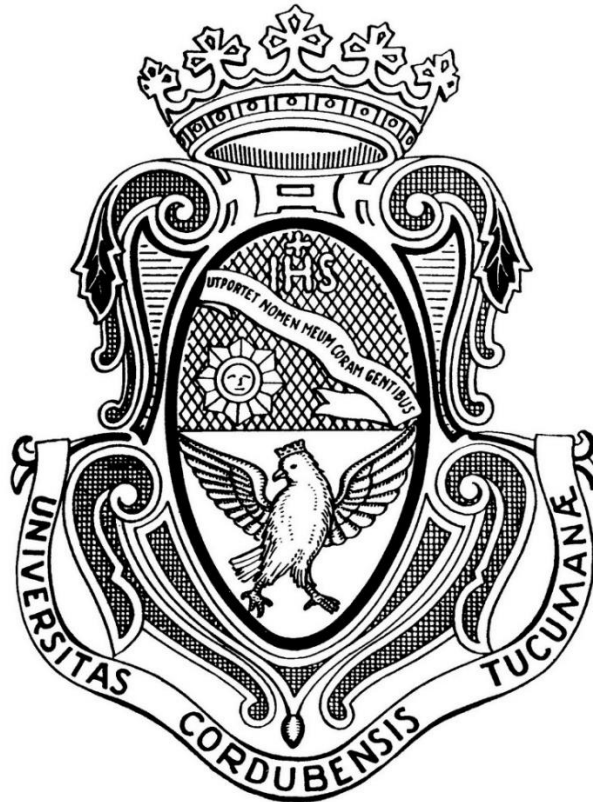


# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y  
NATURALES - INGENIERÍA CIVIL



*PRÁCTICA SUPERVISADA*

**PAVIMENTACIÓN RUTA PROVINCIAL N°10  
TRAMO: Autopista (Córdoba – Villa María) –  
Empalme Ruta Provincial N° E-87**

SOTERAS, Valentín José  
Mat: 38.333.012

*Tutor: Ing. Federico Baruzzi*  
*Supervisor externo: Ing. Gustavo Bardin*  
*Expediente interno: 59/19*

*Diciembre 2019*

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, a mis padres Norma y Guillermo, por formarme como persona, brindarme la posibilidad de estudiar, inculcarme la cultura del trabajo y por haber sido siempre mi principal sostén en este largo camino.

A mis hermanos Agustín, su esposa Gabriela y mi sobrino Benicio; Francisco y su esposa Agustina y a Bautista, por su cariño y su aliento durante todo este camino.

A la Universidad Nacional de Córdoba y en particular a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, por la posibilidad de convertirme en profesional y por la calidad de cada uno de los educadores que forman parte de ella.

A mis amigos Gon, Igna, Cuki, Bruno, Mirko, Gastón, Hernán, Lucio, Franco, Facu, Matej, Tin por estar siempre.

A los amigos que me dio la facultad en especial a Santiago González.

A mi tutor en esta práctica, Ing. Federico Baruzzi, por su predisposición desde un primer momento, su ayuda y sus consejos.

Al Ing. Gustavo Bardin por la confianza depositada en mí y su acompañamiento permanente a lo largo de este proyecto.

A Construcciones de Ingeniería S.A. por la oportunidad de adquirir experiencia y seguir creciendo.

## ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS .....	4
ÍNDICE DE IMÁGENES .....	4
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN .....	6
CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....	7
2.1. Reseña de la obra.....	7
CAPÍTULO 3: INTERSECCIÓN RP 10 y E-87 .....	11
3.1. Introducción.....	11
3.2 Cómputo y presupuesto .....	14
3.3 Diseño estructural .....	15
CAPÍTULO 4: ETAPAS DE EJECUCIÓN.....	18
4.1. Autocontrol.....	18
4.2. Relevamiento del terreno .....	20
4.3. Limpieza de terreno .....	20
4.4. Levantamiento del terreno – Terraplén compactado.....	23
4.4.1.Control de calidad .....	27
4.5. Colocación de alcantarillas premoldeadas.....	31
4.6. Sub Base Granular.....	34
4.6.1.Control de calidad .....	36
4.7. Base Granular .....	44
4.7.1.Control de calidad .....	47
4.8. Riego de imprimación .....	55
4.9. Base Negra.....	57
4.9.1.Compactación .....	61
4.9.2.Control de calidad .....	62
CAPÍTULO 5: CONCLUSIÓN .....	67
CAPÍTULO 6: BIBLIOGRAFIA .....	68
CAPÍTULO 7: ANEXOS .....	69
7.1.1. Pliego Particular de Especificaciones.....	69
7.1.2. Forma de colocación de alcantarillas .....	119

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Listado de tareas a ejecutar	9
Tabla 2 - Cómputo y presupuesto de la intersección	14
Tabla 3 - Clasificación del tipo de suelo.	27
Tabla 4 - Proctor subrasante	28
Tabla 5 - Densidades de base de asiento	29
Tabla 6 - Densidades de subrasante	29
Tabla 7 - Planilla de control de nivelación	30
Tabla 8 - Valor soporte subbase	38
Tabla 9 - Próctor subbase	41
Tabla 10 - Densidades de subbase y banquina	42
Tabla 11 - Planilla de nivelación de subbase	43
Tabla 12 - Valor soporte base granular	49
Tabla 13 - Próctor base granular	51
Tabla 14 - Densidades base granular y banquina	53
Tabla 15 - Planilla de nivelación base granular	54
Tabla 16 - Mezcla de materiales en base negra	59
Tabla 17 - Ensayo Marshall	63
Tabla 18 - Ensayo Rice y Ensayo de recuperación	64
Tabla 19 - Extracción de testigos lado derecho	65
Tabla 20 - Extracción de testigos lado izquierdo	65

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1 - Trazado del proyecto original	7
Figura 2 - Imagen satelital de la intersección	10
Figura 3 - Plano del proyecto de intersección	12
Figura 4 - Rombo de visibilidad sobre vías del ferrocarril	13
Figura 5 - Paquete estructural	16
Figura 6 - Perfil tipo de la intersección	17
Figura 7 - Planilla de pedido de inspección	19
Figura 8 - Área expropiada para ejecución de la obra	20
Figura 9 - Alcantarilla en cruce de ferrocarril	21
Figura 10 - Alcantarillas sobre RP-10	22
Figura 11 - Limpieza de terreno	22
Figura 12 - Aporte de suelo	23
Figura 13 - Reemplazo de suelo por suelo con cal	24
Figura 14 - Curado en zonas bajas	25
Figura 15 - Compactación de suelo con pata de cabra	26
Figura 16 - Motoniveladora trabajando suelo	26
Figura 17 - Forma de colocación de módulos de alcantarilla	31
Figura 18 - Colocación de pisos de alcantarilla	32
Figura 19 - Colocación de módulos pórtico	32
Figura 20 - Alcantarilla con muros de ala y guarda rueda	33
Figura 21 - Mezcla de materiales sobre el tramo	35
Figura 22 - Subbase nivelada para aprobación	36
Figura 23 - Granulometría Subbase	37
Figura 24 - Gráficos valor soporte	39



Figura 25 - Pedido de inspección subbase granular_____	40
Figura 26 - Motoniveladora trabajando base granular_____	45
Figura 27 - Base granular acopiada y suelo para banquina_____	46
Figura 28 - Tramo de base nivelado y cortado por motoniveladora_____	46
Figura 29 - Rodillo neumático y Rodillo vibro liso compactando Base Granular_	47
Figura 30 - Granulometría base granular_____	48
Figura 31 - Gráficos valor soporte_____	50
Figura 32 - Pedido de inspección base granular_____	52
Figura 33 - Especificaciones EAI_____	55
Figura 34 - Tramo de base imprimado_____	56
Figura 35 - Riego de imprimación_____	56
Figura 36 - Granulometría Base Negra_____	58
Figura 37 - Especificaciones emulsión EBCR-0 para liga_____	60
Figura 38 - Colocación de base negra con terminadora_____	61
Figura 39 - Aplanadora pisando base negra_____	61
Figura 40 - Rodillos neumaticos en simultaneo con avance de terminadora_____	62
Figura 41 - Granulometria de base negra_____	63
Figura 42 - Testigo extraído de la base negra_____	65
Figura 43 - Antes y ahora_____	66

## **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

La Práctica Supervisada (PS) se llevó a cabo en la empresa constructora Construcciones de Ingeniería S.A. de la Provincia de Córdoba, la cual tenía que finalizar una obra vial licitada por la Dirección Provincial de Vialidad, que conecta la autopista Córdoba – Villa María con la Ruta Provincial E-87 entre las localidades de Colazo y James Craik.

Durante la ejecución del mismo se utilizaron y aplicaron conocimientos adquiridos durante el cursado de la carrera de Ingeniería Civil.

El objetivo principal de esta práctica es mostrar el desempeño del alumno en la planificación, coordinación de tareas y supervisión de una obra vial como Jefe de Obra de la empresa Construcciones de Ingeniería S.A. al menor costo posible, respetando el proyecto y manteniendo las normas del buen construir.

Como objetivos específicos podemos enunciar:

- ❖ Realizar una adecuada planificación de tareas a ejecutar.
- ❖ Solucionar los posibles problemas que surgen a medida que la obra avanza.
- ❖ Identificar los principales aspectos que hacen al control de gestión y certificación de la obra.

## CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

### 2.1. Reseña de la obra

La obra consiste en la pavimentación de la Ruta Provincial N°10 el tramo que une la Autopista Córdoba – Villa María y el empalme con Ruta Provincial E-87.

El proyecto fue licitado por la Dirección Provincial de Vialidad de la Provincia de Córdoba en el año 2009 y se comenzó recién en el año 2011 con varias interrupciones en el medio hasta el día de la fecha; este proyecto contemplaba la pavimentación de aproximadamente 14 km de ruta de 2 trochas finalizando en el empalme con la Ruta E-87 ejecutando la adecuada intersección entre estas dos rutas.

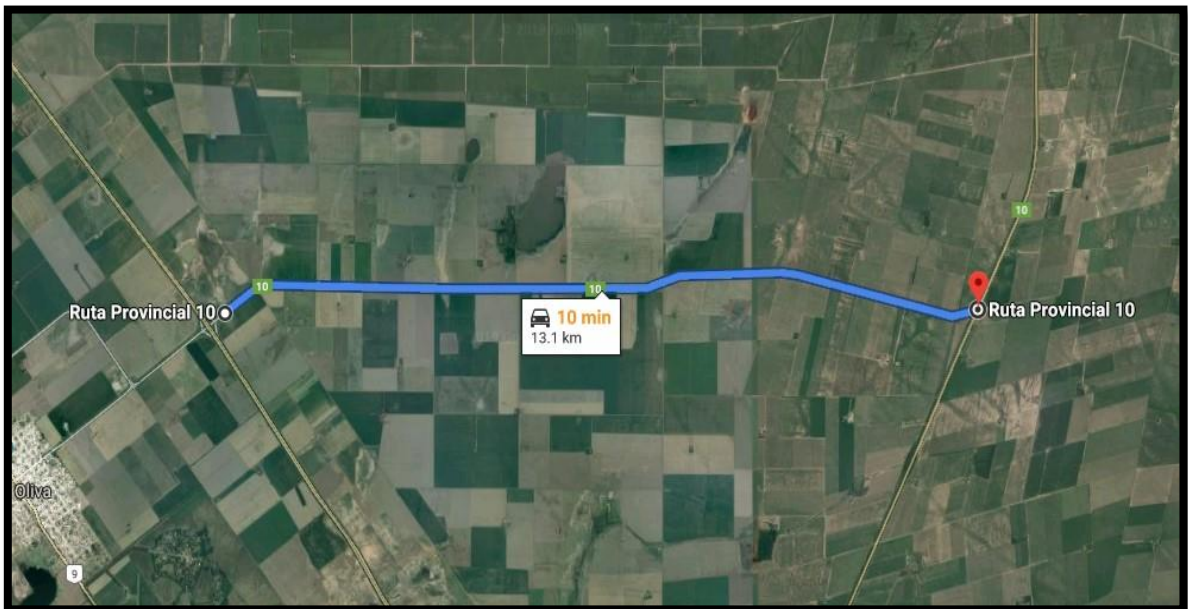


Figura 1 - Trazado del proyecto original

La Ruta Provincial N°10 es una importante arteria de la Provincia de Córdoba, atravesándola en sentido Norte – Sur, con alrededor de 520km es la más extensa de todas las rutas que componen la jurisdicción provincial, iniciando en la localidad de La Puerta hasta el límite con la Provincia de La Pampa, mientras que la Ruta Provincial E-87 tiene un recorrido aproximado de 53km con sentido Sur – Oeste iniciando en la localidad de Carrilobo hasta James Craik, compartiendo con la Ruta 10 el tramo que va desde Colazo hasta la intersección a construir.

La obra está catalogada como obra de Primera Categoría (Ley 1332-C-56) que enuncia:

*“Art. 74° - A los efectos de la construcción de las obras, éstas se clasificarán en categorías, según la naturaleza e importancia de las mismas. Clasifíquense como obras de Primera Categoría las siguientes:*

*En Obras de Vialidad:*

- a) Todos los puentes, cualesquiera que sean su luz y naturaleza.*
- b) Las alcantarillas de cuatro metros de luz en adelante.*
- c) La construcción completa o reconstrucción de caminos afirmados.*
- d) La construcción de caminos en sierra con obras especiales.*
- e) La construcción de vados y de defensa con obras de arte y perfiles complicados.*
- f) Las que, comprendiendo las obras de otras categorías, lleven elementos clasificados en la presente.”*

El proyecto fue licitado en el año 2009 con un presupuesto oficial de \$28.929.537,36 y un plazo total de ejecución de la obra establecido en trescientos sesenta y cinco (365) días a contar de la fecha de replanteo; pero la obra recién comenzó en Julio del año 2011 y tuvo 3 interrupciones debido a causas externas, entre los más importantes estuvieron la falta de presupuesto/pagos por parte de la Provincia y problemas en la expropiación de los terrenos aledaños a la traza, por lo que el plazo fue extendiéndose. Las interrupciones fueron:

- Primera interrupción: desde Noviembre de 2011 hasta Abril de 2013
- Segunda interrupción: desde Febrero de 2015 hasta Marzo de 2017
- Tercera interrupción: desde Julio de 2017 hasta Octubre de 2018

Esta última interrupción fue debida a la complicación de expropiar 4 hectáreas de terreno en la zona donde debía ejecutarse la intersección de la Ruta Prov. N°10 con la Ruta Prov. E-87 para poder finalizar la obra. En octubre de 2018 comienzan mis tareas como Jefe de Obra para llevar a cabo esta última etapa.

El proyecto original consistía en la ejecución de 24 ítems, pero debido a que la zona cuenta con napas freáticas muy altas y es una zona inundable se decidió agregar el ítem 25 de Ejecución de Base de Asiento con Cal para poder sanear las zonas más afectadas:

	<b>Ítems a ejecutar</b>	<b>Un.</b>
1	Limpieza de Terreno	Ha
2	Demoliciones Varias	Gl
3	Provisión y Colocación de Tranqueras	Un
4	Traslado de Alambrados	Km
5	Construcción de Alambrados	Km
6	Excavación para Fundación de Alcantarillas	m <sup>3</sup>
7	Hormigón Simple Tipo D	m <sup>3</sup>
8	Hormigón Armado Tipo B	m <sup>3</sup>
9	Provisión y Colocación de Alcantarillas de caño	m
10	Hormigón Simple Tipo B para Cordón Montable	m <sup>3</sup>
11	Hormigón Simple Tipo F para Recub.de Isletas	m <sup>3</sup>
12	Terraplén Compactado	m <sup>3</sup>
13	Provisión de Suelo Seleccionado	Tn
14	Provisión de Arena Silíceas	Tn
15	Mejoramiento de Subrasante	m <sup>3</sup>
16	Construcción de Sub-base Granular	m <sup>2</sup>
17	Construcción de Base Granular	m <sup>2</sup>
18	Ejecución de Riegos Asfálticos	Tn
19	Construcción de Base negra	Tn
20	Construcción de Carpeta Asfáltica	Tn
21	Señalización Vertical	m <sup>2</sup>
22	Demarcación Horizontal	m <sup>2</sup>
23	Conservación Permanente	Km-mes
24	Movilización de Obra	Gl
25	Ejecución de Base de Asiento con Cal	m <sup>3</sup>

Tabla 1 - Listado de tareas a ejecutar



Figura 2 - Imagen satelital de la intersección

## **CAPÍTULO 3: INTERSECCIÓN RP 10 y E-87**

### **3.1. Introducción**

Mi principal tarea como jefe de obra fue llevar a cabo la ejecución de la intersección entre ambas rutas la cual contiene un paso de ferrocarril sobre la traza de la Ruta 10 proveniente de la localidad de Oliva, por lo que el proyecto a ejecutar como intersección se hizo en base a que debe respetarse el rombo de visibilidad exigido por la NCA – Nuevo Central Argentina, empresa encargado del transporte de cargas por ferrocarril y establece:

*“Se define el “rombo de visibilidad” de un paso a nivel, como el área comprendida a una distancia  $d$  del riel más próximo medida por el eje del camino, ( $d=30m$  si el camino es pavimentado y  $d=15m$  si se trata de un camino de tosca). La otra diagonal del rombo de visibilidad se determina midiendo desde el eje del paso a nivel una distancia igual a  $5v$  por el eje de la vía, siendo  $v$  la velocidad máxima a la que puede circular un tren por la vía. El rombo de visibilidad debe estar libre de obstáculos, para permitir tener una buena visibilidad del cruce tanto para los conductores de los vehículos carreteros como para los maquinistas que conducen los trenes.”*

Debido a esta exigencia impuesta por la NCA se tuvo que readecuar el proyecto original en el que se iba a llevar a cabo una rotonda y se dispuso hacer una intersección con 3 carriles por mano, de los cuales 1 es carril pasante y los otros 2 son carriles de giro.



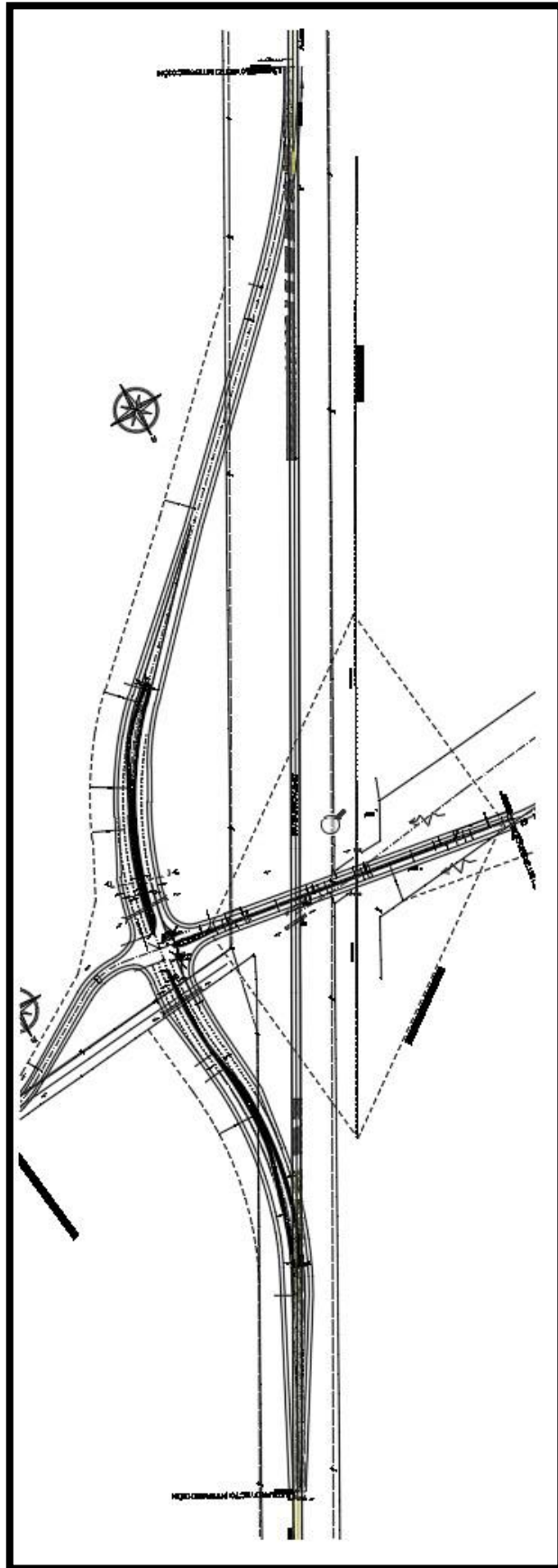


Figura 3 - Plano del proyecto de intersección



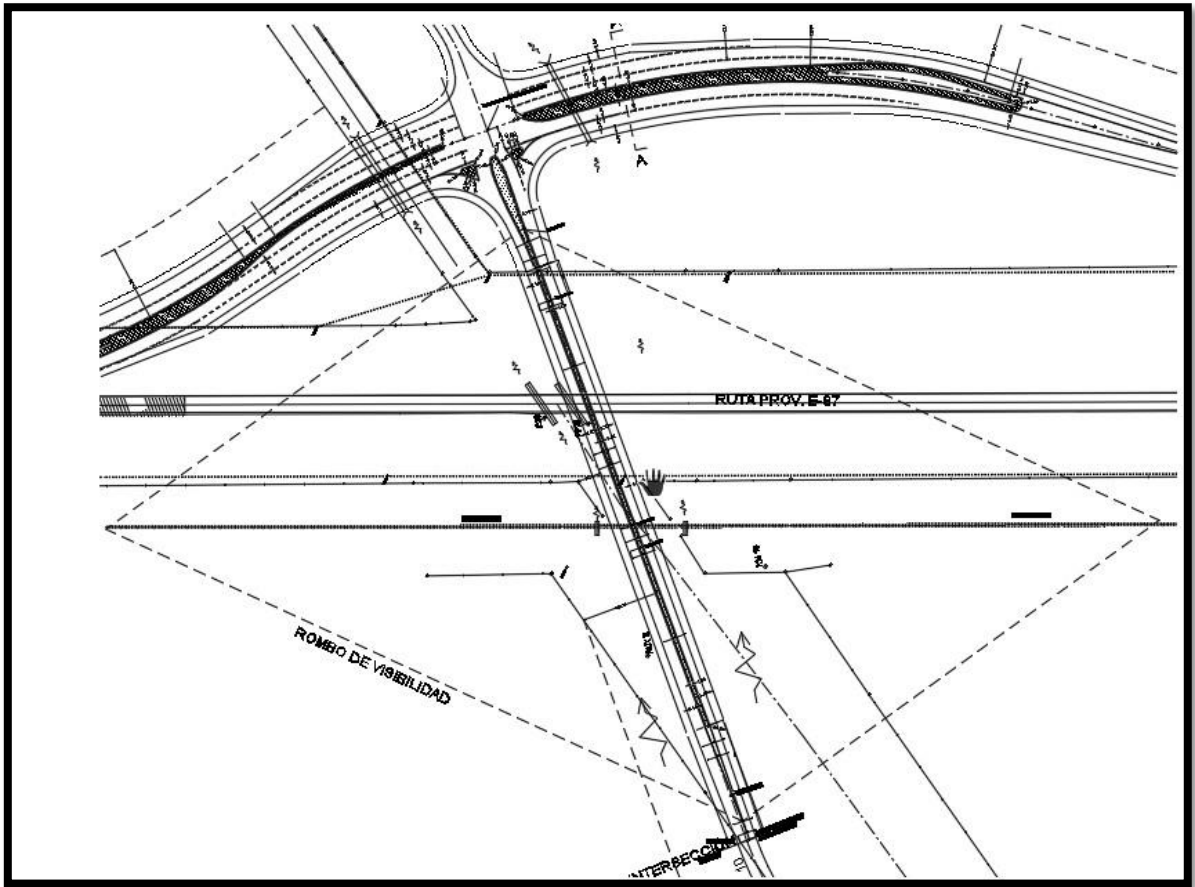


Figura 4 - Rombo de visibilidad sobre vías del ferrocarril

### 3.2 Cómputo y presupuesto

La zona de la intersección cuenta con una longitud de 1170 m aproximadamente con un área de 19.000 m<sup>2</sup>, se realizó de forma conjunta con el ingeniero de Vialidad un cómputo de las cantidades a ejecutar por ítem para esta etapa ajustando y solicitando precios unitarios nuevos llevados a contrato de origen, debido a que los precios por contrato estaban muy lejos de los precios actuales:

Nº	ITEM A EJECUTAR INTERSECCIÓN	U D	CANT.	P. UNITARIO SOLICITADO ORIGEN	P. TOTAL SOLICITADO
1	LIMPIEZA DE TERRENO	HA	3,00	\$ 5.977,00	\$ 17.931,00
2	DEMOLICIONES VARIAS (4200 M2 pavimento, 2 alcantarillas 19 m)	GL	1,00	\$ 89.931,00	\$ 89.931,00
4	TRASLADO DE ALAMBRADOS	K M	0,70	\$ 21.826,00	\$ 15.278,20
6	EXCAVACION PARA FUNDACION DE ALCANTARILLAS	m3	42,02	\$ 137,00	\$ 5.756,74
7	HORMIGON SIMPLE TIPO D	m3	73,80	\$ 2.143,00	\$ 158.153,40
8	HORMIGON ARMADO TIPO B	m3	43,62	\$ 3.010,00	\$ 131.296,20
10	HORMIGÓN TIPO B CORDON MONTABLE	m3	83,49	\$ 2.527,00	\$ 210.985,29
11	HORMIGÓN TIPO F PARA ISLETAS 7 CM	M3	152,14	\$ 1.291,00	\$ 196.412,74
12	TERRAPLEN COMPACTADO	m3	31.821,90	\$ 53,52	\$ 1.703.108,09
16	CONSTRUCCION DE SUB BAS GRANULAR	m2	19.834,00	\$ 45,00	\$ 892.530,00
17	CONSTRUCCION DE BASE GRANULAR	m2	19.233,00	\$ 60,00	\$ 1.153.980,00
18	EJECUCIÓN DE RIEGOS ASFALTICOS	tn	41,00	\$ 4.980,00	\$ 204.180,00
19	CONSTRUCCION DE BASE NEGRA	Tn	2.738,00	\$ 451,00	\$ 1.234.838,00
20	CONSTRUCCION DE CARPETA ASFALTICA	Tn	2.245,00	\$ 505,00	\$ 1.133.725,00
21	SEÑALIZACION VERTICAL	m2	63,30	\$ 1.210,00	\$ 76.593,00
22	DEMARCACION HORIZONTAL	m2	1.032,20		
25	EJECUCION BASE ASIENTO CON CAL	M3	457,64	\$ 92,54	\$ 42.350,01
26	TRASLADO DE LINEA DE MEDIA TENSION	GL	1,00	\$ 352.063,59	\$ 352.063,59
	MOVILIZACION DE OBRA	GL	1,00	\$ 304.087,00	\$ 304.087,00
				<b>TOTAL A ORIGEN</b>	<b>\$ 7.923.199,26</b>

Tabla 2 - Cómputo y presupuesto de la intersección

Para esta etapa debido a la nueva traza se tuvo que agregar un nuevo ítem para realizar el traslado del tendido eléctrico de media tensión de 13kW que había quedado sobre el tramo, este ítem incluye también el cambio de 2 postes de la línea de alta tensión de 33Kw que no tiene la altura suficiente exigida por vialidad para rutas provinciales.

En esta etapa los ítems 7 (Hormigón simple tipo D) y 8 (Hormigón armado tipo B) iban a ser utilizados para la colocación de 2 alcantarillas hormigonadas in situ, pero realizando un análisis de costos, se decidió de forma conjunta con los inspectores de Vialidad Provincial ejecutar ambas alcantarillas a través de módulos prefabricados de hormigón proveídos por la empresa “Juan Carlos Lenta e Hijos SRL” que cumplen con todas las especificaciones y medidas exigidas por este distrito.

### **3.3 Diseño estructural**

El diseño estructural está compuesto por un perfil Tipo donde se prevé un ancho de calzada de 7.30 m total con una banquina de 3.00 m de ancho.

En la zona de la intersección se presentan anchos variables de calzada debido a la existencia de carriles de aceleración, desaceleración y carril de espera para giro, con presencia de isletas de hormigón como cantero central.

El paquete estructural estará compuesto por:

- Base de asiento escarificada y compactada en un espesor de 0.15 m
- Mejoramiento de Subrasante en 0.15 m de espesor y 8.30 m de ancho
- Sub Base Granular de 0.20 m de espesor y 8.30 m de ancho
- Base Granular de 0.18 m de espesor y 7.90 m de ancho
- Base Negra de 0.06 m de espesor y 7.50 m de ancho
- Carpeta de Concreto Asfáltico de 0.05 m de espesor y 7.30 m de ancho.

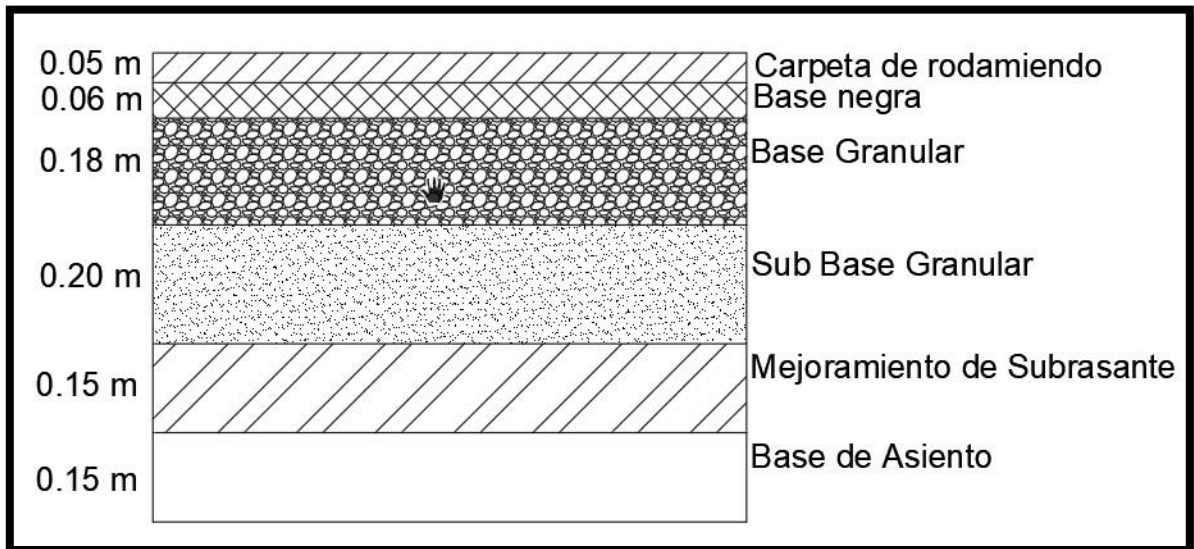
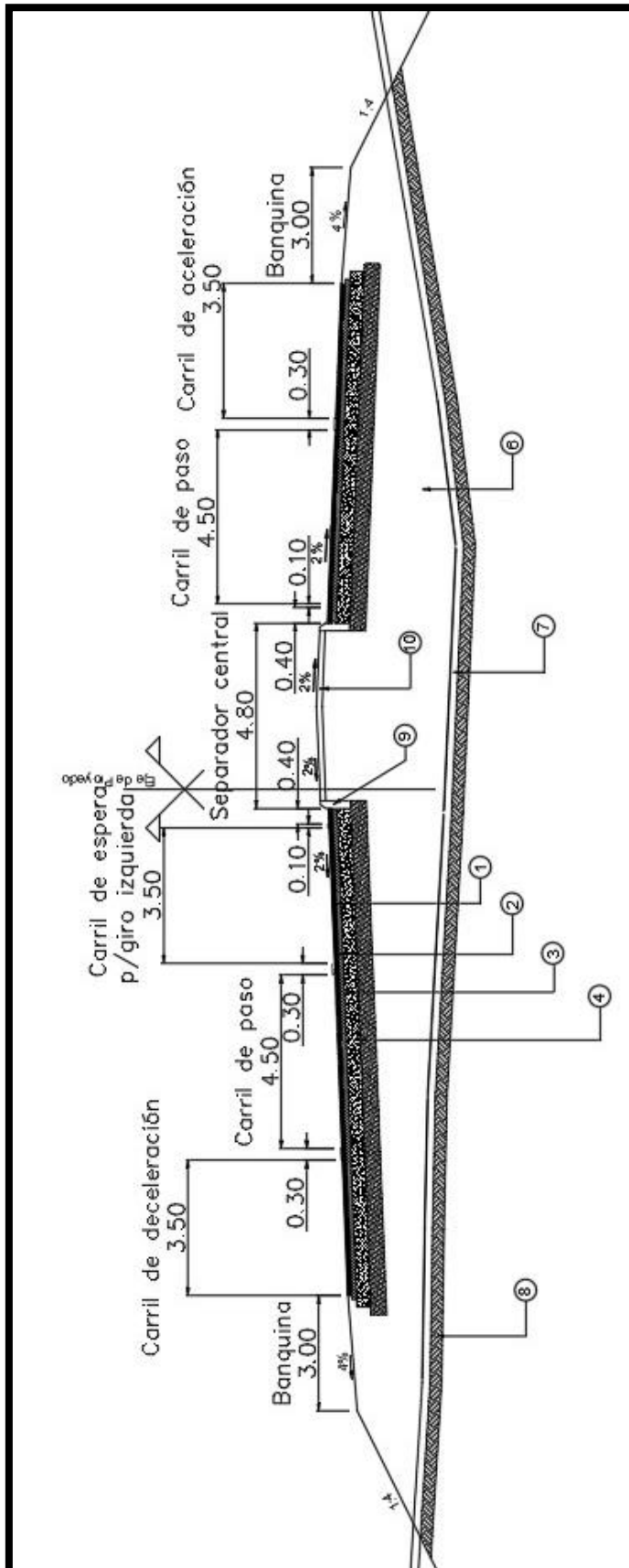


Figura 5 - Paquete estructural



- REFERENCIAS**
- ① Carpeta de Concreto Asfáltico de 0.05 m de espesor y 7.30 m de ancho.
  - ② Base Negra de 0.06 m de espesor y 7.50 m de ancho.
  - ③ Base Granular de 0.18 m de espesor y 7.90 m de ancho.
  - ④ Sub Base Granular de 0.20 m de espesor y 8.30 m de ancho.
  - ⑤ Mejoramiento de Subrasante en 0.15 m de espesor y 8.30 m de ancho.
  - ⑥ Terraplén Compactado.
  - ⑦ Extracción de capa de suelo vegetal.
  - ⑧ Base de Asiento, escarificada y compactada en un espesor de 0.15 m.
  - ⑨ Cordón montable de hormigón simple tipo "B" (ver detalle)
  - ⑩ Recubrimiento de isletas con hormigón simple tipo "F"

Figura 6 - Perfil tipo de la intersección

## CAPÍTULO 4: ETAPAS DE EJECUCIÓN

### 4.1. Autocontrol

En cada una de las etapas de ejecución la empresa lleva a cabo un autocontrol de calidad en cuanto a la nivelación y a los ensayos de laboratorio correspondientes a cada una de las capas del paquete estructural; por eso a medida que se llevan a cabo las distintas tareas se realiza un autocontrol y una vez que se cumplen con las condiciones exigidas se pide a la inspección, la cual está presente en todo momento en la obra, la debida aprobación de estas.

Este autocontrol está regido en todos sus ensayos por las Normas de Ensayos que establece la Dirección Nacional de Vialidad.

La inspección realiza sus ensayos en cualquier momento de manera aleatoria y da la aprobación o no de las tareas realizadas. Este pedido de aprobación a Vialidad se hace mediante unas planillas de pedido que deben ser respaldadas con los debidos ensayos de laboratorio y sus planillas de nivelación.

*“El Contratista es responsable de la adquisición de materiales, organización del trabajo, programación de los equipos, selección y capacitación del personal y de la supervisión general de las obras. El también puede elegir los métodos de trabajo, los medios y procedimientos que va a usar en cuanto cumplan con las normas que se detallan en las Especificaciones y en los Documentos del Pliego.*

*La Inspección y sus colaboradores no deben involucrarse directamente en el Sistema de Autocontrol de Calidad, aún cuando es conveniente que exista una relación satisfactoria y permanente con el Contratista.*

*El Contratista debe establecer sus propios procedimientos de autocontrol y documentarlos en un Manual de Autocontrol de Calidad, el que deberá ser aprobado por el Contratante.”* (fragmento obtenido del pliego particular de condiciones)




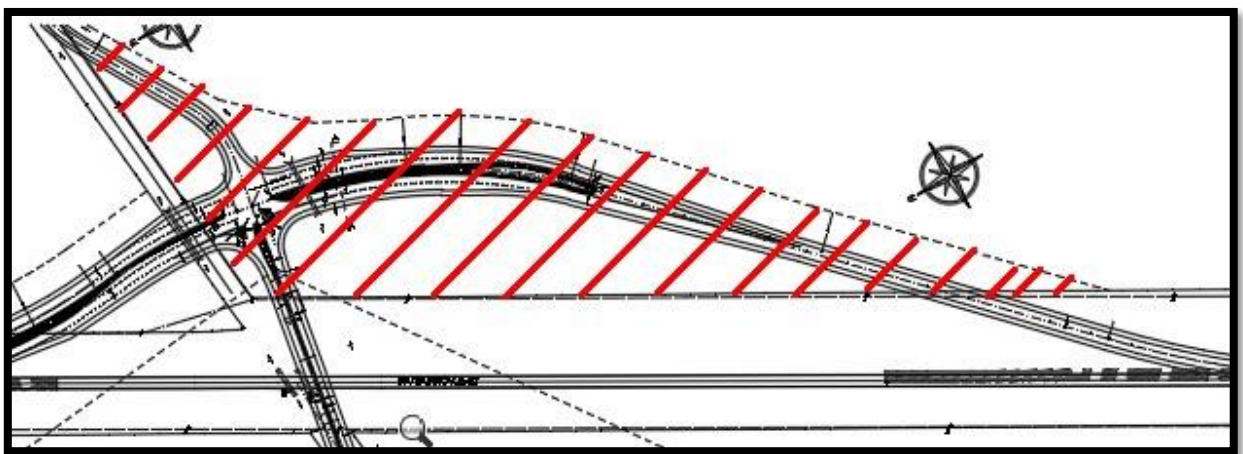
	OBRA: PAVIMENTACION RUTA PROVINCIAL N° 10 TRAMO: AUTOPISTA (CBA-VILLA MARIA) - EMPALME C/R. P. E-87 DEPARTAMENTO: TERCERO ARRIBA EXPTE: 0045- 014553/08			<b>N° 024</b>
	Pedido de Inspección por Construcciones de Ingeniería S.A.	Fecha de Emisión 8/2/2019	Hora 12,00	Responsable
Estructura	BASE DE ASIENTO		<input type="checkbox"/>	5 CAPA TERRAPLEN
	TERRAPLEN		<input checked="" type="checkbox"/>	
	SUB RASANTE		<input type="checkbox"/>	
	SUB BASE GRANULAR		<input type="checkbox"/>	
	BASE GRANULAR		<input type="checkbox"/>	
	BASE NEGRA		<input type="checkbox"/>	
	CARPETA ASFALTO		<input type="checkbox"/>	
Tramo :	PK Inicio 0+450	PK final 0+600		
Documentos Adjuntos a este pedido	Nivelación		<input checked="" type="checkbox"/>	5 CAPA TERRAPLEN
	Planilla de Densidades		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Fróctor		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Valor Soporte		<input type="checkbox"/>	
	Granulometrias		<input type="checkbox"/>	
Recibido por La Dirección Provincial de Vialidad	Fecha de emisión	Hora	Responsable	
Ensayos realizados por La DPV y resultados	ENSAYO	SÍ/NO	Aprob. - Reprob	
	Nivelación			
	Planilla de Densidades			
	Fróctor			
	Valor Soporte			
	Granulometrias			
Sin Observaciones se autoriza a continuar trabajos			5 CAPA TERRAPLEN	
Observado, se autoriza a continuar trabajos				
Observado, se ordena correcciones parciales				
Se rechaza y se ordena su re-ejecución				
Detalle de Observaciones				
Devuelve Jefe de Inspección	Fecha de emisión	Hora	Responsable	

Figura 7 - Planilla de pedido de inspección

## 4.2. Relevamiento del terreno

En primer lugar, debido a la expropiación del campo que realizó la Justicia, se retomaron las tareas en octubre del 2018 y procedimos con el relevamiento de la zona de trabajo y el replanteo del proyecto, comenzando con la búsqueda de los puntos fijos existentes en la obra; también se realizó un estudio del suelo existente en la zona debido a que es una zona donde las napas freáticas se encuentran a pocos centímetros de la superficie para la identificación de las posibles zonas de explotación para extraer suelo.



*Figura 8 - Área expropiada para ejecución de la obra*

Una vez concluido esto, procedimos al traslado de alambrados a su nueva posición para poder llevar a cabo la limpieza del terreno.

## 4.3. Limpieza de terreno

Una vez trasladado el alambrado procedimos a la ejecución de la limpieza que incluye:

- Desbosque, destronque y limpieza: consiste en el retiro de toda vegetación existente en la zona de camino, en nuestro caso no teníamos presencia de árboles ya que era un campo cultivado.
- Limpieza de alcantarillas existentes: en esta zona tenemos la presencia de 4 alcantarillas, 2 de ellas sobre las vías del ferrocarril y 2 de ellas sobre la traza de la Ruta 10.





*Figura 9 - Alcantarilla en cruce de ferrocarril*

En la figura 9 se puede observar la limpieza y readecuación del cauce de la alcantarilla que cruza el ferrocarril.

En la figura 10 se pueden observar las 2 alcantarillas ubicadas sobre la traza de la RP-10 que una vez avanzada la obra deben ser demolidas, ya que como se mencionó anteriormente se dispone de la construcción de 2 nuevas alcantarillas sobre la intersección.





*Figura 10 - Alcantarillas sobre RP-10*

En la siguiente figura se puede observar como quedo la limpieza de terreno luego de la expropiación.



*Figura 11 - Limpieza de terreno*

#### 4.4. Levantamiento del terreno – Terraplén compactado

Una vez terminada la limpieza del terreno, comenzamos con extracción de suelo en zonas de préstamos cercanas a la obra para comenzar a levantar desde el terreno natural las capas de terraplén necesarias para poder generar una base de asiento que sirva de soporte para las capas de terraplén siguientes que nos permitan llegar al nivel de subrasante.

En esta primera etapa de la obra la Dirección Provincial de Vialidad no nos había proveído del proyecto definitivo de peraltes en la intersección, por lo que comenzamos por las zonas más bajas que correspondían a las cunetas de la traza vieja, lugares estos donde se presentaba mucho barro y la napa se encontraba a tan solo 60 cm en algunas partes, por lo que se decidió reemplazar gran parte del suelo existente por suelo nuevo obtenido de los préstamos.



*Figura 12 - Aporte de suelo*



Durante esta etapa se presentaron muchas demoras y complicaciones debido a la gran cantidad de lluvia que hubo en la zona, adicionando mucha humedad al suelo por lo que hacía más intensivas las tareas de rastreado y secado del suelo.

En muchas de las zonas bajas y en aquellas donde el suelo estaba pasado de humedad procedimos a realizar un suelo estabilizado con cal en un porcentaje del 3% o 4% para poder quitarle esos puntos de humedad y poder lograr un suelo estable para seguir avanzando con las capas de terraplén.



*Figura 13 - Reemplazo de suelo por suelo con cal*



*Figura 14 - Curado en zonas bajas*

Para llevar a cabo esta etapa dos camiones volcadores se encargaban de trasladar y depositar el suelo en el tramo luego con 2 motoniveladoras ubicadas en distintas zonas de trabajo esparcían el material para que el tractor se encargara de rastrearlo para poder secarlo, ya que, el suelo obtenido de los préstamos venía con unos puntos de humedad de más.

Una vez secado, se procedía a trabajarlo con las motoniveladoras para poder lograr capas de 20cm de espesor y luego darle la compactación correspondiente con un rodillo pata de cabra y un rodillo neumático.

A medida que se iban cargando las siguientes capas se iba disminuyendo el ancho de ellas a razón de 1:4 para darle la pendiente al talud correspondiente, como así también fuimos logrando la compactación exigida por vialidad hasta llegar a la altura de Subrasante del paquete.

Una vez que el paquete ya se encontraba en altura de Subrasante se procedía a realizar mediante el uso de ruleta y nivel óptico el estaqueado de todo el tramo para hacer el corte de estaca al ras utilizando la motoniveladora y poder lograr el



nivel que nos exigía el proyecto entregado por Vialidad, para que una vez nivelada esta capa, luego de pedir aprobación planialtimétrica, se nos autorizara a continuar con las capas granulares.



*Figura 15 - Compactación de suelo con pata de cabra*



*Figura 16 - Motoniveladora trabajando suelo*

### 4.4.1. Control de calidad

Como primer medida se realizó un estudio del suelo para saber qué tipo de suelo era el de la zona para conocer su comportamiento y sus propiedades. Se puede observar que estamos en presencia de un suelo tipo A-4 que está dentro de los suelos limosos.

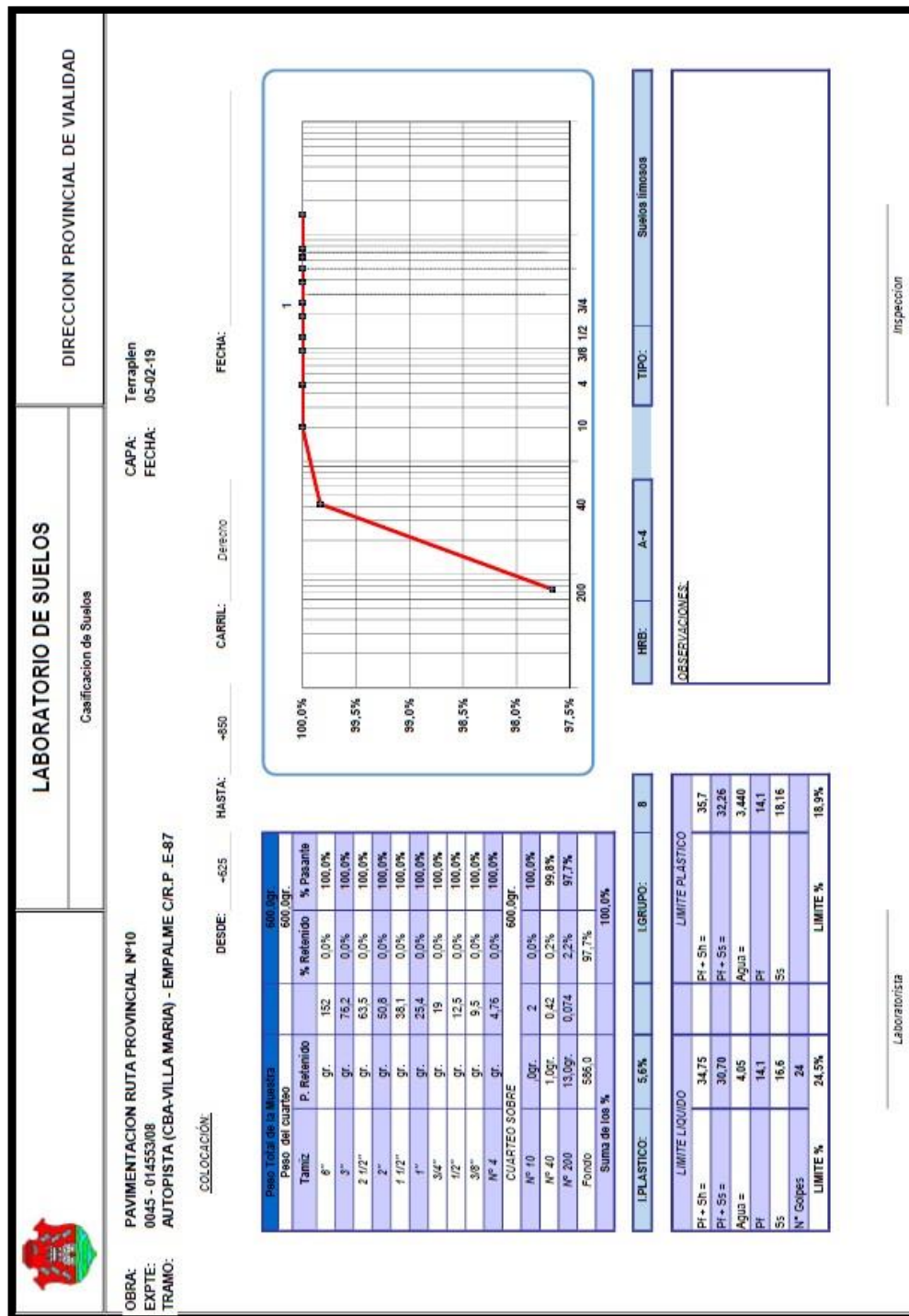


Tabla 3 - Clasificación del tipo de suelo.

Luego se realizó de forma periódica y a medida que se iba avanzando en las progresivas, en las subsiguientes capas y en ambos lados de la traza el ensayo próctor para saber las condiciones del suelo y su humedad óptima, como así también la respectiva toma de densidades en cada una de ellas a través del método del cono de arena. Estos se realizaron tanto para la base de asiento como para las distintas capas del terraplén hasta llegar a la Subrasante.

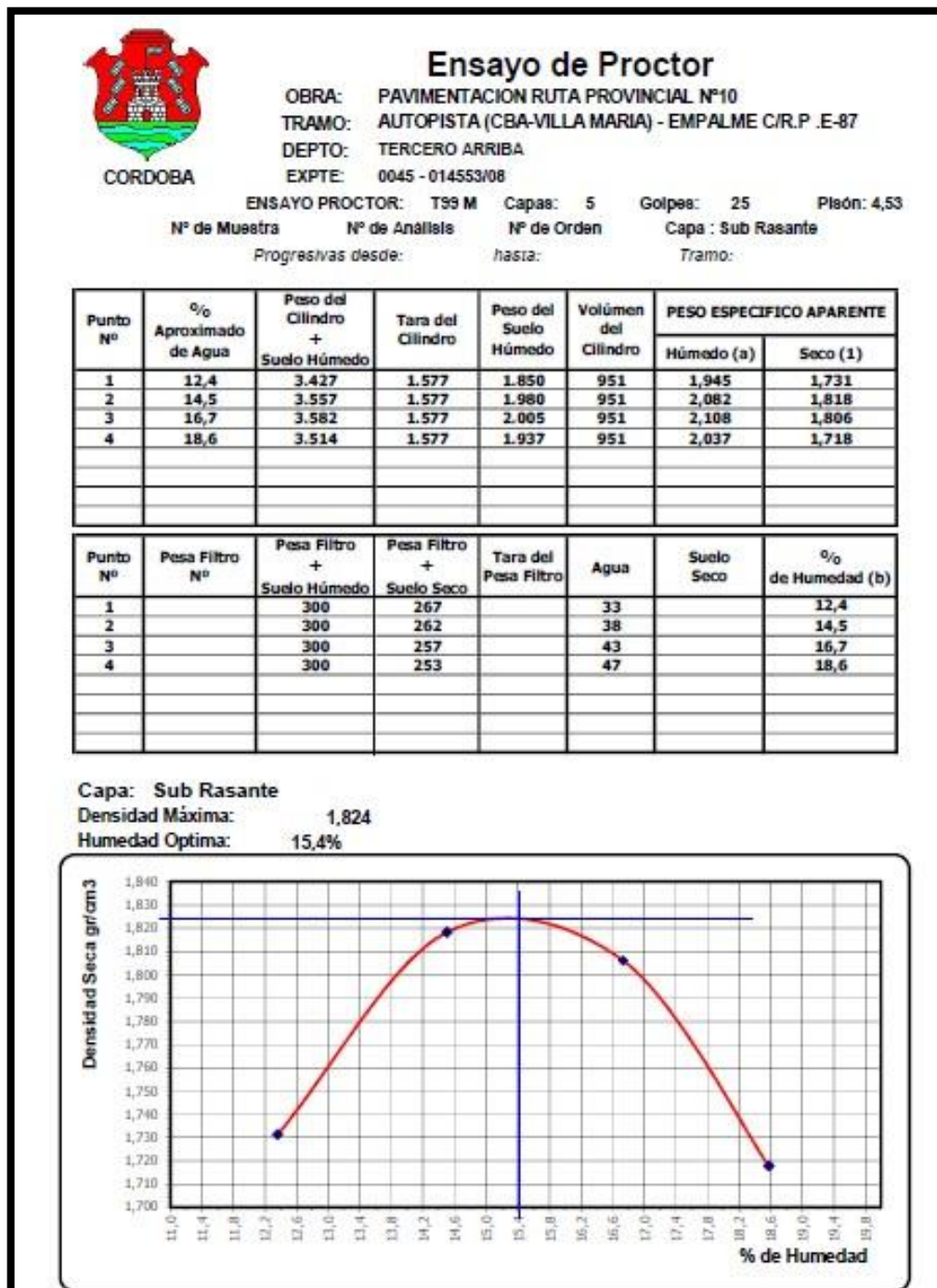




Tabla 4 - Próctor subrasante



Para la base de asiento se establece una exigencia a través del pliego de un mínimo de 75% de compactación y para las distintas capas de terraplén se exige un 95% de compactación, por lo que, a medida que se avanzó se realizaron los controles correspondientes y los pedidos de aprobación de estos para seguir avanzando.

 DIRECCION PROVINCIAL VIALIDAD						OBRA: PAVIMENTACION RUTA PROV. N°10											EXPTE: 0045-014553/08											
						TRAMO:AUTOPISTA (CBA - VILLA MARIA) - EMPALME C/R. P . E-87											Fecha: NOVIEMBRE 2018											
						CAPA: BASE DE ASIENTO											DENSIDAD (metodo de la arena)											
Fecha	Progresiva	Nro. De Pedido	Capa	Lado	Espesor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
						Peso Arena del Frasco	Arena Sobrante	Arena del agujero + Cono	Arena del Cono	Arena del Agujero	Densidad de la Arena Normalizada	Volumen del Pozo	Material Extraído Humedo	Material Seco / 500g	% de Humedad	Material Extraído Seco	Retenido 3/4- Peso Seco	Peso Material Seco Pasa 3/4	P.Específico de la Piedra	Volumen del Retenido 3/4	Volumen Final	Densidad seca	Densidad Proctor	Densidad Proctor Corregida	%Densidad con respecto al Proctor	Exigencia DPV	%Retenido 3/4	Observaciones
<b>BASE DE ASIENTO - ENTRE PROG. 0.450 - A - PROG.0.800 -- LADO IZQUIERDO</b>																												
02-11-18	0,450		B.A	D	0,20	6000	3105	2895	1082	1813	1,394	1301	2218	435	14,9	1930	0	2,64			1,484	1,805	1,805	82,2%	75%	0,0		
02-11-18	0,550		B.A	C	0,20	6000	3109	2891	1082	1809	1,394	1298	2312	435	14,9	2011	0	2,64			1,550	1,805	1,805	85,9%	75%	0,0		
02-11-18	0,650		B.A	I	0,20	6000	3139	2861	1082	1779	1,394	1276	2197	435	14,9	1911	0	2,64			1,498	1,805	1,805	83,0%	75%	0,0		


*Tabla 5 - Densidades de base de asiento*

 DIRECCION PROVINCIAL VIALIDAD						OBRA: PAVIMENTACION RUTA PROV. N°10											EXPTE: 0045-014553/08											
						TRAMO:AUTOPISTA (CBA - VILLA MARIA) - EMPALME C/R. P . E-87											Fecha: 21/3/2019											
						CAPA: SUB RASANTE											DENSIDAD (metodo de la arena)											
Fecha	Progresiva	Nro. De Pedido	Capa	Lado	Espesor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
						Peso Arena del Frasco	Arena Sobrante	Arena del agujero + Cono	Arena del Cono	Arena del Agujero	Densidad de la Arena Normalizada	Volumen del Pozo	Material Extraído Humedo	Material Seco / 500g	% de Humedad	Material Extraído Seco	Retenido 3/4- Peso Seco	Peso Material Seco Pasa 3/4	P.Específico de la Piedra	Volumen del Retenido 3/4	Volumen Final	Densidad seca	Densidad Proctor	Densidad Proctor Corregida	%Densidad con respecto al Proctor	Exigencia DPV	%Retenido 3/4	Observaciones
<b>SUB RASANTE - ENTRE PROG. 0.800- A - PROG. 1000</b>																												
21-03-19	0,850		SR	I	0,20	6000	2921	3079	1082	1997	1,394	1433	2966	260	15,4	2571					1,794	1,829	1,829	98,1%	95%			
21-03-19	0,950		SR	D	0,20	6000	2842	3158	1083	2075	1,394	1489	3033	260	15,4	2629					1,766	1,829	1,829	96,6%	95%			

*Tabla 6 - Densidades de subrasante*

Se puede observar que tanto para la base de asiento como para la última capa de terraplén (Subrasante) obtuvimos valores de densidad por encima de la exigencia mínima que pide la Dirección Provincial de Vialidad para cada uno de ellos.

Dentro del autocontrol se lleva a cabo también el control de la nivelación que se hace tomando lectura de las estacas colocadas en el tramo a través del nivel óptico y comparando la cota del tramo con la cota del proyecto.

 <b>M.O.S.P.</b> DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Obra: PAVIMENTACION RUTA PROV. N° 10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tramo: Autopista - Empalme Ruta Prov. E-87</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Expediente: 0045-014553/08</td> </tr> </table>	Obra: PAVIMENTACION RUTA PROV. N° 10	Tramo: Autopista - Empalme Ruta Prov. E-87	Expediente: 0045-014553/08					
Obra: PAVIMENTACION RUTA PROV. N° 10									
Tramo: Autopista - Empalme Ruta Prov. E-87									
Expediente: 0045-014553/08									
PEDIDO DE INSPECCION DE TRABAJOS N°: 024 ESTRUCTURA: 5º CAPA DE TERRAPLEN TRAMO: 0+450 a 0+600 - LADO IZQUIERDO FECHA DE SOLICITUD: 6/2/2019									
FIRMA EMPRESA: _____  RECEPCION INSPECCION: _____									
1-NIVELACION									
PROGRESIVA	COTAS IZQUIERDA			COTAS EJE			COTAS DERECHA		
	PROYECTO	TRAMO	DIFER.	PROYECTO	TRAMO	DIFER.	PROYECTO	TRAMO	DIFER.
0+450	230,449	229,069	-1,380	229,667	229,164	-0,503	228,859	228,964	0,105
	lectura	2,055		lectura	1,96		lectura	2,16	
0+475	230,418	229,344	-1,074	229,727	229,404	-0,323	229,215	229,114	-0,101
	lectura	1,78		lectura	1,72		lectura	2,01	
0+500	230,473	229,554	-0,919	229,787	229,464	-0,323	229,275	229,134	-0,141
	lectura	1,57		lectura	1,66		lectura	1,99	
0+525	230,484	229,559	-0,925	229,847	229,554	-0,293	229,335	229,184	-0,151
	lectura	1,565		lectura	1,57		lectura	1,94	
0+550	230,067	229,614	-0,453	229,907	229,629	-0,278	229,395	229,324	-0,071
	lectura	1,51		lectura	1,495		lectura	1,8	
0+575	230,131	229,649	-0,482	229,967	229,704	-0,263	229,454	229,444	-0,010
	lectura	1,475		lectura	1,42		lectura	1,68	
0+600	230,112	229,664	-0,448	230,027	229,749	-0,278	229,941	229,534	-0,407
	lectura	1,46		lectura	1,375		lectura	1,59	

Cota Punto Fijo	228,466	Lectura	2,658	Pl. Visual	231,124					
Observaciones: .....										
FIRMA RESPONSABLE: .....										
..... FECHA DE APROBACION				..... INSPECTOR DE OBRA				..... REPRESENTANTE TECNICO		

Tabla 7 - Planilla de control de nivelación

#### 4.5. Colocación de alcantarillas pre moldeadas

Como ya se mencionó anteriormente los ítems 7 (Hormigón simple tipo D) y 8 (Hormigón armado tipo B) estaban destinados para la colocación de 2 alcantarillas de hormigón in situ, pero de forma conjunta con la inspección se decidió ejecutarlas con módulos pre moldeados de hormigón tipo pórtico proveídos por la empresa “Juan Carlos Lenta e Hijos”.

Los módulos que se colocaron son de 1m de alto por 2m de ancho, estos vienen por separado el piso y la U con ranuras de encastre entre ambos. El primer módulo U es más corto para poder desfazarlos y que entre un piso y otro, ambos estén conectados por una U, ya que los pisos tienen 2m de ancho por 2m de largo y las U tienen 1m de largo; por eso se coloca un módulo U de 50cm de largo al principio y al final y entre estos extremos van colocados los módulos de 1 m de largo.

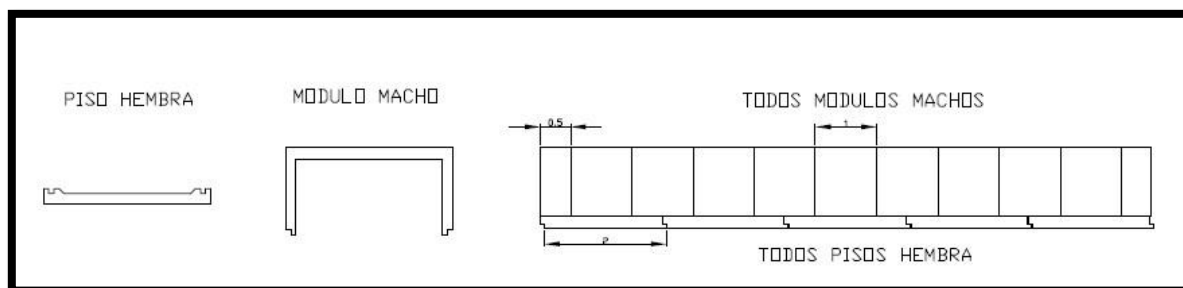


Figura 17 - Forma de colocación de módulos de alcantarilla

Para la colocación de ambas alcantarillas la metodología de trabajo fue la misma; primero se replanteó el eje de la alcantarilla según proyecto y luego procedimos a cavar la zanja de 4m de ancho para poder tener lugar para trabajar. Debido a que el suelo cuenta con humedad alta al cavar la zanja nos encontramos con mucho barro por lo que decidimos sacar ese barro y reemplazar con una capa de 30cm de suelo estabilizado con cal al 4% para así tener una mesa de trabajo. Luego nivelamos el piso dándole una caída de 15cm entre el inicio y el final de la alcantarilla, se colocaron reglas para lograr una capa de 5cm de arena donde apoyaban los pisos.

Una vez colocados los pisos, se procede con ayuda de la retroexcavadora, lingas y un balancín para la colocación de los pórticos U.





Figura 18 - Colocación de pisos de alcantarilla



Figura 19 - Colocación de módulos póstico

Una vez que se colocan los módulos se procede a llenar los costados de la alcantarilla con suelo y se le da la compactación con un vibroapisonador en varias tapadas. En la figura 19 se puede observar a la izquierda a los operarios compactando los laterales de la alcantarilla con el vibroapisonador.

Una vez finalizada y tapada la alcantarilla se procedió a ejecutar los muros de ala de ambos extremos con hormigonado in situ; tarea para la cual se le ejecutó un cimientado con un diente de 50cm de espesor y hormigón H13 tanto para este como para la platea de ingreso a la alcantarilla, y hormigón H-21 para los muros de ala y el guarda rueda, tanto para los muros, como para el guarda rueda se colocó armadura con estribos.



*Figura 20 - Alcantarilla con muros de ala y guarda rueda*

#### **4.6. Sub Base Granular**

Para llevar a cabo esta capa del paquete se exigen 20cm de espesor y que tenga un ancho de 8.30m, es decir, en aquellas zonas de ancho variable la subbase debe tener 50cm más hacia ambos lados de la carpeta de rodamiento que tiene un ancho de 7.30m.

Se propone por pliego para la ejecución de la subbase una mezcla de 80% de arena silíceas con 20% de suelo obtenido del lugar, cumpliendo ambos materiales por separado, como así también la mezcla de ambas, todas las exigencias especificadas.

En esta etapa se decidió traer el árido desde una cantera ubicada en Pampayasta a unos 55km del tramo; material que fue elegido de forma conjunta con la inspección, ya que cumplía con las especificaciones pedidas. En este caso se pedía que la mezcla fuera elaborada en planta fija pero debido a que el volumen a trabajar era escaso, no se justificaba la instalación de una planta, por lo que, con autorización de la inspección a través de la presentación de una nota de pedido se permitió trabajarlo directamente en el tramo.

Para la ejecución de ésta los camiones que traían material de cantera lo depositaban en el tramo y luego con los camiones volcadores se trasladaba suelo desde el acopio y se lo acordonaba junto al árido en las proporciones debidas 80-20, para que la motoniveladora comenzara con la mezcla y la adición de humedad con el camión regador, al mismo tiempo en la zona de la banquina se depositaba suelo para ir conformando esta y a su vez poder calzar la capa de subbase con la banquina.



*Figura 21 - Mezcla de materiales sobre el tramo*

Una vez que la mezcla de subbase tenía la humedad correspondiente obtenida a través del ensayo próctor, se nivelaba el tramo para poder conformar la capa de 20cm de espesor y luego la motoniveladora esparcía la mezcla.

Una vez trabajada y conformada se procedía a la compactación que fue realizada mediante rodillo pata de cabra, rodillo vibratorio liso y rodillo neumático; luego de la salida de los compactadores se procedía a realizar el estaqueado del tramo para que la motoniveladora realice el corte de estacas y así lograr los niveles correspondientes y que la capa tenga los 20cm pedidos. Luego de esto se pedía a la inspección su debida aprobación de densidades y nivelación.





*Figura 22 - Subbase nivelada para aprobación*

#### **4.6.1. Control de calidad**

La granulometría de la mezcla debía estar dentro de los parámetros de las curvas límites establecidas, cumplir con las constantes físicas de límite líquido y límite plástico entre otras, para así recibir la aprobación de la inspección.

Se puede observar en la siguiente figura que la granulometría de la subbase está dentro de las curvas límites que establece el pliego, por lo que la muestra cumple con estas exigencias.



**Resultados en laboratorio de análisis Granulométricos (Dosaie)**

Descripción de los Materiales:  
 A: ARENA NATURAL  
 B: SUELO  
 C:

Tamiz N°	Límites "A"	Límites "B"	A		B		Resultado Suma Final	Límites SUB BASE
			ARENA NATURAL 80%	Porcentaje Final 80%	SUELO DE TRAZA 20%	Porcentaje Final 20%		
2"	100	100	100,00	60,00	100,00	20,00	100,00	100
1 1/2"	100	100	100,00	60,00	100,00	20,00	100,00	100
1"	50	100	97,50	75,00	100,00	20,00	98,00	80
3/4"	75	100	96,40	77,12	100,00	20,00	97,12	97,12
3/8"	70	100	86,60	69,28	100,00	20,00	89,28	70
4	55	85	77,50	62,00	100,00	20,00	82,00	45
10	45	70	59,70	47,76	99,90	19,98	67,74	45
40	20	45	11,90	9,52	99,40	19,88	29,40	20
200	5	20	0,20	0,16	96,70	19,34	19,50	5

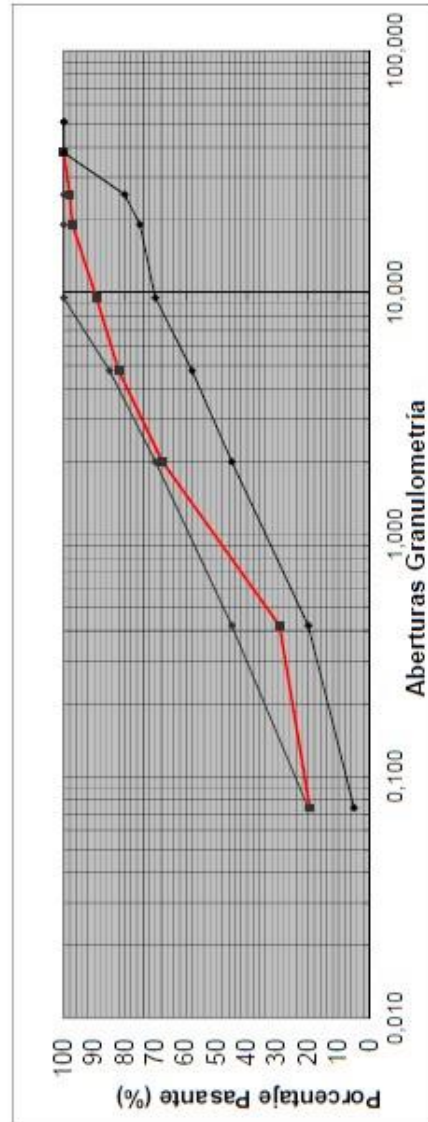


Figura 23 - Granulometría Subbase

El pliego también establece un valor soporte mayor al 40% alcanzado con una densidad igual o menor al 97%, esto se obtiene a través del ensayo de Valor Soporte en el que se obtuvo:

<b>VALOR SOPORTE (C.B.R)</b>														Codigo:	
														Revisión:	
														Vigencia:	
Obra o Sector:										Responsable:					
OBRA : _____														FECHA : _____	
TRAMO : _____															
SECCION: _____															
														Tipo de material	
														<b>Sub-Base Granular</b>	
Nº de Golpes	Aro de Kg.	Molde Nº	Peso del Molde	Peso del M+S+A	Peso del S+A	Humedad Real	Densidad Humeda	Densidad Seca	Lectura Inicial	Lectura Final	% Hinch.	Altura de Molde	Altura de Disco	Altura de Probeta	Volúmen
12	3000	1	4370	8665	4295	7,3	2,091	1,949	0	0,00	0,00	17,74	6,13	11,3	2054
25		2	4320	8836	4516	7,3	2,191	2,042	0	0,00	0,00	17,68	6,13	11,6	2061
56		3	4283	8944	4661	7,3	2,264	2,110	0	0,00	0,00	17,99	6,13	11,9	2059
		Factor de Aro													
		11,66													
TAMIZ	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	L.L.	L.P.	I.P.	H.R.B.
% P.A.S.A															
Penetración			0,68	1,27	1,8	2,54	3,17	3,81	4,44	5,08	7,82	10,16	12,7		
Lectura dial de Carga	12 Golpes		3,0	6,0	11,0	17,0	25,0	33,0	41,0	48,0	73,0	95,0	115,0	Valor Soporte Adoptado	27,4
Carga Total=Lectr/Aro			35,0	70,0	128,3	198,2	384,8	559,7	851,2	1107,7	1340,9	1574,0	1807,0		
Presión=C.Tot/19,32			1,8	3,6	6,6	10,2	19,9	28,9	44,0	57,2	69,3	81,5	93,7		
Freión Correg						14,6				27,4	32,8	36,4	37,8		
Lectura dial de Carga	26 Golpes		3,0	7,0	13,0	22,0	33,0	46,0	61,0	78,0	138,0	189,0	217,0	Valor Soporte Adoptado	44,8
Carga Total=Lectr/Aro			35,0	81,6	151,6	256,5	536,4	905,5	1609,1	2203,7	2530,2	2800,2	3000,2		
Presión=C.Tot/19,32			1,81	4,22	7,83	13,26	27,72	47,00	83,16	113,89	130,76	146,60	160,00		
Freión Correg						18,8				44,8	82,2	70,4	71,6		
Lectura dial de Carga	68 Golpes		4,0	11,0	22,0	38,0	55,0	77,0	99,0	126,0	223,0	330,0	437,0	Valor Soporte Adoptado	72,0
Carga Total=Lectr/Aro			45,6	128,3	256,5	443,1	897,8	1469,2	2600,2	4000,2	6000,2	8000,2	10000,2		
Presión=C.Tot/19,32			2,41	6,63	13,26	22,90	46,40	75,93	134,38	200,00	300,00	400,00	500,00		
Freión Correg						32,8				72,0	100,8	0,0	0,0		
			DENSIDAD MÁXIMA =			2,114	HUMEDAD OPTIMA =			7,8%					
			DENSIDAD 97% =			2,051									
			VALOR SOPORTE ADOPTADO AL 100% DE LA DENSIDAD MÁX =									72,0%			
			VALOR SOPORTE ADOPTADO AL 97% DE LA DENSIDAD MÁXIMA =									50,0%			

Tabla 8 - Valor soporte subbase

Se puede observar que se cumple con la exigencia establecida, ya que, el valor soporte da un valor de 50% al 97% de la densidad máxima, mientras que la exigencia era de 40% como mínimo.




	OBRA: PAVIMENTACION RUTA PROVINCIAL N° 10		
	TRAMO: AUTOPISTA ( CBA-VILLA MARIA) - EMPALME C/R. P. E-87		
DEPARTAMENTO: TERCERO ARRIBA			N° 041
EXPTE: 0045 - 014553/08			
Pedido de Inspección por Construcciones de Ingeniería S.A.	Fecha de Solicitud	Hora	Responsable
	12/6/2019	14,00	
Estructura	BASE DE ASIENTO		AMBOS LADOS
	TERRAPLEN		
	SUB RASANTE		
	SUB BASE GRANULAR	X	
	BASE GRANULAR		
	BASE NEGRA		
	CARPETA ASFALTO		
Tramo:	PK Inicio	PK final	
	0+525	0+600	
Documentos Adjuntos a este pedido	Nivelación	X	
	Planilla de Densidades	X	
	Próctor	X	
	Valor Soporte		
	Granulometrias		
Recibido por La Dirección Provincial de Vialidad	Fecha de recibido	Hora	Responsable
Ensayos realizados por La DPV y resultados	ENSAYO	SINO	Aprob. - Reprob
	Nivelación		
	Planilla de Densidades		
	Próctor		
	Valor Soporte		
	Granulometrias		
Sin Observacione se autoriza a continuar trabajos			
Observado, se autoriza a continuar trabajos			
Observado, se ordena correcciones parciales			
Se rechaza y se ordena su re_ejecución			
Detalle de Observaciones			
Devuelve Jefe de Inspección	Fecha de recibido	Hora	Responsable

Figura 25 - Pedido de inspección subbase granular





## Ensayo de Proctor

OBRA: PAVIMENTACION RUTA PROVINCIAL N°10  
 TRAMO: AUTOPISTA (CBA-VILLA MARIA) - EMPALME C/R.P. E-87  
 DEPTO: TERCERO ARRIBA  
 EXPTE: 0045 - 014553/08

ENSAYO PROCTOR: T180 M Capas: 5 Golpes: 56 Pisón: 4,53  
 N° de Muestra N° de Análisis N° de Orden Capa :  
 Progresivas desde: hasta: Tramo:

Punto N°	% Aproximado de Agua	Peso del Cilindro + Suelo Húmedo	Tara del Cilindro	Peso del Suelo Húmedo	Volumen del Cilindro	PESO ESPECIFICO APARENTE	
						Húmedo (a)	Seco (1)
1	4,0	7.461	3.041	4.420	2.097	2,108	2,028
2	5,9	7.607	3.041	4.566	2.097	2,177	2,055
3	7,8	7.818	3.041	4.777	2.097	2,278	2,114
4	9,9	7.809	3.041	4.768	2.097	2,274	2,069

Punto N°	Pesa Filtro N°	Pesa Filtro + Suelo Húmedo	Pesa Filtro + Suelo Seco	Tara del Pesa Filtro	Agua	Suelo Seco	% de Humedad (b)
		500	481		19		4,0
		500	472		28		5,9
		500	464		36		7,8
		500	455		45		9,9

Capa: SUB BASE

Densidad Máxima: 2,114

Humedad Optima: 7,8%

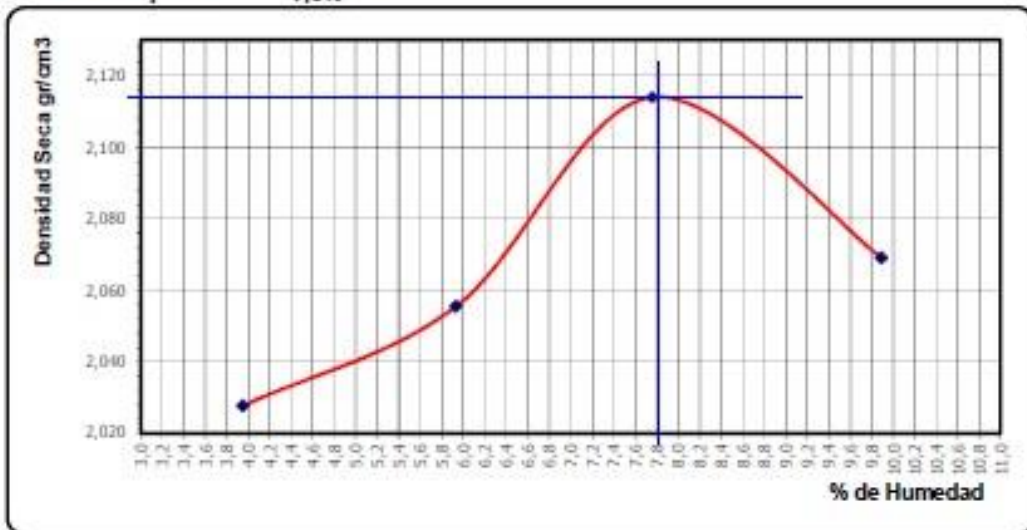



Tabla 9 - Próctor subbase

DIRECCION PROVINCIAL VIALIDAD		OBRA: PAVIMENTACION RUTA PROV. N°10 TRAMO: AUTOPISTA (CBA - VILLA MARIA) -EMPALME C/R.P. E-87 DEPARTAMENTO: TERCERO ARRIBA												EXPTE: 0045 -014553/08 FECHA: 14/6/2019															
		CAPA: SUB BASE												DENSIDAD (metodo de la arena)															
Fecha	Progresiva	Nro. De Pedido	Capa	Lado	Espesor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
						Peso Arena del Frasco	Arena Sobrante	Arena del agujero + Cono	Arena del Cono	Arena del Agujero	Densidad de la Arena Normalizada	Volumen del Pozo	Material Extraído Humedo	Material Seco /500	% de Humedad	Material Extraído Seco	Retenido 3/4- Peso Seco	Peso Material Seco Pasa 3/4	P. Especifico de la Piedra	Volumen del Retenido 3/4	Volumen Final	Densidad seca	Densidad Proctor	Densidad Proctor	Densidad Proctor corregida	%Densidad con respecto al Proctor	Exigencia DPV	%Retenido 3/4	Observaciones
<b>SUB BASE - ENTRE PROG. 0,525 - A - PROG. 0,700</b>																													
14-06-19	0,600		S.B	C	0,20	6000	2503	3497	1082	2415	1,39	1732	4135	473	5,7	3912	81	3831	2,63	97,9	2,258	2,242	2,242	2,252	100,3%	100%	2,1		
12-06-19	0,600		S.B	I-C	0,23	6000	1773	4227	1082	3145	1,39	2256	5332	472	5,9	5033	0	5033	2,63	100,0	2,231	2,242	2,242	2,242	99,5%	100%	0,0		
12-06-19	0,600		S.B	D-D	0,25	6000	1840	4160	1082	3078	1,39	2208	5330	472	5,9	5032	0	5032	2,63	100,0	2,279	2,242	2,242	2,242	101,6%	100%	0,0		
12-06-19	0,575		S.B	D-C	0,23	6000	1587	4413	1082	3331	1,39	2390	5792	472	5,9	5468	0	5468	2,63	100,0	2,288	2,242	2,242	2,242	102,1%	100%	0,0		
12-06-19	0,575		S.B	I-D	0,20	6000	1851	4149	1082	3067	1,39	2200	5327	472	5,9	5029	0	5029	2,63	100,0	2,286	2,242	2,242	2,242	101,9%	100%	0,0		
<b>BANQUINA - ENTRE PROG. 0,525 - A - PROG. 0,700</b>																													
12-06-19	0,650		BANQ	IZO.	0,20	6000	2836	3164	1082	2082	1,394	1494	2983	442	13,1	2637					1,766	1,824	1,824	1,824	96,8%	95%	0,0		
12-06-19	0,550		BANQ	DER.	0,20	6000	2694	3306	1082	2224	1,394	1595	3130	442	13,1	2767					1,734	1,824	1,824	1,824	95,1%	95%	0,0		
14-06-19	0,600		BANQ	IZO.	0,20	6000	2813	3187	1082	2105	1,394	1510	3028	440	13,6	2665					1,765	1,824	1,824	1,824	96,7%	95%	0,0		
14-06-19	0,600		BANQ	DER.	0,20	6000	2884	3116	1082	2034	1,394	1459	3001	440	13,6	2641					1,810	1,824	1,824	1,824	99,2%	95%	0,0		

Tabla 10 - Densidades de subbase y banquina

Se puede observar en las distintas figuras que el ensayo próctor arrojó una densidad máxima de 2,11 y una humedad óptima de 7.8%; mientras que en la planilla de densidades se observa que tanto la capa de subbase como las banquetas cumplen con los requisitos de compactación exigidos de 100% para la primera y 95% para la segunda.

 <b>M.O.S.P.</b> DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD	Obra: PAVIMENTACION RUTA PROV. N° 10 Tramo: Autopista - Empalme Ruta Prov. E-87 Expediente: 0045-014553/08														
<b>PEDIDO DE INSPECCION DE TRABAJOS N°: 041</b> ESTRUCTURA: SUB BASE GRANULAR TRAMO: 0+525 a 0+600 - AMBOS LADOS FECHA DE SOLICITUD: 12/6/2019		FIRMA EMPRESA: _____  RECEPCION INSPECCION: _____													
1-NIVELACION															
PROGRESIVA	COTAS IZQUIERDA			COTAS INTERMEDIAS			COTAS EJE			COTAS INTERMEDIAS			COTAS DERECHA		
	PROYECTO	TRAMO	DIFER.	PROYECTO	TRAMO	DIFER.	PROYECTO	TRAMO	DIFER.	PROYECTO	TRAMO	DIFER.	PROYECTO	TRAMO	DIFER.
0+525	230,206	230,211	0,005	230,183	230,186	0,003	229,557	229,556	-0,001	229,121	229,116	-0,005	229,035	229,036	0,001
	lectura	1,595		lectura	1,62		lectura	2,25		lectura	2,69		lectura	2,77	
0+537,5	230,235	230,226	-0,009	230,213	230,216	0,003	229,587	229,591	0,004	229,151	229,146	-0,005	229,065	229,066	0,001
	lectura	1,58		lectura	1,59		lectura	2,215		lectura	2,66		lectura	2,74	
0+550	230,276	230,276	0,000	229,905	229,906	0,001	229,617	229,616	-0,001	229,181	229,176	-0,005	229,095	229,096	0,001
	lectura	1,53		lectura	1,9		lectura	2,19		lectura	2,63		lectura	2,71	
0+562,5	230,283	230,286	0,003	229,912	229,911	-0,001	229,647	229,646	-0,001	229,211	229,206	-0,005	229,125	229,106	-0,019
	lectura	1,52		lectura	1,895		lectura	2,16		lectura	2,6		lectura	2,7	
0+575	230,263	230,266	0,003	229,99	229,996	0,006	229,677	229,676	-0,001	229,241	229,236	-0,005	229,168	229,166	-0,002
	lectura	1,54		lectura	1,81		lectura	2,13		lectura	2,57		lectura	2,64	
0+587,5	230,220	230,226	0,006	229,998	230,006	0,008	229,707	229,706	-0,001	229,271	229,276	0,005	229,22	229,226	0,006
	lectura	1,58		lectura	1,8		lectura	2,1		lectura	2,53		lectura	2,58	
Cota Punto Fijo		228,466		Lectura		3,34		Pl. Visual							
Observaciones: .....															
FIRMA RESPONSABLE: .....															
FECHA DE APROBACION					INSPECTOR DE OBRA					REPRESENTANTE					

*Tabla 11 - Planilla de nivelación de subbase*

En la planilla de nivelación cuando se realiza el control final se observa que hay una diferencia prácticamente nula entre la cota de proyecto y la cota del tramo que ronda en valores inferiores a 1 mm.

#### **4.7. Base Granular**

Una vez terminada y cortada a nivel de proyecto la capa de subbase debía llevarse a cabo la base granular, la última capa granular que va a servir de apoyo a las capas asfálticas. El pliego propone un espesor de 18cm y 7.90m de ancho, es decir, 20cm menos de ambos bordes que la subbase y 30cm más en ambos lados que la carpeta de rodamiento.

Para la ejecución de este como para la subbase se pedía que el material que se iba a utilizar fuera elaborado en planta fija con la mezcla de:

- Piedra triturada 6mm - 25mm
- Arena silícea natural
- Suelo seleccionado

Pero al igual que en la subbase debido a que el volumen a trabajar era escaso, no se justificaba la instalación de una planta, por lo que, con autorización de la inspección a través de la presentación de una nota de pedido se permitió traer el material desde cantera. En esta etapa se decidió traer el árido desde la cantera “Diquecito S.A.” ubicada sobre la ruta RP E-55; material que fue elegido de forma conjunta con la inspección, ya que cumplía con las especificaciones pedidas.

Para la ejecución de ésta los camiones que traían material de cantera lo depositaban en el tramo y luego la motoniveladora comenzara con la mezcla para la adición de humedad con el camión regador, al mismo tiempo en la zona de la banquina se depositaba suelo para ir conformando esta y a su vez poder calzar la capa de base con la banquina.





*Figura 26 - Motoniveladora trabajando base granular*

Una vez que la base tenía la humedad correspondiente obtenida a través del ensayo próctor, se nivelaba el tramo para poder conformar la capa de 18cm de espesor y luego la motoniveladora esparcía el árido en el ancho correspondiente calzándolo con la banquina.

Una vez trabajada y conformada se procedía a la compactación que fue realizada mediante rodillo pata de cabra, rodillo vibratorio liso y rodillo neumático; luego de la salida de los compactadores se procedía a realizar el estaqueado del tramo para que la motoniveladora realice el corte de estacas y así lograr los niveles correspondientes y que la capa tenga los 18cm pedidos. Luego de esto se pedía a la inspección su debida aprobación de densidades y nivelación.

Una vez finalizada la capa de base se debe proceder a realizar el riego de imprimación dentro de las 24 horas de haber logrado las condiciones exigidas.



*Figura 27 - Base granular acopiada y suelo para banquina*

En esta figura puede observarse del lado izquierdo la base ya acopiada con la debida humedad y del lado derecho el aporte de suelo para conformar la banquina.



*Figura 28 - Tramo de base nivelado y cortado por motoniveladora*

En la figura 33 se puede apreciar el estaqueado de todo el tramo de base granular ya cortado y listo para su control de nivelación y pedido de aprobación.



En la figura 34 se observa el rodillo neumático y el rodillo vibro liso dando la debida compactación a esta capa.



*Figura 29 - Rodillo neumático y Rodillo vibro liso compactando Base Granular*

#### **4.7.1. Control de calidad**

La granulometría de la mezcla debía estar dentro de los parámetros de las curvas límites establecidas, cumplir con las constantes físicas de límite líquido y límite plástico entre otras, para así recibir la aprobación de la inspección.

Se puede observar en la siguiente figura que la granulometría de la base granular está dentro de las curvas límites que establece el pliego, por lo que la muestra cumple con estas exigencias.

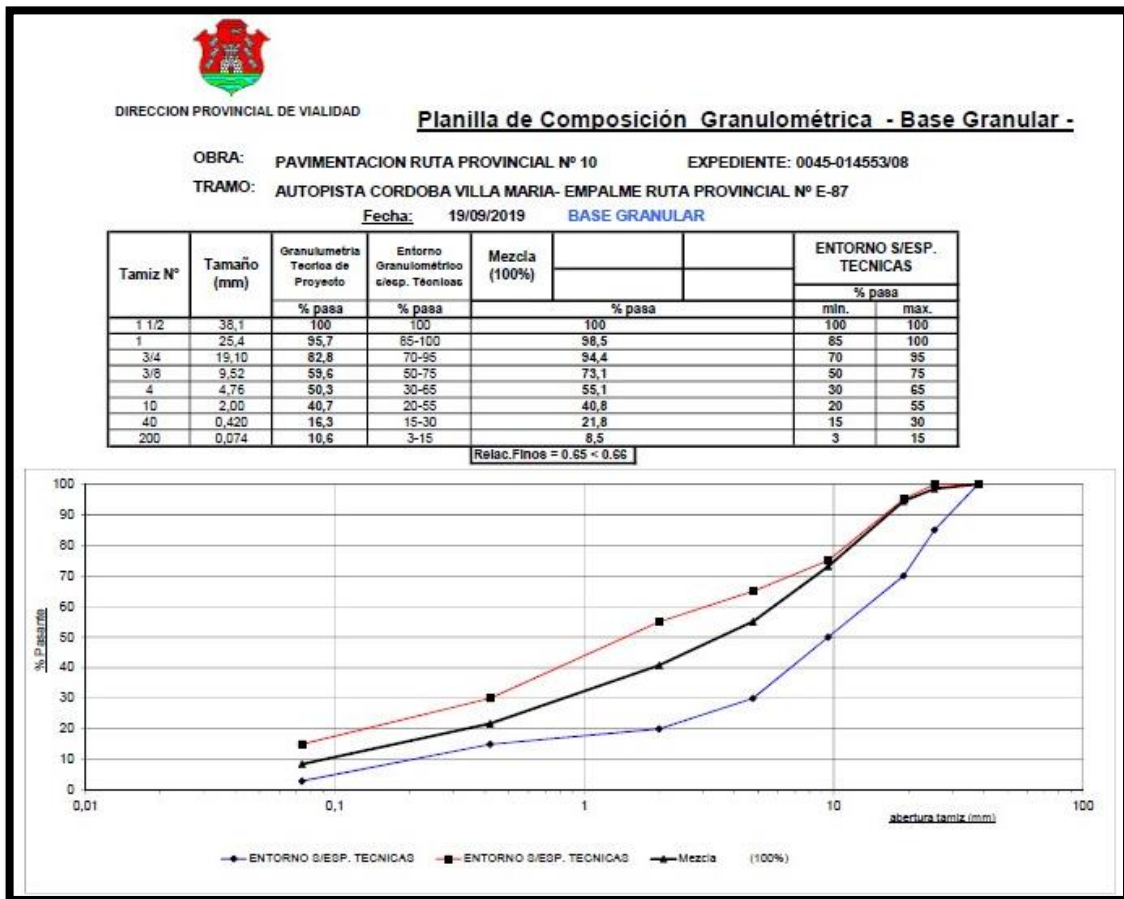


Figura 30 - Granulometría base granular

El pliego también establece un valor soporte mayor al 80% alcanzado con una densidad igual o menor al 97%, esto se obtiene a través del ensayo de Valor Soporte en el que se obtuvo:

VALOR SOPORTE (C.B.R)																
CONSTRUCCIONES DE INGENIERA S.A.																
														EXPEDIENTE: 0046-014663/2008		
OBRA : Obra: PAVIMENTACION RUTA PROV. N° 10																
TRAMO : TRAMO: AUTOPISTA (CSA-VILLA MARIA)-EMPALME RUTA E-87																
SECCION: _____																
Tipo de material																
<b>Base Granular</b>																
Nº de Golpes	Aro de Kg.	Molde Nº	Peso del Molde	Peso del M+S+A	Peso del S+A	Humedad Real	Densidad Humeda	Densidad Seca	Lectura Inicial	Lectura Final	% Hinch.	Altura de Molde	Altura de Disco	Altura de Probeta	Volumen	
12	5000	1	4370	9057	4687	5,8	2,282	2,157	0	0,00	0,00	17,74	6,13	11,3	2054	
25		2	4320	9222	4902	5,8	2,376	2,248	0	0,00	0,00	17,68	6,13	11,5	2061	
56		Factor de Aro 16,88	3	4283	9332	5049	5,8	2,452	2,318	0	0,00	0,00	17,99	6,13	11,9	2059
TAMIZ	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	LP	IP	H.R.B.	
% PASA																
Penetración			0,88	1,27	1,8	2,64	3,17	3,81	4,44	6,08	7,82	10,18	12,7			
Lectura dial de Carga	12 golpes	5,0	12,0	18,0	25,0	32,0	38,0	43,0	49,0	55,0					Valor Soporte Adoptado	38,8
Carga Total=LectrFAro		84,4	202,6	303,8	422,0		641,4		810,2	1097,2	0,0	0,0				
Presión=C.Tot/19,32		4,4	10,5	15,7	21,8		33,1		41,9	56,7	0,0	0,0				
Presión Correg % Standard		31,1					38,8					42,4	0,0	0,0		
Lectura dial de Carga	26 Golpes	6,0	16,0	30,0	46,0	63,0	80,0	95,0	110,0	158,0	200,0	238,0			Valor Soporte Adoptado	81,2
Carga Total=LectrFAro		101,3	303,8	506,4	776,5		1350,4		1856,8	2667,0	3376,0	4017,4				
Presión=C.Tot/19,32		5,23	15,70	26,17	40,13		69,79		96,11	137,83	174,47	207,52				
Presión Correg % Standard		67,2					81,2					103,2	107,9	113,8		
Lectura dial de Carga	68 Golpes	7,0	18,0	32,0	49,0	68,0	94,0	122,0	150,0	245,0					Valor Soporte Adoptado	124,3
Carga Total=LectrFAro		116,2	303,8	540,2	827,1		1586,7		2532,0	4135,6	0,0	0,0				
Presión=C.Tot/19,32		6,11	15,70	27,92	42,75		82,00		131,06	213,73	0,00	0,00				
Presión Correg % Standard		80,8					124,3					180,0	0,0	0,0		
DENSIDAD MÁXIMA =						2,321	HUMEDAD OPTIMA =						5,5%			
DENSIDAD 97% =						2,251	VALOR SOPORTE ADOPTADO AL 100 % DE LA DENSIDAD MÁX =						124,3%			
							VALOR SOPORTE ADOPTADO AL 97 % DE LA DENSIDAD MÁXIMA =						92,0%			

Tabla 12 - Valor soporte base granular

Se puede observar que se cumple con la exigencia establecida, ya que, el valor soporte da un valor de 92% para el 97% de la densidad máxima, mientras que la exigencia era de 80% como mínimo.

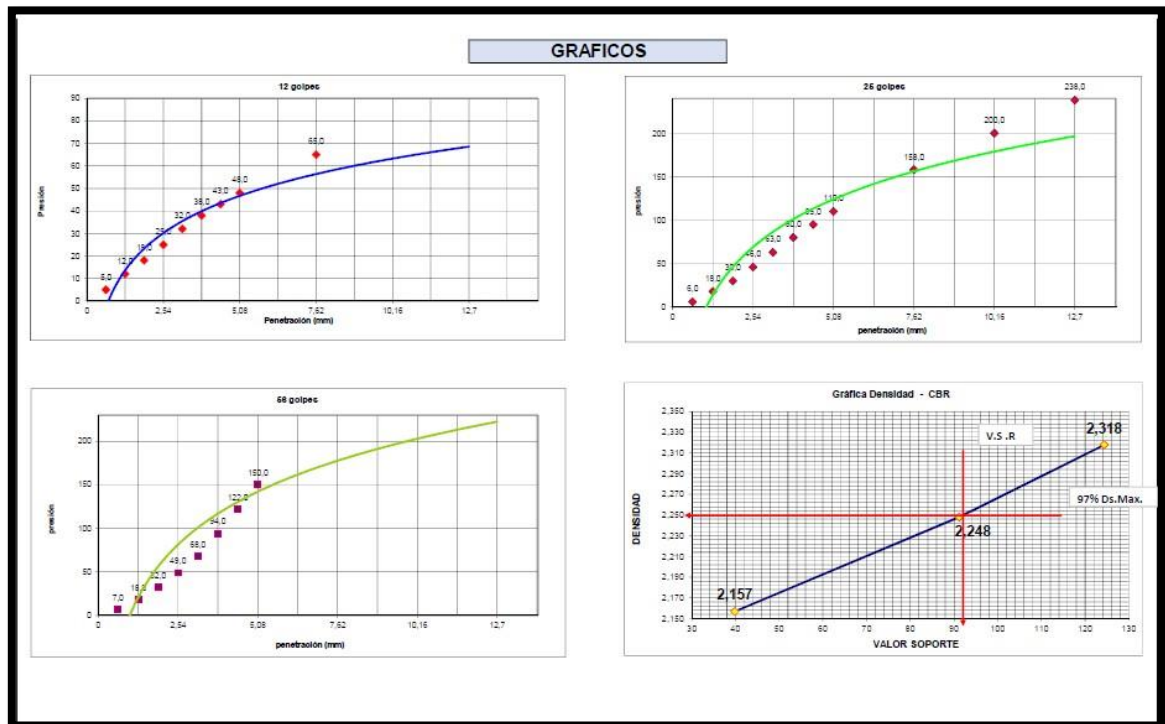


Figura 31 - Gráficos valor soporte

Como se hizo con la subbase para esta capa también se realizaron de forma periódica y a medida que se iba avanzando en las progresivas, y en ambos lados de la traza el ensayo próctor y la respectiva toma de densidades a través del método del cono de arena, como así también el control de que se cumpla con los 18 cm espesor pedidos.





## Ensayo de Proctor

OBRA: PAVIMENTACION RUTA PROVINCIAL N°10  
 TRAMO: AUTOPISTA (CBA-VILLA MARIA) - EMPALME C/R.P .E-87  
 DEPTO: TERCERO ARRIBA  
 EXPTE: 0046 - 014653/08

ENSAYO PROCTOR: T180 M Capas: 6 Golpes: 58 Plcón: 4,63  
 N° de Muestra N° de Análisis N° de Orden Capa :  
 Progresivas desde: hasta: Tramo:

Punto N°	% Aproximado de Agua	Peso del Cilindro + Suelo Húmedo	Tara del Cilindro	Peso del Suelo Húmedo	Volumen del Cilindro	PESO ESPECIFICO APARENTE	
						Húmedo (a)	Seco (1)
1	3,0	8.000	3.041	4.959	2.097	2,365	2,296
2	4,7	8.121	3.041	5.080	2.097	2,423	2,313
3	5,8	8.181	3.041	5.140	2.097	2,451	2,316
4	7,5	8.111	3.041	5.070	2.097	2,418	2,248

Punto N°	Pesa Filtro N°	Pesa Filtro + Suelo Húmedo	Pesa Filtro + Suelo Seco	Tara del Pesa Filtro	Agua	Suelo Seco	% de Humedad (b)
		1000	971		29		3,0
		1000	955		45		4,7
		1000	945		55		5,8
		1000	930		70		7,5

Capa: SUB BASE

Densidad Máxima: 2,321

Humedad Óptima: 5,5%

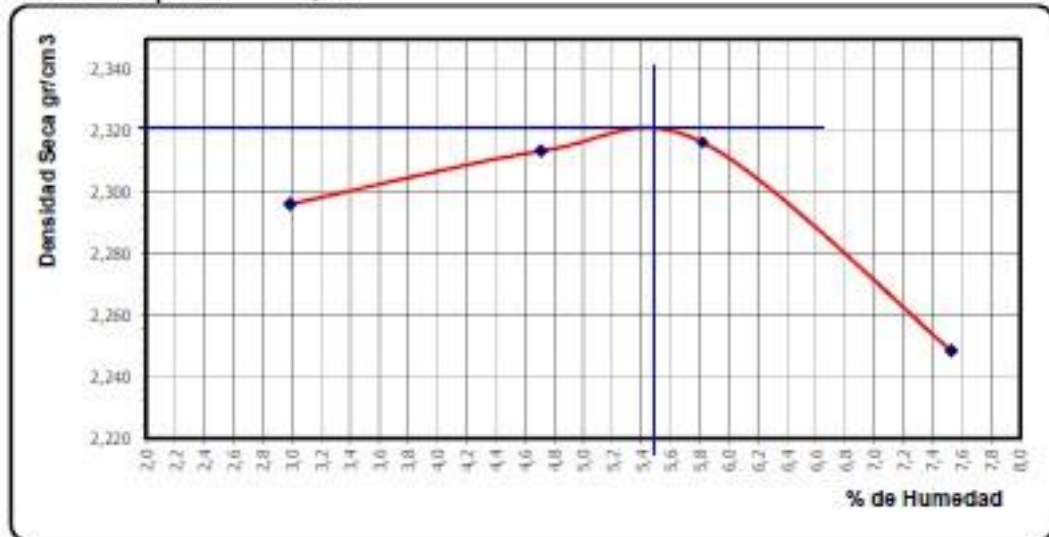



Tabla 13 - Próctor base granular

Se puede observar que el ensayo próctor arroja una densidad máxima de 2,32 y una humedad óptima de 5,5%.

La densidad de compactación que se exigía en obra a través de este método debía ser del 100% para la base, por lo que, a medida que se avanzaba se realizó de la misma forma que para la subbase.

Para las banquetas correspondientes a esta capa que se van trabajando de forma conjunta, se exige el mismo grado de compactación que para la Subrasante que es de un 95%.

De la misma forma que para las otras capas anteriores se realizaba el pedido de inspección formal adjuntando ensayos de laboratorio y planillas de nivelación.

	OBRA: PAVIMENTACION RUTA PROVINCIAL N° 10		
	TRAMO: AUTOPISTA ( CBA-VILLA MARIA) - EMPALME C/R. P. E-87		
DEPARTAMENTO: TERCERO ARRIBA			<b>N° 047</b>
EXPTE: 0045 - 014553/08			
Pedido de Inspección por Construcciones de Ingeniería S.A.	Fecha de Solicitud	Hora	Responsable
	5/7/2019	16,00	
Estructura	BASE DE ASIENTO		AMBOS LADOS
	TERRAPLEN		
	SUB RASANTE		
	SUB BASE GRANULAR		
	BASE GRANULAR	X	
	BASE NEGRA		
	CARPETA ASFALTO		
Tramo:	PK Inicio	PK final	
	1+000	1+125	
Documentos Adjuntos a este pedido	Nivelación	X	
	Planilla de Densidades	X	
	Próctor	X	
	Valor Soporte		
	Granulometrías		
Recibido por La Dirección Provincial de Vialidad	Fecha de recibido	Hora	Responsable
Ensayos realizados por La DPV y resultados	ENSAYO	SI/NO	Aprob. - Reprob
	Nivelación		
	Planilla de Densidades		
	Próctor		
	Valor Soporte		
	Granulometrías		
Sin Observación se autoriza a continuar trabajos			
Observado, se autoriza a continuar trabajos			
Observado, se ordena correcciones parciales			
Se rechaza y se ordena su re-ejecución			
Detalle de Observaciones			
Devuelve Jefe de Inspección	Fecha de recibido	Hora	Responsable

*Figura 32 - Pedido de inspección base granular*



DIRECCION PROVINCIAL VIALIDAD		OBRA: PAVIMENTACION RUTA PROVINCIAL N° 10										EXPTE: 0045-014553/08																			
		TRAMO:AUTOPISTA (CBA - VILLA MARIA)- EMPALME C/R.P .E-87										FECHA: 05/07/2019																			
Fecha		Progresiva		Nro. De Pedido		Capa		Lado		Espesor		CAPA: BASE GRANULAR										DENSIDAD (metodo de la arena)									
												1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		Peso Arena del Frasco	Arena Sobrante	Arena del agujero + Cono	Arena del Cono	Arena del Agujero	Densidad de la Arena Normalizada	Volumen del Pozo	Material Extraído Humedo	Material Seco	% de Humedad	Material Extraído Seco	Reñido 3/4- Peso Seco	Peso Material Seco Pasa 3/4	P Especifico de la Piedra	% Pasante 3/4	Volumen Final	Densidad seca	Densidad Proctor	Densidad Proctor Corregida	% Densidad con respecto al Proctor	Exigencia DPV	%Reñido 3/4	Observaciones							
		<b>BASE GRANULAR - ENTRE PROG. 0,700 - A - PROG. 1,125</b>																													
05-07-19	0,800	6000	1618	4382	1082	3300	1,39	2367	5799	957	4,5	5550	247	5303	2,829	95,5	2,344	2,321	2,339	100,2%	100%	4,5									
05-07-19	0,900	6000	1850	4150	1082	3068	1,39	2201	5451	957	4,5	5217	155	5062	2,829	97,0	2,370	2,321	2,333	101,6%	100%	3,0									
05-07-19	1,000	6000	1660	4340	1082	3258	1,39	2337	5683	957	4,5	5439	281	5158	2,829	94,8	2,327	2,321	2,342	99,3%	100%	5,2									
		<b>BANQUINA - ENTRE PROG. 0,700 - A - PROG. 1,125</b>																													
05-07-19	0,700	6000	2959	3041	1082	1959	1,394	1405	2812	437	14,4	2458					1,749	1,824	1,824	95,9%	95%	0,0									
05-07-19	0,900	6000	2792	3208	1082	2126	1,394	1525	3019	437	14,4	2639					1,730	1,824	1,824	94,9%	95%	0,0									

Tabla 14 - Densidades base granular y banquina

 <b>M.O.S.P.</b> DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD	Obra: PAVIMENTACION RUTA PROV. N° 10 Tramo: Autopista - Empalme Ruta Prov. E-87 Expediente: 0045-014553/08								
<b>PEDIDO DE INSPECCION DE TRABAJOS N°: 047</b> ESTRUCTURA: BASE GRANULAR TRAMO: 1+000 a 1+125 - AMBOS LADOS FECHA DE SOLICITUD: 5/7/2019									
<b>1-NIVELACION</b>									
PROGRESIVA	COTAS IZQUIERDA			COTAS EJE			COTAS DERECHA		
	PROYECTO	TRAMO	DIFER.	PROYECTO	TRAMO	DIFER.	PROYECTO	TRAMO	DIFER.
1+000	230,620	230,619	-0,001	230,877	230,871	-0,006	231,09	231,086	-0,004
	lectura	1,538		lectura	1,286		lectura	1,071	
1+012,5	230,650	230,651	0,001	230,907	230,901	-0,006	231,184	231,187	0,003
	lectura	1,506		lectura	1,256		lectura	0,97	
1+025	230,661	230,657	-0,004	230,937	230,932	-0,005	231,214	231,218	0,004
	lectura	1,5		lectura	1,225		lectura	0,939	
1+037,5	230,710	230,707	-0,003	230,967	230,965	-0,002		Calz Exist	
	lectura	1,45		lectura	1,192				
1+050	230,721	230,724	0,003	230,997	231,001	0,004		Calz Exist	
	lectura	1,433		lectura	1,156				
1+062,5	230,770	230,772	0,002	231,027	231,023	-0,004		Calz Exist	
	lectura	1,385		lectura	1,134				
1+075	230,782	230,785	0,003		Calz Exist			Calz Exist	
	lectura	1,372							
1+087,5	230,832	230,834	0,002		Calz Exist			Calz Exist	
	lectura	1,323							

Cota Punto Fijo	229,671	2,486		232,157
-----------------	---------	-------	--	---------

Observaciones: .....

FIRMA RESPONSABLE: .....

...../...../..... FECHA DE APROBACION	..... INSPECTOR DE OBRA	..... REPRESENTANTE TECNICO
--	----------------------------	--------------------------------

*Tabla 15 - Planilla de nivelación base granular*

Se puede observar que en la planilla de densidades, tanto la base como la banquina cumplen con las exigencias de densidad impuestas por la DPV de 100% para la primera y 95% para las segunda; mientras que en la planilla de nivelación cuando se realiza el control final podemos ver que hay una diferencia prácticamente nula entre la cota de proyecto y la cota del tramo que ronda en valores inferiores a 1 mm.

#### 4.8. Riego de imprimación

Una vez terminada y cortada a nivel de proyecto la capa de base se debía realizar dentro de las 24 horas de la aprobación el riego de imprimación de esta para evitar la pérdida de humedad de esta. En algunos casos como el tramo para regar era pequeño y no se disponía del camión regador de asfalto en obra, se mantuvo la humedad de la base con el camión regador de agua y luego se ejecutó el riego de imprimación.

Para poder llevar a cabo esta tarea se dispuso del camión regador de asfalto el cual cuenta con una barra con picos para regar el tramo y se utilizó Emulsión de Alta Imprimación (EAI) la cual es proveída por YPF la cual es utilizada en una proporción aproximada de 1 l/m<sup>2</sup> (ficha técnica completa en anexos).

<b>ESPECIFICACIONES REQUISITOS DE LA EMULSIÓN ORIGINAL</b>						
(**) Esta emulsión cumple con las exigencias establecidas para el producto "CI" de la normativa IRAM 6691.						
Características	Unidad	Norma IRAM	Emulsiones de Imprimación			
			EAI Mín.	EAI Máx.	EBCI (**) Mín.	EBCI (**) Máx.
Viscosidad Saybolt – Furol a 50 °C	SSF		100	300	----	200
Residuo asfáltico por destilación (*)	g/ 100 g	6719	55	----	40	----
Hidrocarburos destilados	ml/ 100 ml	6719	----	20	----	20
Contenido de agua	g/ 100 g	6719	----	30	----	45
Asentamiento	g/ 100 g	6716	----	15	----	15
Residuo sobre tamiz IRAM 850 mm	g/ 100 g	6717 y 6.1	----	0,1	----	0,1

(\*) El residuo obtenido de acuerdo a la norma IRAM 6719 se utiliza posteriormente para realizar los ensayos descritos en la tabla 2.

*Figura 33 - Especificaciones EAI*

Una vez que la base granular estaba terminada se procedió a realizar el barrido de esta a través del tractor con una barredora de tiro para dejar bien limpia la zona donde va el riego; una vez limpio el tramo con la emulsión ya precalentada dentro del camión se procede a realizar el riego de imprimación. Debido a que el tramo no está habilitado al tránsito no es necesario realizar el enarenado del riego.





Figura 34 - Tramo de base imprimado



Figura 35 - Riego de imprimación

#### **4.9. Base Negra**

Una vez terminada la imprimación en todo el tramo se procedió a la colocación de base negra, en esta etapa el pliego proponía un espesor promedio de 6cm para esta capa y una mezcla conformada por:

- Piedra triturada 6-25 mm
- Arena de trituración 0-6 mm
- Arena silícea
- Cemento asfáltico

En este caso la mezcla provenía de la planta propia de la empresa ubicada en Villa Posse, donde comienza la Autopista Córdoba – Villa María, aproximadamente a unos 100km del tramo en obra.

La mezcla que se utilizó presenta las siguientes características:

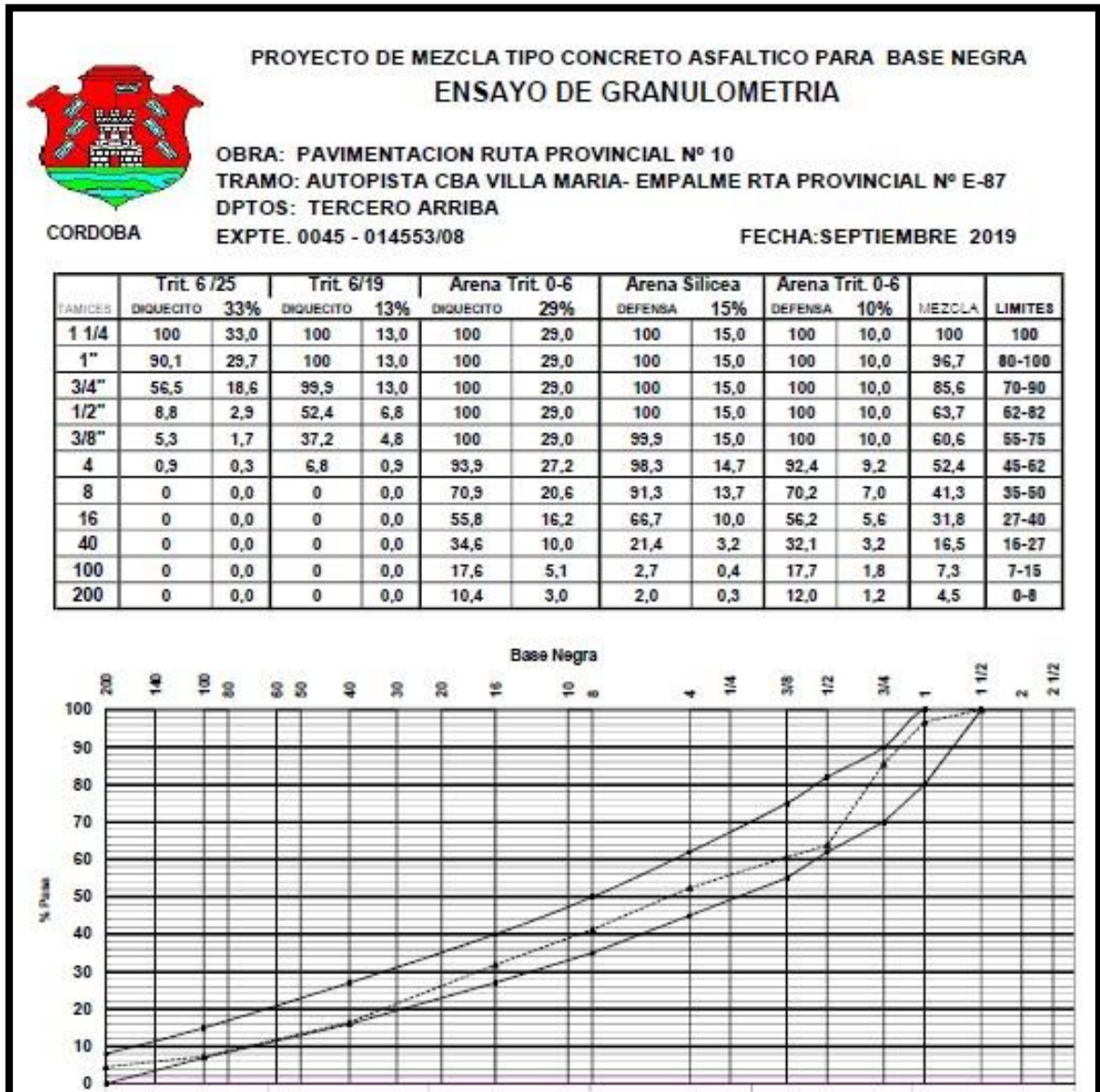


Figura 36 - Granulometría Base Negra

Para esta mezcla se observa que se le adiciona un porcentaje de árido triturado 6-19mm y se utilizan árido 0-6mm de 2 canteras distintas, cumpliendo todos ellos con las exigencias impuestas por DPV con la debida aprobación.



MEZCLA DE MATERIALES	
MATERIALES	%
Triturado 6 / 25 DIQUECITO	31,52%
Triturado 6/19 DIQUECITO	12,51%
Triturado 0/6 DIQUECITO	27,69%
Arena Triturada 0-6 Correc. DEFENSA	9,55%
Arena Silicea DEFENSA	14,33%
ASFASOL F Procedencia Y. P. F.	4,40%
Mej. Aderencia Deumoll -A	1.5X1000

Se pueden observar en la tabla los porcentajes de cada material como así también vemos que se utiliza un 4,4% de cemento ásfaltico, también procedente de YPF como la emulsión asfáltica. También se le adiciona a la mezcla un porcentaje de 1.5x1000 de Demul-A que es un aditivo utilizado para lograr una mejor adherencia entre el cemento asfáltico y los áridos triturados.

*Tabla 16 - Mezcla de materiales en base negra*

Para poder hacer la colocación de la base negra, previo a esto realizamos un riego de liga sobre el riego de imprimación con una emulsión de rotura rápida (EBCR-0) proveída por YPF la cual es colocada con el camión regador de asfalto en una proporción de 0,3 l/m<sup>2</sup> en promedio.

<b>ESPECIFICACIONES REQUISITOS DE LA EMULSIÓN ORIGINAL</b>						
Las emulsiones Asfálticas Convencionales de rotura rápida de YPF cubren toda la variedad de las especificadas en la norma IRAM 6691.						
Características	Unidad	Método IRAM.	EBCR - 0 <sup>(a)</sup>		EBCR - 1 <sup>(a)</sup>	
			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Viscosidad Saybolt-Furol a 25 °C	s	6721	----	50	----	50
a 50 °C	s	6721	----	----	----	----
Residuo asfáltico por destilación (*)	g/100 g	6719	57	----	62	----
Hidrocarburos destilados	ml/ 100 ml	6719	----	3	----	3
Contenido de agua	g/ 100 g	6719	----	43	----	38
Asentamiento	g/ 100 g	6716	----	5	----	5
Residuo sobre tamiz IRAM 850 mm	g/ 100 g	6717 y 6.1	----	0,1	----	0,1
Recubrimiento y resistencia al agua (**)	----	6679	80	----	80	----
Carga de partículas	----	6690		Positiva		Positiva

Figura 37 - Especificaciones emulsión EBCR-0 para liga

Una vez hecho el riego de liga procedimos a la colocación de la base negra de aproximadamente 1800tn en 7 días de trabajo. Para llevar a cabo esto la mezcla era transportada desde planta en camiones con batea los cuales descargaban la mezcla en la tolva de la terminadora Dynapac F2500C para que a medida que esta avanzaba iba colocando la capa de un espesor promedio de 6cm.

Debido al ancho variable en el tramo se hicieron varias pasadas teniendo en algunas ocasiones demoras debido a la ejecución de cuñas y sobreamchos por lo que se debía ir regulando el ancho de la plancha de la terminadora a medida que iban cambiando las condiciones en el tramo, ya que presenta zonas donde tenemos presencia de isletas de anchos variables donde no se coloca base negra.



*Figura 38 - Colocación de base negra con terminadora*

#### **4.9.1. Compactación**

Para llevar a cabo la compactación de esta capa se utilizaron:

- 2 rodillos neumáticos Tortone de 7 ruedas
- 1 aplanadora Dynapac doble tambor liso



*Figura 39 - Aplanadora pisando base negra*



De acuerdo a las exigencias de Vialidad Nacional (Comisión Permanente de Asfalto, 2015) la operación de los equipos debe ser sistemática y homogénea, acompañando el avance de la terminadora y procurando lograr una superficie homogénea, sin marcas o desprendimientos de la mezcla asfáltica, por esto, es que se realizaba la compactación con 2 rodillos neumáticos en simultáneo los cuales van pisando la capa de manera desfasada para así lograr la debida compactación.



*Figura 40 - Rodillos neumáticos en simultaneo con avance de terminadora*

#### **4.9.2. Control de calidad**

Para llevar a cabo el control de calidad se hicieron los respectivos ensayos para mezcla asfáltica en el laboratorio ubicado en planta como así también la extracción de testigos en el tramo, cumpliendo todos ellos con las exigencias establecidas en el pliego.

Para la base negra como para las anteriores capas se debía confeccionar el pedido de aprobación por la inspección adjuntando todos los ensayos de laboratorio por día de producción.



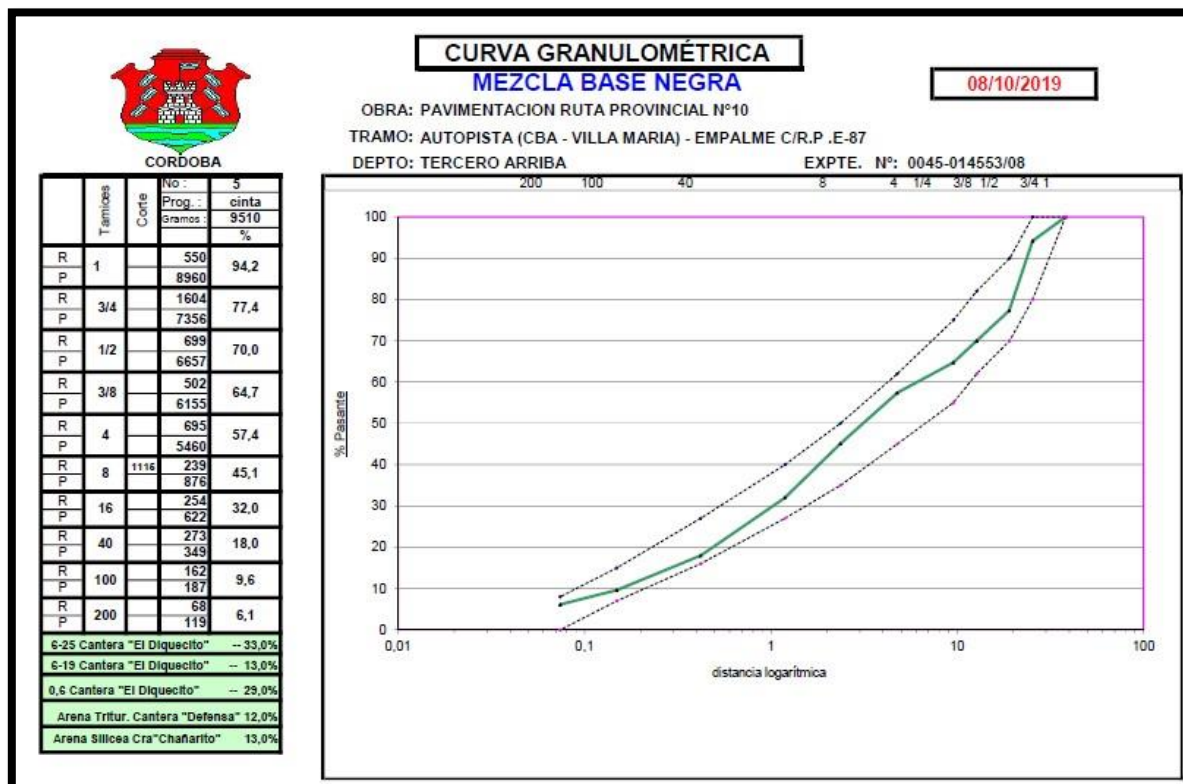


Figura 41 - Granulometría de base negra

Se puede observar que la curva de la base negra de un día aleatorio de producción se encuentra dentro de los parámetros límites establecidos.

**Planilla de Ensayo Marshall ( BASE NEGRA )** Factor del Aro 15,99 kg / div.

OBRA: PAVIMENTACION RUTA PROVINCIAL N° 10  
 TRAMO: AUTOPISTA (CBA - VILLA MARIA) - EMPALME C/R.P. E-87  
 DEPTO: TERCERO ARRIBA EXPTE. N°: 0045-014553/08  
 FECHA: 08/10/2019

Probeta N°	% C.A.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		Peso al Aire	Peso al Aire S.S.	Peso Sumergido	Volumen	Densidad Marshall	RICE	Vacios Residuales	Vacios Llenos de Asfalto	Vacios Agregado Mineral	Relación Betón/Vacio	Lectura	Estabilidad	Altura de Probeta	Fricción Corrección	Estabilidad Corregido	Lectura Dial de Deform.	Relación Estabilidad Fluencia
		gr	gr	gr	cm3	gr/cm3	gr/cm3	%	%	%	%	mm/100	kg	cm		kg	mm	kg/cm
1	4,47	1256	1258	742	516	2,434	2,574	5,4	10,9	16,3	66,7	78	1247	64,8	0,970	1210	3,30	3666
2	4,47	1253	1256	743	513	2,442	2,574	5,1	10,9	16,0	68,1	80	1279	64,7	0,972	1243	3,40	3657
3	4,47	1252	1252	739	513	2,441	2,574	5,2	10,9	16,1	67,8	85	1359	63,5	1,000	1359	3,60	3775
4	4,47	1253	1254	739	515	2,433	2,574	5,5	10,9	16,4	66,5	78	1247	64,2	0,984	1227		
<b>PROMEDIOS</b>						2,438		5,3			67,3							
<b>Especificaciones</b>								4 - 8			65-75				N	>=600	2,0 - 4,0	2000 4000
<b>Material</b>		<b>Procedencia</b>				<b>Porcentaje</b>				<b>Observaciones</b>								
Triturado 8/25		Cantera "Diquesito"				31,52				Estabilidad Residual = 96,6 >=75%								
Triturado 6/19		Cantera "Diquesito"				12,41												
Triturado 0/6		Cantera "Diquesito"				27,69												
Arena triturada		Cantera "Defensa"				9,55												
Arena Silicea		Cantera "Chañarito"				14,32												
Asfalto F		Y.P.F. Terminal La Plata				4,50												

Tabla 17 - Ensayo Marshall



<b>TESTIGOS DE CARPETA</b>													
OBRA: PAVIMENTACION RUTA PROVINCIAL N° 10										EXPTE.: N° 0045-014553/08			
TRAMO: AUTOPISTA (CBA - VILLA MARIA) - EMPALME C/R.P. E-87													
DEPTO: TERCERO ARRIBA													
FECHA EJECUCION: 30/09 - 01/10 - 02/10 - 07/10 - 08/10/2019													
PROGRESIVA: <b>DE 0,250 A PROG. 1,025</b>										<b>LADO: DERECHO</b>		<b>DERECHO</b>	
Fecha	Test.	Prog.	Cal.	Lad.	Esp.	P. Seco	P. Satu.	P. Despl.	Vol.	D. Test.	Marshall	% Obte.	Observaciones
09/10/2019	1	0,275	DER.	CEN.	61,7	1181	1182	698	484	2,440	2,437	100,1	
09/10/2019	2	0,425	DER.	IZQ.	66,7	1267	1268	748	520	2,437	2,437	100,0	
09/10/2019	3	0,490	DER.	DER.	56,4	1067	1068	629	439	2,431	2,437	99,7	
09/10/2019	4	0,575	DER.	IZQ.	73,2	1395	1395	824	571	2,443	2,437	100,2	
09/10/2019	5	0,650	DER.	CEN.	62,6	1201	1201	706	495	2,426	2,437	99,6	
09/10/2019	6	0,750	DER.	IZQ.	63,7	1205	1207	704	503	2,396	2,437	98,3	
09/10/2019	7	0,840	DER.	CEN.	54,2	1047	1047	622	425	2,464	2,437	101,1	
09/10/2019	8	0,950	DER.	DER.	61,5	1190	1191	703	488	2,439	2,437	100,1	
Promedio										2,434		99,9	

*Tabla 19 - Extracción de testigos lado derecho*

<b>TESTIGOS DE CARPETA</b>													
OBRA: PAVIMENTACION RUTA PROVINCIAL N° 10										EXPTE.: N° 0045-014553/08			
TRAMO: AUTOPISTA (CBA - VILLA MARIA) - EMPALME C/R.P. E-87													
DEPTO: TERCERO ARRIBA													
FECHA EJECUCION: 30/09 - 01/10 - 02/10 - 07/10 - 08/10/2019													
PROGRESIVA: <b>DE 0,250 A PROG. 1,025</b>										<b>LADO: IZQUIERDO</b>		<b>IZQUIERDO</b>	
Fecha	Test.	Prog.	Cal.	Lad.	Esp.	P. Seco	P. Satu.	P. Despl.	Vol.	D. Test.	Marshall	% Obte.	Observaciones
09/10/2019	1	0,300	IZQ.	DER.	64,7	1173	1176	677	499	2,351	2,437	96,5	
09/10/2019	2	0,390	IZQ.	CEN.	65,2	1273	1273	755	518	2,458	2,437	100,8	
09/10/2019	3	0,500	IZQ.	IZQ.	55,7	1050	1050	622	428	2,453	2,437	100,7	
09/10/2019	4	0,580	IZQ.	DER.	71,8	1405	1405	831	574	2,448	2,437	100,4	
09/10/2019	5	0,710	IZQ.	CEN.	62,8	1188	1189	695	494	2,405	2,437	98,7	
09/10/2019	6	0,800	IZQ.	DER.	64,2	1209	1209	707	502	2,408	2,437	98,8	
09/10/2019	7	0,870	IZQ.	CEN.	52,7	1000	1003	587	416	2,404	2,437	98,6	
09/10/2019	8	1,000	IZQ.	IZQ.	57,8	1077	1077	629	448	2,404	2,437	98,6	
Promedio										2,416		99,2	

*Tabla 20 - Extracción de testigos lado izquierdo*

En las tablas de la extracción de testigos se puede observar la densidad obtenida en cada uno de ellos y el espesor promedio, que cumple con los 6cm pedidos por exigencia.



*Figura 42 - Testigo extraído de la base negra*





Figura 43 - Antes y ahora



## **CAPÍTULO 5: CONCLUSIÓN**

Como conclusión de esta Práctica Supervisada puedo decir que la obra me presentó a nivel un gran desafío en el rubro de las obras viales, con resultados satisfactorios tanto para la empresa como para la inspección. Debido a las condiciones climáticas y a las grandes lluvias que afectaron la zona el plazo que estaba estimado no pudo cumplirse y debimos pedir una ampliación de él, las distintas tareas se realizaron siempre de manera correcta, con el debido cuidado del personal, de los equipos y de la gente que aún circula por la traza vieja, poniendo siempre como prioridad el trabajo seguro y en equipo.

Esta experiencia me sirvió para crecer como no sólo en el ámbito profesional sino también para aprender mucho en lo personal, tratando de solucionar los problemas que se presentaban eventualmente, permitirme adentrarme un poco más con todo lo relacionado al laboratorio y la maquinaria de la obra, intentando trabajar siempre de forma ordenada y bajo las normas exigidas.

Aún nos queda trabajo por hacer, ya que estamos trabajando actualmente en ambos extremos en los empalmes de la intersección con la RP-10 y luego de finalizado esto falta la colocación de la carpeta de rodamiento sobre la base negra.

## CAPÍTULO 6: BIBLIOGRAFIA

[https://www.derutasydestinos.com/ruta-provincial-E87\\_Cordoba.html](https://www.derutasydestinos.com/ruta-provincial-E87_Cordoba.html)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Ruta\\_Provincial\\_10\\_\(C%C3%B3rdoba\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Ruta_Provincial_10_(C%C3%B3rdoba))

<http://www.nca.com.ar/>

<https://www.ypf.com/productosyservicios/Descargas/Emulsi%C3%B3n-Asf-de-Rotura-R%C3%A1pida.pdf>

<https://www.ypf.com/productosyservicios/Descargas/Emulsione-de-Imprimacion.pdf>

Dirección Nacional de Vialidad. (2013) Normas de ensayos

Comisión Permanente de Asfalto. (2015). Especificaciones técnicas de mezclas asfálticas en caliente. En V. N. CPA, Especificaciones técnicas de mezclas asfálticas en caliente.

## CAPÍTULO 7: ANEXOS

### 7.1.1. Pliego Particular de Especificaciones

M. O. S. P.  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD  
C O R D O B A

---

EXPEDIENTE N° 0045- 014553/08

OBRA: PAVIMENTACIÓN RUTA PROV. N°  
10  
TRAMO: AUTOPISTA (Córdoba - Villa María)  
– EMPALME CON RUTA PROVINCIAL E-87

LONGITUD: DPTOS.: TERCERO ARRIBA – RÍO SEGUNDO  
Tramo: 13,27 Km.  
Intersección: 1,31 Km.  
Total: 14,58 Km.

---

#### PLIEGO PARTICULAR DE ESPECIFICACIONES

**ART. 1º)** Todos los trabajos que se especifican a continuación se realizarán de acuerdo a la documentación mencionada en el Pliego Particular de Condiciones, con las modificaciones que se establecen en el presente pliego.

**ART. 2º)** TRABAJOS DEL ÍTEM 1: LIMPIEZA DE TERRENO :

El presente ítem comprende la totalidad de los trabajos necesarios para la limpieza de la zona de camino, así como la extracción de aquellos árboles que fuera imprescindible para la ejecución de las obras previstas, también se prevé el mantenimiento de los que puedan conservarse y su cuidado hasta la Recepción definitiva de la obra, de acuerdo al cómputo métrico y planos del proyecto y órdenes de la Inspección. Se deberán seguir las siguientes especificaciones:

- a) Desbosque, destronque y limpieza: Consiste en la remoción y retiro de toda vegetación existente en la zona de camino que permita alojar los perfiles tipo del proyecto, incluyendo la extracción de árboles y arbustos con sus raíces hasta una profundidad de 0,60 m. bajo el terreno natural, y demás vegetación de tipo leñoso que a juicio de la Inspección sea necesario.
- b) Limpieza de alcantarillas existentes: Se deberán limpiar y desembancar las alcantarillas existentes en el tramo y sus embocaduras a efectos de conseguir el normal funcionamiento de las mismas
- c) Se efectuará el perfilado de los préstamos una vez utilizados para extracción de material para banquetas y otros trabajos, de acuerdo al cómputo métrico y órdenes de la Inspección. La capa superior de suelo vegetal será reservada para el posterior

recubrimiento de taludes, banquetas y fondos de cuneta que se describen en el ítem terraplén compactado.

- d) Conservación de Árboles: Los árboles que se encuentren en la zona de camino y que se conserven, se le cortarán las ramas realizando la correspondiente poda de formación. La Inspección determinará en obra la necesidad de limpieza y extracción o mantenimiento de árboles en los diferentes sectores del presente tramo. Los árboles que se mantengan se conservarán y cuidarán hasta la Recepción Definitiva.
- e) Retiro de la señalización vertical obsoleta o en mal estado y su traslado, según instrucciones de la Inspección, a los lugares indicados por la misma. El producto de esta remoción será retirado de la zona de camino de acuerdo a órdenes de la Inspección cualquiera sea la distancia de transporte.

Todo lo referido a los trabajos y erogaciones de los apartados b) a e), no tendrá pago especial alguno y se encuentran incluidos en el precio unitario del ítem.

Para este ítem rigen las prescripciones contenidas en el "Pliego de Especificaciones Técnicas Generales" de la DNV (Edición 1998), "Limpieza" (Sección B-I), en todo aquello que no se oponga a las presentes especificaciones.

El precio unitario del ítem incluye todos los trabajos descriptos, la carga, transporte, descarga y depósito de los materiales provenientes de la ejecución del ítem donde indique la Inspección, cualquiera sea la distancia de transporte, mano de obra, equipos y todo otro elemento o trabajo que sea necesario para la correcta terminación del ítem.

#### **CÓMPUTO Y CERTIFICACION:**

Se computará y certificará por Hectárea (Ha) de Limpieza de Terreno, ejecutada de acuerdo a estas especificaciones y aprobado por la Inspección.

#### **ART. 3º) - TRABAJOS DEL ÍTEM 2 : DEMOLICIÓN DE OBRAS VARIAS:**

El presente ítem comprende todos los trabajos necesarios para ejecutar los siguientes rubros:

- a) Demolición de alcantarillas transversal existentes de acuerdo a lo indicado en planos y cómputo métrico del proyecto. La incidencia del rubro a) sobre el total de ítem es de 25%.
- b) Demolición del pavimento existente en la zona de la intersección con Ruta Prov. E-87 de acuerdo a lo indicado en el cómputo métrico y planos del proyecto. La incidencia del rubro b) sobre el total de ítem es de 75%.

El precio unitario del ítem incluye todos los trabajos anteriormente descriptos y el retiro de la zona de camino de los materiales provenientes de las demoliciones, su transporte y depósito donde lo indique la Inspección, así como la mano de obra, equipos y todo otro elemento y trabajo necesario para la correcta ejecución del mismo.

#### **COMPUTO Y CERTIFICACION:**

Se computará y certificará en forma Global (Gl.) y se pagará en forma proporcional al avance en las ejecuciones de cada rubro del ítem, de acuerdo a estas especificaciones y aprobado por la Inspección.-



**ART. 4º) - TRABAJOS DEL ÍTEM 3 : PROVISION Y COLOCACION DE TRANQUERAS:**

Este ítem comprende la provisión y colocación de tranqueras. Las mismas cumplirán las exigencias previstas en el Plano Tipo Z-219-2558 modificado de la DPV, empleando madera de lapacho u otra de dureza similar aceptada por la Inspección.

La ubicación de las tranqueras será la determinada en el cómputo métrico definitivo y por la Inspección de conformidad a lo que se convenga con los señores propietarios de los terrenos adyacentes al camino y a lo indicado en los planos del Proyecto Definitivo.

El precio incluye, además, la provisión y transporte de equipos, materiales, herramientas, mano de obra, y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

**CÓMPUTO Y CERTIFICACION:**

Se computará y certificará por unidad (Un) de tranquera provista y colocada.-

**ART. 5º) – TRABAJOS DEL ÍTEM 4 : TRASLADO DE ALAMBRADOS:**

Comprende todos los trabajos necesarios para trasladar los alambrados existentes y recolocarlos en la posición indicada en la planimetría, según cómputo métrico y órdenes de la Inspección. Además la provisión, carga, transporte y descarga de los materiales a agregar y/o reponer.

En el precio del ítem se incluye el retiro de alambrados sobrantes al lugar que fije la Inspección de conformidad a lo convenido con los propietarios frentistas y el traslado de las tranqueras que existan en el alambrado trasladado.

El Contratista deberá proveer los materiales, a agregar y/o reponer, necesarios para reconstruir el alambrado trasladado, con las características establecidas en el Plano Tipo Z-219-2558 de 5 hilos, salvo que el alambrado a trasladar tenga características superiores al establecido, en cuyo caso se mantendrán las mismas características en el nuevo emplazamiento.

Cuando en el alambrado a trasladar existan materiales de condiciones distintas a las establecidas en el plano tipo mencionado, estos serán utilizados siempre y cuando estén en buen estado, caso contrario, dichos materiales serán reemplazados por los especificados, quedando a juicio de la Inspección la cantidad a reponer o agregar.

En el precio unitario del ítem se incluye la provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales, mano de obra, equipos y todo otro elemento necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

**CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN:**

Se computará y certificará por Kilómetro ( Km. ) o fracción, de alambrado trasladado y aprobado por la Inspección.

**ART. 6º) TRABAJOS DEL ÍTEM 5: CONSTRUCCIÓN DE ALAMBRADOS:**

Comprende este ítem todos los trabajos necesarios para la construcción de alambrados de siete (7) hilos de alambre liso, según lo indican los planos y cómputo métrico definitivos del proyecto, de acuerdo al plano tipo Z-219-2558 (modificado) de la DPV y al “Pliego de Especificaciones Técnicas Generales” de la DNV (Edición 1998), Sección E-II en todo lo que no se oponga a las presentes especificaciones y a las órdenes de la Inspección

Se utilizarán medio postes reforzados distribuidos cada 12 metros entre sus ejes de 2,20 m de largo, siendo sus dimensiones las siguientes:

- en la sección medida a 86 cm de su base el perímetro mínimo de será 38 cm.
- en el extremo superior del poste el perímetro será de 32 cm.

Se colocarán 6 varillas entre los postes. El resto de los materiales estarán de acuerdo a lo especificado en el plano tipo mencionado.

En el precio del ítem se incluye el retiro de alambrado indicado en los planos del proyecto y depósito de los materiales sobrantes, producto de esta remoción, al lugar que fije la Inspección de conformidad a lo convenido con los propietarios frentistas.

El precio unitario comprende la provisión (carga, transporte, descarga, etc.) de todos los materiales, el transporte hasta su lugar de colocación, herramientas, equipos, mano de obra y todo otro elemento o trabajo necesario para la correcta ejecución del ítem.

**CÓMPUTO Y CERTIFICACION:**

*Se computará y certificará por kilómetro (Km) o fracción de alambrado construido, ejecutado de acuerdo a estas especificaciones y aprobado por la Inspección.*

**ART. 7°) TRABAJOS DEL ÍTEM 6: EXCAVACIÓN PARA FUNDACIÓN DE ALCANTARILLAS :**

Comprende este ítem todos los trabajos necesarios para realizar las excavaciones donde irán alojadas las fundaciones de las alcantarillas a construir según planos y cómputo métrico del proyecto y órdenes de la Inspección.

La ejecución de excavación de cimientos de alcantarillas se hará de acuerdo al planos tipo Z-269-2657- A, de esta Repartición.

El cómputo métrico a considerar es el comprendido entre la cota de desagüe y la cota de fundación adoptada por la Inspección de obra, por lo que excluye la excavación desde la cota de terreno hasta la de desagüe. Regirá el “Pliego de Especificaciones Técnicas Generales” de la DNV (Edición 1998) en lo referido a Excavación para Fundaciones de Obras de Arte (Sección H-I), en todo aquello que no se oponga a las presentes especificaciones. De ser necesario en las zonas inundables se ejecutará el cierre, drenaje y achique con equipos adecuados para realizar la excavación prevista (desvíos, bombeo, etc.).

El precio unitario del ítem incluye todos los trabajos, mano de obra, equipos y todo otro elemento que sea necesario para su correcta terminación.

**CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN:**

Se computará y certificará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de excavación en su posición original ejecutada conforme a lo especificado. Los excesos de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo sus trabajos (taludes, sobreamos, etc.) no se miden ni se pagan.

**ART. 8°) TRABAJOS DEL ÍTEM 7 : HORMIGÓN SIMPLE TIPO D:**

Comprende este ítem todos los trabajos necesarios para la ejecución del Hormigón Simple Tipo “D”, para los elementos estructurales de las alcantarillas proyectadas, según planos del proyecto y cómputo métrico definitivos y órdenes de la Inspección.

Las distintas alcantarillas indicadas se harán de conformidad a los planos tipo Z-269-2657-A de esta Dirección, y a las prescripciones contenidas en el “Pliego de Especificaciones Técnicas Generales” de la DNV (Edición 1998), en lo referido a “Hormigones de Cemento Pórtland para Obras de Arte” (Sección H-II), en todo aquello que no se oponga a las presentes especificaciones.

El hormigón a emplear será el que corresponde a la denominación según CIRSOC H-13 con una resistencia característica a la rotura de 130 Kg/cm<sup>2</sup> en el ensayo a la compresión simple, efectuada en probetas moldeadas y ensayadas a los 28 días.

El hormigón simple tipo “E” que figura en los planos tipo mencionados de la Dirección Provincial de Vialidad, para cota de fundación por debajo de 0,60 m. de la de desagüe, a utilizar en el caso que la Inspección ordenase cimientos a mayor profundidad que la contemplada en los cómputos del proyecto, será remplazada por hormigón simple tipo “E” y se computará como tal.

El precio unitario del ítem incluye la provisión y transporte de todos los materiales, mano de obra, equipos y todo otro elemento o trabajo que sea necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

#### **CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN:**

Se computará y certificará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de Hormigón Simple ejecutado de acuerdo a estas especificaciones y aprobado por la Inspección.

#### **ART. 9º) TRABAJOS DEL ÍTEM 8 : HORMIGÓN ARMADO TIPO B :**

Comprende este ítem todos los trabajos necesarios para la ejecución del Hormigón Armado Tipo “B”, para los elementos estructurales de las alcantarillas proyectadas a construir y para los cabezales de las alcantarillas de caño de los accesos, según planos del proyecto y cómputo métrico definitivos y órdenes de la Inspección.

La ejecución de las alcantarillas indicadas se realizarán de conformidad a los planos tipo Z-269 -2657- A de esta Dirección y a las prescripciones contenidas en el “Pliego de Especificaciones Técnicas Generales” de la DNV (Edición 1998), en lo referido a “Hormigones de Cemento Pórtland para Obras de Arte” (Sección H-II), en todo aquello que no se oponga a las presentes especificaciones.

El hormigón a emplear será el que corresponde a la denominación según CIRSOC H-21 con una resistencia característica a la rotura de 210 Kg/cm<sup>2</sup> en el ensayo a la compresión simple, efectuada en probetas moldeadas y ensayadas a los 28 días.

El acero a utilizar será de una tensión de fluencia mayor o igual a 4.200 Kg/cm<sup>2</sup>, designación según CIRSOC ADN ó ADM 42/50.

Este ítem incluye la provisión y transporte de todos los materiales, mano de obra, equipos y todo otro elemento ó trabajo que fuese necesario para la correcta ejecución de los trabajos. Asimismo incluye el enderezamiento, doblado y empalme de las barras de acuerdo con los planos, el alambre de atar, etc. y toda mano de obra, equipos y herramientas necesarias para la colocación de las armaduras.

#### **CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN:**

Se computará y certificará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de Hormigón Armado ejecutado de acuerdo a estas especificaciones y aprobado por la Inspección. El acero a utilizar no recibirá pago adicional alguno, estando su precio incluido en el metro cúbico de hormigón armado.

### **ART. 10º) TRABAJOS DEL ITEM 9: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLAS DE CAÑOS:**

Comprende este ítem todos los trabajos necesarios para la provisión y colocación de caños de hormigón extra reforzados de 1,00 m de diámetro y los cabezales, para la construcción de alcantarillas en los accesos a caminos vecinales y campos, según lo indican los planos y cómputo métrico definitivos, de acuerdo a los planos tipo C-100 y C-101 de la DNV y a las órdenes de la Inspección.

Una vez realizada la excavación de las cunetas se deberá remover los 0,20 m. superiores del fondo de la misma y compactarla para obtener una base de asiento uniforme.

Todas las juntas deberán ser selladas con elementos elásticos que garanticen la hermeticidad de las mismas. Una vez selladas las juntas la Inspección podrá solicitar una prueba hidráulica al Constructor, verificándose si no hay pérdidas. La realización de esta prueba está incluida en el precio del ítem.

Una vez verificadas las juntas, deberá agregarse suelo a los costados de los caños en capas de 0,15 m. de espesor, compactándolas hasta lograr una densidad no inferior al 90 % de la densidad máxima del ensayo Próctor - Norma de Ensayo VN-E-5-93- Método I. El proceso de relleno y compactación debe ser ejecutado simultáneamente a ambos lados de los caños, empleando equipos manuales o mecánicos aptos para lograr las densidades especificadas.

El precio unitario del ítem incluye la provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales necesarios, colocación de los caños y cabezales, excavaciones, preparación de la base de asiento, relleno de suelo, mano de obra, equipos y todo otro elemento y trabajo que sea necesario para la correcta terminación del ítem.

### **CÓMPUTO Y CERTIFICACION**

Se computará y certificará por metro lineal (m) de alcantarilla terminada y aprobada por la Inspección.

### **ART. 11º) TRABAJOS DEL ITEM 10: HORMIGÓN SIMPLE TIPO “B” PARA CORDON MONTABLE**

Comprende este ítem todos los trabajos necesarios para la ejecución de los cordones, delimitadores de los separadores e isletas canalizadoras del tránsito y narices de convergencia y divergencia con Hormigón Simple Tipo B, en la intersección con Ruta Prov. E-87 de acuerdo a planos, al cómputo métrico y órdenes de la Inspección, con las dimensiones y ubicaciones indicadas en los planos y detalles de cordón montable, según las especificaciones del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales (Edición 1998) Sección H-II , en todo lo que no se oponga a estas especificaciones.

El hormigón a emplear será el que corresponde a la denominación según CIRSOC H-21 con una resistencia característica a la rotura de 210 Kg/cm<sup>2</sup> en el ensayo a la compresión simple, efectuada en probetas moldeadas y ensayadas a los 28 días.

Se efectuarán juntas de contracción cada 4 metros rellenas con mezclas plásticas aplicables en frío, tipo SIKA FLEX T-68 o similar y su colocación se hará de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

En el precio unitario del ítem se incluye la provisión y transporte de todos los materiales, mano de obra, equipos y todo otro elemento o trabajo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

### **COMPUTO Y CERTIFICACION:**



Se computará y certificará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de cordón ejecutado y aprobado por la Inspección.

**ART. 12º) TRABAJOS DEL ITEM 11: HORMIGÓN SIMPLE TIPO “F” PARA RECUBRIMIENTO DE ISLETAS:**

Comprende este ítem todos los trabajos necesarios para ejecutar el relleno de las isletas en la intersección con Ruta Prov. E-87, según los planos del proyecto, en una capa de 7 cm. de espesor.

El ítem comprende además, la provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales necesarios, mano de obra, equipos y todo otro elemento y/o trabajo necesario para ejecutarlo correctamente.

El hormigón a emplear será el que corresponde a la denominación según CIRSOC H-8 con una resistencia característica a la rotura de 80 Kg/cm<sup>2</sup> en el ensayo a la compresión simple, efectuada en probetas moldeadas y ensayadas a los 28 días.

En este caso, deberán considerarse incluidos sin medición ni pago directo la aplicación de un eficaz herbicida y el relleno con suelo seleccionado en los espacios entre cordones de forma tal, que el espesor de la capa del hormigón a colocar resulte de siete (7) centímetros.

El trabajo será terminado efectuando una limpieza total a todas las isletas, relleno de suelo y hormigón hasta enrasar y su pintado con dos manos de pintura látex blanca para exteriores de primera calidad.

En el precio unitario de ítem se incluye la provisión y transporte de todos los materiales, mano de obra, equipos y todo otro elemento o trabajo necesario para la correcta ejecución del ítem.

**CÓMPUTO Y CERTIFICACION:**

Se computará y certificará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de hormigón utilizado en obra y aprobado por la Inspección.

**ART. 13º) TRABAJOS DEL ITEM 12 : TERRAPLÉN COMPACTADO :**

**I. DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para ejecutar:

I.1 Los terraplenes nuevos, la conformación de banquetas, accesos y albardones con suelos aptos provenientes de desmontes, yacimientos o préstamos laterales, densificados de acuerdo a estas especificaciones.

I.2 Todo ensanche del núcleo del terraplén existente y el reacondicionamiento de las banquetas y taludes, necesarios para lograr el perfil proyectado.

El ensanche del núcleo del terraplén existente se deberá ejecutar antes que cualquier trabajo en la calzada, para materializar el mayor ancho de coronamiento y proveer las condiciones adecuadas para el mantenimiento del tránsito y medidas de seguridad. El Contratista deberá prever el trabajo en media calzada y asegurar el tránsito con buenas condiciones de seguridad y transitabilidad. Respecto a los dispositivos de regulación del tránsito y seguridad vial, se respetará la Ley de Tránsito N° 8560 y sus Decretos Reglamentarios.

I.3 Todo desmonte (en cualquier tipo de terreno) que fuese necesario para ubicar los perfiles proyectados.

- I.4 La carga, transporte (cualquiera sea la distancia) y descarga que fuese necesario efectuar con el material para ejecutar los terraplenes. Se deberá prever la provisión del material necesario proveniente de yacimientos para la construcción de los mismos.
- I.5 El escarificado y compactado de la base de asiento en un espesor de 0,20 m, cuando el terraplén apoye sobre el terreno natural, según corresponda (para perfiles en terraplén y desmonte). Solo se evitará este trabajo, cuando el terreno natural sea roca sana o terrenos muy consolidados y todo a criterio de la Inspección.
- I.6 La remoción de la capa superior de suelo vegetal, su reserva y acopio adecuado y la colocación del mismo para el recubrimiento de taludes.
- I.7 La conformación, perfilado y conservación durante el tiempo que dure la obra de taludes, banquetas, subrasante, cunetas, préstamos, etc.
- I.8 El acondicionamiento de los préstamos a los efectos de dar, por un lado, una configuración plana a la superficie, y por otro, lograr un correcto escurrimiento de las aguas pluviales.
- I.9 Todo doble movimiento que sea necesario efectuar para conformar el perfil proyectado.
- I.10 El perfilado de cunetas en las embocaduras de las alcantarillas y a lo largo del tramo, para producir un correcto escurrimiento de las aguas.
- I.11 La construcción de las obras provisorias necesarias, para evitar la erosión de los préstamos debido al retiro de la cubierta vegetal en la zona de trabajo, durante la ejecución de la obra, como por ejemplo albardones, saltos hidráulicos, lechos amortiguadores, etc., todo esto con acuerdo de la Inspección. Las cunetas en el momento de la Recepción Provisional de la obra, deberán tener las cotas fijadas en el proyecto teniendo en cuenta que no deberán realizarse excavaciones por debajo de las cotas de desagüe indicadas en el mismo. En este caso se plantea mantener el nivel de las mismas y solamente provocar su ensanche según la necesidad de suelo.

La superficie tanto de contrataludes, préstamos, banquetas, base de asiento, núcleos de terraplenes, capas superiores de los mismos y subrasante deberán mantenerse durante todo el período de ejecución de la obra, libres de todo tipo de malezas, erosiones y/o cualquier otra afectación y anomalía, respecto de su condición inicial de acondicionamiento y aprobación por parte de la Inspección. En caso que se presenten las alteraciones indicadas u otras, el Contratista deberá rehacer y/o reacondicionar la capa o sector que se tratare, requiriendo una nueva aprobación de sus condiciones por parte de la Inspección de la obra.

- I.12 Cualquier otra tarea no expresamente mencionada en el ítem, pero que fuera necesaria efectuar para la correcta ejecución y terminación del ítem y su conservación durante todo el período de ejecución de la obra.

Los trabajos se realizarán de acuerdo con lo proyectado, con las órdenes que imparta la Inspección, y con todas las prescripciones del Capítulo B del "Pliego de Especificaciones Técnicas Generales" de la DNV (Edición 1998) y con las disposiciones correspondientes de las "Normas de Ensayos" de la DNV (Edición 1998), en ambos casos, en todo aquello que no se oponga a las presentes especificaciones.

## II. MATERIALES

II.1 El suelo empleado en la construcción de los terraplenes, no deberá contener ramas, troncos, hierbas, raíces u otros materiales orgánicos, incompatibles con una adecuada compactación.

II.2 No se permitirá que el contenido de sales y sulfatos solubles del terraplén ejecutado, incluidas las banquetas, supere los siguientes límites:

Sales Solubles Totales: No mayor del 1,5 % en peso

Sulfatos Solubles: No mayor del 0,5% en peso

II.3. Los suelos correspondientes deberán cumplir las siguientes exigencias de calidad:

Límite Líquido: No mayor de 35

Índice Plástico: No mayor de 25 para el núcleo del terraplén y banquetas

No mayor de 15 para la capa de los últimos 0,30 metros superiores del terraplén (subrasante) .

CBR: Mayor o igual a 3 para el núcleo del terraplén y banquetas

Mayor o igual a 5 para la capa de los últimos 0,30 metros superiores del terraplén (subrasante)

Hinchamiento menor o igual a 2,5 (con sobrecarga de 4,5 kg)

Cuando para la conformación de terraplenes se disponga de suelos de distintas calidades, los 0,30 metros superiores de los mismos, deberán formarse con los mejores materiales seleccionados, toda tarea adicional que demande el cumplimiento de esta condición no recibirá reconocimiento adicional alguno.

Se seleccionará asimismo, el material para el recubrimiento de taludes, reservándose a tal efecto, los mejores suelos para ese fin.

### III. CONSTRUCCION

III.1 En todos los casos, previo a la fundación del terraplén del terraplén se deberá eliminar toda especie vegetal, árboles, arbustos, ramas, raíces, etc. existente.

III.2 En todos los casos en que la altura del terraplén entre el terreno natural y la superficie de asiento de la estructura sea igual o menor a 2.00 m. y en el caso de desmontes, se deberá ejecutar una base de asiento. Dicha base de asiento se ejecutará mediante escarificado y compactación del terreno natural, en una capa de espesor terminado de 0.20 m. y en todo el ancho entre taludes. Al efectuarse, se dará a esta capa, una pendiente transversal adecuada para un correcto desagüe.

III.3 Cuando la diferencia entre la cota de la subrasante proyectada y la cota del terreno natural sea menor a 0,30 m. o en caso de desmonte se ejecutará, previa excavación del terreno, un terraplén con suelos aptos de 0,30 m. de espesor inmediatamente por debajo de la que será la superficie de asiento de la sub-base, más un sobrecancho de un (1) metro a cada lado de la misma (doble movimiento de suelo,) compactada a la densidad especificada más adelante. Debe tenerse presente que este material extraído se recolocará y compactará luego de proceder al escarificado y recompactación de la base de asiento correspondiente.

III.4 Cuando deba construirse un terraplén, cualquiera sea su altura, sobre una ladera o talud de inclinación mayor de 1:3 (vertical:horizontal) las superficies originales deberán ser aradas profundamente o cortadas en forma escalonada con un ancho mínimo igual al doble de la altura del escalón para proporcionar superficies de asiento

horizontales y estable. Estos escalones deberán efectuarse hasta llegar a un estrato firme. El Contratista deberá adoptar un procedimiento constructivo que asegure la estabilidad del terraplén y será responsable de los deslizamientos que puedan producirse atribuibles a esa causa.

- III.5 El control de compactación del terraplén, se realizará por capas de hasta 0,20 metros de espesor, independientemente del espesor constructivo adoptado. En los 0,30 metros superiores del terraplén y en las banquetas, se controlará la densidad por capas de 0,15 metros de espesor cada una.
- III.6 La humedad de compactación a adoptar para los suelos A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> y A<sub>3</sub>, formará parte de la metodología de trabajo desarrollada por el Contratista, mientras que para los suelos tipo A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub> y A<sub>7</sub>, la humedad de compactación deberá ser mayor o igual que la humedad óptima correspondiente disminuida en dos unidades.
- III.7 La compactación de terraplenes en la parte adyacente a los estribos de puentes, muros de las alcantarillas, alcantarillas de caño, muros de sostenimiento, gargantas estrechas y demás lugares donde no puede usarse eficazmente los equipos de compactación masiva, será ejecutada en capas y con el empleo de equipos (mecánico o manual) adecuados de manera de cumplimentar las densidades exigidas. El Contratista propondrá la metodología y los equipos que prevé emplear y deberá contar con la correspondiente aprobación de la Inspección.
- III.8 Cuando los terraplenes deban construirse a través de bañados o zonas cubiertas de agua, el material se colocará con la técnica de terraplén de avance, u otra que proponga el Contratista, y en todos los casos contar previamente con la conformidad de la Inspección, con el objeto de conseguir una plataforma de trabajo adecuada para la construcción de las capas superiores.

Con la aprobación del Inspector y la conformidad del Contratista se fijará la menor cota donde sea técnicamente factible la aplicación de la técnica convencional de construcción de terraplenes.

El relevamiento planialtimétrico del terreno natural en las condiciones en que se encuentra deberá contar con la aprobación de la Inspección y la conformidad del Contratista.

A los efectos de lograr que entre la construcción del terraplén y de la estructura se disponga del mayor tiempo posible para corregir eventuales movimientos del terraplén, éste deberá ser construido con suficiente antelación. Fundamentalmente en aquellos casos de potenciales asentamientos diferenciales, ya sea por sus condiciones de fundación, terraplenes de avance, alturas importantes, etc.

- III.9 El mayor volumen que se deba colocar con motivo de asentamientos que se produzcan no será objeto de pago directo alguno independientemente de la condición de base de asiento que presente.
- III.10 El Contratista podrá ejecutar cunetas de mayor ancho que los mínimos indicados en los planos, con el objeto de disminuir la distancia de transporte y/o ante la indisponibilidad temporal de material adecuado en otros sectores del préstamo, con la debida aprobación de la Inspección, y siempre que quede en los préstamos, material suficiente para la futura conservación de la obra básica. Se deberá respetar el perfil tipo.
- III.11 El Contratista estará obligado a reponer el suelo indebidamente excavado, compactándolo por lo menos a la densidad del terreno natural a su exclusivo cargo. Los préstamos deberán ser acondicionados a los efectos de dar una configuración plana y uniforme a la superficie y lograr un correcto escurrimiento de las aguas pluviales.



- III.12 En los casos en que el Contratista, deba o proponga extraer suelo de yacimientos próximos a la zona de obra (los que deberán estar ubicados a más de 200 metros del eje del camino), tanto la ubicación del yacimiento, las gestiones necesarias, el pago de derechos de extracción y cualquier otro tipo de trabajo y erogación que fuese necesario efectuar para la explotación del yacimiento, obtención del material y acondicionamiento final del terreno, cumpliendo todas las normativas medioambientales y contractuales con el propietario del predio, estarán a cargo del Contratista, siendo de su absoluta responsabilidad asegurar el mismo a la obra en cantidad y tiempo.
- III.13 Una vez terminada la construcción de terraplenes, taludes, cunetas y préstamos, deberá conformárselos y perfilárselos de acuerdo con las secciones transversales indicadas en los planos.

#### **IV. EXIGENCIA DE COMPACTACIÓN DEL TERRAPLEN – MÉTODO DE COMPACTACIÓN**

- IV.1 Cada capa de suelo, colocada en la forma especificada en III, 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 la Norma de Ensayo VN-E-5-93 “Compactación de suelos”.
- IV.2 La compactación del núcleo del terraplén y/o banquetas de suelos comprendidos dentro de los grupos A<sub>6</sub> y A<sub>7-6</sub> de la clasificación HRB (Highway Research Board), deberá ser como mínimo 95% de la densidad máxima determinada según el Ensayo I, descrito en la Norma VN-E-5-93 y su complementaria (∅ del molde: 101,6 mm; peso del pisón: 2,5 kg; altura de caída: 30,5 cm; N° de capas: 3; N° de golpes por capa: 25).

Los suelos A<sub>6</sub> con IP mayor de 15 y bajo hinchamiento y los A<sub>7-6</sub> no podrán ser usados como subrasante, es decir en los 0,30 metros superiores del terraplén salvo que el proyecto prevea su mejoramiento por otro ítem.

Los suelos A<sub>7-5</sub> no se usarán en terraplenes, salvo que el Contratista, a su cuenta y cargo, proponga una metodología de corrección adecuada y estable de sus parámetros de IP e hinchamiento.

- IV.3 La compactación del terraplén de suelos comprendidos dentro de los grupos A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> y A<sub>3</sub> de la clasificación HRB (Highway Research Board), deberá ser en los 0,30 metros superiores, como mínimo 100% de la densidad máxima determinada según el Ensayo V, descrito en la Norma VN-E-5-93 y su complementaria (∅ del molde: 152,4 mm; peso del pisón: 4,53 kg; altura de caída: 45,7 cm; N° de capas: 5; N° de golpes por capa: 56).

Los suelos comprendidos dentro del grupo A<sub>4</sub> de la clasificación arriba mencionada deberán ser compactados en los 0,30 metros superiores, como mínimo al 95% de la densidad máxima determinada de acuerdo al Ensayo II o V, descrito en la Norma VN-E-5-93 (Ensayo II: ∅ del molde: 101,6 mm; peso del pisón: 4,53 kg; altura de caída: 45,7 cm; N° de capas: 5; N° de golpes por capa: 25 y Ensayo V: ∅ del molde: 152,4 mm; peso del pisón: 4,53 kg; altura de caída: 45,7 cm; N° de capas: 5; N° de golpes por capa: 56).

Los suelos del núcleo, situados por debajo de los 0,30 metros superiores, deberán ser compactados en la forma siguiente: suelos A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> y A<sub>3</sub> como mínimo al 95% de la densidad máxima y suelos A<sub>4</sub> y A<sub>5</sub> como mínimo al 90% de la densidad máxima de los ensayos antes especificados para cada grupo respectivamente.

Los A<sub>5</sub> no podrán ser usados como subrasante, es decir en los 0,30 metros superiores del terraplén salvo que el proyecto prevea su mejoramiento por otro ítem.

- IV.4 En todos los casos deberá efectuarse el ensayo de hinchamiento. Si después de 4 días de embebimiento de la probeta compactada, ésta arroja valores superiores al 2%, la compactación de los suelos deberá ser realizada como si se tratara de suelos cohesivos (IV.2), con el agregado del Ensayo IV (∅ del molde: 152,4 mm; peso del pisón: 2,5 kg; altura de caída: 30,5 cm; N° de capas: 3; N° de golpes por capa: 56) para el caso de materiales granulares.

Por lo tanto la exigencia de compactación en obra, para estos casos, se hará en base a las densidades de los Ensayos I y IV (Ensayo I: ∅ del molde: 101,6 mm; peso del pisón: 2,5 kg; altura de caída: 30,5 cm; N° de capas: 3; N° de golpes por capa: 25 y Ensayo IV: ∅ del molde: 152,4 mm; peso del pisón: 2,5 kg; altura de caída: 30,5 cm; N° de capas: 3; N° de golpes por capa: 56).

- IV.5 Para determinar la exigencia de compactación de la capa de suelo de la base de asiento descrita en III.1, se deberá seguir el siguiente procedimiento: se determinará la densidad [A] del suelo natural y la densidad máxima [B] obtenida en el ensayo de compactación según el tipo de suelo, descritos en IV.2 ó IV.3, la exigencia de compactación de esta capa deberá ser superior a la que resulte de aplicar la siguiente expresión:  $[A/B] \times 100 + 5$ . Salvo que este valor resulte inferior al obtenido mediante un máximo de siete pasadas por punto, con un equipo y humedad de compactación adecuados al tipo de suelo, previamente aprobado por la Inspección de la obra, en tal caso se adoptará esta densidad como valor mínimo.

## V. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

El terraplén deberá satisfacer todas las exigencias establecidas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, El Pliego General y Particular de Condiciones. Además de lo dispuesto en el “Pliego de Especificaciones Técnicas Generales” de la DNV (Edición 1998) y las disposiciones de las “Norma de Ensayos” de la DNV (Edición 1998) en todo aquello que no se oponga a los documentación antes citada.

El Contratista mediante los ensayos de calidad especificados y todos aquellos que fueren necesarios realizar por indicación de la Inspección de obra, deberá certificar la calidad tanto de los materiales, como de la capa ejecutada y de la efectividad del proceso constructivo y equipos utilizados. A tal fin dispondrá se realicen, en tiempo y forma, las determinaciones respectivas, y comunicar a la Inspección de obra adjuntando los protocolos de calidad con la firma del Representante Técnico y Laboratorista en todos ellos y todas su fojas.

La Inspección de obra mediante la supervisión que estime necesario, deberá verificar la calidad certificada por la Contratista, a los fines de la recepción de los trabajos y previamente a la medición y cómputo correspondiente. El Contratista deberá proveer todos los medios y el personal auxilia necesario indicado por la Inspección de Obra para efectuar estas tareas.

## VI. MEDICIÓN

Los terraplenes que cumplan con las condiciones de calidad exigidas, se medirán en metros cúbicos. A efectos de determinar el volumen ejecutado la Inspección levantará perfiles transversales previos una vez ejecutada la base de asiento y la preparación de la base de asiento, según el caso, los cuales servirán para reajustar el cómputo del presente ítem.

El volumen del terraplén compactado a computar y que será certificado como compensación total de los trabajos mencionados en el ítem y de aquellos que sin haberlo sido son necesarios para su correcta ejecución, será el comprendido entre el perfil previo tomado por la Inspección y el perfil tipo de proyecto, descontada la estructura proyectada.

El Inspector de la obra deberá cotejar permanentemente la diferencia de cotas ente la rasante y el terreno natural con relación a lo previsto en el proyecto, verificando a su vez el volumen de terraplén compactado requerido en la obra para cada sección, informando al proyectista cuando tales valores se aparten de las previsiones y hagan suponer que la cantidad de ítem contratada puede ser superada. Tanto el personal como el instrumental necesario para que la Inspección pueda realizar esta tarea, deberán ser suministrados por el Contratista a su exclusivo cargo.

Asimismo, el Contratista se hará cargo de elaborar los ajustes de proyecto que se precisen debido a alteraciones en le relevamiento topográfico, u otras causas que se presenten durante su ejecución, y que sean necesaria para el correcto desarrollo del proyecto.

## **VII. FORMA DE PAGO**

El volumen de terraplén compactado medido en la forma especificada, se pagará al precio unitario del contrato para el presente ítem.

El precio unitario del ítem incluye la provisión de todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la correcta y total ejecución del terraplén compactado, la conformación de banquetas, la obtención y provisión de suelo necesario, su carga, transporte y descarga en el lugar de su utilización, el recubrimiento y perfilado de taludes, cunetas y zona de préstamos, la selección de los suelos más aptos para ser utilizados en las capas superiores del terraplén, la ejecución de la base de asiento, todo doble movimiento de suelo necesario, cualquier tipo de desmonte, provisión, transporte y distribución del agua a utilizar y todo otro trabajo o elemento necesario para su ejecución, en un todo de acuerdo con el proyecto y órdenes de la Inspección.

El transporte de los suelos desde el lugar de su obtención hasta el de su utilización en obra o su depósito, cualquiera sea la distancia a cubrir, está incluido en el precio unitario del ítem.

El Contratista fijará en su análisis de precio, en el caso que le sea solicitado, la distancia media excedente de transporte que él considere, la que será única y permanecerá fija e inamovible cualquiera resulte en definitiva la real, y cualquiera sea la cantidad de terraplén que se ejecute conforme a la medición final de la obra.

Todo lo referido a los trabajos y erogaciones enunciados en los apartados I.3 a I.12 no tendrán pago especial alguno y se encuentran incluidos en el precio unitario del ítem, teniendo que estar su incidencia contemplada en el análisis de precio que el Contratista presente.

El precio contractual de ítem no sufrirá modificación cualquiera sea en definitiva la real distancia excedente de transporte y demás trabajos incluidos en el precio del ítem.

## **CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN:**

Se computará y certificará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de terraplén compactado, ejecutado de acuerdo con estas especificaciones.

**ART. 14°) – TRABAJOS DEL ÍTEM 13 : PROVISIÓN DE SUELO SELECCIONADO :**

Este ítem comprende el material, suelo seleccionado, y la totalidad de los trabajos necesarios para proveerlo a la obra (extracción, carga, transporte y descarga, etc.) a utilizar en el Mejoramiento de Subrasante.

El material deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

Sales totales no mayor de	1,0 %
Sulfatos solubles no mayor de	0,5 %
Límite líquido no mayor de	35
Índice plástico	entre 5 y 12

El contenido de sales estará limitado, además por las condiciones que al respecto se fijan para el Mejoramiento de Subrasante. El suelo no deberá contener suelo vegetal ni sustancias orgánicas perjudiciales.

El Contratista podrá proveer el material de los yacimientos de su interés siempre que el mismo cumpla con las exigencias especificadas y sea previamente aprobado por la Inspección. Si usa la provisión desde un yacimiento, éste debe estar a más de 200 metros del eje del tramo.

Cualquiera sea el lugar de provisión elegido por el Contratista, será de su absoluta responsabilidad asegurar el suelo a la obra en cantidad y tiempo, realizar las gestiones para su obtención y abonar los correspondientes derechos de extracción si los hubiere.

A los solos fines de las provisiones de proyecto se supuso el agregado de un 20 % de suelo seleccionado.

A título ilustrativo se indica la granulometría de una muestra de la zona:

<u>TAMIZ</u>	<u>% QUE PASA</u>
Nº 40	100
Nº 200	96

El cómputo métrico a los efectos de la certificación se reajustará de acuerdo con la fórmula de mezcla y densidad Proctor exigidas en el tramo que se trate. No se computará a esos fines los excesos de espesor y por sobre los proyectados.

El análisis de precios del Contratista indicará en su análisis auxiliar de transporte, la distancia que él considere y que deberá ser única, entre el lugar de provisión y el lugar de su acopio o utilización.

El precio contractual del ítem no sufrirá modificación alguna, cualquiera sea en definitiva el o los yacimientos que explote el Contratista.

El precio unitario del ítem incluye también los trabajos de ejecución de accesos al yacimiento, ejecución del alambrado perimetral (con inclusión de los materiales), destape, explotación, carga, transporte y descarga del suelo hasta su acopio o lugar de utilización, emparejamiento del fondo del yacimiento explotado y restitución y distribución del material de destape una vez finalizados los trabajos. El precio unitario del ítem incluye también la carga, transporte, descarga, acopio adecuado (de ser necesario) y todo tipo de transporte y manipuleo.



### **COMPUTO Y CERTIFICACIÓN :**

Se computará y certificará por tonelada (Tn.) de material provisto en obra. El cómputo métrico definitivo será reajustado de acuerdo con lo incorporado a la obra, en las condiciones especificadas.

### **ART. 15°) – TRABAJOS DEL ÍTEM 14 : PROVISIÓN DE ARENA SILÍCEA :**

Comprende este ítem la Provisión del Material – Arena Silícea– (Provisión, carga, transporte y descarga) a utilizarse en la ejecución del Mejoramiento de Subrasante, de acuerdo al proyecto, perfiles tipo y órdenes de la Inspección.

El material deberá cumplir las siguientes exigencias:

- Sales Totales: menor a 1,5 %
- Sulfatos Solubles: menor a 0,5 % (Referidos al contenido de la mezcla en el pasante tamiz N° 200).
- Granulometría: Deberá ser tal que compuesta con los demás elementos inertes de la mezcla haga cumplir el entorno granulométrico especificado para la capa.
- Debe ser de granos duros y sin sustancias perjudiciales.

A los solos fines del proyecto se ha supuesto el agregado de un porcentaje de 30 % del total de la mezcla.

El cómputo métrico a los efectos de la certificación se reajustará de acuerdo con la fórmula de mezcla y densidad Proctor exigidas en el tramo que se trate. No se computará a esos fines los excesos de espesor y por sobre los proyectados.

El análisis de precios del Contratista indicará en su análisis auxiliar de transporte, la distancia que él considere y que deberá ser única, entre el lugar de provisión y el lugar de acopio o de su utilización.

El precio contractual del ítem no sufrirá modificación alguna, cualquiera sea en definitiva el o los lugares que el Contratista use para su provisión.

El precio unitario del ítem incluye la carga, transporte, descarga, acopio adecuado (de ser necesario) y todo tipo de transporte y manipuleo.

### **COMPUTO Y CERTIFICACIÓN :**

Se computará y certificará por tonelada (Tn.) de material provisto a la obra. El cómputo métrico definitivo será reajustado de acuerdo con lo incorporado a la obra en las condiciones especificadas.

### **ART. 16°) – TRABAJOS DEL ÍTEM 15: MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE:**

Comprende este ítem la totalidad de los trabajos necesarios para la ejecución del Mejoramiento de la Subrasante actual, en las dimensiones especificadas en el perfil tipo y de acuerdo a órdenes de la Inspección. Este trabajo consiste en el escarificado, agregado de material granular y suelo seleccionado, recompactación y reacondicionamiento altimétrico de la última capa del terraplén existente en un espesor de 0,15 m. y en un ancho de 8.70 m. (ancho de la Subbase Granular proyectada, mas un sobreancho de 0,20 m. en cada lado).

**Ejecución :**

Se deberá escarificar el ancho y espesor de la capa, de acuerdo a los perfiles tipo entre las progresivas proyectadas, roturando el material obtenido y desmenuzándolo, eliminando el material mayor de dos pulgadas (tarea que puede ser manual) y agregando un porcentaje de Suelo Seleccionado y Arena Silíceas para obtener los valores de compactación requeridos para la capa y las medidas solicitadas en el perfil tipo y según órdenes de la Inspección.

El gálibo y la pendiente de la capa será la misma de la Subbase, que se colocará encima de la misma.

**Mezclado :**

El mezclado deberá ser homogéneo en todo el espesor de la capa.

**Compactación :**

La compactación exigida en obra para esta capa será la máxima densidad del ensayo Proctor correspondiente a la Norma VN-E-5-93 –Método I, II o V según corresponda.

**Valor Soporte: Será mayor a 20 %** (Ensayo VNE – 6 – 84 – Método Dinámico Simplificado N° 1) alcanzado con una densidad igual al 97% de la densidad máxima, correspondiente a 56 golpes por capa.

Una vez terminada la preparación de la subrasante, se la deberá conservar con la lisura y el perfil correcto, hasta que se proceda a la construcción de la capa de sub-base granular.

La determinación de las densidades de obra se efectuarán el mismo día de ejecutado el tramo y se ejecutará mediante el método de la arena (AASHO-T-147) con embudo gigante y frasco de 4 litros (V.N.E-8-66).

Se deberá ejecutar un espesor tal que una vez perfilado se obtenga el espesor proyectado.

Todo material removido no podrá ser reincorporado a la capa, la cual no podrá presentar planos de compactación.

Los trabajos se realizarán de acuerdo con lo proyectado, con las órdenes que imparta la Inspección, y con las prescripciones del “Pliego de Especificaciones Técnicas Generales” de la DNV (Edición 1998) en lo referido a “Preparación de la Subrasante” (Sección B. VII) en todo aquello que no se oponga a las presentes especificaciones.

**Materiales a Emplear:**

- Material Existente de Subrasante : Escarificado y desmenuzado, con extracción de material mayor a 2” que puede ser ejecutado manualmente.
- Suelo Seleccionado: Según ítem Provisión de Suelo Seleccionado.

- Arena Silícea: Según ítem Provisión de Arena Silícea.
- Agua: Deberá cumplir con la Sección C-I del Pliego General de Especificaciones Técnicas de la D.N.V. (Edición 1998), y las Normas IRAM 1601.

El precio unitario del ítem incluye todos los trabajos enumerados, mano de obra y equipos para ejecutar el Mejoramiento de la Subrasante y distribución de todos los materiales, la compactación y perfilado, y todo otro trabajo o elementos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

### **COMPUTO Y CERTIFICACION:**

Se computará y certificará por metro cuadrado (m2.) de capa terminada y aprobada por la Inspección.

### **ART. 17º) TRABAJOS DEL ÍTEM 16: CONSTRUCCIÓN DE SUB-BASE GRANULAR:**

Comprende este ítem la totalidad de los trabajos necesarios para realizar la ejecución de la Sub-Base Granular proyectada, de acuerdo al cómputo métrico analítico, en los lugares y en las dimensiones indicadas en los perfiles de proyecto y a órdenes de la Inspección y con las especificaciones que se dan a continuación:

#### **1. MATERIALES A EMPLEAR:**

##### **1.1 Material Granular:**

El material - arena silícea natural - deberá ser de granos duros y sin sustancias perjudiciales. El contenido de sales, las constantes físicas y la granulometría deberán ser tal que mezclada con los demás materiales intervinientes en la mezcla de la Sub-Base haga cumplir las especificaciones dadas para la misma.

##### **1.2 Suelo Seleccionado:**

El material no deberá contener suelo vegetal u orgánico ni sustancias perjudiciales.

El contenido de sales, las constantes físicas y su granulometría deberán ser tales que, mezclado con los demás materiales intervinientes en la mezcla haga cumplir las especificaciones de la misma al respecto. El Contratista podrá proveer el material de los yacimientos de su interés siempre que el mismo cumpla con las exigencias especificadas y sea previamente aprobado por la Inspección.

Cualquiera sea el lugar de provisión elegido por el Contratista, será de su absoluta responsabilidad asegurar el suelo a la obra en cantidad y tiempo, realizar las gestiones para su obtención y abonar los correspondientes derechos de extracción si los hubiere.

##### **1.3 Agua:**

Deberá cumplir con lo establecido en la Norma IRAM 1601.

#### **2. MEZCLA EN PESO SECO DE LOS MATERIALES A EMPLEAR:**

La mezcla para la Sub-Base estará compuesta por las fracciones de los materiales antes citados en proporciones adecuadas para lograr una mezcla uniforme, cuya curva granulométrica sea sensiblemente paralela a las curvas límites.

La Inspección aprobará la “Fórmula de Mezcla de Obra”, la cual deberá cumplir las exigencias establecidas. En dicha fórmula se consignarán las granulometrías de cada uno de los materiales intervinientes y los porcentajes con que intervendrán en la mezcla.

**La mezcla de Obra tendrá un porcentaje mínimo de material granular del 80%.**

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

### 3. GRANULOMETRÍA DE LA MEZCLA:

TAMIZ	% QUE PASA
1½ ”	100
1”	80-100
¾”	70 - 100
Nº 10	45 - 70
Nº 40	20 - 45
Nº 200	5 - 20

La forma de la curva resultante de la mezcla deberá armonizar con las curvas límites del entorno granulométrico especificado, no debiendo presentar quiebres ni inflexiones, ni diferir en forma marcada con las que puedan interpolarse teóricamente entre dichos límites.

### 4. CONTENIDO DE SALES Y SULFATOS SOLUBLES DE LA MEZCLA REFERIDO AL PASANTE TAMIZ Nº 200 DE LA MISMA :

$$\left( \frac{\text{Peso de las sales o sulfatos solubles de la mezcla}}{\text{Peso del pasante tamiz Nº 200}} \times 100 \right)$$

- Sales totales: No mayor del 1,5 %
- Sulfatos solubles: No mayor del 0,5 %

### 5. CONSTANTES FÍSICAS DE LA MEZCLA:

- Límite Líquido: No mayor de 25
- Índice Plástico: Entre 2 y 6

### 6. RELACIÓN DE FINOS:

$$\frac{\text{P.T. Nº 200}}{\text{P.T. Nº 40}} = \text{menor de } 0,66$$

### 7. CONSTRUCCIÓN

La mezcla de los materiales intervinientes se realizará en planta fija y su distribución se hará mediante el empleo de distribuidor mecánico autopropulsado.

No se permitirá que la capa de sub base ejecutada sea librada al tránsito, excepto que, bajo cargo y responsabilidad de la Contratista, su superficie se mantenga permanentemente húmeda y rodillada, en este caso, deberá ser cubierta con la capa de base en un plazo máximo de 20 días.

### 8. COMPACTACIÓN: (DENSIDAD DE OBRA)



Se exigirá en obra que la densidad no sea inferior a la máxima del Ensayo Proctor V.N.E-5-93 - Método V (Diámetro del molde: 152,4 mm; Peso del Pisón: 4,54 Kg; Altura de caída: 45,7 cm.; Número de capas: 5; Número de golpes por capa: 56)

La muestra para este ensayo se extraerá una vez finalizada la operación de mezclado.

El control de la densidad de obra se efectuará mediante el Método de la Arena (Norma V.N.E-8-66) (Doble embudo gigante).

## **9. VALOR SOPORTE:**

**Será mayor a 40 % (Ensayo VNE – 6 – 84 – Método Dinámico Simplificado N° 1) alcanzado con una densidad igual o menor al 97% de la densidad máxima, correspondiente a 56 golpes por capa.**

Para este ítem será de aplicación el "Pliego de Especificaciones Técnicas Generales" de la DNV (Edición 1998) Sección C-II en todo lo que no se oponga a estas especificaciones.

No se admitirán anchos ni espesores menores a los proyectados.

El precio unitario del ítem comprende las operaciones descriptas y carga, transporte, descarga de todos los materiales y el transporte del agua a utilizar, mezclado de los materiales, carga, transporte, descarga y distribución de la mezcla, compactación, perfilado y todo otra tarea que fuera necesaria efectuar para la correcta ejecución del mismo.

### **COMPUTO CERTIFICACIÓN:**

Se computará y certificará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de Sub-Base Granular ejecutada conforme con estas especificaciones y aprobada por la Inspección.

## **ART. 18º) TRABAJOS DEL ÍTEM 17: CONSTRUCCION DE BASE GRANULAR:**

Comprende este ítem la totalidad de los trabajos necesarios para ejecutar en la obra la capa de Base Granular proyectada, de acuerdo al cómputo métrico y órdenes de la Inspección, cuyas dimensiones se indican en los perfiles tipo del proyecto.

### **1. MATERIALES A EMPLEAR:**

#### **1.1 Piedra Triturada (6 – 25 mm):**

**Para toda provisión de piedra, el Contratista deberá presentar el Protocolo de Cantera, con lo que se hará responsable, conjuntamente con la Cantera, de la calidad del material provisto. Dicho Protocolo deberá contener los ensayos de Desgaste Los Ángeles (IRAM 1532), Lajosidad (VNE- 38-86) Durabilidad (1525) Cubicidad (VNE- 16-67 ó IRAM 1681) además de los ensayos VNE – 67-75 y VNE – 66- 82. La Frecuencia de ejecución de los mismos será cada 1.000 Toneladas o cuando haya un cambio de frente de explotación. El Protocolo será firmado por el Profesional de la Cantera y presentado en original (no fotocopia).**

El material deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- a) Deberá provenir de la trituración de rocas sanas y limpias.
- b) Deberá presentar un desgaste (Ensayo "Los Ángeles" Norma IRAM 1532) no mayor del 35 % y que será efectuada sobre pastón seco, a la salida del horno de secado.
- c) La Inspección podrá solicitar determinaciones de Absorción, Durabilidad (IRAM N° 1525), Cubicidad, Lajosidad de cada partida para verificar la calidad de la piedra triturada.
- d) Ser de granulometría tal que junto con los demás componentes inertes haga cumplir el entorno granulométrico de la capa.

### 1.2 Material Granular:

El material - arena silíceas natural - deberá ser de granos duros y sin sustancias perjudiciales. El contenido de sales, las constantes físicas y la granulometría deberán ser tal que mezclada con los demás materiales intervinientes en la mezcla de la Base Granular haga cumplir las especificaciones dadas para la misma.

### 1.3 Suelo Seleccionado:

El material no deberá contener suelo vegetal ni sustancias perjudiciales.

El contenido de sales, las constantes físicas y su granulometría deberán ser tales que mezclado con los demás materiales intervinientes en la mezcla haga cumplir las especificaciones de la misma al respecto.

### 1.4 Agua:

Deberá cumplir con lo establecido en la Norma IRAM 1601. Deberá ser analizada antes de su uso.

## 2. MEZCLA EN PESO SECO DE LOS MATERIALES A EMPLEAR:

La mezcla para la Base estará compuesta por las fracciones de los materiales antes citados en proporciones adecuadas para lograr una mezcla uniforme, cuya curva granulométrica sea sensiblemente paralela a las curvas límites.

La Inspección aprobará la "Fórmula de Mezcla de Obra", la cual deberá cumplir las exigencias establecidas. En dicha fórmula se consignarán las granulometrías de cada uno de los materiales intervinientes y los porcentajes con que intervendrán en la mezcla.

**La mezcla de Obra tendrá un porcentaje mínimo de piedra triturada del 40 %.**

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

## 3. GRANULOMETRÍA DE LA MEZCLA:

TAMIZ	% QUE PASA
1 1/2"	100
1"	85 - 100
3/4"	70 - 95
3/8"	50 - 75
Nº 4	30 - 65
Nº 10	20 - 55
Nº 40	15 - 30
Nº 200	3 - 15

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

Bajo la criba 1 1/2" y hasta 3/8" inclusive:	+/- 7 %
Bajo la criba 3/8" y hasta tamiz Nº 10 inclusive:	+/- 6 %
Bajo el tamiz Nº 10 y hasta el Nº 40 inclusive:	+/- 5 %
Bajo el tamiz Nº 40:	+/- 3 %

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, los cuales se hallarán a su vez entre los límites granulométricos que se fijan en esta especificación.

La Inspección fijará los límites de variación admisibles de los distintos materiales que formarán la Fórmula de Mezcla de Obra.

La faja de variación así establecida será considerada como definitiva para la aceptación de los 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 será rechazado.

#### 4. CONTENIDO DE SALES SOLUBLES:

El contenido de sales totales y sulfatos solubles de la mezcla referido al pasante tamiz N° 200 de la misma (Dentro de dicho contenido se incluirán también las sales solubles que aporte el agua de construcción) expresado como:

$$\left( \frac{\text{Peso de las sales totales o sulfatos solubles de la mezcla}}{\text{Peso del pasante tamiz N° 200}} \times 100 \right)$$

Deberá cumplir lo siguiente:

- Sales totales solubles: No mayor del 1,5 %
- Sulfatos solubles: No mayor del 0,5 %

#### 5. RELACIÓN DE FINOS:

Se deberá cumplir la siguiente relación:

$$\frac{\text{Pasa Tamiz N° 200}}{\text{Pasa Tamiz N° 40}} = \text{menor de } 0,66$$

#### 6. CONSTRUCCIÓN

La mezcla de los materiales intervinientes se realizará en planta fija y su distribución se hará mediante el empleo de distribuidor mecánico autopulsado.

La Base Granular aprobada deberá ser imprimada dentro de las 24 hs de haber logrado tal condición.

Deberá ser librada directamente al tránsito por un período no inferior a 30 (treinta) días no pudiendo superar un lapso máximo de 120 (ciento veinte) días, a partir del cual la Base deberá ser cubierta con la carpeta asfáltica.

#### 7. DENSIDAD DE OBRA:

La densidad de obra no deberá ser menor a la máxima del Ensayo Proctor correspondiente a la Norma V.N.E-5-93 - Método V (Diámetro del molde: 6"; Peso del Pisón: 4,5 Kg; Altura de caída: 45,7 cm.; Número de capas: 5; Número de golpes por capa: 56) La muestra para este ensayo se extraerá una vez finalizada la operación de mezclado.

El control de la densidad de obra se efectuará mediante el Método de la Arena correspondiente a la Norma de Ensayo V.N.E-8-66

Las características de los agregados y de la mezcla deberán ser controladas por la Inspección mediante la extracción de muestras una vez terminada la mezcla sin perjuicio de los ensayos adicionales que deban realizarse en el camino.

#### 8. VALOR SOPORTE:

**Será mayor a 80 % (Ensayo VNE – 6 – 84 – Método Dinámico Simplificado N° 1) alcanzado con una densidad igual o menor al 97% de la densidad máxima, correspondiente a 56 golpes por capa.**

Para este ítem será de aplicación la Sección C-II del "Pliego de Especificaciones Técnicas Generales" de la DNV (Edición 1998) en todo lo que no se oponga a estas especificaciones.

No se admitirá que el ancho de la Base sea menor que el proyectado. Tampoco se permitirá que lo sea el espesor de la misma, que se considera mínimo absoluto, debiendo el Contratista tomar todos los recaudos necesarios para garantizarlo en toda la capa. El sobre-espesor suelto que deberá dar para obtener el proyectado para la Base una vez compactada, no recibirá pago directo alguno.

El precio unitario del ítem comprende las siguientes operaciones: provisión y transporte del suelo seleccionado y agua a utilizar; mezclado de los materiales, carga, transporte y distribución de la mezcla; compactación, perfilado y toda otra tarea que sea necesario efectuar para la correcta ejecución de la capa.

#### **COMPUTO CERTIFICACIÓN:**

Se computará y certificará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de Base Granular ejecutada conforme a estas especificaciones y aprobada por la Inspección.

#### **ART. 19°) - TRABAJOS DEL ÍTEM 18 : EJECUCION DE RIEGOS ASFALTICOS:**

Comprende este ítem la totalidad de los trabajos necesarios para proveer el material (provisión, carga, transporte, descarga, acopio adecuado) y ejecutar los siguientes riegos:

1. Imprimación de la Base Granular
2. Riegos de Liga de la Capa Asfáltica y Base Negra.

Se utilizarán **Emulsiones de Alta Imprimación (EAI)**.

Será de aplicación para este ítem en todo lo que no se oponga a estas especificaciones, la Sección D-I y D-II del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DNV. (Edición 1998).

Antes de ejecutar el riego, la superficie correspondiente, deberá estar perfectamente limpia para lo cual se efectuarán los barridos y otras operaciones que sean necesarias para asegurar dicha condición. A tales efectos el Contratista deberá contar con una barredora-sopladora, sin perjuicio de las operaciones manuales que a tales propósitos fuera menester realizar.

No se permitirá la iniciación de ningún riego sin verificar el Ensayo VN-E-29-68 "Control de uniformidad de riegos de materiales bituminosos" y verificará el buen funcionamiento de los picos de la barra de distribución.

El Contratista será responsable de los daños que se ocasionare a las obras de arte nuevas o existentes o cosas de terceros. La limpieza y repintado de las mismas serán a su exclusivo cargo.

La cantidad que en definitiva deberá regarse en cada caso se determinará en la obra de acuerdo con las necesidades técnicas. El Contratista será el único responsable por la correcta ejecución de los riegos. Todo tramo no aprobado no recibirá pago alguno (provisión y ejecución) debiendo la empresa reconstruirlo a su cargo hasta su aprobación

A los efectos de la certificación se computará en el caso del riego de Imprimación, los anchos indicados en los perfiles tipo para la Base, mientras que para el riego de Liga se considerará únicamente el ancho de la capa ligada.

No se computarán en ningún caso excesos de ancho respecto a los previstos en el proyecto.

El precio unitario del ítem incluye: la provisión, carga, transporte, descarga, el almacenaje, y aplicación del material bituminoso, carga y transporte del mismo desde el acopio hasta el lugar de su utilización, así como también la mano de obra, equipos y herramientas para la preparación, barrido y soplado de la superficie y todas aquellas operaciones o elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**CÓMPUTO Y CERTIFICACION:**

Se computará y certificará por Tonelada (Tn) de material incorporado a obra para los diversos riegos conforme con estas especificaciones y aprobados por la Inspección.

**ART. 20°) – TRABAJOS DEL ÍTEM 19 : CONSTRUCCIÓN DE BASE NEGRA:**

Este ítem comprende la totalidad de los trabajos necesarios para ejecutar en la obra y de acuerdo con estas especificaciones, la base de concreto asfáltico en caliente para realizar lo indicado en los perfiles tipo del proyecto, con la provisión, carga, transporte y descarga de los materiales incluido en el precio unitario del ítem.

a) La Base Negra proyectada deberá cumplir las siguientes especificaciones:

**1 - Materiales a emplear:**

**1.1 - Piedra Triturada (6-25 mm.) :**

El material deberá cumplir las siguientes exigencias:

Para toda provisión de piedra, el Contratista deberá presentar el Protocolo de Cantera, con lo que se hará responsable, conjuntamente con la Cantera, de la calidad del material provisto. Dicho Protocolo deberá contener los ensayos de Desgaste Los Ángeles (IRAM 1532), Lajosidad (VNE- 38-86) Durabilidad (1525) Cubicidad (VNE- 16-67 ó IRAM 1681) además de los ensayos VNE – 67-75 y VNE – 66- 82. La Frecuencia de ejecución de los mismos será cada 1.000 Toneladas o cuando haya un cambio de frente de explotación. El Protocolo será firmado por el Profesional de la Cantera y presentado en original (no fotocopia).

a) Provenir de la trituración de rocas sanas y limpias.

b) Presentar un desgaste (ensayo Los Ángeles, IRAM 1532) menor de 30 % y que será efectuada sobre pastón seco, a la salida del horno de secado.

c) Una cubicidad superior a 0,5 ( V.N.E -16-67 y IRAM 1681).

d) La Inspección podrá solicitar determinaciones de Absorción, Durabilidad (IRAM N° 1525), Cubicidad y Lajosidad de cada partida para verificar la calidad de la piedra triturada.

e) Ser de granulometría tal que junto con los demás componentes inertes haga cumplir el entorno granulométrico de la capa.

**1.2 - Arena de Trituración 0-6 mm. :**

El material deberá cumplir con las siguientes exigencias:

a) Proviendrá de la trituración de rocas sanas, con desgaste menor a 30 % (IRAM 1532)

b) Ser de una granulometría tal que junto con los otros componentes inertes de la mezcla haga cumplir el entorno granulométrico establecido para la capa.



c) La plasticidad de la fracción pasante tamiz 200 y por vía húmeda no debe superar el 10 % y la fracción pasante tamiz 40 no debe superar el 4 %.

### 1.3 - Arena Silíceas:

La arena silíceas a proveer deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Sales Totales: menor a 1,5 %
- Sulfatos Solubles: menor a 0,5 % (Referidos al contenido de la mezcla en el pasante tamiz N° 200)
- Granulometría: Deberá ser tal que compuesta con los demás elementos inertes de la mezcla haga cumplir el entorno granulométrico especificado para la capa.
- Debe ser de granos duros y sin sustancias perjudiciales.

### 1.4 - Cemento Asfáltico:

Será del tipo 70-100 de penetración, será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a 170° C y cumplirá con las Normas IRAM 6604 (Tipo III) y 6835 ( 2002) y con una Viscosidad a 60 °C mínima de 800 y máxima de 1600 según Norma IRAM 6836/37.

## 2 - Granulometría:

Los límites granulométricos dentro de los cuales deberá encuadrarse la mezcla de los agregados minerales de la “fórmula de obra” serán los siguientes:

<u>TAMIZ</u>	<u>% QUE PASA</u>
1 ½	100
1”	90 - 100
¾”	80 - 95
N° 8	30 - 45
N° 200	2 - 6

La curva correspondiente a la mezcla de los agregados deberá ser cóncava y no presentar quiebres ni inflexiones.

Los áridos no deberán tener plasticidad, materia orgánica o impurezas, por lo que el Contratista deberá prever su posible lavado de ser necesario, sin que ello le otorgue derecho a reclamo alguno.

**La arena silíceas no deberá intervenir en proporción superior al 25 % en la mezcla total.**

Se deja constancia, debido a que la granulometría de los áridos puede variar, que el Contratista corregirá en todo momento la mezcla de obra, a los fines de cumplir las especificaciones establecidas.

## 3 - Relación filler-betún:

C

---- = menor o igual a 1  
Cs

Siendo:

C : Concentración en volumen del filler en el sistema “filler-betún” (considerándose filler a la fracción de la mezcla de áridos que pasa el tamiz N° 200).

Cs: Concentración crítica de filler.

#### **4 - Valores Marshall:**

Los límites que se dan a continuación y que serán de cumplimiento para la mezcla asfáltica están referidos al Ensayo Marshall Norma de Ensayo V.N.E-9-86 - 75 golpes.

4.1 - Estabilidad mínima	: 600 Kg.
4.2 - Fluencia	: entre 2 y 4,5 mm.
4.3 - Vacíos totales	: entre 3 y 7 %
4.4 - Relación betún-vacíos	: entre 65 y 75 %
4.5 - Relación Estabilidad - Fluencia	: mínimo 1.800 Kg./cm. : máximo 4.000 Kg./cm.
4.6 - Estabilidad Residual: mayor o igual a 75 %.	

#### **5 - Estabilidad Remanente:**

La mezcla bituminosa deberá responder a la exigencia del ensayo establecido en la Norma V.N.E -32-67 (Pérdida de la Estabilidad Marshall debido al efecto del agua). En el caso de que la mezcla no cumpliera con las exigencias de dicho ensayo, la Inspección procederá de la siguiente manera:

5.1 - Caso que la Estabilidad Remanente arroje valores comprendidos entre 75 y 65 %  
Se comunicará por escrito al Contratista el resultado del ensayo, advirtiéndole que resultados por debajo de 65 % implicará el rechazo de la obra y la no certificación de los trabajos.

El tramo en cuestión quedará en observación hasta la recepción definitiva a los efectos de detectar eventuales fallas en el comportamiento de la mezcla.

Las cantidades ejecutadas se certificarán con las siguientes penalidades consistentes en disminuciones que afectan el precio unitario del ítem:

<u>Estabilidad Remanente</u>	<u>Porcentaje a descontar del Precio Unitario</u>
75 o más	0,00 %
74,9 - 73	5,00 %
72,9 - 71	10,00 %
70,9 - 69	15,00 %
68,9 - 67	20,00 %
66,9 - 65	25,00 %

5.2 - Caso que la Estabilidad Remanente arroje valores inferiores al 65 %

a) La Inspección procederá a rechazar el tramo ejecutado, el que deberá ser removido por cuenta y cargo del Contratista.

b) En caso de reiteración de los resultados, la Inspección deberá parar la producción de la mezcla asfáltica hasta tanto el Contratista dé una solución al problema.

Los gastos que demanden la adopción de cualquier solución correrán por cuenta del Contratista.

#### **6 - Fórmula que se tomó en cuenta al solo efecto del proyecto:**

<u>Material</u>	<u>Porcentajes</u>
- Piedra Triturada 6 – 25 mm.	37,8 %
- Arena de Trituración 0 - 6 mm	37,8 %
- Arena Silíceo	19,0 %
- Cemento Asfáltico (70 -100)	5,4 %

#### **7 - Control de la “Formula de Obra”:**

Tolerancias Granulométricas y del contenido de asfalto:

La “fórmula de obra” aprobada será controlada durante el proceso constructivo a los efectos de constatar si cumple con las especificaciones precedentes y con las tolerancias que se detallan a continuación:

##### **7.1 - Tolerancias granulométricas de los agregados minerales:**

- Desde el tamiz de mayor abertura al 3/8” (9 mm.) inclusive : +/- 5 %
- Desde el tamiz N° 4 al N° 10 inclusive : +/- 4 %
- Desde el tamiz N° 40 al N° 100 inclusive : +/- 3 %
- Tamiz N° 200 : +/- 2 %

##### **7.2 - Tolerancia en el contenido de asfalto:**

- Tolerancia porcentual: +/- 0,20 %

#### **8 - Exigencia de Compactación:**

La densidad a obtener en obra no deberá ser inferior a 97 % de la correspondiente al ensayo descrito en la Norma “Ensayo Marshall” V.N.E-9-86.

#### **9 - Tolerancia en el espesor de la capa y ancho de la misma:**

El espesor de la base negra (teórico 0,06 m.) tendrán una tolerancia en menos o en más de 0,004 m. es decir, deberá situarse entre 0,056 m. y 0,064 m. Los últimos espesores podrán ser excedidos pero se considerará tope a los efectos del pago de los materiales y de la ejecución y se adoptará a esos fines para todos aquellos valores individuales que lo excedan.

Las secciones donde el espesor de la capa sea inferior a 0,056 m. (es decir, menor al espesor proyectado menos la tolerancia) no serán aprobadas y en consecuencia no intervendrán en el cálculo.

No se admitirán anchos inferiores a los proyectados.

Rige para este ítem, la Sección D-I y la Sección D-VIII del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la D.N.V. (Edición 1998) en todo aquello que no se oponga a las presentes especificaciones.

A) El cómputo métrico para la base negra, a los fines de la certificación se efectuará, previa aprobación del tramo del cual se trate, considerando lo siguiente:

1 - La densidad media obtenida en el tramo

2 - La longitud del mismo

3 - El ancho proyectado

4 - El espesor de la capa calculado en base a los espesores medidos pero adoptando en el cálculo el valor del espesor proyectado más una tolerancia (0,004 m.) para todos aquellos valores individuales superiores a dicho tope.

Los espesores individuales menores al espesor proyectado menos la tolerancia no intervendrán en el cálculo puesto que las secciones correspondientes serán rechazadas.

El precio unitario del ítem incluye la provisión, carga, transporte, descarga, acopio adecuado de todos los materiales, el mezclado de los materiales, la carga, transporte, descarga y distribución de la mezcla, compactación (todo lo cual será ejecutado con equipo aprobado) y cualquier otro trabajo o elemento que fuera necesario realizar para la correcta ejecución del mismo.

#### **COMPUTO Y CERTIFICACIÓN:**

Se computará y certificará por tonelada (Tn) de mezcla asfáltica utilizada en la obra conforme a estas especificaciones y aprobada por la Inspección.

#### **ART. 21°) - TRABAJOS DEL ÍTEM 20 : CONSTRUCCION DE CARPETA ASFALTICA:**

Este ítem comprende la totalidad de los trabajos necesarios para ejecutar en la obra y de acuerdo con estas especificaciones, la carpeta de rodamiento de concreto asfáltico en caliente en el espesor y ancho indicados en los planos del proyecto, además de los Sobrecanchos y Peraltes de las curvas, con la provisión, carga, transporte y descarga de los materiales incluido en el precio unitario del ítem.

La fórmula de mezcla del concreto asfáltico deberá ser estudiada por el Contratista considerando las presentes especificaciones y presentada a consideración de la Inspección dentro de los veinte (20) días del replanteo de la obra junto con los materiales que prevé utilizar y los entornos granulométricos que considere para la mezcla de los inertes y para cada uno de ellos.

Simultáneamente con su presentación el Contratista remitirá al Laboratorio de la Repartición muestras representativas de todos los materiales a los efectos de que en el mismo se efectúen los ensayos y verificaciones que correspondan.

En caso de que la D.P.V. no apruebe los materiales y/o la fórmula de mezcla el Contratista deberá efectuar una nueva presentación con los correspondientes ensayos que la avalen y que deberán ser efectuados, como en el caso anterior, por su cuenta y cargo. Las demoras que se originen por problemas de esta naturaleza no justificarán ampliaciones de plazo.

El Contratista podrá proveer el material de cualquier explotación comercial o yacimiento, siempre que el mismo cumpla con las exigencias especificadas y sea previamente aprobado por la Inspección de Obra.

Cualquiera sea el lugar de provisión del material que el Contratista elija, será de su absoluta responsabilidad asegurar el mismo a la obra en cantidad y tiempo, realizar las gestiones y abonar los correspondientes derechos de extracción si los hubiere.-

Con esta mezcla de concreto asfáltico se efectuarán:

- a) La Capa de Rodamiento proyectada.
- b) Los Sobreechanos y Peraltados de las curvas.

Las especificaciones que deberá cumplir la mezcla de concreto asfáltico para estos trabajos serán las siguientes:

#### **1 - Materiales a emplear:**

##### **1.1 - Piedra Triturada (6-19 mm.):**

Para toda provisión de piedra, el Contratista deberá presentar el Protocolo de Cantera, con lo que se hará responsable, conjuntamente con la Cantera, de la calidad del material provisto. Dicho Protocolo deberá contener los ensayos de Desgaste Los Ángeles (IRAM 1532), Lajosidad (VNE- 38-86) Durabilidad (1525) Cubicidad (VNE- 16-67 ó IRAM 1681) además de los ensayos VNE – 67-75 y VNE – 66- 82. La Frecuencia de ejecución de los mismos será cada 1.000 Toneladas o cuando haya un cambio de frente de explotación. El Protocolo será firmado por el Profesional de la Cantera y presentado en original (no fotocopia).

El material deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- a – Deberá provenir de la trituración de rocas sanas y limpias.
- b – Deberá presentar un desgaste (Ensayo “Los Ángeles” Norma IRAM 1532) no mayor del 30 % y que será efectuada sobre pastón seco, a la salida del horno de secado.
- c – La Inspección podrá solicitar determinaciones de Absorción, Durabilidad (IRAM N° 1525), Cubicidad, Lajosidad de cada partida para verificar la calidad de la piedra triturada.
- d - Ser de granulometría tal que junto con los demás componentes inertes haga cumplir el entorno granulométrico de la capa.

##### **1.2 - Arena de Trituración 0-6 mm. :**

El material deberá cumplir con las siguientes exigencias:

- a) Provenirá de la trituración de rocas sanas, con desgaste menor a 30 % (IRAM 1532).
- b) Ser de una granulometría tal que junto con los otros componentes inertes de la mezcla haga cumplir el entorno granulométrico establecido para la capa.
- c) La plasticidad de la fracción pasante tamiz 200 y por vía húmeda no debe superar el 10 % y la fracción pasante tamiz 40 no debe superar el 4 %.

##### **1.3 - Arena Silícea:**

La arena silícea a proveer deberá cumplir las siguientes especificaciones:



- Sales Totales: menor a 1,5 %
- Sulfatos Solubles: menor a 0,5 % (Referidos al contenido de la mezcla en el pasante tamiz N° 200)
- Granulometría: Deberá ser tal que compuesta con los demás elementos inertes de la mezcla haga cumplir el entorno granulométrico especificado para la capa.
- Debe ser de granos duros y sin sustancias perjudiciales.

1.4 - **Cemento Asfáltico:**

Será del tipo 70-100 de penetración, será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a 170° C y cumplirá con las Normas IRAM 6604 (Tipo III) y con una Viscosidad a 60 °C mínima de 800 y máxima de 1600 según norma IRAM 6836/37.

2 - **Granulometría:**

Los límites granulométricos dentro de los cuales deberá encuadrarse la mezcla de los agregados minerales de la “fórmula de obra” serán los siguientes:

TAMIZ	% QUE PASA
1”	100
3/4”	95 - 100
1/2”	75 - 95
3/8”	60 - 85
N° 4	50 - 70
N° 8	40 - 60
N° 40	8 - 20
N° 100	4 - 12
N° 200	2 - 10

La curva correspondiente a la mezcla de los agregados deberá ser cóncava y no presentar quiebres ni inflexiones.

Los áridos no deberán tener plasticidad, materia orgánica o impurezas, por lo que el Contratista deberá prever su posible lavado de ser necesario, sin que ello le otorgue derecho a reclamo alguno.

**La arena silíceo no deberá intervenir en proporción superior al 25 % en la mezcla total.**

Se deja constancia, debido a que la granulometría de los áridos puede variar, que el Contratista corregirá en todo momento la mezcla de obra, a los fines de cumplir las especificaciones establecidas.

3 - **Relación filler-betún:**

$$\frac{C}{Cs} = \text{menor o igual a } 1$$

Siendo:

C: Concentración en volumen del filler en el sistema “filler-betún” (considerándose filler a la fracción de la mezcla de áridos que pasa el tamiz N° 200).

Cs: Concentración crítica de filler.

4 - **Valores Marshall:**

Los límites que se dan a continuación y que serán de cumplimiento para la mezcla asfáltica están referidos al Ensayo Marshall Norma de Ensayo V.N.E-9-86 - 75 golpes.

4.1 - Estabilidad mínima	: 800 Kg.
4.2 - Fluencia	: entre 2 y 4,5 mm.
4.3 - Vacíos totales	: entre 3 y 5 %
4.4 - Relación betún-vacíos	: entre 70 y 85 %
4.5 - Relación Estabilidad – Fluencia	: mínimo 2.100 Kg./cm. : máximo 4.500 Kg./cm.
4.6 - V.A.M. mínimo	: mayor de 15 %

#### **5 - Estabilidad Remanente:**

La mezcla bituminosa deberá responder a la exigencia del ensayo establecido en la Norma V.N.E-32-67 (Pérdida de la Estabilidad Marshall debido al efecto del agua). En el caso de que la mezcla no cumpliera con las exigencias de dicho ensayo, la Inspección procederá de la siguiente manera:

5.1 - Caso que la Estabilidad Remanente arroje valores comprendidos entre 75 y 65 %. Se comunicará por escrito al Contratista el resultado del ensayo, advirtiéndole que resultados por debajo de 65 % implicará el rechazo de la obra y la no certificación de los trabajos.

El tramo en cuestión quedará en observación hasta la recepción definitiva a los efectos de detectar eventuales fallas en el comportamiento de la mezcla.

Las cantidades ejecutadas se certificarán con las siguientes penalidades consistentes en disminuciones que afectan el precio unitario del ítem:

<u>Estabilidad Remanente</u>	<u>Porcentaje a descontar del Precio Unitario</u>
75 o más	0,00 %
74,9 - 73	5,00 %
72,9 - 71	10,00 %
70,9 - 69	15,00 %
68,9 - 67	20,00 %
66,9 - 65	25,00 %

5.2.- Caso que la Estabilidad Remanente arroje valores inferior al 65 %.-

- a) La Inspección procederá a rechazar el tramo ejecutado, el que deberá ser removido por cuenta y cargo del Contratista.
- b) En caso de reiteración de los resultados, la Inspección deberá parar la producción de la mezcla asfáltica hasta tanto el Contratista dé una solución al problema.

Los gastos que demanden la adopción de cualquier solución correrán por cuenta del Contratista.

#### **6 - Control de la “Formula de Obra”:**

Tolerancias Granulométricas y del contenido de asfalto:

La “fórmula de obra” aprobada será controlada durante el proceso constructivo a los efectos de constatar si cumple con las especificaciones precedentes y con las tolerancias que se detallan a continuación:

##### **6.1 - Tolerancias granulométricas de los agregados minerales:**

- Desde el tamiz de mayor abertura al 3/8” (9 mm.) inclusive : +/- 5 %
- Desde el tamiz N° 4 al N° 10 inclusive : +/- 4 %
- Desde el tamiz N° 40 al N° 100 inclusive : +/- 3 %

- Tamiz N° 200 : +/- 2 %
- 6.2 - Tolerancia en el contenido de asfalto:
- Tolerancia porcentual : +/- 0,20 %

**7 - Exigencia de Compactación:**

La densidad a obtener en obra no deberá ser inferior a 98 % de la correspondiente al ensayo descrito en la Norma "Ensayo Marshall" V.N.E-9-86.

**8 - Tolerancia en el espesor de la capa y ancho de la misma:**

El espesor de la carpeta de rodamiento (teórico 0,04 m.) tendrá una tolerancia en menos o en más de 0,004 m. es decir, deberá situarse entre 0,036 m. y 0,044 m. Este último espesor podrá ser excedido pero se considerará tope a los efectos del pago de los materiales y de la ejecución y se adoptará a esos fines para todos aquellos valores individuales que lo excedan.

No se admitirán anchos inferiores a los proyectados.

Rige para este ítem, la Sección D-VIII del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la D.N.V. (Edición 1998) en todo aquello que no se oponga a las presentes especificaciones.

El cómputo métrico para la Capa de Rodamiento, a los fines de la certificación se efectuará, previa aprobación del tramo del cual se trate, considerando lo siguiente:

- a - La densidad media obtenida en el tramo
- b - La longitud del mismo
- c - El ancho proyectado
- d - El espesor de la capa calculado en base a los espesores medidos pero adoptando en el cálculo el valor del espesor proyectado más una tolerancia (0,004 m.) para todos aquellos valores individuales superiores a dicho tope.

Los espesores individuales menores al espesor proyectado menos la tolerancia no intervendrán en el cálculo puesto que las secciones correspondientes serán rechazadas.

En el caso de los Sobreanchos y Peraltes se computará y certificará en tonelada (Tn) utilizada en obra y aprobada por la Inspección.

El precio unitario del ítem incluye la provisión, carga, transporte, descarga, acopio adecuado de todos los materiales (excepto el asfalto diluido de los riegos de liga que se incluye en ítem aparte), el mezclado de los materiales, la carga, transporte, descarga y distribución de la mezcla, compactación (todo lo cual será ejecutado con equipo aprobado) y cualquier otro trabajo o elemento que fuera necesario realizar para la correcta ejecución del mismo.

**COMPUTO CERTIFICACIÓN:**

Se computará y certificará por Tonelada (Tn) de mezcla asfáltica utilizada conforme a estas especificaciones.

**ART. 22º) TRABAJOS DEL ITEM 21 : SEÑALIZACION VERTICAL:**

Comprende este ítem todos los trabajos necesarios para la ejecución de la Señalización Vertical de la obra de acuerdo a las planillas de señalización, al cómputo métrico y órdenes de la Inspección.

El ítem comprende la provisión de todos los materiales (provisión, carga, transporte, descarga, etc.) la mano de obra, equipo y todo otro trabajo o elemento que sea necesario para la correcta terminación del mismo.

El ítem consiste en la provisión de las señales verticales, con sus soportes y fijaciones, que figuran en las Planillas de “Señalización Vertical” y su conservación hasta la Recepción Definitiva, de acuerdo a las “Normas e Instrucciones de Señalización Vertical” de la Dirección Provincial de Vialidad y a las órdenes de la Inspección.

#### **A) Componentes de una señal vertical:**

Una señal está compuesta por:

- a) Unos símbolos o leyendas.
- b) La superficie en que están inscriptos.
- c) Unos dispositivos específicos de sustentación.

Los símbolos o leyendas se ajustarán a lo establecido en el “Anexo A-1: Catálogo y Significado de las Señales”, el “Anexo A-2: Norma de Señales Verticales”, el “Anexo A-3: Instrucción sobre Señalización Vertical” y Anexo A-6 de la Norma de la Señalización de Obras, el “Sub-Anexo A-3a: Letras” según el catálogo de Normas antes citado.

#### **TRABAJOS:**

Los trabajos de señalización vertical consistirán en la provisión de las placas (con sus respectivos elementos de sustentación y anclaje), transporte y colocación, y su conservación hasta la Recepción Definitiva.

La realización de las señales se ajustará a los tipos de diseños y ubicación indicado en las planillas y planos correspondientes, a las órdenes que imparta la Inspección, al catálogo de Norma antedicho y a estas especificaciones.

Toda señal debe llevar inscripta en su parte posterior y en forma estampada, los siguientes datos:

- a) Nombre del Titular de la vía.
- b) Nombre del área responsable de la conservación o, del concesionario, en su caso.
- c) Nombre y Ruta de emplazamiento.
- d) Tramo y Ruta de emplazamiento.
- e) Fecha de emplazamiento.
- f) Ubicación relativa.
- g) En el borde inferior derecho, o borde más saliente, un círculo de color rojo del mismo material reflectante que el utilizado en el frente y con iguales exigencias de calidad, resistencia y vida útil.

Sin estos requisitos la señal se considerará ilegalmente instalada.

#### **MATERIALES:**

Los materiales serán provistos por el Contratista de la presente Obra, quién se constituirá en responsable de la calidad de los mismos, y custodia hasta la Recepción Definitiva.

Las señales estarán confeccionadas en placas de chapa de hierro, fijadas (abulonadas) sobre parantes, debiendo cumplir éstos y los demás elementos complementarios con las siguientes especificaciones técnicas:

## 1 - **PLACAS:**

Las placas podrán estar conformadas por **chapas monolíticas, por chapas unidas** o por **lamas yuxtapuestas**. Se entiende por lama el elemento metálico unitario formado por una sola pieza y destinado a la composición, mediante la yuxtaposición de varios elementos, de los carteles empleados en la señalización vertical.

Se emplearán chapa de hierro de 2,11 mm de espesor, y de las dimensiones reglamentarias que corresponde a cada tipo de señal. Los bordes serán despuntados con radios variables que oscilan entre 4 a 6 cm. según dimensiones de las placas, llevarán además orificios o agujeros cuadrados de 11 mm de lado para permitir el paso del cuello cuadrado de los bulones de sujeción.

Las placas de hierro serán sometidas a un tratamiento anticorrosivo, consistente en un galvanizado electrolítico, según Norma A.S.T.M. -A- 164-55 Tipo L X. con un espesor mínimo de cincado de 13 micrones en cada cara.

Tales placas deberán responder satisfactoriamente al ensayo magnético y/o al ensayo por el método de goteo especificado en la A.S.T.M.-A-219.

Todas las chapas, deberán ser sometidas al ensayo de la niebla salina durante 96 horas.

### 1.1 - **Características:**

#### • **Calidad superficial.**

Las placas deberán presentar en las caras vistas un buen acabado superficial, debiendo comprobarse a simple vista que:

- \* Carecen de rayado o estrías acentuadas procedentes de la extrusión.
- \* No presentar rayados transversales o roces acentuados a causa de la manipulación.
- \* No deberá presentar desgarros, golpes o pegados.

### **Métodos de ensayo:**

Los ensayos para la comprobación de las características especificadas en este Ítem podrán ser destructivos, y habrán de efectuarse siempre sobre placas en el estado en que se encuentren a la salida de la fábrica.

- **Ensayos mecánicos:** La determinación de las características mecánicas, se llevarán a cabo mediante las normas IRAM. (Resistencia mecánica, límite elástico y alargamiento) . (Dureza Brinell)

### **Resultados de los ensayos. Certificado de calidad:**

El fabricante deberá indicar en un “Certificado de Calidad” expedido por un organismo competente, el cumplimiento de las exigencias establecidas en la presente especificación, adjuntando un informe de los ensayos realizados, donde deberá indicarse:

- Tipo de ensayos y norma aplicada.
- Número de muestras ensayadas y forma de elección.



- Localización con esquema si es preciso, del punto/s donde se ha tomado la muestra/s o realizado el/los ensayo/s.
- Resultados de los ensayos y análisis fundado de los mismos.
- Identificación del lote o partida ensayada.

Podrán utilizarse también otros materiales que tengan, al menos, las mismas cualidades que la chapa de acero, de aluminio o aleación de aluminio, en cuanto a aspecto, duración y resistencia a la sección de los agentes externos. Sin embargo, para el empleo de todo material distinto a los indicados, será necesaria la autorización expresa de la Inspección.

## **2 - POSTES DE MADERA PARA FIJACION DE SEÑALES LATERALES:**

Los postes serán de madera dura (lapacho o urunday) cepillada, libre de curvatura, nudos, rajaduras y otros defectos similares con sus bordes canteados. Las escuadrías a utilizar serán de 3" x 3" (nominales) para señales de tipo poste simple o doble poste. El largo mínimo será de 2,50 m. y el máximo según requerimientos con uno de sus extremos cortado en bisel a 60°. En las señales de tipo doble poste se colocará en la parte trasera de la placa y uniendo los dos postes sostén, largueros transversales de 3" x 1,5" con el objeto de rigidizar y evitar el pandeo de la chapa.

## **3 - MATERIAL REFLECTANTE:**

El material reflectante a utilizar en la confección de las señales será de los colores correspondientes a cada tipo de señal, y los tonos de los colores corresponderán a los adoptados internacionalmente por los organismos nacionales e internacionales a los cuales el comitente ha adherido para la señalización vertical establecidos más adelante.

Los Niveles de exigencia para las láminas de las Señales Verticales se determinarán en función de la clase de vía donde se emplace y el tipo de señal, de acuerdo a lo establecido en el **Anexo A-2 – Norma de Señales Verticales.-**

Estas láminas reflectantes estarán constituidas por una base metálica del color necesario que contendrá las esferas de vidrio perfectamente distribuidas y recubiertas por un plástico transparente, incoloro, que forme superficie completamente lisa, suave, flexible y resistente a los agentes climáticos.

El Contratista presentará muestras de todos los colores en tamaños no inferior a 0.20 por 0.20 m. conjuntamente con las especificaciones de calidad, ensayos y aplicaciones del fabricante para cada tipo de lámina. La Inspección de la Dirección Provincial de Vialidad se reserva el derecho de interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del material, en base a los mismos o a resultados de ensayos no previstos en la Norma IRAM para materiales reflectantes, como también el de inspeccionar las plantas de producción a fin de comprobar las posibilidades de cumplimiento en los plazos contractuales.

El Contratista deberá indicar si el material es de Industria Argentina o Extranjera, el nombre del fabricante, la ubicación de la planta que lo elabora y la fecha de fabricación e importación.

### **3.1 - Adhesivo:**

La cara posterior de la lámina reflectiva contendrá una capa de adhesivo reactivable por calor o presión, lo suficientemente uniforme de manera que al reactivarlo no presente arrugas, ampollas o manchas una vez aplicada la lámina sobre la chapa.

Este adhesivo vendrá protegido por un papel fácilmente removible por pelado sin mojar en agua u otro solvente, debiendo formar un vínculo durable con la lámina en sí, resistente a la corrosión y a la intemperie y adherirse a la temperatura y/o presión que fije las especificaciones del fabricante.

Luego de 48 horas de aplicada la lámina, el adhesivo será lo suficientemente duro para resistir el desgaste y/o dañado durante el manipuleo, suficientemente elástico a baja temperatura y suficientemente fuerte para resistir el arrancado de la lámina de superficie a la que está aplicado, cuando se aplica una fuerza de 2.250 Kg cada 2.5 cm. de ancho, de acuerdo a la Norma A.S.T.M. -D-903-49, o lo especificado en la Norma IRAM 10033 para Láminas Reflectoras Adhesivas o Norma IRAM 3952 para Láminas Retrorreflectoras de Alta Intensidad. El adhesivo no tendrá efectos de enmohecimiento sobre la lámina reflectiva y será resistente a hongos y bacterias.

### **3.2 - Generalidades:**

Las láminas reflectivas serán suficientemente flexibles como para admitir ser cortadas en cualquier forma y permitir su aplicación, conformándose moderadamente a relieves poco profundos.

El poder reflectivo deberá ser mantenido hasta el 90% de su total, en condiciones de lluvia y niebla, además permitirá una total y rápida limpieza, así como su mantenimiento luego de un eventual contacto con aceites, grasas y polvos.

La superficie de las láminas reflectivas serán resistentes a los solventes, podrán ser limpiadas con naftas, aguarrás mineral, trementina, metanol, xilol y/o aguas jabonosas.

Todos los materiales además de satisfacer las especificaciones precedentemente detalladas deberán ser utilizados y ensayados con resultado satisfactorio por el Contratista bajo el control de la Inspección y cumplir la Norma IRAM 10033 para Láminas Reflectoras Adhesivas o Norma IRAM 3952 para Láminas Retrorreflectoras de Alta Intensidad.

### **4 - BULONES:**

Para fijar las chapas de hierro (señales) a los parantes, se emplearán bulones cincados A-38 según Normas IRAM 512, con cabeza redonda o gota de sebo, cuello cuadrado de 9.5 mm. de lado, vástago de 9 mm. de diámetro y en largo que será acorde al soporte, y un roscado para tuerca no menor de 3 cm. La correspondiente tuerca cincada será la correspondiente al roscado citado. La arandela, también cincada, será plana de 2 mm., adecuada para el bulón de diámetro (vástago) 9 mm.

Una vez colocadas las tuercas deberán ser soldadas al bulón, o podrá remacharse el bulón una vez colocada la tuerca, siempre que ésta operación no dañe la señal.

El Contratista podrá presentar a la Inspección otro tipo de fijación, debidamente fundamentada, estando sujeta su utilización a la aprobación del Inspector.

### **5 - DETALLES DE COLOCACIÓN:**

Las señales deberán ser ubicadas en los lugares indicados en las planillas y planos, de conformidad con las distancias a borde de calzada y a la altura de borde inferior de la señal indicada en las Normas.

Las ubicaciones previstas en el presente proyecto sólo podrán ser modificadas a juicio de la Inspección para mejorar su eficiencia cuando objetos o hechos físicos no previstos puedan alterar la eficiencia y/o el objeto de la funcionalidad de la señalización.

El sector bajo tierra de los postes sostén no será inferior a 0.80 m, debiendo destacarse que las señales de un solo poste llevarán en su base una cruceta de hierro de construcción de 16 mm de diámetro, separados 10 cm. como mínimo.

Se tendrá especial cuidado en cuanto a la verticalidad de las señales, según lo establecido en la Instrucción de la Dirección de Vialidad. En cuanto al relleno de la excavación para la colocación de los postes y compactación del suelo, se efectuará en capas sucesivas de no más de 0.15 m, utilizando una mezcla de suelo con 20% de Cemento y 4% de agua.

La sujeción de las placas a los postes sostén se hará mediante bulones según especificaciones y cantidades conforme a las perforaciones de cada tipo de placa.

Coincidente con la perforación que se practicará en los postes para el paso de los bulones y por la cara contraria en la que se adosará la señal se hará una perforación a modo de nicho de diámetro y profundidad suficiente para que en él se aloje totalmente la arandela y tuerca del bulón con el objeto de dificultar su extracción.

La Inspección se reserva el derecho de modificar estas normas de emplazamiento y colocación cuando así se considere necesario y también podrá requerir, una vez iniciados los trabajos, la remoción de cualquier señal a fin de comprobar si se cumplimentan debidamente las normas precitadas.

#### **PERIODO DE COLOCACIÓN:**

Inmediatamente de terminado un tramo de 5 Km. de longitud, incluido el calzado de las banquetas, se comenzará con las tareas de colocación de las señales verticales correspondientes.

#### **6 - CONSERVACIÓN:**

El Contratista deberá mantener las señales verticales en buen estado de conservación, debiendo reponer aquellas que resulten defectuosas o sufrieren alteraciones por causa imputables al Contratista. El período de conservación será de 12 meses a partir de la fecha de recepción provisoria de las obras.

#### **7 - CALIDAD:**

Las señales deberán conservar permanentemente buenas condiciones de visibilidad diurna y reflectancia nocturna de acuerdo al coeficiente de retrorreflectancia mínimo exigido para cada "nivel" de lámina, según lo establecido en el **Anexo A-2 - Norma de Señalización Vertical**, siendo los colores de las mismas los que corresponden al entorno límite definido por sus correspondientes coordenadas de cromaticidad CIE.

El cumplimiento de los requisitos de color debe determinarse por método instrumental de acuerdo a la Norma ASTM -E- 1164 en lámina aplicada a paneles de prueba de aluminio. Los valores se deben determinar con un espectro colorímetro Hunterlab Labscan 6000 0/45 con opción CMR 559. Los cálculos se deben hacer de acuerdo a la Norma ASTM -E- 308 para el observador a 2°.

Las mediciones de retrorreflectancia se efectuarán de acuerdo a la Norma ASTM -810 "Método Norma de Prueba para el Coeficiente de Retrorreflexión de Lámina Retrorreflectante".

##### **7.1 - Certificado de Calidad:**

Todas las exigencias especificadas podrán ser reemplazadas, por certificados de calidad de fabricación, donde se indiquen los alcances de la calidad y sus respectivos ensayos. La aceptación de los mismos queda a criterio de la Inspección.

## **8 - REFLECTANCIA Y RETRORREFLECTANCIA EXIGIDA:**

Para estos Parámetros las Láminas deberán ajustarse:

Las de Nivel I a lo exigido en la Norma IRAM 10033.- Láminas Reflectoras Adhesivas-

Las de Nivel II a lo exigido en la Norma IRAM 3952.- Láminas Retrorreflectoras de Alta Intensidad.-

Las de Nivel III a lo exigido en la especificación para láminas Retrorreflectivas de Nivel III que se incorpora en el Anexo F, Dispositivos Identificatorios para Vehículos de Carga y de Pasajeros.

## **9 - CROMATICIDAD EXIGIDA:**

Se adoptaran los valores establecido para cada Nivel de Lámina, en el Anexo A-2 – Norma de Señales Verticales.

Dichos valores corresponden a las coordenadas cromáticas CIE que definen el entorno dentro del cual deben encontrarse cada color.

## **10 - MEDICIÓN:**

Se medirá en metros cuadrados de señales colocadas y aprobadas por la Inspección. No se considerarán dentro de la medición aquellas dimensiones que sobrepasen a las teóricas o las indicadas en los planos; solo se tendrán en cuenta las tolerancias establecidas en el presente pliego.

A los fines del cómputo métrico del proyecto se supuso la utilización de chapas de hierro de 2,11 mm.

El precio unitario del ítem será compensación total por la adquisición, carga, transporte, descarga y acopio de las señales, por los equipos y mano de obra, necesarios para la correcta ejecución del ítem y de sus ensayos.

Se incluyen además de todos los trabajos especificados para la provisión, construcción y emplazamiento de las señales nuevas, todos aquellos necesarios para remover y trasladar las señales existentes al lugar que indique la Inspección, tareas éstas cuya incidencia tendrá en cuenta el Contratista, como así también todo otro gasto necesario para la ejecución y correcta conservación de las señales y que no recibirán pago especial alguno.

## **CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN:**

Se computará y certificará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de señales colocadas, de acuerdo a lo especificado y a lo indicado en los planos del proyecto, una vez concluidas y aprobadas por la Inspección.

## **ART. 23º) - TRABAJOS DEL ÍTEM 22 : DEMARCACION HORIZONTAL:**

El ítem consiste en todos los trabajos necesarios para la aplicación de una capa de pintura termoplástica, de acuerdo a las planillas del proyecto, al Catálogo de Demarcación Horizontal de la Dirección Provincial de Vialidad y a las órdenes de la Inspección. Además la provisión (carga, transporte, descarga) de todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la correcta terminación del ítem.

**A) Componentes de una marca vial:**

Una marca vial está compuesta por:

- a) Unos trazos, símbolos o leyendas.
- b) El material con el que están realizados.
- c) La parte de la calzada en que están inscriptos.

Los trazos, símbolos o leyendas se ajustarán a lo establecido en el Catálogo de Demarcación Horizontal y en la Norma de Demarcación Horizontal.

**B) Colores:**

La Demarcación Horizontal será de color blanco o amarillo según lo establecido en el Catálogo de Demarcación Horizontal y en la Norma de Demarcación Horizontal.

**C) Escala de interpretación de las marcas viales:**

Las marcas viales se interpretan primero por su posición, después por su trazo o inscripción, y por último por su color.

La marca vial podrá ser longitudinal o transversal. La primera reglamenta sobre el uso del carril adyacente, la segunda sobre el carril propio. Todo de acuerdo a lo establecido en el Catálogo de Demarcación Horizontal y las Normas de Comportamiento Vial.

El ancho y separación de los trazos de las líneas discontinuas, así como el ancho de las líneas continuas, los cebreados, inscripciones, sendas peatonales, sendas para ciclistas, flechas, y toda otra marca vial dentro de un carril, indican un mensaje cuyo significado es el establecido en el Catálogo de Demarcación Horizontal y las Normas de Comportamiento Vial.

El color de la Demarcación será predominantemente blanco. El amarillo se reserva exclusivamente para aquellos eventos en donde el color implique por sí mismo un mensaje específico según lo establecido en el Catálogo de Demarcación Horizontal.

**D) Significado y/o imposición legal de las marcas viales:**

El significado y/o imposición legal de cada marca vial es la contenida en el **Anexo A-4: Catálogo de Demarcación Horizontal**.

**E) Clasificación de las marcas viales:**

Los códigos identificatorios están integrados por la letra “M” que significa Marca, seguido de dos números, el primero representa el Capítulo al que pertenece y el segundo a la Marca Vial dentro de ese Capítulo.

**1. Las marcas viales se agrupan en seis Capítulos:**

**I. LÍNEAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS:**

- Le corresponden los códigos **M-1.1 al M-1.12**.

**II. LÍNEAS LONGITUDINALES CONTINUAS:**

- Le corresponden los códigos **M-2.1 a M-2.6**.
- El carril de almacenamiento y espera para giros a la izquierda o para la incorporación desde la izquierda, del carril principal de una vía.
- En vías urbanas, el carril reservado a vehículos de transporte público de pasajeros.



### III. LÍNEAS LONGITUDINALES CONTINUAS Y DISCONTINUAS ADOSADAS:

- Le corresponden los códigos **M-3.1 a M-3.4**. Son líneas de color blanco que tienen como función:
  - a) Separar carriles de sentidos opuestos de circulación.
  - b) Separar carriles de igual sentido de circulación.

### IV. LÍNEAS TRANSVERSALES CONTINUAS Y DISCONTINUAS:

- Le corresponden los códigos **M-4.1 a M-4.4**.

#### LÍNEA CONTINUA:

Le corresponde el código **M-4.1**. Es la línea de color blanco que tiene como función indicar el lugar donde los vehículos deberán realizar una detención obligatoria, en cumplimiento de lo impuesto por:

- a) Una señal de PARE.
- b) Una demarcación horizontal de PARE.
- c) Una señal de prohibido pasar sin detenerse.
- d) Una señal de paso peatonal.
- e) Una señal de vía para ciclistas o cicloavía.
- f) Una senda peatonal.
- g) Una señal de paso a nivel.
- h) Un semáforo.
- i) La sola línea transversal continua, en ausencia de señal vertical o inscripción horizontal.

#### LÍNEAS DISCONTINUAS:

Le corresponde el código **M-4.2**. Es la línea de color blanco que tiene como función indicar el lugar donde los vehículos deberán realizar una detención para ceder el paso, en cumplimiento de lo impuesto por:

- a) Una señal de CEDA EL PASO.
- b) Una demarcación horizontal de CEDA EL PASO.
- c) Un semáforo en amarillo intermitente.
- d) La sola línea transversal continua, en ausencia de señal vertical o demarcación horizontal.

## 2. TRABAJOS:

Los trabajos de este ítem consisten en la aplicación de una capa de pintura termoplástica, en el ancho y extensión que se indica en las planillas y cómputo métrico del presente proyecto, sobre la superficie del pavimento. Los trabajos se efectuarán en un todo de acuerdo a estas especificaciones, a la Norma de Demarcación Horizontal de la Dirección Provincial de Vialidad y a las órdenes dadas por la Inspección.

## 3 - MATERIALES:

Los materiales serán provistos por el Contratista quien se constituye en este acto responsable de la calidad de los mismos, en la cantidad necesaria para la ejecución del ítem, siendo custodio hasta la Recepción Definitiva de la obra.

El material termoplástico se proveerá listo para ser aplicado, debiendo el fabricante indicar la temperatura de aplicación. Cuando deba ser aplicado sobre pavimentos asfálticos envejecidos, la superficie de éstos deberá ser tratada previamente con un imprimador adecuado que asegure la adherencia del material y el adecuado contraste. El imprimador deberá ser provisto por el Contratista conforme a lo aconsejado por el fabricante.

El material termoplástico y las esferas de vidrio a “sembrar” deberán cumplir con los siguientes requisitos:

### 3.1 - Material termoplástico:

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de Ensayo Norma IRAM 1022
<u>Material ligante</u>	%	18	35	A - 1
<u>Dióxido de Titanio (*)</u>	%	10	---	A - 2
<u>Esferas de vidrio</u>				
Contenido	%	20	30	----
<u>Granulometría</u>				
Pasante tamiz N° 20 (IRAM 840 micr.)	%	100	---	----
Pasante tamiz N° 30 (IRAM 590 micr.)	%	95	100	----
Pasante tamiz N° 140 (IRAM 105 micr.)	%	---	10	----
<u>Índice de refracción - 25° C-</u>	--	1,50	---	----
<u>Esferas perfectas</u>				
Redondas e incoloras	%	70	---	----
<u>Granulometría del material libre del ligante</u>				
Pasa tamiz N° 16 (IRAM 1,2 mm.)	%	100	---	A - 1
Pasa tamiz N° 50 (IRAM 297 micr.)	%	40	70	----
Pasa tamiz N° 200 (IRAM 74 micr.)	%	15	55	----
<u>Absorción de agua</u>				
Luego de 96 horas de inmersión no presentará cuarteado y/o ampollado y/o agrietado.	%	---	0,5	A - 5
<u>Densidad</u>	gr./cm3.	1,6	2,1	A - 6
<u>Estabilidad térmica</u>				
No se observará desprendimiento de humos agresivos ni cambios acentuados de color	---	---	---	A - 7
<b>Requisitos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Método de</b>
<b>Ensayo</b>				<b>Norma IRAM</b>
<b>1022</b>				
<u>Color y Aspecto</u>				
Será de color similar al de la muestra convenida y tendrá un aspecto homogéneo y uniforme	---	---	---	A - 8
<u>Adherencia</u>				
No se producirá desprendimiento al intentar separar el material termoplástico con espátula y aplicado sobre probeta asfáltica si es de color blanco o sobre probeta de hormigón previamente imprimada si es de color amarillo.	---	---	---	A - 9

**Resistencia a la baja temperatura**

-5° C durante 24 horas.

No se observará cuarteado de la superficie. --- --- --- A - 10

(\* ) Este requisito se exigirá únicamente al termoplástico de color blanco.

**Aplicabilidad**

- 1) El material se calentará a la temperatura de trabajo permitiendo en esas condiciones su fácil aplicación en forma de una capa, de un espesor de 1,5 mm.
- 2) La superficie obtenida como se indicó anteriormente deberá presentarse uniforme, libre de burbujas y de grietas sin alteraciones de color.
- 3) El producto una vez aplicado podrá librarse al tránsito en un tiempo no mayor de 15 minutos.

**3.2- Esferas de vidrios a “sembrar” :**

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de Ensayo Norma IRAM 1022
<u>Índice de refracción - 25° C-</u>	--	1,50	---	----
<u>Granulometría del material libre del ligante</u>				
Pasa tamiz N° 20 (IRAM 840 micr.)	%	100	---	----
Pasa tamiz N° 30 (IRAM 590 micr.)	%	90	100	----
Pasa tamiz N° 80 (IRAM 177 micr.)	%	0	10	----
<u>Esferas perfectas</u>				
Redondas e incoloras	%	70	---	----
Cantidad a “sembrar”	gr./m2.	400	---	----

**NOTA:**

La Dirección Provincial de Vialidad se reserva el derecho de interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del material termoplástico en base a los mismos o a resultados de ensayos no previstos en estas especificaciones.

**4 - TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS-GARANTÍA:**

4.1 - Al iniciar los trabajos de cada partida que ingresa a la obra, o cuando la Inspección lo crea necesario, se tomarán muestras según Norma IRAM 1022 del material termoplástico, del imprimador y de esferas de vidrio a “sembrar”, para efectuar los ensayos correspondientes. Cada muestra tendrá un peso no menor de 20 Kg. , un litro y 500 gr. respectivamente.

No se certificarán ni se pagarán las secciones en donde se haya empleado material termoplástico y/o esferas de vidrio que no respondan a las exigencias establecidas en 3 – Materiales.

**4.2 - Garantías:**

La señalización horizontal del pavimento deberá ser garantizada por el Contratista contra fallas debidas a una adhesión deficiente u otras causas atribuidas, tanto a defectos de los materiales en sí, como el método de aplicación o de calentamiento.

El plazo de garantía no podrá ser inferior a los lapsos indicados más abajo en A) y B).

El Contratista se obliga a reponer a su exclusivo cargo los materiales, así como toda tarea necesaria para su aplicación, en las partes deficientes. Se consideran como partes deficientes aquellas en que las fallas mencionadas en el párrafo anterior superen los siguientes límites:

A) "Líneas longitudinales" : (Línea central, líneas laterales, etc.)-

La evaluación del porcentaje de fallas se efectuará por secciones de 500 metros de longitud, para cada línea longitudinal independiente.

10 % de la longitud de cada sección al cabo de seis (6) meses.

15 % de la longitud de cada sección al cabo de un (1) año.

B) "Líneas transversales" - Leyendas señalización horizontal.

10 % de la superficie total de cada línea, leyenda o señalización al cabo de seis (6) meses.

20 % de la superficie total de cada línea, leyenda o señalización al cabo de un (1) año.

## **5 - EQUIPO:**

El equipamiento mínimo será el siguiente:

5.1. Equipo para fusión del material por calentamiento indirecto provisto de un agitador y un indicador de temperatura.

5.2. Equipo para limpieza, barrido y soplado del pavimento.

5.3. Equipo para secado.

5.4. Equipo propulsado mecánicamente con sistema de calentamiento indirecto para la aplicación del material termoplástico, provisto de agitador mecánico y sembrador de esferillas de vidrio. Este equipo tendrá indicador de temperatura de la masa termoplástica.

5.5. Elementos de señalización y todos aquellos elementos accesorios sobre los equipos y la calzada necesarios para la ejecución de los trabajos.

## **6 - EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:**

6.1. Replanteo:

En el replanteo del señalamiento horizontal se indicará con tiza el principio y el fin de las zonas a demarcar con material termoplástico reflectante.

6.2. Plan de trabajos:

El Contratista presentará el plan de trabajos y la forma de realizar la obra en base a las instrucciones por escrito que imparta la Inspección después del replanteo y de acuerdo a lo indicado en los planos y pliegos del proyecto.

6.3. Preparación de la superficie:

La superficie sobre la cual se efectuará la demarcación, será raspada, cepillada, soplada y secada a efectos de lograr la eliminación de toda materia extraña de la calzada y no se autorizará la colocación de los materiales en aquellas zonas donde la superficie no se encuentre convenientemente preparada.

6.4. Riego de liga:

Si a juicio de la Inspección fuera necesario el Contratista efectuará un sellado previo, en un ancho que será de 0,05m. mayor que el de la demarcación debiendo quedar este excedente repartido por partes iguales a ambos lados de la franja demarcada. el material utilizado deberá suministrar una perfecta adherencia del material termoplástico con el pavimento y cumplir con los términos de garantía en estas especificaciones.

6.5. Aplicación de la pintura termoplástica:

La pintura termoplástica se debe aplicar:

a) Por pulverizado o spray: para las marcas longitudinales continuas y discontinuas de eje y borde cuyo espesor mínimo es de 1,5 mm.

b) Por extrusión: para las marcas de las intersecciones que representen leyendas, símbolos, marcas transversales, flechas, inscripciones, cebreados y otras marcas especiales cuyo espesor mínimo es de 3 mm.

6.6. Espesores:

Para las marcas longitudinales continuas y discontinuas, la capa de material termoplástico deberá tener un espesor **mínimo de 1,5 mm.** y el ancho que determine

el Manual de Demarcación mencionado. Para las marcas que representen leyendas, símbolos, marcas transversales, flechas, inscripciones, cebreados y otras marcas especiales, deberán tener un **mínimo de 3 mm** de espesor.

**6.7. Distribución de esferas de vidrio:**

La distribución de las esferillas de vidrio deberá resultar uniforme de modo que la superficie de la franja quede cubierta totalmente. La distribución de las esferas deberá estar regulada de tal manera que se logre una buena adherencia con el material termoplástico.

**6.8. Tolerancias:**

La demarcación deberá llevarse a cabo en forma de obtener secciones de ancho uniforme, bordes perfectamente definidos y no presentará ondulaciones visibles por un observador que recorra el tramo en automóvil a una velocidad de 50 Km/ h.

- a) Se admitirá en las partes rectas una tolerancia de desviación de 3 cm. del eje de la calzada en una longitud de 100 m. pero nunca deberá presentar cambio brusco.
- b) En lo que respecta al ancho de la demarcación no se admitirá tolerancia alguna en menos del ancho estipulado y en más se admitirá hasta el 2% pero este sobreancho no se medirá ni recibirá pago alguno.
- c) En lo que respecta a las longitudes por secciones de trazos pintados espacios entre los mismos, se admitirá una tolerancia del 2% en más o en menos.
- d) El total de lo acumulado, en más o en menos, no deberá ser inferior al 100 % de lo contratado; descartándose lo no ejecutado y no reconociéndose el pago de lo excedido.

Toda sección de demarcación que no cumpla con las tolerancias establecidas, será rechazada debiendo la misma ser nuevamente demarcada por cuenta exclusiva del Contratista.

**6.9. Señalización de Obra:**

Durante la realización de estos trabajos, el Contratista señalará debidamente la zona de trabajo, de acuerdo a la Norma de Señalización de Obras de la Dirección de Vialidad de Córdoba, Anexo A-6, tomando las medidas necesarias para impedir que los vehículos circulasen sobre la línea o señal demarcada dentro del plazo que fije la inspección y que será en función del tiempo que el material termoplástico reflectante permita el tránsito sin deformaciones.

De ninguna manera se podrá impedir, ni aun en forma momentánea el tránsito, en consecuencia el Contratista presentará a la Inspección para su aprobación, la forma en que se desarrollará el trámite de cada sección a demarcar cuya longitud no podrá ser mayor de 3 Km. Salvo caso de fuerza mayor y debidamente autorizado por la Inspección, la longitud de trabajo podrá ser inferior a 3 Km.

**7- CONSERVACIÓN:**

Los trabajos de conservación de la zona demarcada con material termoplástico reflectante consistirán en su mantenimiento en perfectas condiciones durante un período de doce (12) meses a partir de la Recepción Provisional.

**8 - BALIZAMIENTO DE LA ZONA DE DEMARCACIÓN:**

La zona de demarcación será protegida por medio de un sistema de señalización de obra que consistirá en:

**1- Para el premarcado y/o imprimación:**

Se colocará una serie de conos de goma o tetraedros del mismo material o algún otro tipo de señal removible contemplada en el Catálogo que sea visible o imponga al conductor la precaución que deberá tomar, de acuerdo a la Norma de Señalización de Obra de la D.P.V. de Córdoba.



**2 - Para el pintado y/o aplicación del material termoplástico:**

Se protegerá el equipo que efectúa los trabajos con un obrero ubicado en forma adelantada al mismo y otro en el tramo posterior con los elementos de señalización establecidos en la Norma de Señalización de Obra de la D.P.V. de Córdoba, a una distancia lo suficientemente amplia para que existan las condiciones mínimas de seguridad con respecto al tránsito de la ruta, que en ningún momento deberá ser interrumpido. Para el caso de pintura se deberá proteger la zona pintada con los mismos dispositivos removibles explicados en el apartado anterior, hasta que la pintura se pueda liberar al tránsito.

En cuanto a la demarcación con material termoplástico no será necesario el uso de los conos pero sí la presencia del obrero que se ubique detrás del equipo, a una distancia tal que permita la solidificación del material termoplástico y que no se marque por efecto del tránsito. En cada extremo del tramo en construcción se proveerán, sobre las banquetas y del lado de la trocha a demarcar, 2 letreros, de las dimensiones y características indicadas en la Norma de Señalización, de Obra colocado uno a 300 m. y el otro a 150 m. antes del inicio de la zona de obra en construcción.

La leyenda de los mencionados letreros puede variar según la índole del obstáculo, o de los trabajos que afecten el tránsito normal de la ruta pero siempre dentro de lo especificado en el Anexo A-6 sobre Señalización de Obra. El balizamiento y señalización descriptos, así como cualquier otro que, a juicio de la inspección, se considere necesario para la seguridad pública, no recibirá pago alguno, y los gastos que ello origine se considerarán comprendidos en los precios de los ítems del contrato.

El cumplimiento de las precedentes disposiciones no releva en medida alguna al Contratista de su responsabilidad por accidentes y/o daños a las personas y otros bienes de la Repartición y/o de terceros.

**9 - VISIBILIDAD NOCTURNA:**

La reflectancia deberá ser superior a 220 mcd/lux.m<sup>2</sup>, medidos dentro de los quince (15) días posteriores a la aplicación de la demarcación, debiendo mantenerse sobre los 160 mcd/lux.m<sup>2</sup> durante el período de conservación. El aparato de medición, que deberá aportar para tal fin el Contratista, será un retrorreflectómetro MIROLUX 12 o similar, perfectamente calibrado.

**10 - VISIBILIDAD DIURNA:**

La reflectancia luminosa aparente, medida mediante un colorímetro portátil dotado de un iluminante DGS y un ángulo de medida de 8°.

Las medidas en porcentaje (Y %) de la reflectancia luminosa serán directas, previo tarado del aparato. El aparato deberá ser provisto por el Contratista en el momento que lo requiera la Inspección.

El valor mínimo dentro de los quince (15) días siguientes a la aplicación de la pintura deberá ser superior al 50%. Este valor no podrá tener un valor inferior al 27% durante todo el período de conservación.

El entorno de coordenadas cromáticas será:

	1	2	3	4
X	0,327	0,407	0,377	0,297
Y	0,287	0,367	0,397	0,317

**11 - RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO:**

El coeficiente de resistencia al deslizamiento, medido sobre las marcas viales, en particular las flechas, sendas peatonales, letras o símbolos, mediante el péndulo RRL o de acuerdo al método de ensayo NTL-175/73, deberá ser superior a 0,45 en todo momento.

#### **11. TACHAS RETRORREFLECTANTES:**

En el precio unitario del ítem se incluye la provisión, carga, transporte, descarga y colocación de las tachas retrorreflectantes doble faz o dispositivos de alineamiento horizontal de la calzada, cuyos aspectos constructivos, de reflexión y de adhesividad están contemplados en la Norma IRAM N° 3536, actualizada en 1995, con el objeto de complementar obligatoriamente la demarcación horizontal en curvas, intersecciones y accesos a puentes, permitiendo la visualización de tales lugares durante las horas de oscuridad nocturna o ante condiciones meteorológicas desfavorables.

Deben reunir los siguientes requisitos generales:

- 1) Consistirán en un cuerpo exterior de plástico lleno de un producto adecuado para darle resistencia mecánica.
- 2) Serán de forma de pirámide truncada con dos caras retrorreflectantes opuestas a 180° (bidireccionales: ambas caras reflejarán la luz).
- 3) La superficie exterior de la tacha y de las caras retrorreflectoras serán lisas, sin cantos o bordes filosos.
- 4) Las medidas máximas se encuadrarán dentro de los siguientes valores: 110 x 130 mm. de longitud y ancho respectivamente, con una altura de 20 mm. y una tolerancia de más o menos 2 mm. en cualquiera de sus dimensiones.
- 5) Se fijarán firmemente sobre el pavimento, mediante una mezcla de dos componentes de resinas epoxi, adhesivo de tipo bituminoso o con pernos no metálicos y una previa limpieza exhaustiva del pavimento.
- 6) No sobresaldrán más de 30 mm. de la superficie del pavimento.
- 7) Se deben instar en curvas, intersecciones y accesos a puentes de acuerdo a la siguiente pauta:
  - Sectores de recta: cada 24 metros
  - Sectores de curva: cada 12 metros
  - En sectores singulares del camino( puentes, curvas y otros): a 150 metros antes y después de estos.
- 8) Serán de color blanco las ubicadas en el borde de la calzada y amarillas las ubicadas en el eje en los sectores donde haya prohibición de sobrepaso y su ubicación en planta se hará según lo especificado en los planos del proyecto definitivo que elaborará el Contratista. En el caso de esta intersección, las amarillas se ubicarán en los bordes de las cuñas de transición (cabreados) y en todo el contorno de las isletas separadoras.

El precio unitario del ítem será compensación total por la adquisición, fletes, acarreo, acopio, carga y descarga, calentamiento, aplicación del material termoplástico, provisión y “sembrado” de las esferas de vidrio y la provisión y toda operación o gasto necesario para dejar la calzada demarcada en la forma especificada y en condiciones de ser aprobada por la Inspección como así también los costos de conservación necesarios durante el período de garantía.

#### **CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN:**

La señalización horizontal se medirá y certificará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) ejecutado y aprobado por la Inspección en el ancho y espesor especificado.

**ART. 24º) TRABAJOS DEL ÍTEM 23: CONSERVACIÓN PERMANENTE:**

**1. DESCRIPCIÓN**

Los trabajos de este ítem consisten en la conservación permanente del camino durante la ejecución de la obra y el período de garantía que se establece en DOCE (12) meses a contar de la fecha de Recepción Provisional

Los trabajos de conservación se realizarán en todo el ancho de la zona de camino y comprenden la provisión de materiales, equipos, mano de obra y toda operación necesaria para mantener la calzada, banquetas, taludes con su forma, integridad y lisura original. Incluye también, la limpieza de cunetas, préstamos y alcantarillas, la eliminación embanques y reparación de erosiones y socavaciones, la extracción total de vegetación perjudicial y el corte de yuyos necesarios, y la recolección de basura de cualquier tipo.

Se encuentran comprendidos los trabajos de recompactación y enrasado de banquetas, ya que no se admitirá que éstas se sobreeleven con relación al borde de la calzada.

En el caso que las banquetas se descalcen o erosionen, deberán ser reconstruidas con aporte de material que deberá ser humectado, compactado, rodillado y conformado adecuadamente.

La obra será conservada en la condición en que fue recibida provisoriamente, asegurando mediante cortes mecanizados, una altura máxima de yuyos de 5 centímetros en banquetas y taludes, en el resto del perfil no se admitirá que la vegetación supere en ningún momento los 10 centímetros de altura. El cumplimiento de tal requerimiento será condición indispensable para habilitar la certificación en la sección que se define más adelante en el punto III. y que de lo contrario deberá descontarse íntegramente.

La conservación será periódica y después de cada lluvia, no debiendo transcurrir más de 30 días entre una y otra intervención, de manera tal de asegurar al momento de la Recepción Definitiva, que el estado general de la obra, sea el óptimo.

En los sectores donde por el estado de saturación de humedad del suelo o que por otras razones se viese dificultada la operación de equipos autopropulsados, los cortes indicados deberán ser efectuados con equipos manuales, respetando idéntica exigencia que para el resto de la obra.

Los trabajos de conservación de la calzada contemplan el sellado total de fisuras con productos asfálticos modificados con polímeros, debiendo efectuarse una limpieza previa de la zona a sellar mediante un adecuado sopleteado.

No se admitirá la presencia de baches abiertos, los que deberán ser reparados en un plazo máximo de 24 horas de haber sido detectados, repitiendo si fuera necesario las operaciones íntegras del proceso constructivo. Si el deterioro de la superficie de rodamiento afectara la base, capas intermedias de subbase y/o subrasante, el Contratista efectuará la reconstrucción de esa parte dañada mediante el empleo de fresadoras, garantizando la lisura original. Todos los materiales a emplear y su colocación deberán ajustarse a las especificaciones de los ítem de ejecución de cada capa del proyecto de la obra.

Rigen las prescripciones generales del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la D.N.V. (Edición 1998) Sección B-XI, en todo lo que no se oponga a estas especificaciones.

## 2. MEDICIÓN Y PAGO

El Contratista recibirá pago por estos trabajos solamente durante el plazo de garantía y por (10) meses a partir del tercer mes desde la Recepción Provisional de la obra, siempre que dé cumplimiento a los trabajos especificados.

A los efectos de la certificación se dividirá la obra, a partir de la progresiva de inicio, en secciones de un (1) kilómetro y fracción final, cada sección se afectará con el porcentaje de cumplimiento de cada concepto especificado más abajo.

Se considerará a tal efecto que el desmalezamiento representa el 60%, la adecuación altimétrica de banquetas y mantenimiento de préstamos el 20 % y que el 20% restante se asignará a todas las otras tareas ya descripta a realizar, como por ejemplo, mantenimiento de calzada, desbanques de alcantarillas, limpieza de señales verticales, etc.

## 3. PENALIDADES

Cuando cada uno de los certificados mensuales consecutivos, el promedio de certificación fuera inferior al 80%, se aplicará al último de ellos una multa, cuyo valor resultará de aplicar al valor neto del certificado un porcentaje igual al descuento computado en el último mes. La persistencia del mal estado de conservación de cualquier parte determinada del camino, hará pasible al Contratista de una multa equivalente al doble de la longitud mal conservada y progresivamente al triple, al cuádruple, etc.

### **CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN:**

Se computará y certificará por Km-mes, de obra conservada y aprobada por la Inspección.

La longitud total a certificar en el mes analizado surge de la sumatoria de los productos de las longitudes de cada sección en que se subdivide la obra y los grados de cumplimiento logrados, de acuerdo a la distribución porcentual asignadas a las distintas tareas a realizar.

### **ART. 25º) TRABAJOS DEL ÍTEM 24: MOVILIZACIÓN DE OBRA:**

#### 1. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem todos los trabajos, materiales, equipos, medios en general que el Contratista tendrá que proveer y/o ejecutar a fin de comenzar la ejecución de los distintos ítems que constituyen la obra dentro de los plazos previstos.

A tal fin, el Contratista suministrará los medios y transportará su equipo, repuestos, materiales no incorporados a la obra, etc., al lugar de la construcción y adoptará todas las medidas necesarias para lograr este cometido, incluso la instalación de los campamentos necesarios para sus operaciones.

Entre las tareas de este ítem deben considerarse:

- 1) Instalación de Obrador.
- 2) Provisión de carteles de obra.
- 3) Provisión de movilidad y comodidades para la Inspección de la obra (vivienda y laboratorio, conforme a lo estipulado en los artículos correspondientes del Pliego Particular de Condiciones
- 4) Provisión de instrumental topográfico, elementos de laboratorio, comunicaciones, computación, etc, para la Inspección de la Obra.
- 5) Provisión de carteles para señalización precautoria.
- 6) Presentación de Legajo Técnico que de cumplimiento a lo establecido en el Artículo "Higiene y Seguridad en el Trabajo" del Pliego Particular de Condiciones, conteniendo como mínimo los siguientes elementos:

- Memoria
  - Pliego de Condiciones
  - Planos y Láminas
  - Propuesta de Profesional responsable.
- 7) Provisión y traslado del Plantel y Equipo para ejecución de la obra.
  - 8) Instalación de planta asfáltica.
  - 9) Cualquier otra tarea, material, elemento, etc. no expresamente mencionado, pero que fuera necesaria efectuar para la correcta ejecución del ítem.

Se deberán tener en cuenta las siguientes prescripciones:

## **2. TERRENO PARA OBRADORES:**

Será por cuenta exclusiva del Contratista el pago de los derechos de arrendamiento de los terrenos necesarios para la instalación de los obradores.

## **3. OFICINA Y CAMPAMENTOS DEL CONTRATISTA:**

El Contratista construirá o instalará las oficinas y campamentos que necesite para la ejecución de la obra, debiendo ajustarse a las disposiciones vigentes sobre alojamiento del personal obrero y deberá mantenerlo en condiciones higiénicas.

La aceptación por parte de la Repartición de las instalaciones correspondientes al campamento citado precedentemente no exime al Contratista de la obligación de ampliarlo o modificarlo de acuerdo con las necesidades reales de la obra durante su proceso de ejecución.

## **4. EQUIPOS:**

El Artículo “Denuncia del Plantel y Equipo” del Pliego Particular de Condiciones de esta obra, queda completado con lo siguiente:

El formulario “Equipos que la Empresa compromete para la ejecución de la obra” (Anexo 2) será suministrado en triplicado a la Dirección Provincial de Vialidad.

El Contratista notificará por escrito, que el equipo se encuentra en condiciones de ser inspeccionado reservándose la Repartición el derecho de aprobarlo si lo encuentra satisfactorio.

Cualquier tipo de planta o equipo inadecuado o inoperable que a opinión de la Dirección Provincial de Vialidad no llene los requisitos en las condiciones mínimas para la ejecución normal de los trabajos será rechazado, debiendo el Contratista reemplazarlo o ponerlo en condiciones, no permitiendo la Inspección la prosecución de los trabajos hasta que el Contratista haya dado cumplimiento con lo estipulado precedentemente.

La inspección y aprobación del equipo por parte de la Repartición no exime al Contratista de su responsabilidad de proveer y mantener el equipo, plantas y demás elementos en buen estado de conservación, a fin de que las obras puedan ser finalizadas dentro del plazo estipulado.

El Contratista deberá hacer todos los arreglos y transportar el equipo y demás elementos necesarios al lugar de trabajo con la suficiente antelación al comienzo de cualquier operación a fin de asegurar la conclusión del mismo dentro del plazo fijado.

El Contratista deberá mantener controles y archivos apropiados para el registro de toda maquinaria, equipo herramientas, materiales, enseres, etc., los que estarán en cualquier momento a disposición de la Repartición.

## **5. FORMA DE PAGO:**

La Oferta deberá incluir un precio global por el ítem “Movilización de Obra” que no excederá del cinco por ciento (5%) del monto de la misma (determinado por el monto de la totalidad de los ítems con la exclusión de dicho ítem) que incluirá la compensación total por la mano de obra, herramientas, equipos y personal del Contratista, construcción de sus campamentos, suministro del equipo de laboratorio y topografía, movilidad y comodidades para la Inspección y todos los trabajos e instalaciones necesarias para asegurar la correcta ejecución de la obra de conformidad con el contrato y que no reciba pago directo en otro ítem.

### **CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN:**

Las tareas del rubro ejecutadas en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones se computarán y certificarán en forma global (GI) Este monto se fraccionará en las siguientes etapas:

#### **1ª Etapa:**

Hasta el 30 % del ítem una vez que se haya cumplimentado con lo siguiente:

- Instalación de Obrador.
- Provisión de carteles de obra.
- Provisión de movilidad y comodidades para la Inspección de la obra (vivienda y laboratorio, conforme a lo estipulado en los artículos correspondientes del Pliego Particular de Condiciones
- Provisión de instrumental topográfico, elementos de laboratorio, comunicaciones, computación, etc, para la Inspección de la Obra.
- Provisión de carteles para señalización precautoria.

Presentación de Legajo Técnico que de cumplimiento a lo establecido en el Artículo “Higiene y Seguridad en el Trabajo” del Pliego Particular de Condiciones,

- Provisión y traslado del Plantel y Equipo para ejecución de la obra.
- Se disponga en obra del personal y equipo necesario y suficiente, a exclusivo juicio de la Inspección, para de ejecución de estructuras granulares
- Montaje y puesta en funcionamiento de la planta asfáltica.
- Se disponga en obra del personal y equipo de distribución de mezcla asfáltica.

#### **2ª Etapa:**

Hasta el setenta por ciento (70 %) restante del ítem.

Esta etapa comprende las distintas movilizaciones de plantel y equipos de ejecución hacia los distintos frentes de trabajo, la que se computará y certificará a partir del mes siguiente al que se haya cumplimentado con la primera etapa

El pago se hará en liquidaciones parciales mensuales proporcionales al avance de obra, de tal forma que el monto asignado a esta etapa (70 % del ítem) se liquide íntegramente al término de la obra, una vez que se haya cumplimentado con los requerimientos establecidos.

Será condición imprescindible para que proceda el cómputo y certificación de cada una de las cantidades mensuales establecidas en el párrafo precedente que el Contratista haya cumplimentado, a juicio de la Inspección, todos y cada uno de los requerimientos del presente ítem, es decir que por ningún motivo la Inspección de Obra deberá ver limitada la posibilidad de cumplir con su tarea, ante retiros de movibilidades, falta de combustibles, falta



de insumos ó elementos de trabajo, etc, por razones imputables al Contratista. De presentarse esta situación, el mes en cuestión, no se computará cantidad alguna del presente ítem, ni tampoco se liquidarán cantidades a cuenta ante cumplimientos parciales de las obligaciones de la Contratista. La falta de certificación por las razones apuntadas no dará lugar a reclamo alguno por parte del Contratista aunque pudiere demostrar haber incurrido en erogaciones sin recibir por ello contraprestación alguna. En este caso la Inspección de Obra deberá dejar debida constancia de la falta incurrida pudiendo, a su vez, aplicarse las sanciones que se estimen procedentes.

**DEPARTAMENTO I -  
ESTUDIOS Y PROYECTOS, Diciembre de  
2008**

**Ing. MARCELO MARTINEZ  
Jefe de Departamento**

**Proyectó:**

**Diseño Geométrico: Ing. José J. Díaz**

**Diseño Estructural : Ing. Rubén Carrizo**

**Hidrología Vial: Ing. Pablo Viara**

### 7.1.2. Forma de colocación de alcantarillas

**JUAN CARLOS LENTA E HIJOS S.R.L.**  
**FORMA DE COLOCACIÓN DE**  
**MÓDULOS TIPO PÓRTICO ® MODULOS VIALES**

- Nivelar y compactar la superficie donde se colocaran los módulos.  
La compactación deberá lograr una tensión admisible del suelo de aprox. 0.8 Kg./cm<sup>2</sup>.  
Eliminar toda irregularidad en el terreno que provoque un apoyo incorrecto.  
Se recomienda la colocación de una cama de arena de 5cm de espesor máximo.
- Para mover y colocar los módulos se pueden utilizar grúas, retroexcavadoras, palas frontales, bobcats, etc., que permiten colgar y desplazar los módulos.
- Colocar primero los módulos hembra. Para moverlos utilizar un balancín y juego de cables con pernos. Estos pernos van en agujeros que tienen los módulos y permiten levantarlo en posición de U para colocarlos.
- Una vez colocados varios módulos hembra se procede a colocar los módulos machos en la parte superior. Se comienza con un modulo “corto” (de 0.50m de largo) que tiene como fin lograr que las juntas verticales de la partes superior e inferior queden desfasadas, logrando así una mayor rigidez del conjunto.
- Se utiliza una herramienta en “U” de perfil metálico, que permite levantar el modulo de la parte central, y moverlo en posición de U invertida para colocarlo.
- Controlar la correcta alineación y nivelación a medida que se colocan los módulos, de manera de corregir cualquier error mientras se esta armando la alcantarilla.
- Una vez colocados los módulos se recomienda el tomado de juntas con mortero 1:2 (cemento, arena fina).
- En el caso de ser una alcantarilla de hileras múltiples, se deberá rellenar el espacio que pudiere quedar entre ellas con hormigón, arena etc.
- El relleno y compactación con material a cada lado del modulo deberá hacerse de manera gradual y simultánea en ambos lados.
- Una vez armado el cabezal (prefabricado o in-situ) es necesario realizar una platea de hormigón armado entre muros de ala, en el sector de entrada y salida de agua al conducto. Esta platea tendrá en el extremo libre un diente de hormigón hacia abajo de aprox. 0,40 m. Se tomaran las juntas del cabezal con mortero 1:2.

Se recomienda avanzar en el sentido de colocación dejando libres las siguientes juntas:

- Modulo hembra: dejar libre la junta frontal hembra
- Modulo macho: dejar libre la junta frontal macho
  
- **Tapada mínima: 0.20m**
- **Tapada máxima: 2.00m**