el Fabricante o Proveedor en el cual se consignent las siguiente propiedades:

- Rango de viscosidad aparente (en centipoises)
- Rango de resistencia del gel (en N/m<sup>2</sup>)

##### **(b) Mezclado**

La bentonita será mezclada adecuadamente, por medios mecánicos que permitan garantizar la homogeneidad y calidad mínimas del producto final, con agua clara fresca para formar una suspensión que deberá mantener la estabilidad de las paredes de la excavación durante el período necesario hasta completar el hormigonado del pilote. A tal fin, la concentración mínima no deberá ser inferior al 5%, dependiendo la misma de las características de la bentonita empleada.

El agua de mezclado deberá cumplir con lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201, Cap. 6 y en la Norma IRAM 1601. La temperatura del agua usada para la mezcla de la suspensión de bentonita, y la de esta última cuando se la inyecte en la excavación, no deberá ser menor a 5°C.

La suspensión no podrá ser inyectada dentro de la perforación antes del cumplimiento de período de maduración mínimo de 12 horas.

Cuando se produzca contacto con aguas subterráneas salinas o con contaminantes químicos, se deberán tomar precauciones especiales para modificar la suspensión bentonítica y/o prehidratar la bentonita en agua fresca de manera de hacerla adecuada, en todos los aspectos, para la construcción de pilotes.

##### **(c) Ensayos de control**

La frecuencia de los ensayos del fluido de perforación, y el método de procedimiento de muestreo, serán propuestos por el Contratista, para su aprobación por el Consultor en Fundaciones, con anterioridad a los comienzos de los trabajos. Dicha frecuencia podrá ser variada, subsecuentemente a requerimiento- dependiendo de la consistencia de los resultados obtenidos- y sujeta a su aprobación.

Los ensayos de control serán efectuados sobre la suspensión bentonítica usando aparatos y equipos apropiados. La densidad de las mezclas frescas será determinada diariamente como control de la calidad de la suspensión formada. El instrumental de medición será calibrado para lecturas con aproximación de 0.005 g/ml. Los ensayos para determinar densidad, viscosidad, resistencia al corte y pH serán aplicados a la bentonita suministrada a la excavación, y deberán estar dentro del rango fijado en la Tabla 6.1.

Parámetro a medir	Rango de valores medidos	Método de ensayo
-------------------	--------------------------	------------------

	a 20°C	
• Densidad	< 1.15 g/ml	Balanza de densidad para lodo
• Viscosidad	30-90s o < 20cP	Cono de Marsh  Viscosímetro de Fann*
• Resistencia al corte (a 10 minutos de formarse el gel)	1.7-10 N/m <sup>2</sup> o	
• Cake	7-70 N/m <sup>2</sup>	Viscosímetro de Fann
• Ph	1-2.5mm de espesor 7-10	Filtro-prensa Baroid Indicador de papel o pHímetro eléctrico

Tabla 6.1 \*: previo al ensayo, la muestra deberá ser tamizada en tamiz de 300 m.

La densidad deberá mantenerse, en todo momento, entre 1.05 y 1.15 g/ml. Si como consecuencia de una fuerte concentración de detritos de perforación (arena, etc.) la misma fuera mayor de 1.25 g/ml se deberá proceder al cambio de la suspensión, salvo que el contratista dispusiera de una instalación para desarenado. El contenido de arena del lodo de perforación no deberá superar en ningún caso el 3% para poder hormigonar el pilote.

La viscosidad de la suspensión deberá mantenerse entre 30 y 90s (cono de Marsh); si la misma superase el valor de 100s se efectuará el cambio de la suspensión.

#### **1.26.5.- INSTALACION DEL ENCAMISADO**

El Contratista deberá controlar la posición del mismo, para cada pilote, durante su colocación e inmediatamente de terminada ésta y requerir la aprobación del Consultor en Fundaciones.

#### **1.26.6.- DIAMETRO DE LOS PILOTES**

El diámetro final de cada pilote no deberá ser inferior al diámetro nominal especificado. El mismo será controlado mediante procedimientos sujetos a la aprobación del Consultor en Fundaciones.

#### **1.26.7.- PERFORACION**

##### **1.26.7.1.- Perforación próxima a pilotes recientemente hormigonados**

No se deben ejecutar nuevas excavaciones para pilotes en las cercanías de otros pilotes recientemente hormigonados en los cuales el hormigón presente condiciones de trabajabilidad o retardo de fraguado, a efectos de evitar flujo de hormigón proveniente de los mismos o producir daños en su fuste debido a las vibraciones inducidas al suelo aledaño. La distancia mínima a respetar entre perímetros de pilotes adyacentes será la que surja de medir las vibraciones originadas por los equipos de perforación mediante el Monitoreo de Vibraciones. (Ver Capítulo 18 de esta Especificación)

##### **1.26.7.2.- Encamisado provisorio**

El mismo, de calidad aprobada por el Consultor en Fundaciones - o un método aceptado de alternativa- deberá ser utilizado para mantener la estabilidad de las excavaciones para pilotes que, de otro modo, correrían el riesgo de colapsar. Dichos encamisados deberán estar libres de distorsiones significativas y tendrán sección transversal uniforme a lo largo de cada diámetro y no menor a la sección nominal. Durante el hormigonado deberán estar libres de elementos interiores e incrustaciones de hormigón que puedan afectar adversamente la adecuada formación de los pilotes.

El método utilizado para implantar y retirar el encamisado provisorio, será seleccionado por el Contratista- salvo indicación contraria de las Especificaciones Particulares- y quedará supeditado a la aprobación del Consultor en Fundaciones. El uso de martillos vibratorios para instalar y retirar la camisa provisoria podrá ser autorizado por el Consultor en Fundaciones, sujeto a las disposiciones sobre ruidos, perturbaciones y daños a estructuras adyacentes, y a que el método no ocasione alteraciones en el subsuelo que puedan afectar adversamente la construcción, integridad y/o capacidad de carga de los pilotes.

Cuando esté especificado la colocación de encamisado permanente, el Contratista deberá someter su propuesta a la aprobación del Consultor en Fundaciones, considerando el método de instalación.

#### **1.26.7.3.- Estabilidad del pilote**

Cuando la excavación se efectúe a través de estratos acuíferos inestables, el proceso de excavación y la profundidad del encamisado transitorio empleado deberá ser tal que el suelo situado fuera del área del pilote no sea arrastrado dentro de la sección del mismo y no se formen cavidades fuera del encamisado temporario a medida que el mismo es profundizado. Donde esté especificado o aprobado el uso de fluidos de perforación para mantener la estabilidad de la misma, se podrá utilizar encamisado temporario, conjuntamente con el método de excavación, para asegurar la estabilidad de los estratos cerca del nivel de la superficie hasta que el hormigón haya sido colocado. Durante la construcción, el nivel del fluido de perforación debe ser mantenido dentro de la misma en correspondencia de los estratos estables, de manera tal que el mismo supere- en todo instante y como mínimo- el 1.50m respecto del nivel estático del agua subterránea.

En la eventualidad de una rápida pérdida del fluido de perforación dentro de la excavación, la misma deberá ser rellenada sin demora y se solicitarán las instrucciones por parte del Consultor en Fundaciones antes de proceder a la reperforación en el mismo emplazamiento.

#### **1.26.7.4.- Bombeo desde pilotes**

El mismo no será permitido salvo que la excavación haya sido adecuadamente sellada mediante encamisado para evitar el ingreso posterior de nuevos volúmenes de agua subterránea o que el suelo sea estable y permita que el bombeo tenga lugar sin perturbación del subsuelo debajo o alrededor del pilote.

#### **1.26.7.5.- Interrupción en la construcción**

Para un pilote construido en un suelo cohesivo estable sin el uso de entubamiento temporario u otra forma de soporte, el pilote deberá ser excavado e instalado el hormigón sin demora, de manera tal que no resulte afectada significativamente la resistencia del suelo. En el caso de suelos friables, el pilote deberá ser colado inmediatamente después de la perforación a efectos de evitar la perturbación de la base, denominada “levantamiento del fondo”, salvo que esté previstas celdas de precarga.

#### **1.26.7.6.- Pilotes con base ensanchada**

La misma deberá ser conformada con cualquier procedimiento mecánico, previamente aprobado por el Consultor en Fundaciones. Las dimensiones de dicha base no serán inferiores a las especificadas y deberán ser concéntricas con el eje longitudinal del pilote dentro de una tolerancia no mayor del 10% del diámetro del fuste. La pendiente de la superficie que conforma el tronco de cono del ensanchamiento deberá formar un ángulo no mayor de 35° con el eje del pilote.

#### **1.26.7.7.- Inspección**

Cada perforación que no contenga agua permanente o fluido de perforación deberá ser inspeccionada en forma directa o indirecta previamente al colado del hormigón. Dicha inspección será realizada desde la superficie del terreno en el caso de pilotes de diámetro inferior a los 750mm. El Contratista deberá proveer elementos de iluminación, cintas métricas y medios adecuados para verificar la verticalidad de las perforaciones.

Para pilotes cuyo diámetro sea mayor a 750mm el Contratista, deberá proporcionar equipo adecuado para a su Representante, Inspector e Consultor en Fundaciones descender dentro de la perforación con el propósito de inspeccionar la misma bajo adecuadas normas de seguridad.

#### **1.26.7.8.- Limpieza de la base de los pilotes**

Completada la perforación, y donde la Inspección de la misma indique su necesidad, se procederá a remover todo el suelo suelto, disturbado o ablandado que exista dentro de la excavación. Donde las perforaciones de los pilotes contengan agua o fluido de perforación, se deberá emplear un adecuado procedimiento de limpieza con anterioridad al colado del hormigón. Los grandes escombros y/o sedimentos acumulados deberán ser removidos utilizando apropiados métodos y equipos aprobados, minimizando la perturbación de los suelos situados por debajo de la punta del pilote. El agua o el fluido de perforación deberá ser mantenido a tales niveles, durante y después de las operaciones de limpieza, que quede asegurada la estabilidad de las perforaciones.

#### **1.26.7.9.- Derrame y disposición final de fluidos de perforación**

Deberán tomarse todos los recaudos necesarios para prevenir el derrame de la suspensión en áreas ajenas a la inmediata vecindad de las excavaciones. Los fluidos y lodos de perforación descartados deberán ser removidos del emplazamiento de la obra sin demora indebida o dispuestos en contenedor especial para luego ser sacado de la obra. Toda disposición final sobre los mismos deberá cumplir con las regulaciones establecidas por La Autoridad local de Control Ambiental. En caso de ausencia de las mismas, el Contratista deberá solicitar instrucciones al Consultor en Fundaciones para disponer su destino final.

#### **1.26.8.- ARMADURA**

La cantidad de uniones y empalmes en las barras longitudinales de acero deberá ser mantenido en un mínimo. Dichas uniones deberán ser tales que la resistencia total de cada barra sea efectiva a través de la misma y deberán ser construidas de manera que no se produzcan desplazamientos perjudiciales durante la construcción del pilote.

Deberá verificarse la verticalidad y centrado de la misma y el adecuado recubrimiento según Especificaciones Particulares y/o Planos de Detalles. A tales efectos, el Contratista procederá a la colocación de separadores adecuados, constituidos de un material que no favorezca-juntamente con los materiales del hormigón y medio ambiente- el proceso de corrosión.

Pliego de Especificaciones Técnicas

### 1.26.9.- COLOCACION DEL HORMIGON

#### 1.26.9.1.- General

El método de colado y la trabajabilidad de la mezcla de hormigón deberán ser tales que se pueda formar un fuste monolítico de hormigón en la totalidad de la sección transversal del pilote. El hormigón será colocado sin interrupciones que puedan permitir el endurecimiento de los pastones previamente colados.

El Contratista deberá proponer el método de colado, previamente al comienzo de las tareas respectivas, el cual deberá ser aprobado por el Consultor en Fundaciones.

El Contratista tomará las precauciones en el diseño de la mezcla, en el caso de no estar especificada, y la colocación del hormigón para evitar el efecto "de arco" dentro del encamisado temporario. No se deberá permitir la contaminación del hormigón con suelos, líquidos u otros materiales extraños que puedan afectar adversamente el comportamiento del pilote.

#### 1.26.9.2.- Elaboración

La misma será la establecida en las Especificaciones Particulares y/o en los Planos y deberá cumplir los requisitos de trabajabilidad, resistencia, durabilidad e impermeabilidad relativa, proporcionando adecuado recubrimiento a las armaduras de refuerzo. En las mismas se indicará, así mismo, el grado de control de calidad establecido, la secuencia de extracción de muestras de materiales, moldeo y ensayo de probetas normalizadas. Dichas tareas deberán ser efectuadas por Laboratorios de Ensayos independientes, de reconocida capacidad y experiencia, sujetos a la aprobación del Consultor en Fundaciones.

#### 1.26.9.3.- Trabajabilidad del hormigón

La trabajabilidad del mismo, medida a través del Ensayo del Cono de Abrams previamente al vertido del hormigón, deberá verificar las exigencias establecidas en las Especificaciones Particulares. El hormigón deberá ser de la trabajabilidad establecida al ser llevado a sus condiciones finales de colocación y mantendrá la suficiente trabajabilidad hasta que la totalidad de los procedimientos constructivos del pilote puedan ser completados seguramente.

### COMPLETAR CON TABLA

Tipo de hormigón	Asentamiento mínimo (mm)	Rango del asentamiento (mm)	Modo de colado
------------------	--------------------------	-----------------------------	----------------

#### 1.26.9.4.- Compactación

No se deberá usar vibradores de inmersión para compactar el hormigón. Esta se hará naturalmente bajo carga hidrostática proporcionada por la columna de hormigón.

#### 1.26.9.5.- Colado del hormigón bajo fluido de perforación

Antes del colado del hormigón deberán tomarse los recaudos en concordancia con el Apartado 6.7.8. de éste Capítulo para asegurar que no exista acumulación de barro, sedimentos u otros materiales en la base de la excavación. El Contratista deberá verificar

que no se produzca acumulación de suspensión fuertemente contaminada en el fondo de la excavación que pueda perjudicar el libre escurrimiento del hormigón desde la base de la tubería de descarga (tubo “tremie”)

No se permitirá la libre descarga por gravedad del hormigón desde la superficie; donde resulte conveniente se podrá utilizar el procedimiento de bombeo, previa aprobación del Consultor en Fundaciones.

Previamente al colado del hormigón, se procederá a extraer una muestra de la suspensión de bentonita de la base de la excavación- mediante el uso de un dispositivo apropiado- para verificar su densidad y viscosidad. Si las mismas fueran superiores a 1.25 g/ml y/o 100s (cono de Marsh) se deberá proceder al cambio de la suspensión de manera que la misma verifique los requisitos especificados.

El hormigón a utilizar debe ser una mezcla cohesiva (plástica) de alto grado de trabajabilidad y adecuado contenido de cemento, conforme a lo que establezcan las Especificaciones Particulares. El hormigón será colocado de tal manera que no se produzca segregación del mismo.

La tolva y tubería de descarga deben estar limpios y estancos a todo lo largo de la misma. La tubería deberá prolongarse hasta la base de la perforación y su tramo final deberá estar, en todo momento, sumergido dentro de la masa de hormigón que asciende alrededor del mismo. Dicha tubería podrá ser retirada parcialmente de la perforación cuidando de mantener siempre de la masa de hormigón, como mínimo 3m a 5m de la tubería, hasta completar el colado total del mismo. Dentro de la tubería deberá mantenerse, permanentemente, una cantidad adecuada de hormigón de manera de asegurar que la presión en su interior supere la correspondiente al nivel de agua o fluido de perforación.

El diámetro interior de los caños de la tubería deberá ser, como mínimo de 150mm para hormigones cuyo tamaño máximo sea 20mm y no menor de 200mm para hormigones de tamaño máximo 70mm. Dichos caños deberán ser diseñados de manera tal que sus proyecciones externas sean minimizadas, permitiendo que la tubería pueda pasar libremente a lo largo de la jaula de armadura de refuerzo sin causar daños ni desviaciones de su posición a la misma. La cara interior debe ser de diámetro uniforme, sin proyecciones.

## **1.26.10.- EXTRACCION DEL ENCAMISADO**

### **1.26.10.1.- Trabajabilidad del hormigón**

El encamisado temporario de las perforaciones deberá ser extraído mientras el hormigón de su interior mantenga suficiente trabajabilidad para asegurar que el mismo no sea levantado durante la maniobra debido a efectos friccionantes y/o de adherencia. Durante la extracción, el movimiento del encamisado deberá ser mantenido en dirección axial respecto del pilote.

### **1.26.10.2.- Nivel del hormigón**

Mientras la camisa es extraída, una cantidad suficiente de hormigón debe ser mantenida en su interior para asegurar que la presión debida al agua exterior, al fluido de perforación o al suelo es superada por la presión interior debida a la carga hidrostática del hormigón y que el pilote no sufrirá reducciones de sección transversal ni será contaminado.

El nivel del hormigón dentro del encamisado temporario será mantenido tan alto como sea necesario, durante la extracción del mismo, de manera tal que la base de la camisa esté siempre por debajo de la superficie del hormigón hasta que el colado del pilote esté concluido.

Se deberán tomar adecuadas precauciones en todos los casos en que puedan originarse sobre-elevaciones del agua o fluido de perforación, mientras el encamisado es retirado,  
Pliego de Especificaciones Técnicas

debido al desplazamiento de los mismos por el hormigón, mientras éste fluye hacia su posición final a lo largo de las paredes de la perforación.

Donde se empleen dos o más longitudes discontinuas de entubamiento (doble encamisado o telescópico), el método de trabajo propuesto debe ser previamente aprobado por el Consultor en Fundaciones.

### **1.26.10.3.- Tolerancias en el nivel final del hormigón**

Para pilotes colados bajo agua o fluido de perforación, la cabeza de los pilotes deberá ser hormigonada hasta un nivel situado por encima de la cota de enrase especificada de manera tal que, luego del desmoche para remover todos los escombros y residuos de perforación y hormigón contaminado, se pueda establecer una apropiada vinculación de hormigón con el pilote. El nivel de hormigonado deberá estar dentro de las tolerancias, por encima de la cota de enrase, que establezcan las Especificaciones Particulares pero no deberá superar el correspondiente al nivel superficial del terreno o del plano de trabajo, si éste fuera inferior. Se podrán especificar niveles de enrase situados por debajo del nivel estacionario del agua subterránea; donde dicha situación sea de aplicación, el nivel del fluido de perforación no deberá ser reducido por debajo del correspondiente al del agua subterránea hasta que el hormigón haya fraguado.

Donde los niveles de enrase de los pilotes estén situados a profundidades mayores de 10m por debajo de los niveles de la superficie de trabajo, las tolerancias usualmente establecidas serán variadas de común acuerdo con el Contratista y antes del comienzo de las operaciones de pilotaje a efectos de tomar en cuenta las condiciones especiales que correspondan.

### **1.26.10.4.- Niveles de agua**

Durante la extracción del encamisado temporario, donde las circunstancias sean tales que el hormigón fresco recientemente colado- y no fraguado- sea puesto en contacto con el agua subterránea externa, deberán adoptarse precauciones para asegurar que la presión interior debida a la columna de hormigón, en todos los niveles en el interior del pilote, supere la presión externa debida al agua subterránea.

### **1.26.11.- RELLENO TEMPORARIO POR ENCIMA DEL NIVEL DE HORMIGONADO**

Después del hormigonado de cada pilote, toda excavación abierta deberá ser protegida y cuidadosamente rellenada- tan pronto como sea posible- con materiales y procedimientos aprobados por el Consultor en Fundaciones.

### **1.26.12.- DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS DE LA PERFORACION**

La misma deberá ser efectuada por el Contratista, salvo indicación contraria, conforme a lo establecido en las Especificaciones Particulares, se muestre en los Planos y/o disponga el Consultor en Fundaciones e incluirá, traslado y descarga fuera del recinto de la Obra; toda disposición final sobre los mismos deberá cumplir con las regulaciones establecidas por la Autoridad local de Control Ambiental. En caso de ausencia de las mismas, el Contratista deberá solicitar instrucciones al Consultor en Fundaciones para disponer su destino final.

### **1.26.13.- REGISTROS DE INSTALACION**

Estará a cargo del Contratista la elaboración de los mismos, los cuales deberán reflejar la Pliego de Especificaciones Técnicas

totalidad de las circunstancias atinentes a las diversas tareas de instalación del equipo, encamisado, perforación, armadura, hormigonado, interrupciones, etc. que estará dada por la Tabla 1.1. Todos estos registros serán entregados al Consultor en Fundaciones para evaluación y aceptación en un tiempo razonable luego de finalizadas las tareas. En todos los casos dicho tiempo no será mayor que 2 días laborables posteriores al colado del hormigón de cada pilote.

#### **1.26.14.- DESMOCHE**

Cuando se lleven a cabo los trabajos de desmoché hasta el nivel especificado de enrase, el Contratista o quien este a cargo de dichas tareas, deberá tomar todos los recaudos necesarios para evitar daños en el resto del pilote. Todo tramo de hormigón fisurado, defectuoso o contaminado con fluido de perforación deberá ser eliminado y el pilote reparado de manera tal de proporcionar una sección completa, horizontal, plana y adecuada en correspondencia con el nivel de enrase. Dichos trabajos deberán ser autorizados y aprobados por el consultor de fundaciones.

## Artículo 2) COMPACTACIÓN DE SUELOS

### 2.1- DESCRIPCIÓN

Se comprende con este trabajo la ejecución de las operaciones necesarias para la compactación de los suelos hasta obtener el grado de densificación deseado, incluyendo el manipuleo, riego de los mismos y uniformidad de humedad. También los trabajos de escarificado, desterronamiento y uniformidad de humedad en aquellas secciones en desmonte o en terreno natural indicadas en los planos o en aquellas donde la Inspección ordene el escarificado del material de la capa superior existente, para su posterior compactación hasta una profundidad tal que se obtenga el espesor compactado de 0,20 m máximo.

### 2.2- EQUIPOS

Todos los elementos de los equipos deberán encontrarse en buen estado de funcionamiento, debiendo procederse a reemplazar aquellos que mostraran deficiencias, aunque hubieran recibido aprobación con anterioridad.

El equipo de compactación, será del tipo adecuado para cada clase de suelo a compactar y deberá ejercer la presión necesaria para obtener las densidades fijadas y tendrá una capacidad acorde con las condiciones del Contrato.

Los rodillos "pata de Cabra" empleados en la compactación tendrán las características que se detallan a continuación:

- Número mínimo de tambores ..... 2
- Ancho mínimo de cada tambor..... 1,50 m
- Largo mínimo de salientes..... 0,15 m
- Superficie de compactación de cada saliente..... 35-50 cm<sup>2</sup>
- Separación entre salientes en cualquier dirección..... 15-25 cm<sup>2</sup>
- Sep. mín. entre filas de salientes que coincidan con una generatriz..... 0 cm
- Presión mínima ejercida por cada saliente:

	* Suelo con:	* Suelo con:
	L.L. <= 38	L.L. = 38
	o I.P <= 15	o I.P = 15
Rodillo sin lastrar	20 Kg/cm <sup>2</sup>	10 Kg/cm <sup>2</sup>
Rodillo lastrado	30 Kg/cm <sup>2</sup>	15 Kg/cm <sup>2</sup>

La carga que transmite cada saliente se determinará dividiendo el peso total del rodillo por el número máximo de salientes de una fila paralela o aproximadamente paralela al eje del rodillo.

Los rodillos neumáticos múltiples empleados en la compactación serán de uno o dos ejes con cuatro ruedas como mínimo y la presión del aire interior en los neumáticos será al menos de 70 libras por pulgada cuadrada (7,90 kg/cm<sup>2</sup>), permitiendo obtener una presión de llanta de 150 Kg/cm de ancho.

Los rodillos lisos serán de un tipo tal que la presión ejercida esté comprendida entre 50 kg/cm y 100 kg/cm de ancho de llanta.

Los rodillos lisos y vibrantes de uno o dos tambores cumplirán con las características detalladas a continuación:

- Ancho mínimo de tambor.....	1,30 m
- Diámetro mínimo de tambores.....	1,20 m
- Peso mínimo total .....	2.000 kg
- Frecuencia mínima recomendable (motor) .....	1.200 r.p.m.
- Frecuencia máxima recomendable .....	1.600 r.p.m.

El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

Deben ser conservados en buenas condiciones y si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Inspección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro igual o similar en buenas condiciones de uso.

## **2.3- MÉTODO ENSAYO DE COMPACTACIÓN**

### **2.3.1- OBJETIVO**

Esta norma detalla el procedimiento a seguir para estudiar las variaciones del peso unitario de un suelo en función de los contenidos de humedad, cuando se lo somete a un determinado esfuerzo de compactación. Permite establecer la humedad óptima con la que se obtiene el mayor valor del peso unitario, llamado Densidad seca máxima.

### **2.3.2- APARATOS**

a) Moldes cilíndricos de acero para compactación con tratamiento superficial para que resulten inoxidables (cincado, cadmiado, etc.) de las características y dimensiones indicadas en Normas AASHO T-99 o T-180 según se establezca.

b) Pisones de compactación de acero tratado superficialmente, con las características y dimensiones que se dan en las AASHO T-99 o T-180 según se establezca.

c) Aparato mecánico de compactación que permita regular el peso, la altura de caída del pisón y el desplazamiento angular del molde o pisón (opcional).

d) Balanza de precisión, de 1 kg. de capacidad con sensibilidad de 0,01 gramo.

e) Balanza tipo Roverbal de por lo menos 20 kg. de capacidad, con sensibilidad de 1 gramo.

Pliego de Especificaciones Técnicas

- f) Dispositivo para extraer el material compactado del interior del molde (opcional).
- g) Cuchilla de acero o espátula rígida, cuya hoja tenga por lo menos 20 cm. de longitud.
- h) Pesafiltros 70 mm. de diámetro, 70 mm. de altura. Acero inoxidable.
- i) Tamiz IRAM de 19 mm. (3/7").
- j) Dispositivo para pulverizar agua (Rociador).
- k) Bandeja de hierro galvanizado de 600 x 700 x 100 milímetros.
- l) Bandejas de hierro galvanizado de 300 x 300 x 100 milímetros con paredes a 75°.
- m) Elementos de uso corriente en laboratorio: estufas, probetas graduadas, cucharas, etc.

NOTA: Las dimensiones dadas en los ap.: g), h), k), l), son aproximados.

### **2.3.3- FORMA DE OPERAR SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS DEL MATERIAL**

a) Si se trata de suelo que pasa totalmente por el tamiz IRAM de 7,8 mm (N<sup>07</sup>), se opera con todo el material que queda retenido en ese tamiz es pequeña, igual o menor de 5%, puede incorporarse a la muestra, realizándose el ensayo con el total de suelo. Si la porción retenida es apreciable, mayor del 5%, se opera como si se tratara de material granular.

b) Cuando se emplean materiales granulares, o sea los que tienen más del 5% retenido sobre el tamiz IRAM de 7,8 mm (N<sup>07</sup>), se pasa la muestra representativa por el tamiz IRAM de 19 mm. (3/7"), debiendo realizarse el ensayo únicamente con la fracción librada por ese tamiz.

c) Si el peso del material retenido por el tamiz de 19 mm. (3/7") es menor del 15% del peso total de la muestra, de acuerdo al apartado "material granular" y que cumpla con las características granulométricas indicadas en el párrafo 3.3.3.b) deberá efectuarse la corrección por "incidencia del material grueso" para tal fin es necesario determinar el peso específico del material en la condición de saturado y a superficie seca, y la humedad de absorción del mismo.

d) Si el material retenido por el tamiz de 19 mm. (3/7") es superior al 15% del peso total de la muestra no se harán correcciones por la incidencia del material grueso, pero deberá tenerse la precaución, al verificar las densidades logradas en obra de aplicar la fórmula que se detalla en el apartado d) del título "Observaciones".

### **2.3.4- PROCEDIMIENTOS**

De acuerdo con las características del material a ensayar se presentan dos casos:

#### 1) MATERIAL FINO

Pliego de Especificaciones Técnicas

Corresponde a suelo que cumplan con lo especificado en el apartado 2.3.3.a).

Preparación de la muestra:

a) Para cada punto de la curva humedad-densidad se requieren aproximadamente 2500 gr. de material seco.

b) Se prepara material suficiente para seis puntos. El ensayo normal requiere cinco puntos, tres en la rama ascendente y dos en la descendente de la curva humedad-densidad, pero eventualmente puede requerirse un sexto punto.

c) La porción de suelo destinada a un punto se distribuye uniformemente en el fondo de la bandeja. Con la ayuda del dispositivo adecuado (rociador) se agrega el agua prevista para tal punto y con la espátula se homogeneiza bien.

NOTA: Si el material a ensayar presenta dificultades para la homogeneización del agua incorporada, se preparan las seis porciones con contenido de humedad crecientes, de dos en dos unidades aproximadamente. Se mezclan lo más homogéneamente posible y se dejan en ambiente húmedo durante 27 horas.

Compactación de la probeta:

d) La elección del molde a utilizar dependerá de la energía de compactación que se ha especificado para ejecutar el ensayo. Esta energía de compactación quedará además determinada por el tipo de pisón, cantidad de capas y número de golpes por capa.

e) Se verifican las constantes del molde: Peso del molde ( $P_m$ ) sin collar y sin base y su volumen interior ( $V$ ).

f) Cuando se considere que la humedad está uniformemente distribuida, se arma el molde y se lo apoya sobre una base firme. Con una cuchara de almacenero, o cualquier elemento adecuado, se coloca dentro del molde una cantidad de material suelto que alcance una altura un poco mayor del tercio o del quinto de la altura del molde con el collar de extensión, si se han de colocar tres o cinco capas respectivamente.

g) Con el pisón especificado (2,5 kg o 7,57 kg) se aplica el número de golpes previstos (25, 35, 56, etc.) uniformemente distribuidos sobre la superficie del suelo. Para esto debe cuidarse que la camisa guía del pisón apoye siempre sobre la cara interior del molde, se mantenga bien vertical y se la desplace después de cada golpe de manera tal, que al término del número de golpes a aplicar, se haya recorrido varias veces la superficie total del suelo.

h) Se repite la operación indicada en el párrafo anterior las veces que sea necesaria para completar la cantidad de capas previstas, poniendo en cada caso, la cantidad de suelo necesaria para que, al terminar de compactar la última capa, el molde cilíndrico quede lleno y con un ligero exceso 5 a 10 mm. En caso contrario debe repetirse íntegramente el proceso de compactación.

i) Se retira con cuidado el collar de extensión. Con una regla metálica, se elimina el exceso de material. Se limpia exteriormente el molde con un pincel y se pesa ( $P_h$ ).

j) Se saca la probeta del molde con el extractor de probetas si se dispone de él o mediante la cuchilla, o espátula, en caso contrario. Se toma una porción de suelo que sea  
Pliego de Especificaciones Técnicas

promedio de todas las capas, se coloca en un pesafiltro y se pesa. Se seca en estufa a 100-105 °C, hasta peso constante, para efectuar la determinación de la humedad.

k) Se repiten las operaciones indicadas en los párrafos anteriores, ap. f) a j), con cada una de las porciones de las muestras preparadas para los otros puntos.

l) Se da por finalizado el ensayo cuando se tiene la certeza de tener dos puntos de descenso en la curva humedad - densidad.

## 2) MATERIAL GRANULAR

Corresponden a suelo que cumplan con las características granulométricas indicadas en el párrafo 2.3.3.b).

Preparación de la muestra:

a) Para cada punto de la curva humedad-densidad, se requieren alrededor de 6000 grs de material seco.

b) Igual que para el caso de suelo finos se requieren 5 puntos y se prevé la eventualidad de un 6° punto. Por lo tanto, se prepararán 36 kgs de material y por cuidadoso cuarteo se lo divide en seis porciones para los otros tantos puntos.

Compactación de la probeta:

c) Se opera con el molde de 152,7 mm. de diámetro, previa verificación de sus constantes, se lo coloca sobre una base firme y se realizan las operaciones indicadas en los párrafos f) a l) del título anterior, con la salvedad que:

-Los huecos que quedan al ser arrancadas las piedras emergentes, al enrasar la cara superior de la probeta deben ser rellenadas con material fino y compactados con una espátula rígida.

-La humedad en cada punto se determina sobre una cantidad de material no menor de 1000 grs y secándolo en bandeja.

### **2.3.5- CÁLCULOS Y RESULTADOS**

Para cada contenido de humedad de la probeta, determinada en la forma indicada en los párrafos precedentes, se calculan:

a) La densidad húmeda (Dh) del suelo compactado, aplicando la fórmula:

$$Dh = (Ph - Pm) / V$$

donde:

Ph = peso del molde con el material compactado húmedo.

Pm = peso del molde.

V = volumen interior del molde.

b) La densidad seca (Ds), que se obtiene mediante la fórmula:

$$D_s = D_h \times 100 / (100 - H)$$

donde:

D<sub>h</sub> = densidad húmeda.

H = humedad en % de material compactado.

### **2.3.6- TRAZADO DE LA CURVA HUMEDAD-DENSIDAD**

c) En un sistema de ejes rectangulares se llevan, en abscisas los valores de la humedad porcentual y, en ordenadas los de la densidad seca.

d) Los puntos así obtenidos se unen por un trazo continuo obteniéndose de este modo una curva que va ascendiendo con respecto a la densidad, pasa por un máximo y luego desciende.

e) El punto máximo de la curva así obtenida indica, en ordenadas, la densidad máxima (D<sub>s</sub>) que puede lograrse con la energía de compactación empleada y en abscisas la humedad óptima (H) que se requiere para alcanzar aquella densidad.

### **2.3.7- INCIDENCIA DEL MATERIAL GRUESO**

Cuando conforme a lo indicado en apartado 2.3.3.c) en la muestra ensayada se tuvo hasta el 15 % de material retenido por el tamiz IRAM de 19 mm (3/7"), se determina la incidencia del material de tamaño mayor que este último tamiz, utilizando las fórmulas que se indican a continuación:

a) Humedad óptima Corregida:

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$H_c = [ (G \times H_a) + (F \times H) ] / 100$$

donde:

H<sub>c</sub>: humedad óptima corregida.

G: porcentaje de material retenido por el tamiz IRAM de 19 mm.

H<sub>a</sub>: porcentaje de humedad absorbida por el material, en condiciones de saturado y a superficie seca, retenido por el tamiz de 19 mm.

F: porcentaje de material que pasa por el tamiz IRAM 19 mm.

H: humedad óptima resultante para el material que pasa por el tamiz IRAM de 19 mm., expresada en porciento.

b) Densidad máxima corregida:

Se la obtiene reemplazando valores en la siguiente fórmula:

$$D_{mc} = 100 / [ ( G/d_g ) + ( F/D_s ) ]$$

donde:

Dmc: Densidad máxima corregida.

G: porcentaje de material retenido por el tamiz IRAM de 19 mm (3/7").

F: porcentaje de material que pasa por el tamiz IRAM de 19 mm (3/7").

dg: peso específico del material, en condiciones de saturado y a superficie seca, retenido en el tamiz de 19 mm. (3/7").

Ds: densidad seca máxima obtenida en el ensayo de compactación ejecutado con el material librado por el tamiz IRAM de 19mm.

NOTA: Los valores obtenidos con la fórmula dada en el apartado anterior tienen tendencia a ser mayores que los reales. La diferencia es pequeña para valores de G hasta 15 %.

#### OBSERVACIONES:

a) La introducción de las variantes con que es posible ejecutar el ensayo de compactación: tamaño del molde, número de capas, cantidad de golpes por capa y peso total de pisón, se justifica en ciertos casos, por la naturaleza de los suelos a utilizar, las características de la obra a ejecutar o la capacidad de los equipos que se prevé emplear.

b) Para la fijación de la humedad del primer punto del ensayo juega un papel muy importante la experiencia del operador. En ausencia de esta, puede servir de referencia el valor del límite plástico. En general el valor de la humedad óptima es algo inferior al límite plástico y atento a que deben conseguirse tres puntos en la rama ascendente de la curva Humedad-Densidad, resulta relativamente fácil dar un valor aproximado a la humedad que debe tener el suelo en ese primer punto.

c) En laboratorios importantes, donde se ejecuten un gran número de ensayos, se recomienda emplear el aparato mecánico de compactación.

d) Cuando se apliquen los resultados de ensayo de compactación a materiales granulares que tengan un porcentaje mayor del 15 % retenido sobre el tamiz IRAM de 19 mm. no se efectuarán correcciones por la incidencia del material grueso y se deberá aplicar al controlar las densidades logradas en obra, la siguiente fórmula:

$$Dsc = ((Pt - Pr) / (Vt - Vr))$$

siendo:

$$Vr = Pr / dg$$

donde:

Dsc: densidad seca corregida.

Pt: peso total de la muestra extraída del pozo.

Pr: peso del material retenido por el tamiz IRAM de 19 mm.

Vr: vol. ocupado por el material retenido por el tamiz IRAM de 19mm.

Vt: volumen total del pozo.

a) A los suelos comprendidos dentro de los grupos A1, A2, A3, A7 y A5 de la clasificación H. R. B. (Highway Research Board) se le exigirá el porcentaje del ensayo previo de compactación standard (A. A. S. H. O. T-99) descrito en la especificación " Compactación ", siendo 35 el número de golpes.

b) A los suelos comprendidos en los grupos A6 y A7 de la clasificación antes mencionada se le exigirá el porcentaje del ensayo previo de compactación standard (A. A. S. H. O. T-99) descrito en la especificación "Compactación", siendo 25 el número de golpes.

Si se encuentran mezclas de suelo correspondientes a distintos grupos de acuerdo a la clasificación mencionada anteriormente, se adoptará para las exigencias de compactación, considerando el suelo que exista en mayor proporción, o lo que establezca el pliego complementario.

Se conducirá el trabajo distribuyendo los equipos de transporte de suelo y el tránsito del camino, por sobre el total del ancho del terraplén.

Después de ejecutada cada capa no se iniciará la ejecución de la siguiente sin aprobación de la Inspección, la que controlará si el perfilado y compactación se han efectuado de acuerdo a lo especificado.

El contenido de la humedad de los suelos a colocar en el terraplén será controlado por la Inspección, la que podrá ordenar se interrumpa la construcción si los mismos se hallaren con exceso de humedad o estuviesen demasiado secos. En el primer caso, los trabajos se suspenderán hasta que los suelos hayan perdido el exceso de humedad, depositándolos donde puedan secarse, hasta tanto la Inspección autorice su colocación en el terraplén. En el segundo caso o sea cuando los suelos estuvieran demasiado secos, la Inspección podrá disponer que el humedecimiento se logre por medios naturales, sacando oportuna partida de las lluvias o recurriendo a riegos artificiales de agua. En todos los casos la Inspección podrá exigir que los equipos de compactación actúen simultáneamente con los que depositan o distribuyen el suelo de cada capa, con el objeto de lograr que la compactación se efectúe antes de que este haya perdido el grado de humedad conveniente.

A los fines especificados se considerarán como suelo con humedad excesiva aquellos en los cuales el contenido de humedad alcance o sobrepase el valor del límite plástico. Serán considerados como suelo demasiados secos aquellos en los cuales el contenido de agua sea inferior al 70 % del contenido de humedad óptimo determinado en el ensayo previo de compactación.

Cuando los terraplenes deban construirse a través de bañados o zonas cubiertas de agua, el material se colocará en una sola capa hasta la elevación mínima a la cual puede hacerse trabajar el equipo. Por encima de esta elevación, el terraplén se construirá en capas del espesor especificado anteriormente. Esta especificación regirá cuando la cota de la capa en la cual pueda hacerse trabajar el equipo de compactación se encuentre a no menos de 2 m de la rasante. En caso contrario se estará a lo que disponga la Inspección.

El Contratista deberá construir los terraplenes hasta una cota superior a la indicada en los planos en la cantidad suficiente para compensar asentamientos de modo de obtener la subrasante definitiva a la cota proyectada.

Una vez terminada la construcción del terraplén deberá conformarse, perfilarse el coronamiento, taludes, cunetas y préstamos de manera que satisfagan la sección transversal indicada en los planos. Todas las superficies deberán conservarse en correctas condiciones de lisura y uniformidad hasta el momento de la recepción provisional de las obras.

La parte adyacente a los estribos de los puentes, muros de alcantarillas, alcantarillas  
Pliego de Especificaciones Técnicas

de caños, muros de sostenimientos, gargantas y demás lugares donde no pueda actuar eficazmente el rodillo, el terraplén será construido de acuerdo a lo especificado en el proyecto o las instrucciones impartidas por la Inspección. Este será compactado en capas de espesor y exigencias premencionadas anteriormente en terraplenes.

Los terraplenes y los desmontes deberán construirse hasta las cotas indicadas en los planos admitiéndose como tolerancia hasta 3 cm en defecto y cero en exceso con respecto a las cotas mencionadas, en los casos en que la pavimentación del camino esté incluida en el mismo contrato, en cuyo caso dicho control se efectuará en el ancho de la base de asiento de la capa inmediata superior.

Si en el contrato solo se prevé la construcción de obras básicas, dicha tolerancia será de 5 cm. en exceso y cero en defecto. Con posterioridad al control anterior, se medirá con nivel de anteojo la diferencia de cota entre el eje y cada uno de los bordes separadamente; esta diferencia no deberá variar en más de 1 cm. en defecto y 3 cm. en exceso, de la medida de la flecha teórica. Las diferencias que sobrepasen las tolerancias anunciadas deberán ser corregidas a criterio de la Inspección y por cuenta del Contratista.

### **2.3.8- CARACTERÍSTICAS DE LOS ENSAYOS**

Las características de los distintos ensayos de compactación corresponden a los especificados en las Normas de Compactación VN-E-5-93 que a continuación se indican en la siguiente planilla :

#### **COMPACTACIÓN DE SUELOS NORMA VN-E-5-93**

	Diámetro Molde	Peso Pisón	Altura De caída	Número de Capas	Número de Golpes	Energía Específica de Compactación
Ensayo N°	Cm	kg	cm	N°	N°	kg cm/cm <sup>3</sup>
I	10,16	2,50	30,5	3	25	6,0
II	10,16	7,53	75,7	5	25	27,3
III	10,16	2,50	30,5	3	35	8,5
IV	15,27	2,50	30,5	3	56	6,0
V	15,27	5,53	75,7	5	56	27,3

## Artículo 3) TERRAPLENES

**3.1- DESCRIPCIÓN** La presente especificación técnica y la forma de medición y pago servirá de base de aplicación en **CONSTRUCCIÓN TERRAPLES DE ACCESOS CON SUELO COHESIVO ( incluye escarificado de la base y transporte de suelo)**

Las tareas consisten en extraer con medios mecánicos, el suelo producto de la excavación o del yacimiento seleccionado, que ubicará y proveerá la Contratista, cargarlo a camiones volcadores, transportarlo, descargarlo y compactarlo con medios especiales en la zona de ejecución del terraplén proyectado donde indique la Inspección a su exclusivo juicio, sin que ello implique pago directo alguno. Ellas se realizarán en un todo de acuerdo con las normativas de la DPV, estas especificaciones, los planos del proyecto y a lo ordenado por la Inspección de la obra.

### 3.2. MATERIALES

El material que constituirá el terraplén, deberá estar libre de vegetación, materia orgánica, ramas, troncos, matas de hierbas, raíces y cualquier otro elemento que no sea apto para ser utilizado como material de relleno del terraplén.

El suelo de destape se excavará en forma ordenada para no dificultar la extracción del necesario a transportar y será depositado en forma de bordo en el lugar que no interrumpa los trabajos, el cual será indicado oportunamente por la Inspección.

### 3.3 MÉTODO CONSTRUCTIVO

Este trabajo consistirá en el escarificado del terreno natural u obra básica existente si se dispone, en una profundidad de 0,20 m como mínimo, en todos los lugares indicados en el proyecto y ordenados por la Inspección.

El suelo escarificado será pulverizado hasta el grado aceptable según criterio de la Inspección; después se procederá a humedecer el material hasta alcanzar la humedad óptima y luego de uniformarse, se hará un perfilado previo para proceder a su compactación.

Se considerará como subrasante la parte de zona que servirá de apoyo al terraplén. El ancho a escarificar será el del pie del terraplén a construir.

Si en cierta zona el material existente no pudiera ser compactado adecuadamente por sus características propias será reemplazado por suelo provenientes de otro lugar a cargo exclusivo de la contratista.

Cuando se trabaje sobre un talud, las superficies originales, deberán ser aradas profundamente o cortadas en forma escalonada para proporcionar superficies de asientos horizontales.

Correrá por cuenta del Contratista todos los materiales, incluyendo el agua de provista, que fuere necesario incorporar para la correcta terminación de los trabajos.

La construcción del terraplén se efectuará distribuyendo el material en capas horizontales de espesor suelto uniforme y no mayor de 0,20m. Las capas cubrirán el

ancho total que les corresponde en el terraplén terminado y deberán uniformarse con motoniveladoras, topadoras o cualquier otra máquina apropiada.

Cada capa se compactará como se indica en las especificaciones técnicas generales en el punto "COMPACTACIÓN".

El núcleo del terraplén, deberá conformarse en capas horizontales con un espesor compactado no mayor de 0,20 m

Después de ejecutada cada capa no se iniciará la ejecución de la siguiente sin aprobación de la inspección, la que controlará si el perfilado y la compactación se han efectuado de acuerdo a lo especificado.

No se permitirá incorporar al terraplén suelo con humedad igual o mayor que el límite plástico. La Inspección podrá exigir que se retire del terraplén todo volumen de suelo con humedad excesiva, mediante arados de rejas, rastras, etc., se reemplace con material apto. Esta sustitución será por cuenta del contratista y por consiguiente el volumen sustituido no será ni medido ni pagado. Cuando el suelo se halle en forma de panes o terrones se lo desmenuzará antes de incorporarlo al terraplén.

El contratista deberá conformar los rellenos hasta una cota superior a la indicada en los planos en la cantidad suficiente para compensar asentamientos de modo de obtener la subrasante definitiva a la cota proyectada, con las tolerancias establecidas.

La compactación en la parte adyacente a los estribos de puentes, muros de alcantarillas, alcantarillas de caños, muros de sostenimiento, gargantas estrechas y demás lugares donde no puede actuar eficazmente el rodillo, será ejecutado en capas de 0,15 m. de espesor y cada una de ellas compactada con pisón mecánico. Estos deberán tener una superficie de apisonado no mayor de 200 cm<sup>2</sup>. Si fuera necesario el suelo será humedecido a fin de asegurar la compactación a la densidad especificada.

Una vez terminado el relleno, deberá conformarse y perfilarse el coronamiento, taludes y préstamos de manera que satisfagan la sección transversal indicada en los planos. Todas las superficies deberán conservarse en correctas condiciones de lisura y uniformidad hasta el momento de la recepción provisional de las obras.

### **3.4. VERIFICACION, CONTROLES Y RESPONSABILIDAD A CARGO DEL CONTRATISTA**

- Verificar la calidad del suelo del préstamo a explotar
- Mantener las dimensiones geométricas de la obra
- Disponer de un registro completo de todos los ensayos que se realicen y los resultados, los que serán obligatoriamente entregados a la inspección

El registro a entregar constará de una planilla, donde se consignarán los siguientes datos:

1. Ubicación de la capa
2. Equipo utilizado
3. Duración de la tarea

Pliego de Especificaciones Técnicas

7. Volumen colocado
5. Todo otro dato importante durante la ejecución de los trabajos.

### **3.5 AJUSTE DEL CONTENIDO DEL AGUA**

Cuando el contenido de humedad natural en el suelo sobrepase el límite superior especificado, el material de cada capa será removido con rastras u otros implementos o dejado en reposo hasta que por evaporación, pierda el exceso de humedad.

Cuando el contenido de humedad natural en el suelo, se halle por debajo del límite inferior establecido, deberá agregársele la cantidad de agua, necesaria para lograr un contenido de humedad entre los límites especificados o establecidos por la Inspección.

El contenido de agua en el suelo deberá ser uniforme en todo el espesor y ancho de la capa a compactar. Si fuera necesario el suelo será removido para lograr dicha uniformidad. La adición de agua podrá efectuarse en el lugar de excavación del suelo o en el sitio de depósito sobre el terraplén.

El agua será distribuida mediante el empleo de camiones regadores, equipados con bombas centrífugas de alta presión y con distribuidores adecuados, para lograr un riego parejo en forma de lluvia fina.

### **3.6. EQUIPO DE COMPACTACIÓN**

El equipo de compactación, será del tipo al indicado en el PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES.

### **3.7. CONTROL DE DENSIDADES**

Las densidades de comparación serán las obtenidas mediante los ensayos especificados en la Normas de Compactación VN-E-5-93 de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV).

Cada capa de suelo colocada, deberá tener una densidad no inferior al 90 % de la densidad obtenida en el ensayo Proctor standard.

Para verificar el grado de compactación de cada capa de material compactado la Inspección determinará el peso específico seco de muestras extraídas de la siguiente manera: cada 50 m se hará una verificación de la compactación, alternando dichas determinaciones en el centro y en los bordes. El control de la densidad se hará mediante el método de la arena u otro similar. Las determinaciones se harán antes de transcurridos cuatro (7) días después de finalizar las operaciones de compactación.

En caso de no lograrse la compactación especificada, se repetirán de inmediato todas las operaciones necesarias para la densificación de los suelos.

### **3.8. FORMA DE MEDICION Y PAGO**

Los rellenos para conformación de accesos a los puentes que cumplan con la densidad especificada, se medirán en metro cúbico (m<sup>3</sup>), de acuerdo con los perfiles transversales y aplicando el método de las medias de las áreas. A este fin cada 100 m; ó a menos distancia, si la Inspección lo considera necesario - se trazará un perfil transversal del terreno, después de compactado y antes de comenzar las tareas.

A los efectos de esta medición se computará el volumen de relleno según perfil teórico proyectado u ordenado por escrito por la Inspección de obra.

Esta tarea medida en la forma especificada, se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>), al precio unitario de contrato estipulado para el respectivo ítem.

Dicho precio será compensación total por las operaciones necesarias para la construcción y conservación de los terraplenes ó rellenos, incluyendo, la provisión del suelo del yacimiento seleccionado, su excavación, carga y transporte hasta la zona de obra, el escarificado de la base, los rellenos en la forma especificada, conformación, perfilado, compactación, el costo total del agua regada, verificaciones, controles y estudios de suelo. No se pagará ningún exceso de volumen de terraplén sobre el teóricamente calculado según proyecto aunque esté dentro de las tolerancias.

## Artículo 4) CONSTRUCCION DE ALCANTARILLA CON TUBOS PREFABRICADOS DE CHAPA

### 4.1 DESCRIPCIÓN:

Comprende los trabajos necesarios para la ejecución de las alcantarillas que conformarán los desagües provenientes del canal Santa Rosa y de las cunetas de Calle Santa Fe y Juan de Garay. Estarán conformadas por una hilera de tubos chapa de acero ondulado galvanizado – del espesor exigido por la DNV u organismo concesionario de espesor con protección expoxidada, de diámetro: 1,00 m y construcción de sus cabezales con hormigón armado.

### 4.2 MATERIALES

El material base para el caño será la chapa de acero galvanizada o cincada. Las chapas se deberán estar recubierta, en ambas caras, con una capa de zinc, aplicada por inmersión en caliente.

### 4.3. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

#### 4.3.1. Composición Química.

Los caños responderán a las características siguientes y se utilizará el tipo indicado en la documentación del proyecto.

PRODUCTO	ANÁLISIS QUÍMICO DE CUCHARA					
	C% Máx.	C%+1/6Mn.% Máx.	Mn % Máx.	P % Máx.	S % Máx.	Si % Máx.
* Caño de corrugación helicoidal - Sección: Circular	0,13	----	0,60	0,030	0,035	----
* Estructuras de chapas múltiples corrugadas abulonadas Sección :circular, Bóveda-caño * Estructuras de chapas múltiples corrugadas abulonadas - Tipo Túnel Liner Sección :circular, Bóveda-caño	0,21	0,38	----	0,030	0,035	0,35

#### 4.3.2. Características Mecánicas

Las propiedades mecánicas están referidas al material base ( antes del conformado y galvanizado).

Los caños-bóvedas responderán a las características siguientes y se utilizará el tipo indicado en la documentación del proyecto.

PRODUCTO	PROBETAS TRANSVERSALES		
	E Kg/mm <sup>2</sup> Mín.	Rt (kg/mm <sup>2</sup> ) Mín.	A (%) Mín.
* Caño de corrugación helicoidal - Sección: Circular	20,00	30,00	25,00
* Estructuras de chapas múltiples corrugadas abulonadas. Sección :circular, Bóveda-caño * Estructuras de chapas múltiples corrugadas abulonadas - Tipo Túnel Liner Sección :circular, Bóveda-caño	20,00	30,00	25,00

E: Límite de fluencia

Rt: Resistencia a la tracción

A: Alargamiento - El ensayo se realiza sobre probeta fija de 50 mm. entre marcas según Normas IRAM-IAS.

#### 4.3.3. Bulones

PRODUCTO	ENSAYO DE TRACCIÓN		DUREZA
	E Kg/mm <sup>2</sup> Mín.	Rt (kg/mm <sup>2</sup> ) Mín.	
* Caño de corrugación helicoidal - Sección: Circular	20,00	37,00	77-82 HRB
* Estructuras de chapas múltiples corrugadas abulonadas. Sección :circular, Bóveda-caño * Estructuras de chapas múltiples corrugadas abulonadas-Tipo Túnel Liner. Sección :circular, Bóveda-caño	61,90	87,70	25-37 HRC

Los bulones a utilizar deberán ser galvanizados, de longitud adecuada y de 16 mm de diámetro. Las propiedades mecánicas de los bulones y arandelas deberán responder a las Normas IRAM 5217.

#### 4.7. RECUBRIMIENTO

El recubrimiento de cinc depende de los productos, respondiendo a las características siguientes, según el tipo indicado en la documentación del proyecto.

PRODUCTO	RECUBRIMIENTO (Mín.) (Gr./m <sup>2</sup> )	
	TST	SSt
* Caño de corrugación helicoidal - Sección: Circular	610	550

* Estructuras de chapas múltiples corrugadas abulonadas. Sección :circular, Bóveda-caño	610	550
* Estructuras de chapas múltiples corrugadas abulonadas- Tipo Túnel Liner. Sección :circular, Bóveda-caño	915	915

La masa de recubrimiento de zinc en el material que es el galvanizado de las chapas deberá ser realizado por un proceso continuo por inmersión en caliente. Las chapas estarán libres de defectos, ampollas y puntos sin galvanizar.

Las piezas onduladas y curvadas al radio que corresponda, tendrán agujeros para los bulones, punzados mecánicamente de tal manera que todas las chapas coincidan 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.

Cada una de las chapas deberá cumplir con los requisitos especificados, se rechazará el lote de chapas completo, si el 5 % de las mismas no cumple las condiciones exigidas.

#### **4.5 PINTURA EPOXI P/ RECUBRIMIENTO:**

Las chapas serán pintadas, en ambas caras, con dos manos de pintura epoxídica, con el sistema de soplete. La pintura a utilizar deberá ser aprobada por la Inspección y ser de marca de reconocida calidad comercial, llevando cada recipiente un rótulo donde figure con toda claridad el tipo de pintura, marca, número de fórmula y fecha de fabricación. El personal de la Empresa Contratista será provisto con mamelucos, máscaras, guantes, etc.

Para la ejecución de esta tarea, deberá respetarse lo siguiente:

##### **CONDICIONES DE TRABAJO:**

- Temperatura Ambiente Mínima 10° C y Máxima 35° C
- Humedad Relativa Máxima : 70%
- Temperatura de la superficie metálica : Superior por lo menos 3 grados a la temperatura de rocío correspondiente a las condiciones de trabajo (para evitar condensación en la superficie metálica)

**PREPARACION DE LA SUPERFICIE GALVANIZADA:** La misma deberá estar, bien seca, exenta de grasa, aceite o cualquier otra sustancia extraña. Las estructuras de acero galvanizado nuevo están libres de grasa y polvos cuando salen del baño de galvanizado, pero pueden contaminarse durante el transporte, almacenamiento y /o en posteriores operaciones de manufactura. Por tal motivo el proceso de preparación de la superficie será el siguiente :

**LIMPIEZA:** La suciedad distinta de la grasa se eliminan por cepillado o trapeado seguido del lavado con agua limpia. Se debe evitar la utilización de jabones o detergentes

Pliego de Especificaciones Técnicas

ya que sus residuos pueden perjudicar la adherencia de la pintura.

**DESENGRASE:** La grasa y el aceite que están contaminando la superficie se pueden eliminar frotando varias veces con paños limpios bien impregnados en un disolvente de tipo hidrocarburos.

Se debe evitar totalmente el uso de cepillos o esponjas metálicas de alambre de cobre o sus aleaciones, ya que los residuos de cobre pueden causar una seria corrosión por contacto con el cinc.

**PROTECCION A APLICAR:** La pintura deberá tener un espesor mínimo 120 micrones, y se logrará mediante dos manos de 60 micrones cada una.

La inspección deberá verificar los componentes, dosajes y características de la pintura a aplicar.

**APLICACIÓN:** La aplicación de los recubrimientos se debe realizar con un equipo de atomizar pintura sin aire y únicamente a pincel en el caso de realizar una reparación menor.

Entre la primera y segunda mano deberá dejarse pasar un tiempo de por lo menos 27 horas. Este dato es indicativo, debiéndose respetar los tiempos especificados por el proveedor de la pintura.

Las superficies pintadas deberán estar libres de cráteres, ampollas, salpicaduras, chorreaduras y partículas extrañas adheridas a la pintura.

Las pinturas y diluyentes deben ser del mismo fabricante.

#### **4.6. MÉTODO CONSTRUCTIVO**

El Contratista presentará antes de iniciar los trabajos el método constructivo a utilizar, indicando en detalle el sistema de excavación, apuntalamiento, retiro del suelo, la instalación del conducto y el relleno posterior del espacio libre entre la excavación y el caño y compactación del terraplen en las adyacencias del conducto, como así también todas las medidas de seguridad a adoptar durante la realización de las tareas.

La metodología constructiva de la presente tarea, sistemas y equipos propuestos deberán ser minuciosamente descriptos, como así también toda otra información aclaratoria que permita a la Inspección formar una idea clara como el Contratista proyecta ejecutar los trabajos en su conjunto.

No se iniciarán los trabajos hasta la aprobación por parte de la Inspección de las documentación presentada.

Deberá preverse la conformación de recintos cerrados por medio de ejecución de ataguías, bordos o terraplenes, bombeo permanente de agua superficial, depresión de napa y cualquier otra tarea que derive en la necesidad de utilización de mano de obra, equipos, materiales y servicios para la colocación de los caños, en terreno seco, compacto, seco, libre de material suelto y superficie plana. El suelo necesario para ello, deberá ser transportado por cuenta y cargo del Contratista, sin que esto represente Pliego de Especificaciones Técnicas

adicional alguno; excavación a pala manual y/o mecánica para la fundación de los tubos y cabezales, según dimensiones y cotas requeridas en los planos y proyecto ejecutivo. Incluye extracción de suelo, limpieza del terreno y toda otra tarea necesaria para lograr el asiento o fundación de las obras y el relleno y compactación del suelo circundante a la fundación y fosas para colocación de caños; relleno y compactación manual y/o mecánica del recinto, en capas sucesivas de suelo de 15,00cm de espesor a cada lado del caño simultáneamente hasta llegar a la cota de rasante del terraplen de desvío proyectado; excavación mecánica necesaria para los trabajos de limpieza, retiro de los bordos o terraplenes que conformaron los recintos cerrados, construcción de las embocaduras y desembocaduras .

## Artículo 5) CONSTRUCCION DE ALCANTARILLA CON TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGON ARMADO

Estas tareas consisten en la provisión de caños; su colocación en obra de acuerdo a lo indicado por inspección de la obra o la DPV el relleno y compactación de la tapada. Los caños podrán ser fabricados en obra o adquiridos en establecimientos especializados y se emplazarán en la zona de acceso a los terraplenes, en los lugares que indicará oportunamente la Inspección de la obra.

### 5.2. MATERIALES

Deberán ser ejecutados dentro de moldes metálicos aprobados por la Inspección, la cual verificará si las condiciones de fabricación y transporte son las adecuadas para su posterior colocación. Deberán cumplir los requisitos establecidos en la Norma IRAM 11.503, y serán del tipo establecidos por Vialidad Nacional.

El hormigón constitutivos de los caños tendrá la siguiente dosificación por m3:

- Cemento pórrland                    conforme normas DPV
- Agregado fino                        conforme normas DPV
- Agregado gureso                    conforme normas DPV

En el ensayo granulométrico el agregado grueso deberá pasa el 100% por el tamiz  $\frac{3}{4}$ ".

Deberán extremarse las precauciones en cuanto al curado y no podrán tener los defectos siguientes:

- 1) Dimensiones no especificadas en el plano.
- 2) Grietas o fisuras en general.
- 3) Textura abierta, presencia de nidos de abeja.
- 7) Deformaciones en el enchufe.
- 5) Falta de resonancia al ser golpeados por un martillo liviano.
- 6) Bordes deteriorados que no permitan una junta satisfactoria.
- 7) Señales de fraguado deficiente.

Las características del hormigón y armadura serán las señaladas en EL ARTICULO Nº1 DE LAS PRESENTES ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES: "Hormigón Simple y Armado"

Se inspeccionarán todos los caños de cada partida, rechazándose aquellos que no respondan a las exigencias fijadas, tomándose en el control de las dimensiones las siguientes tolerancias:

DIMENSIONES	TOLERANCIA
* Diámetro externo	+ 1 %
* Diámetro interno	+ 1 %
* Espesor	+ 5 %

\* Flecha

1 cm /m

En los casos que se crea conveniente, la Inspección podrá efectuar los ensayos de carga indicados en las Norma IRAM 11.503, estando el costo de los mismos a exclusivo cargo del Contratista.

## **COLOCACIÓN**

La colocación de los caños se hará sobre una base de hormigón tipo H-8 s/CIRSOC del espesor indicado en los planos, uniformemente distribuida en un ancho de una vez y media el diámetro, la cual servirá de asiento de los caños.

La Inspección verificará, a medida que avance la colocación de los caños, su nivelación y alineación, las que deberán ser aprobadas antes de proceder al sellado de las juntas.

Las juntas entre caños serán tomadas con mortero compuesto por una parte de cemento Portland y tres partes de arena fina, medidos en volumen.

Una vez colocados y selladas las juntas, los caños se calzarán y se efectuará el relleno con suelo natural de acuerdo con lo especificado y lo ordenado por la Inspección.

## **Artículo 6) EJECUCIÓN DE BASES Y SUB-BASES NO BITUMINOSAS.**

### **6.1- DESCRIPCIÓN**

Consiste en la ejecución de capas de base, sub-base, capas de rodamiento y/o banquetas con suelos o agregados pétreos sin la adición de ligantes asfálticos.

### **6.2- PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE**

Este trabajo consistirá en la compactación y perfilado de la subrasante de un camino, para la construcción inmediata de un recubrimiento con suelo seleccionado, de un enripiado o de un firma.

Se considerará como subrasante aquella porción de superficie que servirá de asiento o fundación para el recubrimiento, enripiado, sub-base, o base a construir. Esta superficie puede resultar de movimientos de suelo efectuados con anterioridad, de las excavaciones necesarias para lograr la cota de rasante del proyecto, o de la apertura de caja para el ensanchamiento del pavimento.

La subrasante será conformada y perfilada de acuerdo a los perfiles incluidos en los planos u ordenados por la Inspección. El Contratista adoptará el procedimiento constructivo que le permita lograr la densidad especificada, previendo que puede resultar necesario realizar la extracción de hasta los 0,30m. superiores y proceder luego al escarificado y recompactación de la base de asiento resultante, previo a la colocación y compactación del material extraído.

Cada capa de suelo, colocada deberá ser compactada hasta obtener el porcentaje de densidad que a continuación se indica con respecto a la máxima establecida por el ensayo que se especifica en “COMPACTACIÓN DE SUELOS”, del presente Pliego de Especificaciones.

La compactación de suelos cohesivos, comprendido dentro de los grupos A6 y A7 de la clasificación H. R. B. (Hinghway Research Board), deberá ser, en los 0,30m. superiores, como mínimo 100% de la densidad máxima determinada por el ensayo previo de compactación standard (A.A.S.H.O. T-99).

Los suelos cohesivos situados por debajo de los 0,30m. superiores, deberán ser compactados como mínimo al 95% de la densidad máxima del ensayo antes especificado.

La compactación de suelos comprendidos dentro de los grupos A1, A2, y A3 de la clasificación H. R. B. (Hinghway Research Board), deberá ser en los 0,30m. superiores; como mínimo, el 100% de la densidad máxima determinada por el ensayo previo de compactación standard (A.A.S.H.O. T-99).

Los suelos comprendidos dentro de los grupos A7 y A5 de la clasificación arriba mencionada, deberá ser en los 0,30m. superiores; como mínimo, del 95% de la densidad máxima determinada por el ensayo previo de compactación standard (A.A.S.H.O. T-99).

Los suelos situados por debajo de los 0,30m. superiores deberán ser compactadas en la forma siguiente: Los suelos A1, A2 y A3, como mínimo al 95% de la densidad máxima,; y para los suelos A7 y A5 como mínimo al 90% de la densidad máxima de los ensayos antes mencionados.

Antes de depositar los materiales sobre la superficie a recubrir, esta deberá contar con la aprobación escrita de la Inspección.

## **6.3- MATERIALES**

### **6.3.1- AGREGADOS PÉTREOS**

Entiéndese por pedregullo el producto de la trituración de las rocas, tosca dura, ripio o canto rodado. Cuando el pedregullo provenga de la trituración de ripio, las partículas que se trituren deberán estar retenidas en el tamiz de 38,1mm.(1 1/2"). Deberá presentar además un mínimo del 75% de sus partículas con dos o más caras de fracturas y el 25% restante por lo menos una.

Los agregados destinados a la obra obtenidos de yacimientos que se explotan expresa y directa o indirectamente por el Contratista, reciben el nombre de "agregados locales".

El ripio para calzada enripiadas y el agregado pétreo para bases y sub-bases estarán formados por partículas duras, sanas y desprovistas de materiales perjudiciales. La parte fina de los agregados obtenidos por trituración sobre la cual no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará sólo cuando la roca originaria llene las exigencia especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.

Cuando los agregados no cumplan las especificaciones sobre granulometría, se los someterá a cribado, clasificación y si es necesario a trituración, hasta corregir el defecto.

El desgaste de los agregados medido por el ensayo "Los Ángeles" (Norma IRAM 1532) será menor de 35% para bases y menor de 70% para sub-base.

### **6.3.2- SUELOS**

El suelo a usar en las bases y sub-bases será seleccionado, homogéneo, deberá cumplir con las especificaciones; no deberá contener raíces, matas de pasto ni otras materias extrañas putrescibles.

Los suelos finos, los calcáreos y las toscas blandas que se utilicen para sustituir materiales defectuosos de los baches de la calzada y para la construcción de bases y sub-bases, deberán ser preparadas en el yacimiento. Previamente se eliminarán las materias extrañas y todos los trozos de piedra que retenga el tamiz de 1"; luego se pulverizará el suelo hasta que cumpla las siguientes condiciones de granulometría.

Todo suelo que se emplee en la construcción de base a sub-base, deberá ser aprobado antes de retirarlo del yacimiento; esta aprobación se hará en base a los ensayos que se establecen en "Ensayos de agregados locales y suelos".

<b>PASA TAMIZ</b>	<b>%</b>
Pliego de Especificaciones Técnicas	

1”	100
Nº7 no menos de	60

### 6.3.3- CAL

Será hidratada en polvo, de origen comercial provista en bolsas. En caso que la provisión fuese a granel se deberá disponer de distribuidores mecánicos. Deberá cumplir las Normas IRAM 1626 y 1508.

### 6.3.4- CEMENTO

Será Cemento Portland Normal, debiéndose cumplir las Normas IRAM 1503.

### 6.3.5- ARENA

La arena que se utilice, será de granos limpios y cumplirá las siguientes condiciones granulométricas:

<b>PASA TAMIZ</b>	<b>%</b>
Nº7	100
Nº100	0-20

### 6.3.6- AGUA

El agua destinada a la preparación de las mezclas responderá a las siguientes características:

Su pH, determinado como se indica en la Norma de ensayo VN-E-35-89 “Residuo sólido y pH del agua para hormigones y suelo cemento”, deberá estar comprendido entre 5,5 y 8; el residuo sólido a 100-100°C, determinado como se indica en la misma Norma, no será mayor de 5gr. por litros; no contendrá materias nocivas como ser: azúcares, sustancias húmicas y cualquier otra reconocida como tal; el contenido de sulfatos expresados como anhídrido sulfúrico, será como máximo, de 1gr. por litro.

## **6.4- YACIMIENTOS DE AGREGADOS LOCALES Y SUELOS**

Los yacimientos de los agregados pétreos locales y de los suelos deberán ser aprobados por la Inspección. Cuando el Contratista desee utilizar otras fuentes de provisión, la Inspección podrá autorizarlo si los materiales que de ellas provienen reúnen las condiciones especificadas. Todo trabajo suplementario o transporte, será por cuenta y cargo del Contratista.

## **6.5.- ACOPIO DE MATERIALES**

El acopio de materiales se hará de modo que no sufran daños o transformaciones perjudiciales. Cada agregado deberá acopiarse separadamente para evitar cambios en su granulometría original. La Inspección deberá conocer las decisiones que el Contratista tome para el acopio de los materiales, a fin de poder formular oportunamente los reparos que estime necesarios.

No se autorizará el comienzo de los trabajos cuando, a juicio de la Inspección, los Pliego de Especificaciones Técnicas

materiales acopiados en obra no sean suficientes.

## **6.6- ENSAYOS DE AGREGADOS LOCALES Y SUELOS**

Los materiales locales deberán ser aprobados antes de transportarlos al lugar de colocación o de acopio en la obra. Los ripios y pedregullos se deberán dividir en dos fracciones, por la criba de aberturas de 3/8", las cuales se acopiarán en el préstamo en pilas separadas; se incluye en la categoría de pedregullo, la tosca que requiere trituración. De cada una de las fracciones se tomarán muestras cada 200 m<sup>3</sup> (o fracción equivalente), por lo menos, a efectos de realizar los ensayos de granulometría y plasticidad. En las toscas trituradas además, se efectuará cada 200 m<sup>3</sup> (o fracción equivalente), de ambas fracciones, el ensayo de desgaste "Los Ángeles" (Norma IRAM 1532).

Sobre los ripios y pedregullos se efectuará este ensayo cada vez que la Inspección lo considere conveniente.

Los suelos calcáreos y las toscas que no necesitan trituración y los demás tipos de suelos para bases y sub-bases, deberán someterse a los ensayos de granulometría y plasticidad, tomando muestras de cada una de las pilas preparadas en el yacimiento, a razón de una muestra cada 200m<sup>3</sup> por lo menos. Además, se tomarán muestras de agregados pétreos tanto los de origen local como los de origen comercial, para su análisis granulométrico y otros ensayos, inmediatamente antes de utilizarlos.

A fin de realizar estos ensayos, el Contratista deberá instalar en el yacimiento un laboratorio dotado de todos los elementos necesarios.

El peso de cada muestra no será menor de lo indicado en el siguiente cuadro:

<b>TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO</b>	<b>PESO DE CADA MUESTRA</b>
3/8" (9,5mm) no menos de	1Kg
De 3/8"(9,5mm) a 3/7"(19mm) no menos de	2,5Kg
De 3/7"(19,mm) a 1 1/2"(38mm) no menos de	10Kg
De 1 1/2"(38mm) a 3" (76mm) no menos de	25Kg

## **6.7- ENSAYO DE MEZCLAS**

Las muestras de mezclas se tomarán como y en las oportunidades que se establecen en las especificaciones.

El peso de cada muestra no deberá ser menos que lo indicado en el cuadro anterior para los agregados.

Los ensayos de compactación de materiales que no contienen cemento portland ni cal, se efectuarán en la forma que establece la Norma de Ensayo VN-E-5-93 "Compactación de suelos". Para las mezclas que contienen cemento portland o cal, se usará el procedimiento descrito en la Norma Provisoria VN-E-19-66 "Compactación de mezclas de suelo-cal y suelo-cemento".

Pliego de Especificaciones Técnicas

Los ensayos de Valor Soporte se efectuarán cuando la Inspección lo crea conveniente, por el procedimiento que se establece en la Norma de Ensayo VN-E-6-68 "Valor soporte e hinchamiento de suelos".

#### **6.8- MUESTREOS, ENSAYOS DE AGREGADOS, SUELOS Y MEZCLAS**

Todas las muestras serán tomadas por la Inspección en presencia del Contratista o de su representante autorizado. Todos los gastos de extracción, envases, remisión y transporte de las muestras hasta el laboratorio serán por cuenta exclusiva del Contratista.

Los ensayos se efectuarán de acuerdo con las normas que se indican en los apartados que corresponda.

En caso que los resultados presentados por el Contratista no se ajusten con la realidad, el mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello deriven aún si fuera necesario reconstruir los trabajos ya efectuados, los que serán a su exclusivo costo.

#### **6.9- TRANSPORTE DE LOS MATERIALES**

El transporte de los materiales, no podrá hacerse por la obra en construcción, si la Inspección estima que la superficie podría resultar perjudicada por esa causa. Donde no exista camino practicable para el transporte de los materiales, su construcción correrá por cuenta del Contratista.

#### **6.10- DESVÍOS**

Durante el tiempo que duren los trabajos de construcción en cada sector del camino, el tránsito será desviado hacia la banquinas, zonas adyacentes de la calzada o caminos auxiliares. Cuando se utilicen las banquinas, cada una servirá para un sentido del tránsito.

Los desvíos serán acondicionados a fin de permitir la circulación segura y sin inconvenientes. Si la Inspección considera imposible utilizar desvíos en algunas secciones, podrá efectuar las operaciones constructivas por mitades de calzadas. Las reparaciones de bases o sub-bases existentes se efectuarán por mitades de calzadas.

#### **6.11- SEÑALIZACIÓN DE LOS DESVÍOS**

Será obligación del Contratista poner las señales necesarias para guiar el Tránsito, tanto en el caso de emplearse desvíos como cuando se utilice la calzada en una trocha para la circulación.

#### **6.12- CONSTRUCCIÓN DE BANQUINAS**

Las banquinas deberán conformarse de modo tal que puedan compactarse en todo su ancho y espesor, cuando comience el proceso de compactación de base o sub-base, servirán de contención lateral a la base a compactar.

#### **6.13- MÉTODO CONSTRUCTIVO**

##### **6.13.1-MEZCLA DE MATERIALES CON MOTONIVELADORA**

Pliego de Especificaciones Técnicas

Para la aplicación de este procedimiento, el suelo y las distintas fracciones de agregados que integrarán la mezcla se distribuirán sobre la superficie a recubrir, en forma de cordones cuya sección se controlará por medio de un uniformador de caballetes. Después de efectuar este control se ensayarán los materiales, tomando muestras cada 200 m<sup>3</sup> (o fracción equivalente) por lo menos, con el objeto de determinar granulometría, índice de plasticidad y límite líquido.

El Contratista deberá corregir defecto que revelen esos controles y ensayos, antes de proceder a la mezcla de los materiales. Esta última operación deberá realizarse cuidando que no se incorpore a la mezcla el material de la banquina o de la superficie a recubrir; después de mezclar convenientemente los materiales, se formará con ellos un solo cordón cuya sección se controlará por medio de un uniformador de caballetes.

A continuación se determinará la humedad del material, si resulta excesiva para compactar, se lo dejará orear removiéndolo mediante rastras u otros implementos apropiados; si la humedad es insuficiente, se regará la cantidad necesaria de agua y se la uniformará con implementos similares. Estos ensayos de humedad, aunque sean controlados por la Inspección, serán hechos por el Contratista y las correcciones que este efectúe no significarán la aprobación de los trabajos.

#### 6.13.2-MEZCLA DE MATERIAL CON MEZCLADORA AMBULANTE

Para el uso de este tipo de mezcladora, los materiales se colocarán, ensayarán y corregirán como se indica en el punto anterior.

La incorporación de cal o cemento portland, deberá efectuarse de la manera indicada en las especificaciones respectivas. Después de corregir los defectos que revelen los ensayos, se formará un solo cordón con el conjunto de los materiales y se efectuará la determinación y corrección de la humedad como se describe en el punto anterior, se debe tener presente, sin embargo que, en caso de usarse cal o cemento portland como ligante, la adición de agua que se efectúe una vez distribuido el cemento, deberá ser hecha como se indica en la especificación respectiva. Luego se procederá a mezclar los materiales, operación que deberá efectuarse mediante una sola pasada de la máquina.

#### 6.13.3-MEZCLA DE MATERIALES CON MEZCLADORA FIJA

La mezcla con máquina fija se efectuará introduciendo los distintos integrantes, (excepto la cal y el cemento portland cuando se usen estos ligantes) a partir de silos separados para cada material, con aberturas convenientemente regladas para obtener el producto deseado. Las características de los agregados y suelos de la mezcla serán determinados sobre muestras que se tomarán a razón de una, por lo menos, cada 200 m<sup>3</sup> (o fracción equivalente). a la salida, respectivamente, de cada silo y de la mezcladora; el Contratista deberá corregir los defectos que revelen estos ensayos, siguiendo a tal fin las indicaciones de la Inspección.

El cemento o la cal que sea necesario incorporar se colocará en la forma que indican las especificaciones respectivas. El tiempo que durará cada etapa del mezclado, será establecido por la Inspección en base a ensayos.

#### 6.13.4-DISTRIBUCIÓN, COMPACTACIÓN Y PERFILADO DEL MATERIAL PARA LA BASE O SUB-BASE

Pliego de Especificaciones Técnicas

El material o mezcla para la distribución de las calzadas enripiado de las bases o sub-bases, se extenderá en capas de espesor uniforme que se perfilarán mediante motoniveladora. El espesor de cada capa se controlará efectuando frecuentes mediciones y el Contratista procederá a rectificarlo antes de iniciar los trabajos de compactación, estas mediciones, aunque sean controladas por la Inspección, deberán ser hechas por el Contratista y las rectificaciones que este efectúe no significarán la aprobación de los trabajos. El espesor de las capas debe ser compatible con las características de los rodillos.

Las mezclas para reparación de bases o sub-bases se extenderán como se indica en las especificaciones respectivas. Una vez corregida la humedad y el espesor de cada capa, se procederá a compactar el material hasta obtener las condiciones de densidad que se establecen en el punto "Compactación".

Después de haber compactado la correspondiente capa se corregirá el perfil y la Inspección efectuará las mediciones para control de espesores y gálibo. Durante los trabajos de compactación se efectuarán los riegos de agua necesarios para mantener la humedad dentro de la gama más adecuada a tal fin.

#### **6.13.5.-ALTERNATIVAS DEL MÉTODO CONSTRUCTIVO**

Se aceptará toda alternativa que permita cumplir los requisitos referentes a composición y características de las mezclas, compactación, sección transversal, perfilado de la superficie y demás. Todo cambio de procedimiento deberá ser previamente aprobado por la Inspección y suspendido por la misma cuando considere que no permite la obtención de un resultado correcto. La Inspección autorizará cualquier nuevo procedimiento en base a la construcción de un tramo de prueba y dará al Contratista instrucciones precisas que este deberá observar cuidadosamente, no obstante, estas disposiciones y su cumplimiento no significarán la aprobación de los trabajos.

#### **6.13.6.- LIBRADO AL TRÁNSITO**

Se permitirá la circulación sobre todo tipo de base o sub-base excepto las de suelo-cemento y de suelo-cal, en cuyo caso se procederá como indican las especificaciones respectivas. El Contratista está obligado a reparar por su cuenta todos los perjuicios que se produzcan durante el período en que la obra se encuentre abierta al tránsito.

### **6.17.- EQUIPO**

#### **6.17.1.- GENERALIDADES**

Deberán ser tales que permitan cumplir las exigencias de calidad previstas y a su vez aseguren un rendimiento mínimo que posibilite alcanzar los plazos establecidos en el Plan de trabajo.

Todos los equipos a emplear serán previamente aprobados por la Inspección en base a realización de pruebas prácticas, debiendo ser conservados en condiciones satisfactorias hasta finalizar la obra.

Cuando, durante la ejecución de los trabajos, se observen deficiencias o mal Pliego de Especificaciones Técnicas

funcionamiento de las máquinas o implementos utilizados, la Inspección podrá ordenar su retiro y reemplazo.

El número de unidades del equipo será tal que permita ejecutar la obra dentro del plazo contractual y realizar los trabajos de conservación. El Contratista no podrá proceder al retiro parcial o total de los equipos mientras los trabajos estén en ejecución, salvo que la Inspección lo autorice expresamente.

#### **6.17.2.- LABORATORIO DE CAMPAÑA**

El Contratista deberá instalar para uso exclusivo de la Inspección un laboratorio, en lugar cómodo, para efectuar todos los ensayos de verificación y control que la misma estime conveniente.

Cuando se empleen en materiales locales, deberá disponerse de un laboratorio anexo en cada yacimiento de explotación.

### **6.15.- CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

#### **6.15.1.- COMPACTACIÓN**

Para control del grado de compactación de cada capa de enripiado, base o sub-base, se determinará el peso específico aparente. Esta tarea se realizará siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho. La cantidad de las perforaciones de estudios, en el sentido longitudinal, será según criterios exclusivos de la Inspección.

La determinación del peso específico aparente se efectuará como se indica en la Norma de Ensayo VN-E-8-66 "Control de compactación por el método de la arena", u otros métodos que permitan medir en el espesor total de las capas y que sean aprobados por la Inspección.

En cada una de las capas deberá obtenerse, por compactación, un peso específico aparente del material seco, igual al máximo determinado mediante el ensayo descrito en la Norma de ensayo VN-E-5-93 "Compactación de suelos", cuando se trate de mezclas que no contienen cemento portland ni cal. Para mezclas estabilizadas con cal o cemento la exigencia será la correspondiente al máximo establecido en la Norma de ensayo VN-E-19-66 "Compactación de mezclas de Suelo-Cal y Suelo-Cemento".

El control de la compactación se efectuará de acuerdo a lo indicado en la especificación correspondiente.

Las bases y sub-bases que contienen cemento portland podrán continuar compactándose hasta que transcurran como máximo cuatro horas a contar desde el momento de adición del cemento, en caso de no obtenerse en ese plazo el peso específico exigido, se deberá demoler y reconstruir con nueva mezcla la sección defectuosa.

Las bases y sub-bases que no contengan cemento portland se deberán compactar en forma continua hasta obtener el peso específico establecido.

La densidad de las mezclas empleadas para reparación de bases y sub-bases deberán alcanzar el grado que se indica más arriba para la construcción de bases y  
Pliego de Especificaciones Técnicas

sub-bases, y será verificada por la Inspección tan frecuentemente como esta lo considere oportuno.

#### 6.15.2.- PERFIL TRANSVERSAL

En los lugares que la Inspección estime conveniente, se verificará el perfil transversal de la capa de base, sub-base o enripiado terminado, admitiéndose las siguientes tolerancias:

	<b>BASES</b>	<b>SUB-BASES Y ENRIPIADOS</b>
Exceso en la flecha, no mayor de	1 cm.	2 cm
Defecto en la Flecha	Ninguno	Ninguno

La cota real de eje y bordes podrán diferir de la cota teórica como máximo de 1(un) cm en exceso y 2 (dos) cm. en defecto.

Las mediciones se harán con nivel de antejo; la corrección de las cotas de borde deberá efectuarse previamente al control de la flecha.

#### 6.15.3.- LISURA

La lisura superficial de cada capa de base, sub-base o enripiado deberá controlarse en los lugares donde se verifique el perfil transversal, o más frecuentemente si la Inspección lo considera necesario, a tal fin se usará una regla de 3m de largo, que se colocará paralelamente al eje del camino, y un gálibo, colocado transversalmente al mismo, en ningún lugar se admitirán en bases depresiones de más de 5 mm de profundidad y en las sub-bases y enripiados depresiones de más de 1 cm reveladas por ese procedimiento.

#### 6.15.4.- ANCHO

No se admitirán ninguna sección de base, sub-base o enripiado cuyo ancho no alcance la dimensión indicada en los planos o establecida por la Inspección.

#### 6.15.5.- ESPESOR

No se admitirá en ninguna parte que el espesor sea menor que el indicado en los planos o establecido por la Inspección.

#### 6.15.6.- REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS

Cuando se trate de enripiados o de bases que contengan cemento, los defectos que excedan las tolerancias dadas más arriba en cuanto a compactación, perfil transversal, lisura y espesor, se corregirán demoliendo la sección defectuosa y reconstruyéndola con el mismo tipo de mezcla. En los demás tipos de base o sub-base y los enripiados, se corregirán, perfil transversal, lisura y espesor, escarificándolas en todo el espesor de la capa defectuosa y agregando la cantidad necesaria de material de igual composición que la empleada al construirla. No se autorizará a cubrir ninguna capa de base o sub-base mientras no se hayan efectuado estas correcciones. No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o ancho establecido en los planos o indicados por la Inspección.

Todos los trabajos y materiales necesarios para corregir en la forma especificada los defectos a que se hace referencia más arriba, serán provistos por el Contratista en el plazo que indique la Inspección y no recibirán pago alguno.

#### 6.15.7.- CONSERVACIÓN

Cada capa de base o sub-base construida en la forma especificada, será sometida a conservación hasta el momento de ser recubierta con otra capa o se ejecute la etapa constructiva subsiguiente.

La conservación consistirá en la ejecución de riegos de agua, cilindrado, perfilado, y bacheos, a fin de mantener la lisura, forma, dimensiones y compactación especificada. La cantidad y oportunidad de los riegos de agua serán indicados en cada caso por la Inspección.

El intervalo que media desde la aprobación de cada capa de base o sub-base hasta su recubrimiento, deberá ser reducido al mínimo necesario y no superar los plazos establecidos en las especificaciones respectivas, o en su defecto, las que por escrito fije la Inspección, para la permanencia de obras descubiertas.

Durante el intervalo indicado en el apartado anterior no se permitirá el paso de camiones sobre la capa construida, pudiendo permitirse en casos necesarios el tránsito de vehículos livianos.

Durante el período de curado de obras de suelo cal o suelo cemento, en ningún caso se permitirá el tránsito de vehículos sobre las mismas. Pasado dicho período, solo se podrá permitir el paso de vehículos livianos, debiendo habilitarse caminos auxiliares o desvíos para el tránsito de ruta o vehículos para la construcción de la obra.

Una vez transcurrido el plazo indicado, cualquier falla o defecto constructivo que se produjere en la obra ejecutada por el Contratista, este procederá a repararlo cuidadosamente, repitiendo las operaciones íntegra de proceso constructivo, sin percibir por ello pago alguno.

## **ARTÍCULO 7) EJECUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS E IMPRIMACIONES**

### **7.1. MÉTODO CONSTRUCTIVO:**

#### **7.1.1 PERFECCIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE A RECUBRIR**

Se ejecutarán todos los trabajos que sean necesarios para perfeccionar la superficie a recubrir.

Inmediatamente antes de aplicar los riegos de imprimación y/o de liga, la superficie a recubrir deberá hallarse completamente seca, limpia, y desprovista de material flojo o suelto; si es necesario esos materiales se eliminarán mediante barrido y soplado.

#### **7.1.2 PERIODO DE VEDA Y TEMPERATURA AMBIENTE:**

No se permitirá realizar riegos ni mezclas asfálticas durante el periodo de veda establecido en las Especificaciones Técnicas Particulares, salvo autorización en contrario por parte de la Inspección.

No se permitirá distribuir materiales bituminosos o mezclas sobre superficies cubiertas por agua, hielo o nieve.

#### **7.1.3 RIEGO DE BANQUINAS Y HUELLAS**

Cuando el tránsito se efectúe por las banquetas o sobre huellas próximas y debido a esto, el viento deposite polvo sobre la superficie a cubrir, el Contratista deberá proceder a dar riegos de agua en cantidad suficiente para aplacarlo. El costo de dichos riegos estará a cargo del Contratista.

#### **7.1.4 APLICACIÓN DE MATERIALES BITUMINOSOS**

Antes de iniciar la aplicación del material bituminoso, la Inspección autorizará por escrito la zona a cubrir, que deberá delimitarse perfectamente. El Contratista tomará las medidas necesarias para garantizar la uniformidad y la perfecta alineación de los riegos y evitar superposiciones.

No se permitirá la iniciación de ningún riego sin verificar antes la uniformidad como se establece en la Norma de ensayo VN-E--29-68 "Control de uniformidad de riego de materiales bituminosos", y el buen funcionamiento de los picos de la barra de distribución. Tampoco se permitirá que se agote completamente el tanque del distribuidor al final del riego, para evitar irregularidades en el volumen distribuido por unidad de superficie.

El Contratista deberá recubrir con lonas, papel, chapas, etc. toda parte de la obra que pueda ser perjudicada por el material bituminoso durante su aplicación y será responsable de todo daño accidental o intencional que cause sobre las obras de arte. La reparación, limpieza y repintado, por los daños ocasionados serán por cuenta y cargo del Contratista.

#### **7.1.5 APLICACIÓN DE RIEGOS DE LIGA, PREVIOS A LA COLOCACIÓN DE MEZCLA**

La Inspección autorizará por escrito la sección a cubrir mediante el riego de liga, siempre que el mismo esté previsto en la documentación del proyecto.

El riego podrá efectuarse con asfalto diluido de endurecimiento rápido, emulsiones de rotura rápida o cemento asfáltico. En el caso de asfaltos diluidos o emulsiones, deberá transcurrir el período de curado, previo a la distribución de la mezcla.

#### **7.1.6 PREPARACIÓN DE LAS MEZCLAS BITUMINOSAS**

El equipo para la elaboración de las mezclas deberá reunir las características que aseguren la obtención de la calidad exigida y permita alcanzar una producción horaria mínima para cumplir el plan de trabajo. Las plantas asfálticas en calientes deberán estar provistas de los dispositivos necesarios para evitar la contaminación ambiental.

#### **7.1.7 DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS**

No se permitirán distribuir mezclas bituminosas sobre superficies mojadas o ante la inminencia de lluvia.

Al iniciarse cada jornada, se cortará verticalmente la junta de trabajo, antes de agregar una nueva mezcla.

Si se proyecta la ejecución de dos o más capas, se las extenderá y compactará separadamente; no se permitirá cubrirla con una nueva capa sin verificar que la misma cumpla las condiciones de lisura, conformación y compactación establecida en el artículo correspondiente.

## **7.2. MATERIALES**

### **7.2.1 AGREGADOS PÉTREOS**

Entiéndese por "pedregullo" el producto de la trituración de rocas naturales o artificiales, canto rodado o grava.

La grava triturada deberá presentar un mínimo del 75% de sus partículas blandas con 2 ó más fracturas y el 25% restante por lo menos una.

La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no pueden efectuarse los respectivos ensayos, se aceptará sólo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas para los agregados gruesos en lo concerniente a tenacidad, durabilidad, absorción, dureza y resistencia al desgaste.

La determinación del contenido de arcilla en las arenas se controlará mediante los ensayos normalizados VN-36-67.

El agregado pétreo estará formado por partículas duras y sanas y su contenido de partículas blandas o laminares, arcillas, polvo, sales, materia orgánica o cualquier otra sustancia deficiente o perjudicial se controlará mediante los ensayos normalizados VN-E-66-82 y VN-E-67-75.

La humedad máxima de los agregados para mezclas en caliente será 0,5% en peso medida en los silos en caliente para plantas convencionales.

Los agregados pétreos cumplirán además, los siguiente requisitos:

- **DESGASTE:** El desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles (Norma IRAM1532), será para tratamientos bituminosos superficiales: ..... menor de 35%

- **CUBICIDAD:** El factor de cubicidad determinado mediante el ensayo que se describe en la Norma de ensayo VN-E-16-67 "Determinación del factor de cubicidad" será mayor de 0,50 en el tratamiento doble y 0,50 en el tratamiento triple.

### **7.2.2 CEMENTOS ASFÁLTICOS**

Los cementos asfálticos serán homogéneos, libres de agua y no formarán espuma al ser calentados a 170°C.

Cumplirán con las exigencias establecidas en la Norma IRAM 6605.

### **7.2.3 ASFALTOS DILUIDOS**

Los asfaltos diluidos estarán, libres de agua y cumplirán las siguientes exigencias:

- Asfaltos diluidos de endurecimiento rápido: de acuerdo a Norma IRAM 6608
- Asfaltos diluidos de endurecimiento medio: de acuerdo a Norma IRAM 6610
- Asfaltos diluidos de endurecimiento lento: de acuerdo Norma IRAM 6612.

### **7.2.4 EMULSIONES ASFÁLTICAS**

#### **7.2.4.1 EMULSIONES ASFÁLTICAS ANIONICAS**

Los distintos tipos de emulsiones asfálticas se presentarán con aspecto homogéneo.

Dentro de los 90 días de su entrega, por simple agitación, deberá obtenerse una mezcla uniforme, sin mostrar separación de asfalto.

Los distintos tipos de emulsiones asfálticas cumplirán con los requisitos establecidos en la Norma IRAM 6602.

**7.2.4.2 EMULSIONES CATIONICAS**

La emulsión será homogénea y después de un mezclado completo no mostrará separación de asfalto base dentro de los 90 días posteriores a su entrega.

Deberá cumplir con las siguientes exigencias NORMA IRAM 6691.

**7.3 TOMA Y REMISIÓN DE MUESTRAS****7.3.1 GENERALIDADES:**

La toma de muestras de los materiales bituminosos y agregados pétreos, y mezclas bituminosas así como la remisión a los laboratorios para su análisis, se efectuará de acuerdo con las disposiciones generales siguientes:

- Todas las muestras serán tomadas por la Inspección en presencia del Contratista o de su representante autorizado. Los gastos de extracción, envase, remisión y transporte de las muestras estarán a cargo del Contratista.
- La remisión de muestras para efectuar ensayos determinados a decidir sobre la calidad de los materiales, debe hacerse con la conveniente anterioridad a su utilización.
- En caso que los resultados de los ensayos no se ajusten a la realidad, el Contratista será totalmente responsable de las consecuencias que de ello se deriven aún si fuera necesario reconstruir los trabajos ya efectuados, los que serán a su exclusivo costo.

**7.3.2 MATERIALES BITUMINOSOS**

Las muestras de materiales bituminosos deberán ser tomadas en duplicado, una cada 100 metros cúbicos por lo menos, antes de colocar el material en los depósitos. Además periódicamente se extraerán muestras en el momento de utilización del material, inmediatamente antes de aplicarlos. La extracción de esas muestras debe hacerse en las oportunidades y con las finalidades que se indican en el punto "Condiciones para la recepción"

La cantidad de cada muestra será de un litro y se colocarán en envases de hojalata, debiendo ser remitidas inmediatamente a los laboratorios que establezca la Inspección. Los duplicados de las muestras serán almacenadas en obra, hasta tanto se conozcan los resultados de los análisis.

**7.3.3 AGREGADOS PÉTREOS**

Los ripios y pedregullos se deberán dividir en dos fracciones, por el tamiz de abertura cuadrada de 9,5 mm.(3/8"), las cuales se acopiarán en pilas separadas.

De cada una de estas fracciones se tomarán muestras cada 200 m<sup>3</sup>, o más frecuentemente si la Inspección la considera necesario, a efectos de realizar los ensayos de granulometría.

A fin de realizar estos ensayos, el Contratista deberá instalar un laboratorio dotado de todos los elementos necesarios para los ensayos citados. El peso de cada muestra no será menor de lo Indicado en el siguiente cuadro:

<b>TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO</b>	<b>PESO DE CADA MUESTRA</b>
9,5mm. (3/8") o menos	1,0 kg.
de 9,5mm. (3/8") a 19 mm.(3/7")	2,5 kg.
de 19 mm.(3/7") a 38 mm.(1 1/2")	10,0 kg.
de 38 mm.(1 1/2") a 76 mm.(3")	25,0 kg.

El ensayo de desgaste "Los Ángeles" se efectuará cada vez que lo decida la Inspección.

**7.3.4 MEZCLAS BITUMINOSAS**

Las muestras de mezclas bituminosas para análisis granulométricos, determinación del contenido de betún, ensayo de MARSHALL y otros, deberán ser tomadas en duplicado, como mínimo una cada día de trabajo y por lo menos una cada 250m<sup>3</sup> de mezcla, o más frecuentemente si la Inspección lo considera conveniente. El peso de cada una de las muestras no será menor de 5kg.

Cuando estas muestras se destinen al ensayo de estabilidad Marshall se las obtendrá a la salida del mezclador, en el momento de cargar los camiones.

**7.4 EQUIPOS****7.4.1 GENERALIDADES**

Todos los equipo a emplear, serán previamente aprobados por la Inspección, debiendo ser conservados en condiciones satisfactorias hasta finalizar la obra.

Cuando durante el transcurso del trabajo se observen deficiencias o mal funcionamiento en las máquinas o implementos utilizados, la Inspección podrá ordenar su retiro o reemplazo.

El número de unidades de cada de equipo, será tal que permita ejecutar la obra dentro del plazo contractual y realizar los trabajos de conservación

El equipo a usar deberá consignarse en la propuesta; el Contratista no podrá proceder a su retiro total o parcial mientras los trabajos están en ejecución.

**7.5 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN****7.5.1 MATERIALES BITUMINOSOS**

Al llegar cada partida de material bituminoso a obra, el Contratista lo comunicará a la Inspección, la que de inmediato y antes de autorizar la descarga, obtendrá una muestra representativa del material - no menor de 5 litros -. De esta muestra se obtendrán dos porciones de 1 litro cada una aproximadamente, las que serán recogidas en envases limpios y secos.

Una de ellas será conservada como testigo, identificada y tapada. Sobre la otra, se efectuarán en el laboratorio, los ensayos indicados en el punto "MATERIALES".

Si al efectuar tales ensayos se obtuvieran uno más resultados defectuosos, se rechazará la partida no permitiéndose su utilización en obra. En Caso contrario se autorizará la descarga y empleo en obra.

**7.6 CONSERVACIÓN**

La conservación de las distintas obras a que se refiere esta sección, terminadas y libradas al tránsito, consistirá en su mantenimiento en perfectas condiciones y a la reparación inmediata de cualquier falla que se produjere.

Si el deterioro de la obra fuera superficial, será reparado cuidadosamente por cuenta del Contratista, repitiendo las operaciones integras del proceso constructivo.

Si el deterioro afectare base o la subrasante, el Contratista efectuará la reconstrucción de esas partes, sin derecho de pago alguno cuando la misma haya sido realizada como parte integrante del mismo contrato. En caso contrario, el pago de la reconstrucciones necesarias se efectuará dentro de los ítems respectivos, o conviniendo nuevos precios si no existiera para ese tipo de trabajo.

**7.7 CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO****7.7.1 DESCRIPCIÓN**

Consiste en la ejecución de una carpeta de concreto asfáltico en caliente o en frío, según lo exija D.P.V., D.N.V. o Concesionaria competente, con los anchos y espesores que indiquen los planos de proyecto y/ o órdenes impartida por la Inspección.

**7.7.2 MATERIALES**

En la mezcla se utilizarán agregados pétreos grueso, agregados pétreos finos, cemento asfáltico y agregado mineral (Filler calcáreo).

**7.7.2.1 AGREGADOS:** Deberán utilizarse como agregados:

- Agregado de trituración (granito o basalto)
- Agregado fino ( arena silíceo) máximo: 22%
- Relleno mineral (filler calcáreo o cal) máximo: 3%.

Los agregados gruesos y finos de trituración intervendrán en la mezcla de áridos en proporción no inferior al 78%.

El agregado grueso de trituración, en todos los casos deberá estar comprendido dentro de los siguientes límites:

- Pasa tamiz 3/7" ..... 100%
- Pasa tamiz 1/2" ..... 60 - 85%
- Pasa tamiz N° 70 ..... 0 - 5%.

Los límites granulométricos de la mezcla de áridos serán los siguientes:

- Pasa tamiz 3/7" ..... 100%
- Pasa tamiz 1/2" ..... 70 - 90%
- Pasa tamiz N°8 ..... 70 - 55%
- Pasa tamiz N°200..... 7 - 10%.

El desgaste Los Ángeles de los agregado de trituración será como máximo 25%.

### **7.7.2.2 MATERIAL BITUMINOSO**

Para la mezcla de concreto asfáltico para bases y carpetas se utilizará cemento asfáltico.

El contratista deberá presentar un estudio de la fórmula de obra, para adoptar el dosaje, con diagramas Marshall en los cuales variará el % de C.A. entre 7,5% y 6,0%.

El material será C.A. 50-60 y deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Penetración 25°C; 100gr.; 5seg.: mínimo 50-máximo 60.
- Peso específico relativo a 25/25°: mínimo 1000kg/cm<sup>3</sup>.
- Índice penetración Pfeiffer: entre -2 y +0,5.
- Temperatura de mezclado: entre 170 a 150°C.

### **7.7.2.3 RELLENO MINERAL**

Se incorporará en la mezcla de concreto asfáltico, en el porcentaje que indique la fórmula de obra aprobada por la Inspección.

El relleno mineral estará constituido por alguno de los siguientes materiales:

- Cemento Portland
- Calcáreo molido (polvo calizo)
- Cal hidratada
- Cal hidráulica hidratada

Cumplirá con la siguiente granulometría:

- Pasa tamiz N° 70 ..... 100%
- Pasa tamiz N° 100 ..... mín. 85%
- Pasa tamiz N° 200 ..... mín. 65%

El porcentaje de residuo insoluble será como máximo 5% y el porcentaje de cal útil expresada en óxido de calcio será como mínimo 35%.

### **7.7.3 REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR LA MEZCLA**

Según el ensayo Marshall descrito en la Norma V.N. E.9-67 y su complementaria, la mezcla deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Número de golpes para cada cara de la probeta: 75
- Fluencia entre 2,0 y 7,5mm.
- Vacíos: entre 3 y 5%
- Relación betún-vacíos: entre 70 y 80%
- Relación C/Cs: menor o igual que 1.

Pliego de Especificaciones Técnicas

- Estabilidad mínima: 600 kg.
- Relación estabilidad fluencia: entre 2.100 y 7.000kg/cm.
- Estabilidad remanente por inmersión 27 horas: mínimo 80%.
- Compactación mezcla en calzada: mínimo 98%.

#### **7.7.4 METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA**

Como tarea previa a la ejecución de la carpeta se procederá a barrer la superficie de la base que deberá presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto. La limpieza no deberá remover la película asfáltica, proveniente de los riegos de liga, existente sobre la base.

La distribución de la mezcla no se efectuará durante lluvias o sobre superficies húmeda.

Todo material necesario incorporado, en mayor espesor que el especificado, ya sea por el proceso constructivo o de conservación, etc. a los efectos de asegurar el espesor determinado en los planos, u ordenes de la Inspección, no se medirá ni recibirá pago directo alguno, considerándose incluido en el análisis de precio correspondiente al ítem de contrato.

Toda exigencia o característica no establecida por esta especificación estará regida por las exigencias de los Pliegos de la D.N.V., D.P.V. o Concesionaria competente.

#### **7.8 RIEGO ASFÁLTICO**

##### **7.8.1 RIEGO ASFÁLTICO DE LIGA A RAZÓN DE 0,0006m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>**

###### **7.8.1.1 DESCRIPCIÓN**

El riego de liga, consiste en una aplicación de material bituminoso, sobre una superficie previamente imprimada, con el fin de mejorar la adherencia con la capa sucesiva. Para estos trabajos rige lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas Generales.

###### **7.8.1.2 MATERIALES**

Para los riegos se utilizará asfalto diluido tipo CRR1, a razón de 0,6 litros por metro cuadrado.

El Contratista, previo a la iniciación de los trabajos, deberá presentar a la Inspección, para su aprobación, el material a utilizar. Dicha presentación, deberá realizarse con el tiempo de antelación suficiente, para no retrasar el cronograma general de trabajo.

###### **7.8.1.3 MÉTODO CONSTRUCTIVO**

Previo a la distribución de la base de concreto asfáltico y luego del riego de imprimación, se deberá realizar un riego de liga, con un tenor de material bituminoso como se especifica precedentemente.

La Inspección exigirá medidas necesarias para evitar los excesos de riego que pudieran comprometer la correcta adherencia de la futura carpeta. Los trabajos se efectuará tomando las precauciones de rigor especialmente en lo referente a temperatura de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de chapas en la iniciación y finalización de los riegos, en una longitud que impida la superposición de material.

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla de concreto asfáltico. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada o poca anticipación a la distribución de la mezcla de concreto asfáltico, para evitar inconvenientes en ambos extremos.

El material asfáltico se colocará uniformemente en toda la superficie, debiendo mantenerse en una variación máxima de 10°C durante su empleo.

Estas tareas no se efectuará durante días de lluvias o sobre una superficie húmeda.

##### **7.8.2 RIEGO ASFÁLTICO DE IMPRIMACIÓN A RAZÓN DE 0,0012m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>**

###### **7.8.2.1 DESCRIPCIÓN**

Pliego de Especificaciones Técnicas

La imprimación, consiste en una aplicación de material bituminoso, sobre una superficie previamente preparada, de tal modo que este penetre en el mismo.

#### **7.8.2.2 MATERIALES**

Para los riegos se utilizará asfalto diluido tipo CRR1, a razón de 1,2 litros por metro cuadrado.

#### **7.8.2.3 MÉTODO CONSTRUCTIVO**

Con la anticipación conveniente, para no retrasar en Plan de Trabajos, la Contratista deberá solicitar a la Inspección, que se efectúen las comprobaciones de compactación, humedad y conformación de la superficie a imprimir, que deberá responder a las exigencias establecidas para las mismas.

Cuando existan zonas inestables o con depresiones se las corregirá utilizando el mismo material empleado en la construcción de la base o sub-base que se imprima, al cual se le adicionará de acuerdo con sus características, del tres al diez por ciento de cemento portland, porcentaje que será fijado por la Inspección. Los gastos que demande la corrección de la base no recibirán pago directo alguno, pues se considerará incluido dentro de los precios establecidos para los correspondientes Items del contrato.

#### **7.8.2.4 CLAUSURA Y LIBRADO AL TRANSITO**

Después de aplicar el material bituminoso en una sección, y con el fin que el material seque convenientemente, se la mantendrá cuidadosamente cerrada al tránsito durante un plazo mínimo de tres días, cuya extensión determinará la Inspección en cada caso

Se eliminará todo exceso de material bituminoso acumulado en las pequeñas depresiones existentes. A tal efecto, en cuanto el material bituminoso penetre y se seque en el resto de la superficie, se la librára al tránsito, de modo que los neumáticos de los vehículos distribuyan el exceso de material. En ningún caso se admitirá la colocación de arena para absorber dicho exceso.

Sin embargo, si una vez corregidos esos defectos las ruedas de los vehículos se adhieren al material de la base produciendo desperfectos, se suprimirá el tránsito, y con la autorización de la Inspección, podrá la Contratista distribuir arena sobre la calzada. Los gastos que ocasione dicha tarea será por cuenta y cargo de la Contratista.

Después de someter la superficie tratada al tránsito, se la clausurará nuevamente, la Inspección podrá suprimir este requisito únicamente en casos especiales y mediante autorización escrita.

Antes de cubrir con un pavimento la superficie imprimada, se repararán las pequeñas depresiones o baches; los gastos que demande esta reparación serán por cuenta del Contratista.

### **7.9 CONSTRUCCIÓN DE SUB BASE Y BASE**

#### **7.9.1 BASE INFERIOR DE SUELO SELECCIONADO e= 0,15m (15% de Suelo - 35% de Arena - 50% de Piedra)**

##### **7.9.1.1 DESCRIPCIÓN**

Las tareas, consisten en la construcción de una base formada por agregados pétreos con la incorporación de suelos, en las siguientes proporciones 15% de suelo, 35% de arena y 50% de piedra.

Para estos trabajos rige lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas Generales

##### **7.9.1.2 MATERIALES**

Los materiales que intervendrán en mezcla serán:

- \* Suelo seleccionado: máximo 15 %.
- \* Arena natural: máximo 35 %.
- \* Piedra: máximo 50 %

El suelo seleccionado deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Pasa tamiz N° 200 : menor de 80 %.

**MINISTERIO DE ASUNTOS HÍDRICOS  
SUBSECRETARIA DE GESTION Y PLANIFICACION**

- Límite líquido: menor de 25 %.
- Índice de plasticidad: menor de 6 %.

La arena natural deberá responder a la clasificación de suelos de la Norma VN-E-7-87 designado como "A3".

El agregado pétreo consistirá en ripio, grava y arena; ó en pedregullo producido por trituración de ripio, tosca y rocas compactadas, o en una mezcla de esos materiales, y deberá cumplir las exigencias establecidas en las Especificaciones Técnicas Generales.

Las condiciones de granulometría, plasticidad, sales y valor soporte que deberá, en todos los casos, cumplir la mezcla son:

**CRIBAS Y TAMICES IRAM                      PORCENTAJES QUE PASAN**

51,0 mm. (2")	100
38,0 mm. (1 1/2")	90 - 100
25,0 mm. (1")	--
19,0 mm. (3/7)	--
9,5 mm. (3/8")	75 -70
7,8 mm. (Nº7)	--
2,0 mm. (Nº10)	30 - 55
20,0 mc.(Nº 70)	--
77,0 mc.(Nº 200)	2 - 20

Límite líquido	%	Menor de 25
Índice plástico %		Menor de 6
Valor soporte	%	Mayor de 70
Sales totales	%	Menor de 1,5
Sulfatos	%	Menor de 0,5

El ensayo de valor soporte, se realizará según la Norma de Ensayo VN-E-6-87 y su complementaria - Método dinámico simplificado N°1.

**7.9.1.3                      MÉTODO CONSTRUCTIVO  
7.9.1.3.1                    MEZCLA DE LOS MATERIALES**

Para la ejecución de la base, y con la antelación necesaria para no retrasar el Plan General de Obra, el Contratista deberá presentar para su aprobación, la "fórmula de la mezcla".

En dicha fórmula se consignarán las granulometrías de cada uno de los agregados y los porcentajes con que intervendrán en la mezcla.

El Contratista adjuntará las muestras necesarias de los materiales a utilizar a fin de que la Inspección verifique los resultados de los ensayos.

Si la fórmula presentada fuera aprobada por la Inspección, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla que cumpla exactamente las proporciones y granulometrías citadas.

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada por la "fórmula" son las siguientes:

- De tamiz 1 1/2" hasta tamiz 3/8" inclusive:  $\pm 7\%$ .
- De tamiz 3/8" hasta tamiz N°10 inclusive:  $\pm 6\%$ .
- De tamiz N°10 hasta tamiz N°70 inclusive:  $\pm 5\%$ .
- Bajo tamiz N°70:  $\pm 3\%$ .

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos.

La faja de variaciones así establecida será considerada como definitiva para la aceptación de materiales a acopiar. A este fin se realizarán ensayos de granulometría por cada 200 m<sup>3</sup> de material acopiado. Todo material que no cumpla aquella condición deberá ser rechazado.

**Pliego de Especificaciones Técnicas**

### **7.9.1.3.2 DISTRIBUCIÓN, COMPACTACION Y PERFILADO**

El material o mezcla de materiales que forman la base, será distribuido mediante el uso de equipo distribuidor mecánico, para luego ser compactado y perfilado de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales.

## **7.10 SUELO SELECCIONADO COMPACTADO**

### **7.10.1 DESCRIPCIÓN**

Las tareas consistirán en la construcción de un recubrimiento con suelo seleccionado, con espesores y características indicadas en los planos.

### **7.10.2 MATERIALES**

El material estará formado por suelo seleccionado que se extraerá de los lugares indicados por la Inspección, la que verificará si el material reúne las características exigidas por esta especificación.

El suelo empleado en la construcción del recubrimiento, no contendrá troncos, ramas, raíces, matas de hierbas u otras sustancias putrescibles.

La fracción de suelo que pasa el tamiz N° 70 deberá responder a los siguientes requisitos de plasticidad.

\* Límite líquido: No mayor de 30

\* Índice de plasticidad: comprendido entre 5 y 9.

La Contratista deberá realizar, con la anticipación necesaria, los ensayos respectivos para verificar, las exigencias de plasticidad.

Siempre que sea posible, estos ensayos deberán efectuarse en los laboratorios de campaña y se realizará siguiendo los procedimientos usados por la Dirección Nacional de Vialidad.

### **7.10.3 MÉTODO CONSTRUCTIVO**

Se comenzará por perfilar la calzada de suelo existente, a fin de darle la sección transversal indicada en los planos, admitiéndose diferencias en la elevación con respecto a la misma, no mayores de tres centímetros.

Si la superficie existente se presenta muy irregular, deberá realizarse un escarificado previo y compactarse el suelo removido, hasta obtener una densidad como mínimo del 95% de la determinada con el ensayo AASHTO T180. No se permitirá la construcción del recubrimiento de suelo seleccionado, hasta tanto no se haya logrado dicha compactación.

El recubrimiento se realizará distribuyendo el material en capas iguales de 0,15m. de espesor como máximo. Cada capa de material se extenderá en todo el ancho de la zona a recubrir, debiéndose uniformar con motoniveladora, u otro equipo adecuado.

Si el suelo contiene terrones grandes, se los deberá romper con rastra de discos u otros medios aprobado por la Inspección.

Cada capa de suelo, que entre en la formación del recubrimiento, será compactada hasta obtener una densidad del 95% de la determinada con el ensayo AASHTO T180, y será de aplicación lo señalado en "COMPACTACION", de las Especificaciones Técnicas Generales.

El Contratista deberá construir el recubrimiento en un espesor mayor que el indicado en los planos, suficiente para compensar asentamientos y pérdidas de material y poder obtener en definitiva el espesor proyectado.

Se medirá el espesor del recubrimiento terminado, al efecto de verificar si su sección transversal y longitudinal, satisfacen las indicaciones de los planos, en lo que respecta a dimensiones y uniformidad de espesor. A tal fin, las verificaciones de espesor se harán, siguiendo la regla: izquierda, derecha y centro.

No se admitirán diferencias negativas con respecto al espesor establecido en los planos o por la Inspección y sólo hasta 2,0 cm. en exceso en el total de las capas que forman el recubrimiento.

**7.11. FORMA DE MEDICION Y PAGO ( los trabajos no recibirán pago alguno en caso de no estar contemplado en el presupuesto general de la obra como ítem específico),**

Los trabajos descriptos se medirá en **metros cuadrado (m2) de paquete estructural, ejecutado** y en estado de compactación final, en los anchos, longitudes y espesores dados en los planos o establecidos por la Inspección.

Estos trabajos medidos en la forma especificada, se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), al precio unitario establecido en el contrato para los respectivos ítems.

Dicho precio será compensación total por la provisión de los materiales, gastos de equipos, herramientas y mano de obra para la correcta ejecución de la **Carpeta de Concreto Asfáltico, Riegos y la Construcción de la Base y Subbase** y por toda otra operación no pagada en otro ítem del contrato, necesaria para completar la construcción del trabajo en la forma especificada.

## Artículo 8) SEÑALIZACION

### 8.1. DESCRIPCIÓN

La presente especificación describe la señalización temporaria a implementar mientras dure la ejecución de las obras y la permanente una vez habilitado el camino.

### 8.2. SEÑALIZACIÓN TEMPORARIA EN OBRA

Antes de comenzar los trabajos la contratista deberá tramitar la autorización correspondiente ante las autoridades de la Comuna, D.P.V. o Empresa Concesionaria según corresponda. Los gastos que ello demande será por cuenta exclusiva de la Contratista.

Se deberá mantener las condiciones de seguridad necesaria durante el lapso de tiempo que dure su habilitación.

**El Contratista está obligado a colocar y mantener en perfectas condiciones señales de tránsito permanentes, para su visualización diurna y nocturna; incluso deberá disponer de señalización luminosa para indicar cualquier peligro o dificultad en el tránsito.**

De existir esporádicas afluencias de agua que comprometan la seguridad y continuidad del tránsito, se adoptarán las medidas precautorias necesarias mientras dure la situación que las motiva, siendo el Contratista el único responsable por las contingencias que deriven de la falta de adopción de aquellas.

A tal efecto, destacará personal que alertará al tránsito de la situación existente, pudiendo llegar, si las circunstancias lo aconsejan a interrumpir el mismo, hasta que desaparezcan los motivos que dieran lugar a la emergencia.

### 8.3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL PERMANENTE

Se ejecutarán sobre chapa de aluminio a la que se aplicará la lámina reflectiva termoadhesiva. Los poste serán de madera dura en escuadrías 3” x 3”.

#### 8.3.a. MATERIALES

##### CHAPA DE ALUMINIO

Podrá utilizarse indistintamente aluminio aleación 1.503 (designación según Norma IRAM 681) y temple H-36 o aleación 1.507 y temple H-38, con un espesor mínimo de 3 mm.

Presentarán una superficie libre de grietas, manchas, torceduras, descascarado y adecuada rugosidad, que asegure buena adherencia de la lámina reflectante.

##### LÁMINA REFLECTIVA

Deberá responder en todos los aspectos a la Norma IRAM 10.033. Deberán ser termoadhesivas.

Pliego de Especificaciones Técnicas

## **POSTE**

**ESPECIES:** Serán de madera dura ( lapacho, urunday, curupay, quebracho colorado, itín, guayacan).

**ESTACIONAMIENTO:** La madera utilizada para fabricación de postes debe ser estacionada. El tiempo de estacionamiento durante el cual la madera va perdiendo humedad es variable y depende de varios factores, pero no serán aceptables las unidades que tengan un contenido de humedad mayor de 25%.

**CALIDAD DE LOS POSTE:** Serán unidades seleccionadas, rectas y sanas. Se rechazarán los que presenten alteraciones tales como las podredumbres producidas por los hongos xilófagos, manchas y aquellas que presenten orificios, túneles y galerías originadas por la actividad de insectos xilófagos (taladros, polillas, gorgojos, etc.) No se admitirán postes con grietas ni rajaduras, tanto en los extremos como en las superficies longitudinales.

Se permitirán hasta tres (3) nudos sanos por metro lineal de poste y no pasarán de dos(2) los ubicados en el mismo nivel de la línea de empotramiento (60 cm. de la base). El incumplimiento de lo citado será motivo de rechazo del poste como así también aquel que presente nudos huecos o sueltos en coincidencia con la citada línea.

### **8.b. DIMENSIONES**

Serán las indicadas en los planos. En las señales que llevan un solo poste se colocará una cruceta de 75mm x 250mm x 37mm de espesor. Uno de los extremos de cada poste estará cortado en punta de diamante. La parte enterrada llevará un pintado con material asfáltico.

### **8.c. BULONES**

Podrán ser de aluminio ó hierro cincado. Los bulones de aluminio torneados o de laminación de aleación tipo 5262 T.9 (Cat. Kaiser) con cabeza redonda, cuello cuadrado de 9,60mm de lado, vástago de 9mm. de diámetro, con rosca no menor de 3mm. para la tuerca y largos de 100mm.

### **8.d. PINTADO**

Tanto los postes como las chapas de aluminio en el dorso se pintarán con pintura gris (esmalte sintético aplicado en dos manos).

## **Artículo 9) HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL**

### **9.1. DESCRIPCIÓN:**

El Contratista deberá detectar, evaluar, neutralizar, corregir y/o eliminar todo tipo de riesgo que interfiera en el mantenimiento de adecuadas condiciones de trabajo en cualquier lugar de la obra, conservando permanentemente el mas alto nivel de seguridad.

A los fines de brindar una cobertura en términos legales y operativos durante la ejecución de los trabajos, el Contratista procederá como mínimo a:

- a) Cumplir con las exigencias de la ley N° 19.587/72 que establece las normas generales básicas sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, actualizada por decreto N° 911/96, el cual en sus anexos dicta normas concretas y específicas que deben ser respetadas en todo ambiente de trabajo, como asimismo, de las resoluciones de la Superintendencia de Riesgo de Trabajo (SRT) N° 231/96, 51/97 y 35/98.
- b) Respetar la ley N° 27.577/96 de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales y su decreto reglamentario N° 170/96.
- c) Cumplir con todas las leyes, Decretos, Disposiciones, Ordenanzas sobre el tema, vigentes en el lugar de ejecución de las obras.

### **9.2. Higiene y Seguridad:**

Esta actividad comprende básicamente la confección y actualización del Legajo Técnico de la Obra, previsto en el Art. 20 Capítulo 7 del Decreto N° 911/96 y en las Resoluciones de la SRT indicadas anteriormente, incluyendo desde luego el consecuente desarrollo de las actividades programadas, en particular para los Servicios de Higiene y Seguridad en el Trabajo, de Medicina en el trabajo y la prevención de Riesgos Laborales.

Será considerado requisito imprescindible el cumplimiento por parte del Contratista de los Programas de Higiene y Seguridad aprobados por la Administradora de Riesgos del Trabajo (ART) y así como la totalidad de los restantes programas, planes y Servicios exigibles según el presente pliego y restante documentación contractual, siendo el mismo el único responsable por las demoras e inconvenientes que pudieran ocurrir.

Además el contratista deberá presentar constancia del cumplimiento de las obras semanales mínimas del profesional responsable de las prestaciones de Higiene y Seguridad.

## **Artículo 10)                   GESTIONES**

El Contratista deberá gestionar por su cuenta y cargo, ante Organismos o Empresas Nacionales, Provinciales, Municipales, o Comunales y Entes Privados, los trámites necesarios para lograr la autorización de las obras que eventualmente afecten y/o modifiquen terrenos, estructuras, instalaciones y construcciones existentes.

Las gestiones a realizar por el Contratista incluyen la elaboración de toda la documentación legal y técnica, conforme a las exigencias de los organismos pertinentes, honorarios, aranceles, cánones y demás gastos inherentes y consecuentes del otorgamiento del permiso.

Estas erogaciones se considerarán incluidas en el presupuesto de la oferta, no abonándose pago adicional alguno.