CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 4

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL 4
1.2 OBJETIVO 4

2 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS 5

3 RELEVAMIENTO DE DATOS DE TRÁNSITO 7

4 OBTENCIÓN DEL TRÁNSITO MEDIO DIARIO ANUAL (TMDA) ACTUAL 10

4.1 METODOLOGÍA 10
4.2 OBTENCION DEL FACTOR DE EXPANSIÓN A 24 HORAS 10
4.3 CÁLCULO DEL TRÁNSITO MEDIO DIARIO SEMANAL 12
4.4 CÁLCULO DEL TRÁNSITO MEDIO DIARIO MENSUAL 12
4.5 OBTENCIÓN DEL FACTOR DE ESTACIONALIDAD 12
4.6 CÁLCULO DEL TMDA PARA PUNTOS DE ESTUDIO 14

5 ASIGNACIÓN DEL TRÁNSITO 16

5.1 COMPOSICIÓN DEL TRÁNSITO 16
5.2 OBTENCIÓN DEL TRÁNSITO MEDIO DIARIO ANUAL DE PROYECTO 16
5.2.1 Tránsito Existente 16
5.2.2 Tránsito Derivado 17
5.2.3 Tránsito Inducido 17

6 PROYECCIÓN DEL TRÁNSITO 19

6.1 COEFICIENTES DE PROYECCIÓN 19
6.2 VOLUMEN DE TRÁNSITO FUTURO 20

7 ANÁLISIS DEL TRÁNSITO FUTURO 23

CONSORCIO SHG
SERVIPC | HYISA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

CUADROS

CUADRO 1. CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS RELEVADOS EN CONTEOS DE TRÁNSITO Y CATEGORÍAS RESPECTIVAS DE PEAJE 8
CUADRO 2. FACTOR DE EXPANSIÓN A 24 HORAS POR TIPO DE VEHÍCULO, SENTIDO MARISCAL ESTIGARRIBIA - ASUNCIÓN. 11
CUADRO 3. FACTOR DE EXPANSIÓN A 24 HORAS POR TIPO DE VEHÍCULO, SENTIDO ASUNCIÓN - MARISCAL ESTIGARRIBIA. 11
CUADRO 3. MOVIMIENTO VEHICULAR DEL PUESTO DE PEAJE DE POZO COLORADO – AÑO 2018 13
CUADRO 4. FACTOR DE CORRECCIÓN ESTACIONAL POR TIPO DE VEHÍCULO 14
CUADRO 5. TMDA ACTUAL. SECCIÓN 2 KM 450-520. 15
CUADRO 6. TMDA ACTUAL. SECCIÓN 2 KM 520-525. 15
CUADRO 7. TMDA EXISTENTE. LOTE 7 SECCIÓN 1. KM 450-520. 17
CUADRO 8. TMDA EXISTENTE. LOTE 7 SECCIÓN 2. KM 520-525. 17
CUADRO 10. TMDA CON ORIGEN Y DESTINO EN EL TRAMO DE ESTUDIO. 18
CUADRO 11. TMDA INDUCIDO POR DISMINUCIÓN DE COSTOS. 19
CUADRO 12. TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL POR TIPO DE VEHÍCULO 19
CUADRO 13. PROYECCIÓN DEL TMDA SECCIÓN 1 KM 450-520. 21
CUADRO 14. PROYECCIÓN DEL TMDA SECCIÓN 1 KM 520-525. 22
CUADRO 15. CÁLCULO DE CAPACIDAD PARA EL VOLUMEN DE LA HORA PICO. SECCIÓN 1 KM 450-520 25
CUADRO 16. CÁLCULO DE CAPACIDAD PARA EL VOLUMEN DE LA HORA PICO. SECCIÓN 2 KM 520-525 26

CONSORCIO SHG
SERVIN C | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora
Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

1 INTRODUCCIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

En este estudio de tránsito, se presenta un análisis de la situación de tráfico futura estimada con la rehabilitación de la Ruta PY 09, correspondiente al Lote 7, tramo del Km 450 al 525.

El estudio de tránsito ha sido desarrollado sobre la base de la realización de relevamientos referidos a volumen de vehículos en el tramo.

1.2 OBJETIVO

En el análisis, con la estimación del tráfico futuro, será posible establecer los requerimientos técnicos que permitan la fluidez y seguridad en la circulación vehicular y, permitir el correcto dimensionamiento de la infraestructura que permita mantener buenas condiciones de la misma durante la vida útil del proyecto.

Como objetivo específico del estudio, se ha estimado, sobre la base de criterios técnicos y la información relevada en estudios antecedentes, el Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) del tramo de ruta en estudio.

2 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

Para cumplir el objetivo del estudio y considerando los términos de referencia establecidos, se ha propuesto un plan detallado de conteos volumétricos clasificados en el área de influencia.

El conjunto de estaciones permite interceptar todos los flujos vehiculares sobre el tramo en estudio y conocer las zonas de origen de cada vehículo que circula sobre la misma, para poder proyectar el tránsito existente con las tasas correspondientes.

La ubicación de los puntos de conteo fue determinada en base a las observaciones preliminares realizadas por la Consultora, teniendo en cuenta las condiciones actuales de la vía proyectada y el flujo, que podría ser derivado a la misma.

Adicionalmente a los conteos de vehículos, se ha recolectado información referida a variaciones importantes en cuanto a volumen vehicular debido a la estacionalidad del transporte de carga.

La información de campo, volcada en la base de datos general permite conocer el volumen diario, su composición y sentido de circulación. Con estos datos es posible calcular la cantidad de ejes que circularon, por sentido, en la sección especificada.

Además de los datos de tránsito relevado mediante trabajos de campo, se ha realizado un inventario de la red vial de interés para el estudio, que fue útil para verificar las derivaciones de tráfico para los tramos en estudio.

Los datos de tráfico resultantes de los conteos e información adicional recolectada en campo referido a tráfico local, fueron sometidos a los análisis y tabulaciones adecuadas, contemplando la expansión de los conteos volumétricos clasificados. Para ello, se han considerado, entre otros, los aspectos vinculados al posicionamiento de los puestos de conteo, período de conteo, estaciones de los flujos y condiciones del tráfico en el tramo a la época de la ejecución de las encuestas.

Los volúmenes diarios actuales del tráfico, determinados por tramo, considerando las diversas categorías de vehículos, fueron corregidos con los factores de ajustes (horaria, semanal, estacional, otros) para la determinación del Tránsito Medio Diario Anual, TMDA.

En base a las tasas de crecimiento de tránsito obtenidas, a través de series históricas o de proyecciones de variables socioeconómicas determinadas para las zonas de tráfico, fueron realizadas las proyecciones del TMDA para el tráfico futuro.

La proyección del tránsito que circulará por la ruta en estudio comprende básicamente tres tipos de usuarios: los usuarios "existentes", los "derivados" y los "inducidos".

CONSORCIO SHG SERVIC | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

- Los usuarios "existentes" son aquellos que actualmente emplean la vía, y los que la emplearán en el futuro aunque ésta no mejorara y continuara en sus condiciones actuales.
- Los usuarios "derivados" son aquellos que actualmente emplean otras calles o rutas y que serán atraídos por el tramo de ruta mejorado.
- El tráfico "inducido" no existe ni existiría en el futuro de no mejorarse la vía. Ese tráfico se genera por efecto de la habilitación del mejoramiento de la ruta existente.

En síntesis, el estudio comprende el desarrollo de las siguientes etapas:

- Relevamiento de datos de tránsito
- Obtención del Tránsito Medio Diario Anual
- Asignación de viajes (composición del tránsito futuro)
- Proyección del tránsito
- Análisis del tránsito futuro

CONSORCIO SERVICIOS INTEGRALES GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

3 RELEVAMIENTO DE DATOS DE TRÁNSITO

Los relevamientos de campo han sido realizados con el objetivo de conocer los flujos actuales y derivables a la infraestrutura vial en estudio. Estos relevamientos han sido ejecutados siguiendo criterios técnicos que permitan la captación de un flujo vehicular representativo del tramo en estudio, por lo que fueron establecidos 2 puntos de censo.

Para determinar la ubicación específica de los sitios de relevamiento se efectuó una observación previa del tramo bajo estudio. Esta actividad se realizó recorriendo el área de influencia en toda su extensión, determinando las condiciones y necesidades para la realización de los relevamientos.

El censo volumétrico de vehículos es un procedimiento por el cual se conoce la intensidad y la composición del flujo vehicular en un punto determinado de la ruta en estudio. Con estos datos además es posible calcular la cantidad de ejes que circularon, por sentido, en la sección especificada correspondiente al punto de conteo.

Fueron realizados los censos en las siguientes secciones de la ruta en estudio:

Sección 1, Km 450-520 de la Ruta PY09
Sección 2, Km 520-525 de la Ruta PY09

Estas secciones fueron seleccionadas teniendo en cuenta el volumen vehicular promedio bien diferenciado para ambas, en el tramo de estudio. Cabe resaltar que la Sección N° 2, comprende el área de influencia urbana de la ciudad de Mariscal Estigarribia, incluyendo la Comunidad Indígena Santa Teresita.

La modalidad de relevamiento utilizada fue la de censos manuales, durante una semana completa en cada puesto. Fueron dispuestas 2 personas como censistas en cada uno de los puestos de conteo.

En las secciones seleccionadas se ha realizado el censo de vehículos en los siguientes horarios:

- 6 días durante 14 horas por día, de 06:00 a 20:00 hs.
- 1 día durante 24 horas, de 00:00 a 24:00 hs.

Con los conteos realizados en los periodos indicados, fue posible conformar una planilla de tránsito con los datos de volumen vehicular de 24 horas por cada puesto.

El registro de datos fue discriminado por sentido de circulación y por tipo de vehículo. En lo que respecta a tipo de vehículo, han sido considerados 3 categorías: livianos,

CONSORCIO SKG SERVIN C | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

ómnibus y camiones. En el caso de los camiones ha sido efectuada una discriminación de tipo, de acuerdo a la configuración de los mismos.

En total fueron considerados 14 tipos de vehículos según se muestra en el cuadro siguiente.

TIPO DE VEHÍCULO	CÓDIGO	IDENTIFICACIÓN		CATEGORÍA DE PEAJE
Motos				N/A
Livianos				I
Ómnibus				II
Camiones sin acoplado	11	2 ejes		II
	12	3 ejes		IV
Camiones con acoplado	11-11	4 ejes		V
	11-12	5 ejes		V
	12-11	5 ejes		V
	12-12	6 ejes		V
Camiones semi remolques	111	3 ejes		IV
	112	4 ejes		V
	113	5 ejes		V
	122	5 ejes		V
	123	6 ejes		V

Cuadro 1. Clasificación de vehículos relevados en conteos de tránsito y categorías respectivas de peaje. Fuente: Elaboración propia.

Fue agregado además una categoría denominada "Otros", con alguna configuración no considerada.

El volumen de vehículos fue registrado a cada 15 minutos. En las páginas siguientes se presenta la planilla utilizada para los conteos y las planillas con los resultados de los conteos, se presentan en el Anexo 1.

CONSORCIO SHG SERVIPO | HYISA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC.
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

CENSO HORARIO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR

PUESTO Nº: _____ FECHA: _____

UBICACIÓN: _____ ESTADO DEL TIEMPO: _____

DIRECCIÓN DE TRÁFICO: _____ CENSISTA: _____

HORA	LIVIANOS	OMNIBUS	MOTOS	CAMIONES											OTROS
				SIN ACOPLADO		CON ACOPLADO				SEMIREMOLQUE					
				11	12	11-11	11-12	12-11	12-12	111	112	113	122	123	

Lámina 1. Planilla tipo de conteos de tránsito en secciones de ruta. Fuente: Elaboración propia.

CONSORCIO SIG SERVIC | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

4 OBTENCIÓN DEL TRÁNSITO MEDIO DIARIO ANUAL (TMDA) ACTUAL

4.1 METODOLOGÍA

La metodología aplicada para la determinación del tránsito promedio diario ha sido la de obtener para el tramo de relevamiento, el tránsito medio diario semanal (TMDS) y a partir de ese valor llegar a la obtención del tránsito medio diario anual (TMDA), con la aplicación del factor de estacionalidad.

Teniendo en cuenta que la recolección de los datos de campo ha sido programada para días hábiles y de fin de semana, y considerando las observaciones y consultas efectuadas en el tramo de estudio, la muestra obtenida se considera representativa de una semana típica del mes de marzo.

La estimación del TMDA en las condiciones actuales se ha realizado a través de los siguientes pasos:

1. Obtención del Factor de Expansión a 24 horas
2. Cálculo del Tránsito Medio Diario Semanal (TMDS)
3. Cálculo del Tránsito Medio Diario Mensual (TMDM)
4. Obtención del Factor de Estacionalidad
5. Cálculo del Tránsito Medio Diario Anual (TMDA)

4.2 OBTENCION DEL FACTOR DE EXPANSIÓN A 24 HORAS

Para expandir las mediciones realizadas a 24 horas, por tipo de vehículo, se utilizaron factores de ajuste obtenidos del mismo puesto de relevamiento, del día en que se realizó el conteo de 24 horas. Para ese día, se obtuvo para cada tipo de vehículo, el total de vehículos registrados durante 14 horas, en el mismo horario establecido para los demás días de la semana. De esa manera fue posible tener el factor de ajuste para la expansión a 24 horas, de los días en que los conteos fueron realizados durante 14 horas. El cálculo del factor de ajuste se obtuvo utilizando la siguiente ecuación:

$$F = T_{24}/T_{14}$$

Siendo,

F = factor de ajuste para expandir a un volumen de 24 hs.
T_{14} = Tránsito existente entre la hora 6 y la hora 20 de los conteos de 14 horas
T_{24} = Tránsito existente del conteo de 24 horas

Los factores de ajuste obtenidos por puesto se presentan en los cuadros siguientes.

CONSORCIO SHG SERVIN C | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./3
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Sentido Asunción – Mcal. Estigarribia

Tipo de vehículo		Sección N°	
		1	2
Livianos		1,10	1,06
Ómnibus		4,00	2,00
Motos		1,20	1,08
Camiones	11	1,25	1,06
	12	2,00	1,20
	11-11	1,00	1,00
	11-12	1,00	1,00
	12-11	1,00	1,00
	12-12	1,00	1,00
	111	1,00	1,00
	112	1,00	1,00
	113	1,29	1,43
	122	1,57	1,83
	123	1,14	1,14
	Otros	1,00	1,00

Cuadro 2. Factor de expansión a 24 horas por tipo de vehículo, sentido Mariscal Estigarribia - Asunción.
Fuente: Elaboración propia.

Sentido Mcal. Estigarribia – Asunción

Tipo de vehículo		Sección N°	
		1	2
Livianos		1,19	1,14
Ómnibus		2,00	2,00
Motos		1,33	1,03
Camiones	11	1,05	1,17
	12	1,20	1,13
	11-11	1,00	1,00
	11-12	1,10	1,10
	12-11	1,00	1,00
	12-12	1,00	1,00
	111	1,00	1,00
	112	1,00	1,00
	113	1,43	1,38
	122	1,00	1,00
	123	1,00	1,11
	Otros	1,00	1,00

Cuadro 3. Factor de expansión a 24 horas por tipo de vehículo, sentido Asunción - Mariscal Estigarribia.
Fuente: Elaboración Propia.

CONSORCIO SHG
SERVIPC | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

La expansión a 24 horas se encuentra indicada en cada una de las planillas de conteo.

4.3 CÁLCULO DEL TRÁNSITO MEDIO DIARIO SEMANAL

Para obtener el tránsito medio diario semanal (TMDS) se ha aplicado la sumatoria del volumen vehicular obtenido (ajustado a 24 horas) correspondiente a cada día de la semana, por lo que el TMDS es obtenido mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$TMDS = (T_{lunes} + T_{martes} + T_{miércoles} + T_{jueves} + T_{viernes} + T_{sábado} + T_{domingo})/7$$

Siendo,

T_i = Volumen de tránsito correspondiente al día "i"

Los valores obtenidos para la situación actual fueron agrupados en 4 categorías: motos, livianos, ómnibus y camiones (en todas sus clasificaciones).

4.4 CÁLCULO DEL TRÁNSITO MEDIO DIARIO MENSUAL

Para obtener el tránsito medio diario mensual (TMDM) se considera la semana de relevamientos como una semana "tipo" del mes, por lo que los valores de TMDM se consideran equivalentes a los de TMDS.

4.5 OBTENCIÓN DEL FACTOR DE ESTACIONALIDAD

Para obtener el tránsito medio diario anual es necesario aplicar un factor de estacionalidad que posibilite desestacionalizar los datos, reflejando el valor obtenido un promedio representativo diario.

Para la obtención del factor de estacionalidad, se utilizaron los registros provenientes de la estación de peaje ubicado en Pozo Colorado, que es el más cercano al tramo de estudio, ubicado sobre la Ruta PY 09. Esta información ha sido proporcionada por el Departamento de Ingresos de la Dirección de Finanzas del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. Dichos datos corresponden a la variación del tránsito total registrado durante el año 2018. Para el cálculo fueron considerados los valores del Tránsito Medio Mensual (TMM) del puesto de peaje de Pozo Colorado, presentados en el cuadro siguiente.

CONSORCIO SHG SERVINGC | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Movimiento vehicular del Puesto de Peaje de Pozo Colorado – Año 2018

Puesto de Peaje de Pozo Colorado - Tránsito Mensual del año 2018					
Mes	Categoría				
	I	II	III	IV	V
Enero	20.808	2.714	191	1.815	6.714
Febrero	17.589	2.491	122	1.494	5.811
Marzo	17.541	2.396	201	1.629	6.745
Abril	18.167	2.905	153	1.741	9.183
Mayo	17.813	2.729	144	1.687	8.726
Junio	16.300	2.517	173	1.549	8.364
Julio	18.852	2.737	183	1.695	9.105
Agosto	17.206	2.902	290	1.679	7.945
Setiembre	24.911	3.438	385	1.911	9.347
Octubre	19.237	3.187	198	1.834	9.017
Noviembre	20.949	3.381	166	1.893	10.101
Diciembre	25.941	3.648	229	1.971	9.114
Total	235.314	35.045	2.435	20.898	100.172
TMM	19.610	2.920	203	1.742	8.348
FCE Marzo	1,12	1,22	1,01	1,07	1,24

Cuadro 4. Movimiento vehicular del Puesto de Peaje de Pozo Colorado – Año 2018.
Fuente: Departamento de Ingresos de la Dirección de Finanzas del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)/ Elaboración propia.

Las categorías establecidas en los puestos de peaje administrados por el MOPC son las siguientes:

- Categoría I: Livianos
- Categoría II: Ómnibus y camiones de 2 ejes
- Categoría III: Livianos con acoplado
- Categoría IV: Camiones de 3 ejes
- Categoría V: Camiones de más de 3 ejes

Han sido obtenidos a partir de los datos presentados un factor de ajuste promedio para cada mes. En el caso del presente estudio, fueron utilizados los valores correspondientes al mes de marzo.

El Factor de Estacionalidad (FE) se ha definido de la manera expuesta en la fórmula siguiente:

$$FE = T_{MMA}/T_M$$

Siendo,

FE: factor de ajuste por estacionalidad

CONSORCIO SHG SERVINC | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

T_{MMA}: tránsito medio mensual anual correspondiente al puesto de peaje considerado
T_M: tránsito mensual correspondiente al mes en que fueron realizados los conteos

En el caso del presente estudio, fueron utilizados los valores correspondientes al mes de marzo. El resumen de los valores del factor de estacionalidad obtenidos por categoría son presentados en el cuadro siguiente.

Tipo de vehículo		Factor de Corrección Estacional
Livianos		1,12
Ómnibus		1,22
Motos		1,12
Camiones	11	1,22
	12	1,07
	11-11	1,24
	11-12	1,24
	12-11	1,24
	12-12	1,24
	111	1,07
	112	1,24
	113	1,24
	122	1,24
	123	1,24

Cuadro 5. Factor de corrección estacional por tipo de vehículo.
Fuente: Elaboración propia.

4.6 CÁLCULO DEL TMDA PARA PUNTOS DE ESTUDIO

Aplicando los factores de corrección estacional, se obtuvieron los valores del TMDA por puesto o sección y por tipo de vehículo, tal como presentado en las planillas correspondientes, por sentido y para ambos sentidos de circulación.

Las planillas con los valores diarios y el cálculo del TMDA por puesto son presentados en anexo. El resumen de los valores obtenidos, para los puestos considerados, para ambos sentidos de circulación, son presentados en los cuadros siguientes.

CONSORCIO SHG
SERVIN C | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

TMDA ACTUAL
SECCIÓN N° 1 Km 450-520

Sentido de circulación	Tipo de vehículo				Total
	Livianos	Ómnibus	Motos	Camiones	
A Mcal. Estigarribia	102	3	15	76	**196**
A Asunción	105	3	19	82	**209**
Total	**207**	**6**	**34**	**158**	**405**

Cuadro 6. TMDA Actual. Sección 2 Km 450-520.
Fuente: Elaboración propia.

TMDA ACTUAL
SECCIÓN N° 2 Km 520-525

Sentido de circulación	Tipo de vehículo				Total
	Livianos	Ómnibus	Motos	Camiones	
A Mcal. Estigarribia	212	2	182	79	**475**
A Asunción	198	4	152	88	**442**
Total	**410**	**6**	**334**	**167**	**917**

Cuadro 7. TMDA Actual. Sección 2 Km 520-525.
Fuente: Elaboración propia.

CONSORCIO SHG
SERVIN C | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

5 ASIGNACIÓN DEL TRÁNSITO

5.1 COMPOSICIÓN DEL TRÁNSITO

El tránsito analizado en la evaluación de la infraestructura vial bajo estudio consta de los siguientes componentes:

- **Tránsito existente:** Comprende a los vehículos que circulan actualmente por el tramo de la ruta en estudio, cuyo volumen aumenta en función a las tasas de crecimiento utilizadas para cada tipo de vehículo, y que no depende del mejoramiento de las condiciones de la infraestructura vial. Es el tránsito censado actualmente.
- **Tránsito derivado:** Es el tránsito correspondiente a vehículos que utilizarán el tramo vial a ser mejorado una vez habilitado, cambiando de itinerario sin modificar el origen y el destino de sus viajes.
- **Tránsito inducido:** Corresponde al tránsito que es inexistente en la actualidad, generado por las nuevas actividades comerciales y laborales, entre otras, con lo que se produce un aumento de los viajes en el entorno del tramo a ser mejorado.

5.2 OBTENCIÓN DEL TRÁNSITO MEDIO DIARIO ANUAL DE PROYECTO

5.2.1 Tránsito Existente

Los tramos o secciones para los cuales se obtendrán los TMDA's de proyecto tienen por base los correspondientes a los puntos de relevamiento de cada sección.

El tránsito existente correspondiente a cada sección es el relevado en el conteo de vehículos, equivalente al TMDA actual obtenido en los puntos de relevamiento, conforme a los resultados presentados en el Capítulo 4. Para fines de la obtención del TMDA de proyecto se han considerado solamente los vehículos livianos, ómnibus y camiones.

CONSORCIO SIG
SERVIN C | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

TMDA EXISTENTE
LOTE 7 – SECCIÓN N° 1 Km 450-520

Sentido de circulación	Tipo de vehículo			Total
	Livianos	Ómnibus	Camiones	
A Mcal. Estigarribia	102	3	76	**181**
A Asunción	105	3	82	**190**
Total	**207**	**6**	**158**	**371**

Cuadro 8. TMDA Existente. Lote 7 Sección 1. Km 450-520.
Fuente: Elaboración propia.

TMDA EXISTENTE
LOTE 7 – SECCIÓN N° 2 Km 520-525

Sentido de circulación	Tipo de vehículo			Total
	Livianos	Ómnibus	Camiones	
A Mcal. Estigarribia	212	2	79	**293**
A Asunción	198	4	88	**290**
Total	**410**	**6**	**167**	**583**

Cuadro 9. TMDA Existente. Lote 7 Sección 2. Km 520-525.
Fuente: Elaboración propia.

5.2.2 Tránsito Derivado

No se ha considerado tránsito derivado debido a que el tramo en estudio es el único conveniente de ser utilizado actualmente para viajes con origen y destino en poblaciones del área de influencia del estudio. Aquellas localidades que se encuentran conectadas actualmente por algún camino vecinal, no deben, los viajes referidos a dichas localidades, cambiar su recorrido pasando a circular por la ruta en estudio por la distancia a recorrer, aunque se encuentre mejorada.

5.2.3 Tránsito Inducido

Para la obtención del tránsito inducido, se ha considerado el efecto de la disminución de los costos de transporte que supone el mejoramiento de las condiciones existentes

CONSORCIO SHG SERVIN C | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

del tramo de estudio.

El tránsito inducido se ha obtenido de la siguiente expresión:

$$TMDA_{inducido} = TMDA_{existente} (((C_o/C_m)^E)-1)$$

Siendo,

$TMDA_{existente}$ = TMDA con origen y destino en el tramo
C_o = Costos de transporte en la situación antes de la mejora del tramo
C_m= Costos de transporte luego de la mejora proyectada
E= Coeficiente de elasticidad-precio

Los costos considerados en la fórmula corresponden a costos financieros con la inclusión del valor del tiempo de pasajeros, que son los costos que influyen en las decisiones de los usuarios. Estos valores fueron obtenidos a partir de la información brindada por la Dirección Nacional de Transporte (DINATRAN) en el Anuario "Estructura de Costos Operativos de Vehículos Automotores", resultando los siguientes valores de la relación de costos antes y después de la mejora:

- C_o/C_m livianos = 1,35
- C_o/C_m ómnibus = 1,22
- C_o/C_m camiones = 1,29

Los valores adoptados para la elasticidad son:

- E livianos = 1,5
- E ómnibus = 0,8
- E camiones = 1,0

Considerando la información obtenida a través de los relevamientos de campo, se han determinados los siguientes valores de volumen vehicular con origen y destino en el tramo.

Sección	TMDA con origen y destino en el tramo			
	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
1	10	0	8	**18**
2	203	0	9	**212**

Cuadro 10. TMDA con Origen y Destino en el tramo de estudio.
Fuente: Elaboración propia.

CONSORCIO SHG SERVIC | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Aplicando la fórmula correspondiente al TMDA inducido por disminución de costos operativos, se han obtenido los valores expuestos en el cuadro siguiente.

Sección	TMDA Inducido		Total
	Livianos	Camiones	
1	6	2	**8**
2	115	3	**118**

Cuadro 11. TMDA Inducido por disminución de costos.
Fuente: Elaboración propia.

6 PROYECCIÓN DEL TRÁNSITO

Es necesario conocer la demanda futura para realizar la evaluación del proyecto correspondiente al presente estudio. En esta etapa corresponde proyectar los valores básicos del tránsito del año 2020 al año 2044, horizonte del proyecto, considerando las facilidades viales a ser implementadas. El año horizonte del proyecto corresponde a los 20 años de la rehabilitación del tramo de estudio.

6.1 COEFICIENTES DE PROYECCIÓN

A los efectos de contar con datos sobre los distintos componentes del tránsito futuro, fundamentales para la evaluación técnico económica del proyecto en estudio, es necesario calcular coeficientes de proyección para los distintos tipos de tránsito, de pasajeros y cargas, considerando vehículos livianos, ómnibus y camiones.

A fin de obtener las tasas de crecimiento del tráfico, se ha recurrido a datos históricos de cantidad de vehículos en circulación registrados en el puesto de peaje de Pozo Colorado, entre los años de 2013 a 2018, para cada una de las 5 categorías de vehículos definidas precedentemente. Se han considerado además valores adoptados como tasas de crecimiento del tráfico en estudios de tránsito antecedentes realizados sobre la Ruta PY 09.

Como resultado del análisis de la información mencionada, se han adoptado para el presente estudio los valores que se presentan en el cuadro siguiente.

Tipo de vehículo	Tasa de crecimiento (%)
Livianos	4,2
Ómnibus	3,6
Camiones	3,8

Cuadro 12. Tasas de crecimiento anual por tipo de vehículo.
Fuente: Elaboración propia.

CONSORCIO SIG SERVIC. INFISA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Para obtener el TMDA futuro para el tramo de estudio fue aplicada la formula siguiente:

$$TMDA_{final} = TMDA_{inicial} (1 + r_i)^n$$

Dónde:
$TMDA_{final}$ = es el tráfico del año al cuál se quiere proyectar;
$TMDA_{inicial}$ = es el tráfico del año base;
r_i = tasa de crecimiento del tráfico correspondiente al vehículo tipo;
n = es el número de años comprendidos entre el año base y el año al cual se proyecta.

6.2 VOLUMEN DE TRÁNSITO FUTURO

Sobre la base de la asignación efectuada y presentada en el capítulo anterior se ha obtenido el tránsito futuro correspondiente a los tramos definidos en el Capítulo 5.

El TMDA es proyectado a partir del año 2020. Considerando 1 año de desarrollo del proyecto y licitación, y 2 años de construcción de la obra, a partir del año 2024, considerado como el año 1 del proyecto, es incorporado a los tramos de estudio el TMDA inducido.

En los cuadros de las páginas siguientes se presenta el volumen de tránsito futuro. La proyección es efectuada hasta el año 2044, considerado como horizonte del proyecto.

En el Anexo 2 se presentan además las planillas con el TMDA proyectado para cada sección, con la clasificación completa de camiones.

CONSORCIO SHG SERVIN C | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

ESTUDIO DE TRÁNSITO PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RUTA PY 09 LOTE 7 TRAMO KM 450-525
PROYECCIÓN DEL TMDA
LOTE 7-SECCIÓN 1 Km 450-520

AÑO	AÑO N°	ETAPA	TMDA EXISTENTE				TMDA INDUCIDO				TRÁNSITO TOTAL ASIGNADO TMDA			
			Liv.	Ómn.	Cam.	TOTAL	Liv.	Ómn.	Cam.	TOTAL	LIV.	ÓMN.	CAM.	TOTAL
2020		Estudio/Proy/Lic	207	6	158	371	6	0	2		207	6	158	371
2021		Construcción	216	6	164	386	6	0	2		216	6	164	386
2022			225	6	170	401	7	0	2		225	6	170	401
2023	0	Puesta en servicio	234	7	177	418	7	0	2	9	241	7	177	424
2024	1		244	7	183	434	7	0	2	9	251	7	186	444
2025	2		254	7	190	452	7	0	2	10	262	7	193	462
2026	3		265	7	198	470	8	0	3	10	273	7	200	480
2027	4		276	8	205	489	8	0	3	11	284	8	208	500
2028	5		288	8	213	509	8	0	3	11	296	8	216	520
2029	6		300	8	221	529	9	0	3	11	308	8	224	541
2030	7		312	9	229	550	9	0	3	12	321	9	232	562
2031	8		325	9	238	572	9	0	3	12	335	9	241	585
2032	9		339	9	247	596	10	0	3	13	349	9	250	608
2033	10		353	10	257	619	10	0	3	13	364	10	260	633
2034	11		368	10	266	644	11	0	3	14	379	10	270	658
2035	12		384	10	276	670	11	0	3	15	395	10	280	685
2036	13		400	11	287	697	12	0	4	15	411	11	291	713
2037	14		417	11	298	725	12	0	4	16	429	11	302	741
2038	15		434	11	309	755	13	0	4	16	447	11	313	771
2039	16		452	12	321	785	13	0	4	17	465	12	325	802
2040	17		471	12	333	817	14	0	4	18	485	12	337	835
2041	18		491	13	346	850	14	0	4	19	505	13	350	868
2042	19		512	13	359	884	15	0	5	19	527	13	363	903
2043	20		533	14	373	919	15	0	5	20	549	14	377	940

Tasas de crecimiento

Liv.	Buses	Camiones
1,042	1,036	1,038

Cuadro 13. Proyección del TMDA Sección 1 Km 450-520.
Fuente: Elaboración propia.

CONSORCIO SHG
SERVIN C | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

ESTUDIO DE TRÁNSITO PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RUTA PY 09 LOTE 7 TRAMO KM 450-525
PROYECCIÓN DEL TMDA
LOTE 7-SECCIÓN 2 Km 520-525

AÑO	AÑO N°	ETAPA	TMDA EXISTENTE				TMDA INDUCIDO				TRÁNSITO TOTAL ASIGNADO TMDA			
			Liv.	Ómn.	Cam.	TOTAL	Liv.	Ómn.	Cam.	TOTAL	LIV.	ÓMN.	CAM.	TOTAL
2020		Estudio/Proy/Lic	410	6	167	583	115	0	3		410	6	167	583
2021		Construcción	427	6	173	607	120	0	3		427	6	173	607
2022			445	6	180	632	125	0	3		445	6	180	632
2023	0	Puesta en servicio	464	7	187	657	130	0	3	133	594	7	190	791
2024	1		483	7	194	684	136	0	3	139	619	7	197	823
2025	2		504	7	201	712	141	0	4	145	645	7	205	857
2026	3		525	7	209	741	147	0	4	151	672	7	213	892
2027	4		547	8	217	771	153	0	4	157	700	8	221	929
2028	5		570	8	225	803	160	0	4	164	730	8	229	967
2029	6		594	8	234	836	167	0	4	171	760	8	238	1.006
2030	7		619	9	242	870	174	0	4	178	792	9	247	1.048
2031	8		645	9	252	905	181	0	5	185	825	9	256	1.091
2032	9		672	9	261	942	188	0	5	193	860	9	266	1.135
2033	10		700	10	271	981	196	0	5	201	896	10	276	1.182
2034	11		729	10	282	1.021	205	0	5	210	934	10	287	1.230
2035	12		760	10	292	1.062	213	0	5	218	973	10	297	1.281
2036	13		792	11	303	1.106	222	0	5	228	1.014	11	309	1.333
2037	14		825	11	315	1.151	231	0	6	237	1.057	11	320	1.388
2038	15		860	11	327	1.198	241	0	6	247	1.101	11	333	1.445
2039	16		896	12	339	1.247	251	0	6	257	1.147	12	345	1.504
2040	17		934	12	352	1.298	262	0	6	268	1.195	12	358	1.566
2041	18		973	13	365	1.351	273	0	7	279	1.246	13	372	1.630
2042	19		1.014	13	379	1.406	284	0	7	291	1.298	13	386	1.697
2043	20		1.056	14	394	1.464	296	0	7	303	1.352	14	401	1.767

Tasas de crecimiento

Liv.	Buses	Camiones
1,042	1,036	1,038

Cuadro 14. Proyección del TMDA Sección 1 Km 520-525.
Fuente: Elaboración propia.

CONSORCIO SHG
SERVIN C | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./3
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

7 ANÁLISIS DEL TRÁNSITO FUTURO

A fin de evaluar la situación del tránsito futuro con la habilitación de las mejoras del tramo de ruta en estudio, será sido realizado el cálculo de capacidad y nivel de servicio para el tramo vial correspondiente a dicho proyecto. El análisis de capacidad del proyecto, para el tramo crítico, es efectuado en base a una verificación del nivel de servicio correspondiente a la operación de circulación vehicular, usando la metodología del "Highway Capacity Manual", HCM (*Manual de Capacidad de Carreteras*), en su versión 2000, la cual se ajusta bien a lo que se busca representar en este análisis. En función del nivel de servicio está el número de vehículos por unidad de tiempo que puede admitir el tramo vial, al cual se denomina flujo de servicio. Este flujo va aumentando a medida que el nivel de servicio va siendo de menor calidad, hasta llegar al nivel de servicio E, o capacidad de la vía.

Se pretende garantizar como mínimo un nivel de servicio C, para el año de habilitación, llegando como máximo a un nivel de servicio D en el último año del proyecto, correspondiente al tiempo de vida útil del mismo. Los valores correspondientes a la relación volumen/capacidad (v/c) para los diferentes niveles de servicio son los siguientes:

Nivel de Servicio	Relación v/c máxima
A	0,12
B	0,24
C	0,39
D	0,62
E	1,00
F	>1,00

El análisis operacional, que en este caso corresponde a carreteras de dos carriles, tiene que ver con tramos extensos clasificados por el tipo de terreno, sea éste plano, ondulado o montañoso; y con subtramos específicos caracterizados por la pendiente de la rasante.

El procedimiento de análisis en tramos extensos, consiste en determinar el nivel de servicio al cual opera una carretera, dadas sus características geométricas, el tipo medio de terreno por donde pasa y los volúmenes de tránsito. También se puede determinar el máximo flujo de servicio para un nivel establecido. La expresión básica para el cálculo del flujo de servicio en este tipo de tramos es:

$$FS_i = 2.800\ (v/c)_i\ (f_d)\ (f_a)\ (f_{vp})$$

CONSORCIO SHG SERVIN C | HYISA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC.
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Donde:

FS_i = flujo de servicio para el nivel *i* bajo condiciones prevalecientes en vph/ambos sentidos
$(v/c)_i$ = máxima relación flujo a capacidad para un nivel de servicio *i* (Tabla 8-1 del HCM)
f_D = factor de ajuste por efecto de la distribución direccional (Tabla 8-4 del HCM)
f_A = factor de ajuste por efecto de restricciones en el ancho de carriles y acotamientos, o distancia a obstáculos laterales (Tabla 8-5 del HCM)
f_{VP} = factor de ajuste por efecto de vehículos pesados

El factor de ajuste por la presencia de vehículos pesados, como se vio anteriormente, se calcula como:

$$f_{vp} = 100 / (100 + P_c (E_c - 1) + P_b (E_b - 1))$$

Los equivalentes de camión y de ómnibus se obtienen de la Tabla 8-6 del HCM.

Los valores de capacidad y nivel de servicio para el tramo en estudio se presentan en la página siguiente.

Conforme se observa en los resultados de capacidad y nivel de servicio de las secciones del tramo en estudio, se aseguran condiciones adecuadas de circulación vehicular para el año horizonte bajo las consideraciones hechas en el presente informe.

CONSORCIO SHG SERVIPC | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

ESTUDIO DE TRÁNSITO PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RUTA PY 09
LOTE 7 SECCIÓN 1 KM 450-520

ANÁLISIS DE CAPACIDAD PARA EL VOLUMEN DE LA HORA PICO

Corredor vial : Ruta PY 09
Tramo : Km 450-520

Análisis operacional

AÑO		VOLUMEN DE LA HORA PICO				RELAC. v/c	NIVEL DE SERVICIO
		LIV.	ÓMN.	CAM.	TOTAL		
Estudio/Proy/Lic	2020	17	2	13	32	0,02	A
Construcción	2021	18	2	13	33	0,02	A
	2022	18	2	14	35	0,02	A
0	2023	21	2	16	39	0,02	A
1	2024	22	2	16	41	0,02	A
2	2025	23	2	17	42	0,03	A
3	2026	24	2	17	44	0,03	A
4	2027	25	3	18	46	0,03	A
5	2028	26	3	19	47	0,03	A
6	2029	27	3	19	49	0,03	A
7	2030	28	3	20	51	0,03	A
8	2031	30	3	21	53	0,03	A
9	2032	31	3	22	56	0,03	A
10	2033	32	3	23	58	0,03	A
11	2034	33	3	23	60	0,04	A
12	2035	35	3	24	62	0,04	A
13	2036	36	4	25	65	0,04	A
14	2037	38	4	26	68	0,04	A
15	2038	39	4	27	70	0,04	A
16	2039	41	4	28	73	0,04	A
17	2040	43	4	29	76	0,05	A
18	2041	45	4	30	79	0,05	A
19	2042	46	4	32	82	0,05	A
20	2043	48	5	33	86	0,05	A

Volumen de cálculo - Año 2020

Livianos:	17	53,1%
Ómnibus:	2	6,3%
Camiones:	13	40,6%
Total:	32 vph	

Factor de Hora Pico

FHP= 0,90 (adoptado)

Tasas de crecimiento

Livianos	Buses	Camiones
1,042	1,036	1,038

v/c= FS / 2800.fd.fa.fvp

Ejemplo de cálculo para el año 2020

FS= 36 vph

fd=	0,97	Tabla 8-4 HCM
fa=	1,00	Tabla 8-5 HCM
fvp=	0,69	

fvp= 100/100 + Pc(Ec-1) + Pb(Eb-1)

Pc=	40,6%	Ec=	2,0
Pb=	6,3%	Eb=	1,8

Cuadro 15. Cálculo de capacidad para el volumen de la hora pico. Sección 1 Km 450-520.
Fuente: Elaboración propia.

CONSORCIO SIG SERVIN C | HYTSA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

ESTUDIO DE TRÁNSITO PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RUTA PY 09
LOTE 7 SECCIÓN 2 KM 520-525

ANÁLISIS DE CAPACIDAD PARA EL VOLUMEN DE LA HORA PICO

Corredor vial : Ruta PY 09
Tramo : Km 520-525

Análisis operacional

AÑO		VOLUMEN DE LA HORA PICO				RELAC. v/c	NIVEL DE SERVICIO
		LIV.	ÓMN.	CAM.	TOTAL		
Estudio/Proy/Lic	2020	50	2	11	63	0,03	A
Construcción	2021	52	2	11	66	0,03	A
	2022	54	2	12	68	0,03	A
0	2023	69	2	13	84	0,04	A
1	2024	71	2	14	88	0,04	A
2	2025	74	2	14	91	0,04	A
3	2026	78	2	15	95	0,05	A
4	2027	81	3	15	99	0,05	A
5	2028	84	3	16	103	0,05	A
6	2029	88	3	17	107	0,05	A
7	2030	91	3	17	112	0,05	A
8	2031	95	3	18	116	0,06	A
9	2032	99	3	19	121	0,06	A
10	2033	103	3	19	126	0,06	A
11	2034	108	3	20	131	0,06	A
12	2035	112	3	21	137	0,07	A
13	2036	117	4	22	142	0,07	A
14	2037	122	4	22	148	0,07	A
15	2038	127	4	23	154	0,08	A
16	2039	132	4	24	161	0,08	A
17	2040	138	4	25	167	0,08	A
18	2041	144	4	26	174	0,09	A
19	2042	150	4	27	181	0,09	A
20	2043	156	5	28	189	0,09	A

Volumen de cálculo - Año 2020

Livianos:	50	79,4%
Ómnibus:	2	3,2%
Camiones:	11	17,5%
Total:	63 vph	

Factor de Hora Pico

FHP= 0,90 (adoptado)

Tasas de crecimiento

Livianos	Buses	Camiones
1,042	1,036	1,038

v/c= FS / 2800.fd.fa.fvp

Ejemplo de cálculo para el año 2020

FS= 70 vph

fd=	0,97	Tabla 8-4 HCM
fa=	1,00	Tabla 8-5 HCM
fvp=	0,83	

fvp= 100/100 + Pc(Ec-1) + Pb(Eb-1)

Pc=	17,5%	Ec=	2,0
Pb=	3,2%	Eb=	1,8

Cuadro 16. Cálculo de capacidad para el volumen de la hora pico. Sección 2 Km 520-525.
Fuente: Elaboración propia.

CONSORCIO SHG
SERVIN C | HYISA | GEOLATINA

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

26
CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC.
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

ANEXO 11

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DE ITEMS NUEVOS

BACHEO CON MEZCLA ASFÁLTICA

I. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la reparación con mezcla asfáltica en caliente o en frio de los baches y/o deterioros en calzada en los lugares que determine la Fiscalización. La ejecución del trabajo incluye todas las tareas correspondientes a la reparación o reposición de la/s capa/s de mezcla asfáltica.

La ejecución del trabajo incluye la extracción de la mezcla asfáltica afectada, el acondicionamiento de la superficie a reparar, la ejecución del riego de imprimación de la base, el correspondiente riego de liga entre capas y en el borde de la mezcla existente, la reposición de la carpeta de mezcla asfáltica y la regularización del perfil transversal en el sector afectado.

El trabajo se efectuará de acuerdo con estas especificaciones e instrucciones que imparta la Fiscalización. Dicha Fiscalización decidirá, en última instancia, si el bacheo a ejecutarse es de carácter profundo o de carácter superficial.

II. MATERIALES

Para el riego de liga rige lo especificado en el ítem "Riego de Liga"

Para la reposición de la carpeta asfáltica, rige lo especificado en el ítem "Pavimento de Concreto Asfaltico en Caliente" o "Pavimento de Concreto Asfaltico en Frio".

III. MÉTODO CONSTRUCTIVO

III.1 Acondicionamiento de la superficie a reparar

El fondo del bache se preparará de modo que se presente seco, firme y uniforme y se cortarán convenientemente los bordes para hacerlos rectos y verticales. Se recompactará la base en caso de ser necesario, esto último a criterio de la Fiscalización, así como las restituciones de galibo necesarias.

III.2 Aplicación del riego de liga

Antes de reponer la carpeta asfáltica, se ejecutará el correspondiente riego de liga en forma uniforme, siguiendo lo especificado en el Ítem "Riego de Liga" de estas especificaciones, salvo en lo referente a los equipos a utilizar, pudiéndose usar, para baches de dimensiones reducidas, equipo y metodología específico.

La cantidad de material bituminoso a colocar serán indicadas en las Ordenes de trabajo, debiendo estar comprendidas entre 0.4 y 0.6 litros por metro cuadrado.

El equipo a utilizar en cada caso y la aprobación del mismo, queda a criterio de la Fiscalización.

Cuando la Fiscalización considere que puede efectuarse la capa de concreto asfáltico sobre la base imprimada, ésta podrá ordenar la eliminación del riego de liga previsto.

CONSORCIO SHG
SERVINC | HYISA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora
Asunción S.A. y Asociados / 32

III.3 Preparación de la mezcla

Rige lo establecido en el ítem "Carpeta de concreto asfáltico" de estas especificaciones.

III.4 Distribución y compactación de la mezcla

La distribución de la mezcla podrá efectuarse a mano y su compactación se realizará como se haya establecido en el Ítem "Carpeta de concreto asfáltico", salvo en el caso de baches aislados y de reducidas dimensiones en cuyo caso se podrá emplear equipo y metodología específico, con la aprobación previa de la Fiscalización.

III.5 Alternativa en el método constructivo

Se aceptará cualquier alternativa en el método constructivo antes indicado que se adapte mejor a las características del bache (tamaño) o restitución de galibo, siempre que con la misma se obtenga como resultado final un trabajo terminado que cumpla con los requisitos de esta especificación en lo que se refiere a composición y característica de la mezcla, compactación, sección transversal, terminación superficial y demás exigencias y requisitos.

IV. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Solamente se aceptarán las reparaciones que presenten una mezcla asfáltica estable, sin depresiones ni sobrespesores, y perfectamente adherida al bache.

El material bituminoso que no cumpla con las respectivas especificaciones será rechazado y deberá rehacerse el trabajo.

V. MÉTODO DE MEDICIÓN

Este trabajo se medirá en **toneladas** de mezcla colocada, compactada y aceptada, por medio de la determinación del peso de la mezcla asfáltica utilizada. (Se pesará el camión transportador de la mezcla antes y después de la restitución)

VI. FORMA DE PAGO

La ejecución del bacheo superficial o el bacheo y restitución de gálibo se pagará al precio unitario del contrato para el **Ítem "Bacheo con Mezcla Asfáltica".**

Este precio y pago constituirán la compensación completa por la extracción de la mezcla asfáltica afectada, la preparación de las superficies a bachear, por la provisión, derechos de extracción, transporte, carga, descarga y acopio de los agregados pétreos, cemento asfáltico, mejorador de adherencia y relleno mineral. por la elaboración, transporte, distribución y compactación de la mezcla asfáltica en caliente o frio.

En caso de inestabilidades en las capas subyacentes a nivel del terraplén y paquete estructural, las excavaciones se imputaran al Ítem "**Excavación de Bolsones**", mientras que el relleno o reposición se imputara al Ítem "**Terraplenes**"

Las tareas llevadas a cabo y materiales empleados en la ejecución de los riegos de liga responderán las especificaciones "Riego de Liga", recibiendo los pagos en sus Ítems correspondientes.

CONSORCIO GHG
SERVINC | HYTSA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora
Asunción S.A. y Asociados / 32

ÍTEM HORMIGONES

Ver EETT Hormigones.

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora
Asunción S.A. y Asociados / 32

CONSORCIO SHG
SERVINC | HYTSA | GEOLATINA

ÍTEM 3.3. - BASE GRANULAR ESTABILIZADA

3.3.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Consiste en trabajos de elaboración y colocación de una capa constituida de material granular graduado, proveniente de roca triturada, estabilizada granulométricamente. Los componentes de la mezcla estabilizada constituyen de: roca triturada, finos de trituración y, si fuese requerido, arena de yacimiento o del río tal que, mezclados, entren dentro de la faja granulométrica indicada en el numeral "Materiales", y faciliten la compactación y que con un grado mínimo de 98% de la energía de compactación del T-180 se obtenga el CBR exigido para las capas de estabilizado granulométrico (100%).

La capa de material granular graduado, proveniente de roca triturada, estabilizada granulométricamente será construida de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados en los planos del proyecto.

Comprende, además, la preparación de la capa en el ancho establecido en los Planos, la colocación, compactación y terminación de la mezcla de material granular en las cantidades que permitan, alcanzar la espesura proyectada. Respecto a los bordes de la capa de base se deberá tener especial cuidado en la geometría adoptada de los planos en referencia la inclinación o pendiente en consistente con la del talud.

3.3.2 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las ETAPs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

3.3.3 MATERIALES

3.3.3.1 Agua

El agua se obtendrá de fuentes locales, superficiales o profundas, que al ser utilizada en la Base Granular, se cumplan los resultados requeridos para los ensayos de densidad y CBR.

3.3.3.2. Suelos

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de base estabilizada granulométricamente, serán materiales seleccionados provenientes de yacimiento de suelo o arena de río.

3.3.3.3. Agregados pétreos

El agregado pétreo a incorporar será el producto de la trituración de rocas. Deberá presentar un mínimo del 75% de sus partículas con dos o más caras de fracturas y el 25% restante por lo menos una. La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará solo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.

CONSORCIO SHG
SERVIPC | HYTSA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora
Asunción S.A. y Asociados / 32

El desgaste de los agregados medido por el ensayo "Los Ángeles" igual o menor al 40 %.

3.3.3.4. Mezcla

La capa de piedra triturada graduada será confeccionada con productos resultantes de la trituración de la roca sana, debiendo esos productos obedecer a los siguientes requisitos:

i. El material pétreo consistirá en fragmentos de piedra triturada, mezclados con polvo fino de piedra u otro aglomerante similar, o materiales obtenidos de fuentes locales aprobadas, para proporcionar una mezcla uniforme que cumpla con estas Especificaciones en cuanto a granulometría, constantes físicas y capacidad para ser compactadas en una base densa y estable. El material no tendrá exceso de piezas alargadas o planas, materias vegetales, terrones o cantidades excesivas de arcilla u otras sustancias extrañas no aceptables. Puede ser empleado material tal cual es excavado, siempre que cumpla los requisitos especificados. La granulometría de la mezcla será la siguiente:

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4.75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2.0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4.25 um (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 um (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 -15	8 – 15

Fuente: ASTMD 1241 -Manual de Carreteras del Paraguay. Volumen II – Construcción Pavimentos – MOPC – 1era. Edición – 2011 - Pág. 100

ii. Las arenas de yacimiento o de río utilizadas con Índice de Plasticidad menor o igual a 6 %.

iii. En laboratorio, se deberá efectuar el ensayo de valor soporte a la mezcla de áridos. La fórmula de la mezcla será tal que el Valor Soporte sea mayor que 100% compactado a una densidad mínima del 98% de la densidad máxima, correspondiente a la energía de compactación del T-180.

iv. La fracción del material que pasa en el tamiz Nº 40 tendrá un Límite Líquido no superior a 25 y un índice de plasticidad N.P. cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicados en estas Especificaciones. El porcentaje de material que pasa por el tamiz Nº 200 no debe exceder los 2/3 del porcentaje que pasa por el tamiz Nº 40.

CONSORCIO SIG SERVIC | MYTSA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

A su vez, tanto el agregado grueso como el agregado fino deberán cumplir:

Ensayo	Normativa	Requerimientos
Equivalente de arena	AASHTO T-176	35% mín.
Sales solubles totales	SABS Método 849 (para fino) AASTHO T 104 (para grueso)	0,55% máx.
Índice de durabilidad	AASHTO T-210 (para fino) AASTHO T 104 (para grueso)	35% mín.

Observación:
- SABS : South African Bureau of Standards.
- AASHTO : American Association of State Highway and Transportation Officials.

3.3.4 EQUIPOS

Los equipos a ser utilizados para la construcción de la Base Granular Estabilizada 10/90 (CBR=100%), serán los siguientes, como mínimo:

- Planta fija o móvil, para la elaboración de la mezcla de piedra triturada graduada, estabilizada granulométricamente, que garantice la homogeneidad de la mezcla, en áridos, en humedad, en todo el espesor y el ancho de la capa de la base.

- Terminadora o motoniveladora: para garantizar la distribución homogénea, evitar la segregación del estabilizado granulométrico y lograr el espesor uniforme.

- Vibro compactador liso.

- Compactador neumático.

- Camión regador de agua.

- Pala cargadora.

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá ser previsto un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma de obra.

3.3.5 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

3.3.5.1. Habilitación de canteras de piedra y de yacimientos

Una vez identificados las canteras de piedra y los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en la sección Materiales, mediante sondeos y

ensayos correspondientes, con dichos resultados la contratista solicitará a la Fiscalización la habilitación de las canteras de piedra y de los yacimientos de suelo, adjuntando los siguientes condicionantes ambientales para cada caso, en conformidad a las ETAGs:

- Licencia Ambiental para su explotación.

- Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contra talud.

- Dispositivo para el material resultante del desbosque, desbroce y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.

- Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados, reconformados y rehabilitados, preferiblemente como tajamares de aguas de lluvias y en las condiciones exigidas por las ETAGs.

Con los resultados elevados a consideración de la Fiscalización, ésta aprobará o recomendará las eventuales modificaciones necesarias, que se adecuen a las Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales.

3.3.5.2 Habilitación de la Planta de Mezclado.

Una vez que la Fiscalización apruebe la dosificación de la mezcla de roca triturada graduada en laboratorio, será calibrada la planta de mezclado, definiéndose la abertura de los silos, la humedad de los áridos a ser incorporados, el rendimiento de la planta, metodología de alimentación de los finos y agua. Esta calibración se realizará conjuntamente entre Contratista y Fiscalización.

Cumplidos todos estos requisitos, la contratista solicitará a la Fiscalización la aprobación y habilitación de la planta de mezclado, respondiendo a las normas establecidas en las ETAGs, presentando un listado de personales a ser afectados con los equipamientos de seguridad y salubridad: botas, cascos, guantes, antiparras y protector bucal. Así también presentarán las carpas para coberturas de los finos y de los suelos homogeneizados y acopiados.

3.3.5.3 Mezcla en Planta.

La granulometría o fórmula de obra a ser aprobada por la Fiscalización debe ajustarse a lo todo lo indicado en la sección Materiales y debe responder, a un grado de compactación mínima del 98% del T-180, con C.B.R. mayor que 100%. La roca triturada proveniente de la cantera será acopiada en lugares apropiados, con el objeto de evitar contaminación, separando convenientemente cada tipo de triturada. El acopio permanente de la piedra debe estar previsto para una producción de tres (3) días de mezcla granular estabilizada, como mínimo.

Los suelos provenientes de los yacimientos aprobados serán desmenuzados, pulverizados y homogeneizados en humedad, en pistas adyacentes a la planta de suelos, antes de ser incorporados a los silos fríos. Para ello se utilizarán rastras, motoniveladoras y/o mezcladoras ambuloperantes, debiendo tener un acopio permanente para la producción de tres (3) días de base estabilizada, como mínimo. Dichos acopios de suelos deberán estar encarpados a fin de mantener la humedad homogeneizada.

La producción de la mezcla de material granular, estabilizada granulométricamente, a ser depositada en los camiones volquete, será objeto de control permanente de humedad, la que será

CONSORCIO SAG
SERVIF C | HYTSA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora
Asunción S.A. y Asociados / 32

indicada por el laboratorio. Normalmente, la humedad de la mezcla en planta debe estar en 1% por encima de la óptima, a fin de que en pista el proceso de compactación se realice con la humedad óptima.

La mezcla podrá ser realizada mediante una planta mezcladora de agregado o métodos mecánicos a través de palas cargadoras con los controles correspondientes.

3.3.5.4 Transporte de mezcla a pista.

El transporte de la mezcla granular estabilizada será efectuado en camiones volquetes correctamente encarpados, a fin de evitar la pérdida de humedad y eventuales contaminaciones.

Los camiones habilitados para el transporte no deberán exceder los pesos indicados por los controles de pesajes de las rutas nacionales.

3.3.5.5 Distribución y compactación.

La mezcla estabilizada será esparcida y compactada en todo el ancho previsto, mediante terminadora o motoniveladora. La compactación debe iniciarse inmediatamente detrás del esparcido en toda la calzada y se efectuará desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape de compactación de medio ancho del equipo. La cantidad y combinación de pasadas del vibro-compactador liso y del compactador neumático serán las definidas en la pista de prueba.

Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización en las juntas transversales. Inmediatamente después del esparcido y allanamiento final, cada capa colocada deberá ser compactada en todo el ancho del camino por rodillos lisos vibratorios y/o rodillos lisos autopropulsados y/o rodillos lisos tándem que pesen por lo menos 8 toneladas, o de compactadores neumáticos múltiples que pesen por lo menos 12 toneladas u otro tipo de equipo que pueda dar la densidad necesaria.

La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana, un grado de compactación, espesor y acabado que satisfagan las exigencias de esta Especificación. La capa compactada no deberá presentar segregación del material en superficie o en profundidad.

Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de imprimación según la especificación "Riegos con Material Asfáltico" y su complementaria. No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la capa de piedra triturada contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo durante una semana como mínimo.

Antes de la colocación de la mezcla de material granular, estabilizada granulométricamente, se efectuará la verificación de la condición de la capa inferior sobre la cual será colocada. A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad, número de pasadas de las compactadoras, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba, debiendo constatarse todos los resultados satisfactoriamente. Esta pista definirá el dosaje, la granulometría que permita la más fácil y rápida compactación, la mejor trabazón interna entre los granos y la máxima resistencia superficial una vez terminado todo el proceso de compactación. El costo de esta operación deberá ser considerado y subsidiado por el Ítem al que está sirviendo.

CONSORCIO SFG
SERVIC | HYTSA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora
Asunción S.A. y Asociados / 32

3.3.6.- EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD.

a. Ensayos de piedra triturada

- Ataque a los sulfatos: las piedras no deben estar en estado de descomposición.
- Abrasión: ensayo de desgaste Los Ángeles, igual o menor a 25 %.
- Granulometría cada 500 m de pista terminada.
- Ensayos de Cubicidad: Índice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086).

b. Ensayo de densidad y módulo.

Los ensayos de densidad "in situ" serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191 u otros métodos modernos. La densidad a aprobarse será aquella equivalente al 98% del grado de compactación de la energía T- 180, la que deberá corresponder a un CBR mayor a 100%. Este control se efectuará cada 50 m, alternando centro y bordes. Los controles del Módulo u verificación de la homogenización de la capa de base se harán mediante deflectómetro de impacto liviano (LWD) en cada pista terminada, según secciones (borde eje borde)

c. Ensayos granulométricos y límites físicos.

Serán ejecutados según se indica a continuación:

Granulometría:	1 ensayo c/500 m - AASHTO T-27 y 11
Límite Líquido:	1 ensayo c/500 m - AASHTO T-89
L.P e IP:	1 ensayo c/500 m - AASHTO T-90

Partículas Fracturadas según norma ASTM D 5821

d. Control Geométrico.

El espesor de la capa compactada no podrá exceder, en más o en menos, un (1) centímetro del espesor indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación y corte final controlarán con nivelaciones geométricas transversales cada veinte (20) metros, las que serán complementadas con los espesores de la densidad "in situ". La perforación de hoyos de prueba y su relleno con el mismo material, adecuadamente compactado, será efectuada por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

e. Lisura.

La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada, se comprobará con una regla de tres metros (3 m) de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, no admitiéndose variaciones superiores a diez milímetros (10 mm) para cualquier punto. Cualquier irregularidad que exceda esta tolerancia se corregirá con reducción o adición de material en capas de poco espesor, en cuyo caso, para asegurar buena adherencia, será obligatorio escarificar la capa existente y compactar nuevamente la zona afectada.

SERVIC | HYTSA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora
Asunción S.A. y Asociados / 32

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias mencionadas en los puntos anteriores, así como las áreas en donde la base granular presente agrietamientos o segregaciones, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costa, y a plena satisfacción de la Fiscalización.

3.3.7.- CONSERVACION.

La capa de material granular deberá ser conservada, bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aun cuando la superficie fuera total o parcialmente liberada al tránsito público.

3.3.8.- METODO DE MEDICION.

La Base Granular Estabilizada, una vez aprobada por la Fiscalización, se medirá en volumen por la cantidad de metros cúbicos (m3) de capa compactada, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor, indicados en los Planos.

3.3.9.- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición anteriormente indicado se pagarán al precio unitario del Ítem N° 3.3.- Base granular estabilizada.

Dicho pago será la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo, el suministro de los materiales componentes de la mezcla, elaboración de la mezcla, transporte, compactación de acuerdo a las cotas previstas en los planos y ordenes de la Fiscalización. Será, además, compensación total por el autocontrol de calidad, imprevistos y otros incidentales necesarios, e inherentes para dar por completados este ítem deberá ser considerado y subsidiado por el Ítem al que está sirviendo. Podrán ser objeto de pago los acopios de piedra triturada según las EETT Acopio de Materiales.

CONSORCIO SHG
SERVIN G | HYTSA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora
Asunción S.A. y Asociados / 32

ACOPIO DE MATERIALES

I. DESCRIPCIÓN

Cada certificación recibida podrá incluir una parte correspondiente a acopio de materiales efectuados para los trabajos. El monto correspondiente se determina aplicando a las cantidades los precios que aparecen en la lista de precios incluidas en el contrato o en la Lista de desglose de costos cuando fuere requerida y que corresponden a los materiales o componentes por ejecutar, más el transporte al lugar de acopio. Estos precios no son susceptibles de reajuste.

Los materiales, productos o componentes de construcción que haya sido pagados como acopio, serán de propiedad del Contratista. Sin embargo, ellos no podrán sacarse o transportarse fuera de la Zona de Obras sin la autorización del Fiscal de Obra.

II. MATERIALES

Los materiales que serán considerados para el acopio son los siguientes:

- CEMENTO PORTLAND
- VARILLA
- CAL
- PIEDRA TRITURADA
- CEMENTO ASFÁLTICO
- ALCANTARILLAS

III. FORMA DE PAGO

El método de cálculo para el pago por acopio de materiales será el siguiente:

A los efectos de las certificaciones mensuales, las mediciones de trabajos ejecutados podrán incluir estimaciones de las cantidades de los materiales, disponibles o acopiados, pero no colocados, aceptados y entregados a la obra o en los lugares de almacenaje aprobados y que no hayan sido utilizados en la Obra antes de la certificación mensual correspondiente.

Estos pagos adelantados no son susceptibles de reajuste y no relevarán al Contratista de cualquier responsabilidad con respecto a la calidad y cantidad de material cuando éste sea incorporado a la obra.

Los pagos a cuenta por materiales disponibles o acopiados pero no colocados, se harán previa presentación de facturas y serán por un monto no mayor del ochenta por ciento (80%) del valor de los materiales estimados y del transporte al sitio de acopio, y cuyo valor será computado en base a los precios establecidos en el Análisis de Costo de la Oferta. Así también, se indicará en cada certificación la utilización de los materiales del acopio.

CONSORCIO SHG SERVIN C | HYTSA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora
Asunción S.A. y Asociados / 32

ÍTEM Nº 6.3a: SEÑALIZACIÓN VERTICAL NORMA ASTM

6.3.1.- DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.

Esta Sección se refiere a la provisión e instalación de señalización caminera del tipo vertical lateral y vertical sobre la calzada, incluyendo los postes de sustentación de las primeras y todos los elementos accesorios requeridos.

De no especificarse en el proyecto otra cosa, los trabajos abarcados en esta sección estarán de acuerdo, en lo que corresponda, con el Manual de Carreteras del Paraguay (MOPC)- Norma ASTM 4956 – Tipo XI-, y/o las Disposiciones Especiales del MOPC - Resolución del MOPC Nº 1782/15. El diseño y ubicación de las señales estarán de acuerdo a lo indicado en los Planos y en estas Especificaciones.

Se adoptaron dimensiones de todas las placas correspondientes las indicadas en el Manual de Carreteras del Paraguay, para la categoría de "Autopistas y carreteras con ancho de corona entre 9 y 12m.

Tipo de señal	Vías urbanas principales o de menor jerarquía y carreteras con ancho de corona menor de 6 m	Vías urbanas de jerarquía superior a las principales carreteras con ancho de corona entre 6 y 9 m	Autopistas y carreteras con ancho de corona entre 9 y 12 m	Carreteras con cuatro o más carriles con o sin separador
Preventivas	Cuadrado de 60 x 60 cm	Cuadrado de 75 x 75 cm	**Cuadrado de 90 x 90 cm**	Cuadrado de 120 x 120 cm
Preventiva P-64 (Flecha direccional)	Rectángulo de 75 x 25 cm	Rectángulo de 90 x 30 cm	**Rectángulo de 112,5 x 37,5 cm**	Rectángulo de 150 x 50 cm
Reglamentarias	Círculo de 60 cm de diámetro	Círculo de 75 cm de diámetro	**Círculo de 90 cm de diámetro**	Círculo de 120 cm de diámetro
Reglamentaria R-01 (Pare)	Octágono con altura de 60 cm	Octágono con altura de 75 cm	**Octágono con altura de 90 cm**	Octágono con altura de 120 cm
Reglamentaria R-02 (Ceda el paso)	Triángulo equilátero 75 cm de lado	Triángulo equilátero 90 cm de lado	**Triángulo equilátero 120 cm de lado**	Triángulo equilátero 150 cm de lado
Informativas	Rectángulo de 50 x 60 cm	Rectángulo de 62,50 x 75 cm	**Rectángulo de 75 x 90 cm**	Rectángulo de 100 x 120 cm
Informativas de identificación	Escudos de 60 cm de altura y 60 cm de ancho	Escudos de 75 cm de altura y 75 cm de ancho	**Escudos de 90 cm de altura y 90 cm de ancho**	Escudos de 120 cm de altura y 120 cm de ancho
Informativas de destino y de información en ruta	Rectángulo ancho y altura dependen del texto	Rectángulo ancho y altura dependen del texto	**Rectángulo ancho y altura dependen del texto**	Rectángulo ancho y altura dependen del texto
Informativas turísticas (sin flechas ni leyendas)	Cuadrado de 60 x 60 cm	Cuadrado de 75 x 75 cm	**Cuadrado de 90 x 90 cm**	Cuadrado de 120 x 120 cm

CONSORCIO SHG
SERVIPO | HYTSA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora
Asunción S.A. y Asociados / 32

6.3a.1.1.- Tipo de señales.

Los tipos de señales incluidas en el Proyecto son las siguientes:

a.- Señales preventivas.

Forma: Deberán tener forma cuadrada y colocadas con la diagonal correspondiente en forma vertical. El lado del cuadrado será igual a 90 cm. La señal preventiva – Flecha Direccional es Rectangular de 112.6 x 37.5 cm.

Color: Las señales deberán colocarse en ángulo recto respecto a la dirección y de frente al tránsito al cual sirven. La distancia mínima de colocación de la señal con respecto al borde del pavimento y la altura de la señal serán conforme lo especifica el "Manual de Carreteras del Paraguay – Tomo 5 – Volumen I".

b.- Señales reglamentarias.

Forma: Los tableros de las señales de reglamentación tendrán forma rectangular, 0,75 x 1,00 m, con su mayor dimensión en sentido vertical.

Color: En lo relativo al color, en adelante se hará referencia a los patrones de colores del "Manual de Carreteras del Paraguay – Tomo 5 – Volumen I".

c.- Señales informativas.

c.01.- Señales de ruta: Tendrán forma cuadrada. Las flechas complementarias se usarán en conjunto con el letrero para indicar el sentido que sigue el camino.

c.02.- Señales de destino: Se utilizarán para indicar al usuario el nombre de las poblaciones que encuentra sobre la ruta y la dirección que deberá tomar.

c.03.- Señales de servicio: Se utilizarán para identificar lugares donde se prestan servicios generales como gasolineras, puesto de socorro, teléfonos, aeropuertos, etc. Medidas: 0,60 x 1,00 m, con su mayor dimensión en sentido vertical.

c.04.- Señales de información general: Se utilizarán para identificar lugares, ríos, puentes, poblaciones, nombre de calles, sentidos de tránsito, etc.

Forma: Las señales informativas serán de forma rectangular, con su mayor dimensión horizontal, excepto las señales de ruta que tendrán forma cuadrada y las señales de servicios que tendrán su mayor dimensión vertical.

Color: En lo relativo al color, en adelante se hará referencia a los patrones de colores del Manual de Carreteras del Paraguay – Tomo 5 – Volumen I".

Dimensión: Las señales de información no tienen dimensiones fijas dependientes estas de la leyenda y símbolo a representar, según se indique en los Planos.

d.- Señales educativas.

Tendrán características similares a las del grupo c. Informativas. Color: fondo blanco y letras negras.

e.- Señales medioambientales.

Tendrán características similares a las del grupo c. Informativas. Color: fondo azul y letras blancas.

6.3a.2.- PRESERVACIÓN DEL EDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las ETAPs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

CONSORCIO SHG SERVI | HYISA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

6.3a.3.- MATERIALES.

6.3a.3.1.- Placas.

Las placas de los carteles especificados en esta sección serán de chapa plana de poliéster reforzado con fibra de vidrio de laminación continua, con un espesor de 2 mm con cantos redondeados, comúnmente utilizadas para señalización. Deberán ser resistentes, livianas, con buena terminación superficial y altamente resistentes a la corrosión.

Las placas serán sujetas sin perforar y tendrán cantos redondeados de 40 mm de radio de curvatura. La superficie de las placas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las láminas reflectivas.

El Contratista deberá acompañar un certificado de fábrica que indique la composición del material con el que están confeccionadas y las propiedades mecánicas típicas. Deberán cumplir con la Norma ABNT NBR 13.275.

Las dimensiones planas, como altura y ancho serán las correspondientes al tipo de señal con una tolerancia de ±1 mm. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes. Los cortes rectos deberán efectuarse con guillotina y los circulares en máquinas tijeras; los vértices deberán despuntarse con un radio de 40 mm. Todas las aristas deberán pulirse.

El Contratista deberá presentar el certificado de calidad de fábrica de los materiales componentes de las placas, así como también una muestra de la plancha ofrecida en tamaño de 0,30 x 0,30 m para cada caso.

6.3a.3.2.- Láminas reflectantes.

Las placas deberán cubrirse por el anverso con láminas reflectivas. Estas láminas, incluyendo los requisitos de tipo, color, contraste y niveles mínimos de reflectancia, y símbolos, deberán cumplir con lo establecido en las normas técnicas mencionadas en esta especificación técnica.

Los tableros llevarán adheridos Láminas Reflectantes Prismática Tipo B de Muy Alta Intensidad autoadhesivas conforme a los requisitos vigentes de color para el día y la noche que se establecen en las especificaciones ASTM D4956 o similar aprobado. Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

CODIGO	COLORES
00	Blanco
01	Amarillo
04	Naranja
05	Azul
07	Verde
08	Rojo
09	Marrón
11	Amarillo fluorescente
13	Verde amarillento fluorescente
14	Naranja fluorescente
42	Barricada con bandas anaranjadas de 10,16 cm (4 pulg.) a la IZQUIERDA
43	Barricada con bandas anaranjadas de 10,16 cm (4 pulg.) a la DERECHA
44	Barricada con bandas anaranjadas de 15,24 cm (6 pulg.) a la IZQUIERDA
45	Barricada con bandas anaranjadas de 15,24 cm (6 pulg.) a la DERECHA

CONSORCIO SHG
SERVIC | HYISA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

El Contratista deberá realizar la presentación del Certificado de Calidad de los materiales que pretenda utilizar y que garanticen el buen resultado del producto final. En el mismo se deberá indicar la procedencia del material y características técnicas generales y deberá estar acompañado de una muestra de cada tipo de material ofrecido en tamaño de 0,20 x 0,30 m.

6.3a.3.3.- Postes.

Perfiles y fijaciones metálicos de acero galvanizado en caliente, de sección circular y de 2 pulgadas de diámetro como mínimo. El sistema de sujeción a las placas debe ser sin perforación de éstas. Alternativamente, podrá ser utilizado un caño de acero galvanizado de dos pulgadas.

6.3a.3.4.- Hormigón.

El relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación deberá efectuarse como hormigón de clase C-15, el cual deberá cumplir en lo referente a confección y manipuleo con lo dispuesto en el *Ítem: Hormigones.*

6.3a.3.5.- Símbolos y leyendas.

El Contratista someterá con suficiente anticipación para la aprobación de la Fiscalización el sistema para la identificación de los símbolos y leyendas.

6.3a.3.6.- Pinturas.

El reverso de los tableros será pintado en color opaco, gris oscuro o negro.

6.3a.4.- PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.

Toda la señalización caminera descrita en esta Sección se instalará en la ubicación y con la mínima altura señalada en los Planos, estas especificaciones y/o conforme a las recomendaciones del "Manual de Carreteras del Paraguay – Tomo 5 – Volumen I", con respecto a la distancia horizontal entre la orilla interior de la placa y el borde exterior de la banquina o pavimento, y la altura entre la parte inferior de la placa o estructura y la rasante de la plataforma del camino, respectivamente.

En caso que el Proyecto no lo señale, se considerarán al menos las siguientes condiciones mínimas de instalación:

- En el caso de señalización vertical lateral, el borde interior de la placa deberá quedar a 0,50 m del borde de la banquina y a 1,20 m del borde de la calzada cuando no exista banquina. Asimismo, el borde inferior de la placa deberá quedar a 1,50 m sobre la calzada. En el caso de zonas urbanas, el borde interior de la placa deberá quedar a 0,30 m del borde de la calzada y el borde inferior de la placa a 2,00 m sobre la calzada.
- En el caso de señalización vertical sobre la calzada (pórtico para señalización), el borde inferior de la placa, deberá ubicarse como mínimo a 5,00 m por sobre el punto más elevado de la rasante del camino.

La profundidad y área mínima de las excavaciones para la instalación de postes sustentadores de señalización vertical lateral, se ajustarán a lo señalado en el Proyecto. En todo caso, la profundidad mínima de empotramiento de los postes será de 0,50 m.

Con el objetivo de que la señal quede correctamente afirmada, el hueco no ocupado por los postes deberá rellenarse con hormigón clase C-15 que cumpla con lo establecido en el *Ítem: Hormigones.* Deberá conseguirse la perfecta verticalidad de los postes y correcta presentación del tablero.

En el caso de señales relativas a puentes y estructuras afines se deberán considerar delineadores verticales y señales informativas de identificación de las estructuras, con indicación del nombre del puente y rol del camino, en ambas entradas del puente.

Los postes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas sólidamente fijadas al poste.

En el caso de señalización vertical sobre la calzada, la construcción de los porta-letreros, las fundaciones y su instalación se regirán por los diseños y especificaciones de materiales

mostrados en los Planos.

6.3a.4.1.- Confección de las señales.

Las señales serán confeccionadas con una terminación inobjetable de acuerdo con los planos y esta especificación. Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias empleando el sistema recomendado por el fabricante que garantice la correcta adherencia entre una y otra.

El reverso de la placa será pintado con color opaco, gris oscuro o negro. En la parte posterior de las placas, deberá estar impreso con pintura reflectiva lo siguiente:

CONTRATANTE: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES **CONTRATISTA:** **NÚMERO DE LOTE:** **MES Y AÑO DE FABRICACIÓN:**

6.3a.4.2.- Conservación.

El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de las señales colocadas y aceptadas, hasta la recepción final de la Obra.

6.3a.4.3.- Medidas de Seguridad.

El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias con respecto a la seguridad del tránsito, peatones y del personal de faena.

6.3a.5.- MEDICIÓN.

Se cuantificará por **metro cuadrado (m^2)** de señalización vertical instalada y aprobada por la Fiscalización; la medición se efectuará de acuerdo a las dimensiones teóricas de cada tipo de señalización.

6.3a.6.- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ***Ítem Nº 6.3a: Señalización Vertical NORMA ASTM.***

Esta partida incluye el suministro y colocación de la señalización vertical lateral del tipo reglamentario, preventivo e informativo, cualesquiera sean sus dimensiones y características, incluyendo los postes de sustentación, cualquiera sea el número y tipo, pernos, accesorios, excavaciones, rellenos, manejo del tránsito y todas las actividades y operaciones necesarias para cumplir con lo especificado.

CONSORCIO SHG
SERVIC | HYISA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora
Asunción S.A. y Asociados / 32

ÍTEM Nº 6.4a. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON PINTUTA TERMOPLASTICA

6.4a.1.- DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.

Esta Sección se refiere a la demarcación de pavimento con los productos que se indican en la presente especificación técnica, en los Retornos, Intersecciones, Zona Urbana de la ciudad de Mariscal Estigarribia y las Calles Colectoras de la cuidad. Se definen los siguientes criterios a ser adoptados para la demarcación de líneas y figuras en los pavimentos:

- Las líneas continuas en el eje central serán de color amarillo. El ancho de las líneas intermitentes del eje central será de 15 cm y en el caso de las líneas continuas doble o líneas continuas con otra intermitente en el eje central, el ancho será de 10 cm.
- La franja adyacente a la vía y/o vías desde las cuales está prohibido el sobrepaso será continua; la franja adyacente a la vía o vías desde las cuales se permite el sobrepaso se pintarán en segmentos de 4,50 m con espacios de 4,50 m entre segmentos.
- La marcación de los bordes externos del pavimento será ejecutada con una línea continua de 0,10 m de ancho, color blanco, distante a 0,10 m del borde.

Esta Sección establece las características que deben reunir los materiales y equipos a utilizar, define los criterios para evaluar el nivel de calidad de las demarcaciones y establece las condiciones de ejecución de las obras, incluido el control de calidad en todas sus fases.

El carácter retro-reflectante de la demarcación se conseguirá mediante la incorporación de microesferas de vidrio por medio de algunos de los siguientes métodos:

a. Durante el proceso de fabricación (sólo para termoplásticos), conjuntamente con un sembrado;
b. Incorporado al material previo a su aplicación (premezclado), conjuntamente con un sembrado; o
c. Durante su aplicación (sembrado).

6.4a.2.- PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las ETAPs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

6.4a.3.- MATERIALES.

6.4a.3.1.- Pinturas.

Por pintura se entiende un compuesto líquido pigmentado que se convierte en una película sólida después de su aplicación en capa fina sobre el pavimento.

Las pinturas serán:

- **Termoplástico:** Este apartado se refiere a los materiales a ser empleados en la ejecución de señales y/o figuras en el pavimento en zonas urbanas con alto volumen de tránsito – tales como Calles Colectaras, Retornos; Intersecciones y/o Rotondas, y tendrán aplicación como se indican en los planos. Consiste en una mezcla compuesta por sustancias minerales, resinas, plastificantes y otros componentes, que contiene micro esferas de vidrio y carece de solventes; se reblandece con el calor, fluidificándose para su aplicación para luego volver a solidificarse al enfriarse. Los termop1ásticos deberán cumplir además con los requisitos básicos referentes a color, factor de luminancia, envejecimiento artificial acelerado, resistencia al flujo, temperatura de inflamación, y estabilidad al calor. Todos estos datos deberán ser entregados por el proveedor en el Certificado de Calidad correspondiente.

CONSORCIO SHG SERVIC | HYISA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

6.4a.3.2.- Microesferas de vidrio.

Son pequeños elementos catadióptricos que, unidos al producto, permiten que la demarcación sea visible cuando es iluminada por las luces del vehículo. Serán de vidrio transparente, sin color apreciable y perfectamente esféricas. Las microesferas de vidrio que se empleen en las demarcaciones deberán cumplir los requisitos establecidos en las Especificaciones ASTM D 214 o con los requerimientos de FSSTT-B-1325 Tipo I. La proporción estimada es de 4,0 kg de microesferas de vidrio por cada 9,0 litros de pintura.

Tabla 6.4a.1

GRANULOMETRÍAS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO

		PORCENTAJE QUE PASA		
MALLA Nº	**ABERTURA (mic)**	**I (%)**	**II (%)**	**III (%)**
20	850	–	100	98 – 100
30	600	-	80 – 100	75 – 95
40	425	-	-	-
50	300	100	20 – 50	9 – 35
70	212	90 – 100	-	-
80	180	-	-	-
100	150	-	-	-
140	106	10 – 55	0 – 10	0 – 5
200	75	-	0 – 2	-
230	63	0 – 10	-	-

Nota:
Faja I : Para incorporar en pinturas previo a su aplicación.
Faja II: Para incorporar en el material termoplástico o sembrar en pinturas y plásticos en frío.
Faja III: Para sembrar en termoplásticos.
Eventualmente, se podrán aceptar microesferas de vidrio de granulometría diferente, propuestas previamente

por el Contratista y aceptadas por la Fiscalización, a fin de mejorar la retroreflectancia inicial y residual, sin

desmedro de su adherencia y durabilidad.

6.4a.4.- PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.

6.4a.4.1.- Equipos.

Los equipos a utilizar en las demarcaciones de pavimento dependerán de la clase de material a emplear y del tipo de vía a señalizar. A fin de asegurar una demarcación homogénea y de las dimensionas estipuladas en el Proyecto, se deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Ser auto-propulsado;
- Contar con un mecanismo automático de agitación incorporado;
- Contar con un mecanismo automático de control de dosis de aplicación;
- Disponer de un sistema independiente de aplicación del producto y microesferas;
- Contar con un dispositivo de control automático de espaciamiento y ancho de línea; y
- Contar con un dispositivo de control de velocidad.

CONSORCIO SHG SERVIC | HYISA | GEOLATIN

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

6.4a.4.2.- Ejecución.

La ejecución de obras de señalización horizontal, implica la fabricación en sitio de las demarcaciones de pavimento, mediante el empleo de los equipos, materiales y métodos, previamente seleccionados, autorizados por la Fiscalización. Para lograr este fin el Contratista deberá realizar las siguientes actividades:

6.4a.4.2.1.- Informe de programa de trabajo

El Contratista deberá presentar previo a la iniciación del trabajo un informe que indique detalladamente su programa a seguir en la ejecución de éste, incluyendo los siguientes puntos:

- Fecha de entrega de la totalidad o parcialidad de los materiales;
- Lugar de almacenamiento de éstos; y
- Fecha de aplicación de los materiales.

6.4a.4.2.2.- Señalización y seguridad de las obras.

Antes de iniciarse la ejecución de la obra, se deberán establecer las medidas de seguridad y señalización para protección del tránsito, personal, materiales y equipos durante el período de ejecución, y de las demarcaciones de pavimento recién aplicadas durante el período de secado, las que deberán ser aprobadas por la Fiscalización.

6.4a.4.2.3.- Preparación de la superficie de aplicación.

Antes de proceder a la aplicación de la demarcación, se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza superficial para eliminar aquellos elementos que puedan influir negativamente en la calidad de la demarcación.

Inmediatamente antes de la aplicación de la pintura, la superficie a pintar deberá estar seca y completamente libre de polvo, grasa, aceite, basura o cualquier otro material extraño, para lo cual se recurrirá a barrido y/o soplado.

La demarcación que se aplique deberá ser compatible con el sustrato (pavimento o demarcación antigua); en caso contrario, deberá efectuarse algún tratamiento superficial tal como eliminación de la demarcación existente, aplicación de una pintura de color adecuado símil al de la superficie del pavimento, u otro método que asegure que el pavimento no sufra daño alguno.

6.4a.4.2.4.- Premarcado.

Previo a la aplicación de las demarcaciones, el Contratista efectuará un replanteo de ellas, que garantice una perfecta terminación. Para ello se colocarán en el eje de la demarcación o en su línea de referencia, círculos de no más de 30 mm de diámetro, pintados con el mismo color que se utilizará en la demarcación definitiva, separados entre sí por una distancia no superior a cinco metros en curva y diez metros en recta. En casos especiales en que se requiera mayor precisión se utilizarán premarcados cada 50 cm.

6.4a.4.2.5.- Limitaciones climáticas.

La aplicación no podrá efectuarse si el pavimento se encuentra húmedo, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5º C o superior a 40º C, ni tampoco cuando la velocidad del viento sea de tal magnitud que afecte de tal manera el abanico a la salida del atomizador y resulte en distribución deficiente de la pintura y bordes indefinidos.

6.4a.4.2.6.- Aplicación

Una vez ejecutadas todas las operaciones anteriores se procederá con la aplicación del material de forma tal que se asegure una correcta dosificación, homogeneidad longitudinal y transversal, y un perfilado de líneas. Se aplicará la cantidad suficiente de pintura en una sola capa, para obtener una película nítida, que cubra totalmente el pavimento y tenga color uniforme.

Antes de su aplicación la pintura debe ser preparada de acuerdo a las especificaciones del fabricante de origen, con el agregado de solventes del tipo, calidad y en las dosis máximas

CONSORCIO SHG
CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal
Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

recomendadas por el fabricante.

La aplicación de cualquier pintura al pavimento no podrá hacerse antes de seis semanas de terminado el pavimento bituminoso, o lo que disponga la Fiscalización.

La pintura se aplicará únicamente sobre la superficie perfectamente seca y solo sí, en la opinión de la Fiscalización, las condiciones del clima reinantes son favorables.

La pintura se aplicará con equipos de rociado por atomizador, de tipo y diseño a ser previamente aprobados por la Fiscalización. Las franjas pintadas deberán tener bordes nítidos, sin serpenteo, estar correctamente alineadas y ser de espesor uniforme.

Las marcaciones serán debidamente protegidas hasta tanto la pintura esté completamente seca. El Contratista será responsable de este cuidado, disponiendo los elementos necesarios, tales como barricadas, señales y banderilleros, para su preservación. Todo daño ocasionado a la marcación será reparado. Toda marcación mal ubicada o rechazada por cualquier otro motivo, será borrada u obscurecida por algún procedimiento conveniente previamente aprobado por la Fiscalización.

6.4a.4.2.7.- Control diario de obra.

El Contratista deberá llevar diariamente un control de ejecución, en el que figure al menos la siguiente información:

- Tipo y cantidad de materiales consumidos;
- Tipo de demarcación;
- Dimensiones de la demarcación;
- Fecha y hora de aplicación;
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y final de la jornada; y
- Cantidad de metros cuadrados (m^2) o metros lineales (m) aplicados.

6.4a.4.3.- Control de calidad.

El control de las obras de señalización incluirá la verificación de la calidad de los materiales almacenados y en proceso de aplicación, de las dosificaciones establecidas y de las demarcaciones terminadas. La Fiscalización deberá aprobar los materiales previos y durante su aplicación, dependiendo de los resultados de análisis de laboratorio.

6.4a.4.3.1.- Control de recepción de los materiales.

Se tomarán una o más muestras de cada partida llegada a Obra y además durante su aplicación, y se ensayarán para verificar el cumplimiento de los requisitos básicos y de uniformidad establecidos. En el caso del muestreo durante la aplicación, las muestras de material, exceptuando las microesferas de vidrio, se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. Las microesferas de vidrio se muestrearán por medio de un cuarteo extraído de un envase cerrado. Tendrán validez los resultados de ensayos de laboratorio originados en controles de calidad en fábrica, siempre que éstos cuenten con el Certificado de Calidad otorgado por el organismo competente y que los mismos correspondan al lote recibido en obra.

6.4a.4.3.2.- Control de aplicación.

Durante la aplicación se verificarán las dosis colocadas de los materiales, las dimensiones y espaciamientos de la demarcación, y las condiciones climáticas observadas durante la aplicación.

El control de las dosis de los materiales aplicados se determinará por diferencia de peso de placas metálicas previamente taradas, colocadas sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará el equipo aplicador.

6.4a.4.4.- Control de recepción de demarcaciones terminadas.

La demarcación terminada se aceptará si se cumplen los requisitos establecidos. De preferencia estos controles se efectuarán en sitio, pudiendo la Fiscalización autorizar la

recepción de algunos parámetros especificados mediante ensayos de laboratorio originados en controles de calidad en fábrica.

La ubicación de la demarcación terminada deberá ajustarse a la establecida en el Proyecto.

En caso de incumplimiento de alguno de los requisitos, el tramo afectado deberá ser demarcado nuevamente, previa remoción de la demarcación original mediante un método propuesto por el Contratista y aprobado por la Fiscalización.

6.4a.4.5.- Medidas de seguridad.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista tomará todas las medidas necesarias con respecto a la seguridad del tránsito, peatones y del personal de faenas.

6.4a.5.- METODO DE MEDICIÓN.

Se cuantificará por **metro cuadrado (m2)** de demarcación de pavimento y la medición se efectuará según las formas teóricas requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización. No se contemplarán los espacios no pintados entre líneas discontinuas y formas.

6.4a.5.- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ***Ítem Nº 6.4a: Señalización Horizontal con Pintura Termoplástica.***

La partida incluye todas las demarcaciones de pavimentos realizadas, ya sean líneas, símbolos o leyendas aplicadas sobre la superficie de la calzada. El tipo y color de las demarcaciones serán los señalados en el Proyecto. La partida incluye el suministro de todos los materiales, el equipo, mano de obra, manejo del tránsito pasante, la señalización preventiva y todo otro material producto o actividad que se requiera para la demarcación del pavimento.

CONSORCIO SHG
SERVIPOL | HYISA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

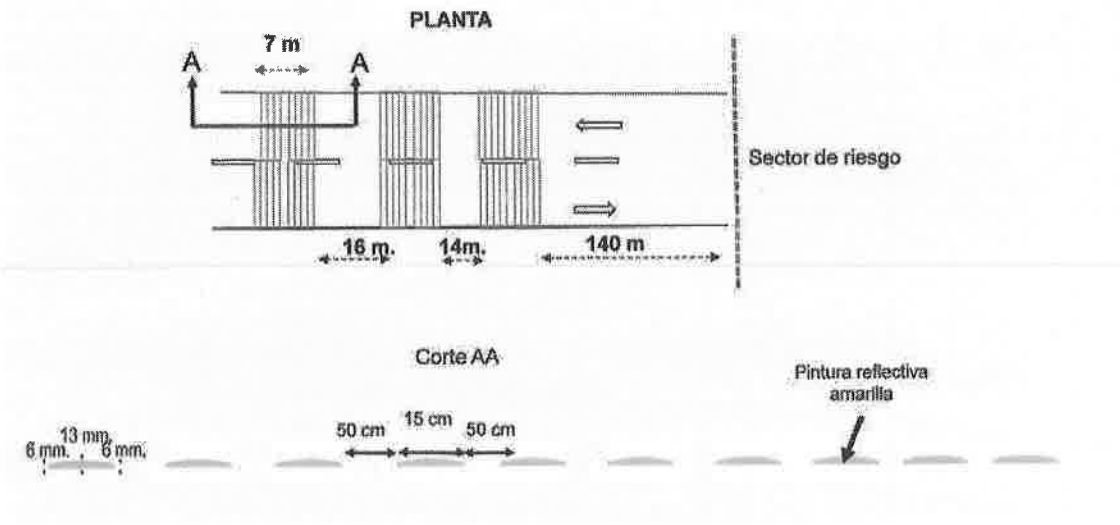
Consorcio Constructora
Asunción S.A. y Asociados / 32

10(diez)

ÍTEM Nº 6.4b. LINEAS REDUCTORAS DE VELOCIDAD (PINTURA TERMOPLATICA)

6.4b.01. DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere a la ejecución de tres (3) grupos diez (10) líneas de pintura termoplástica reflectiva amarilla de anchos fijos, secciones e intervalos fijos, (ver Planta y Sección), conforme a la resolución 1.782/2015 del MOPC, que servirán de advertencia para la reducción de la velocidad con apoyo de Señalización Vertical. Serán implementados en dos (2) lugares, antes y después de las estructuras ya sean estas Retornos, Intersecciones o Rotondas.



Se efectuará en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos, con estas especificaciones y con las órdenes de la Fiscalización.

6.4b.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones dadas por la Fiscalización, previo al inicio de los trabajos relativos a este ítem y que guarden relación con este párrafo.

6.4b.03. MATERIAL

Se utilizará el producto especificado en el Ítem *6.4a. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON PINTUTA TERMOPLASTICA.*

6.4b.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

04.1. Limpieza de la superficie imprimada

Como tarea previa a la ejecución de las Líneas Reductoras de Velocidad se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

CONSORCIO SHG SERVIL C | HYISA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

04.2. Equipos, Ejecución, Control de Aplicación, Medidas de Seguridad

Conforme a las Especificaciones Técnicas del Ítem Nº *6.4a. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON PINTUTA TERMOPLASTICA.*

6.4b.05.- METODO DE MEDICIÓN.

Se cuantificará por **unidad (un) compuesta de 3 (tres) cuerpos.**

6.4a.5.- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ***Ítem Nº 6.4b. LINEAS REDUCTORAS DE VELOCIDAD (PINTURA TERMOPLATICA)***

CONSORCIO SHG
SERVIC | HYISA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora
Asunción S.A. y Asociados / 32

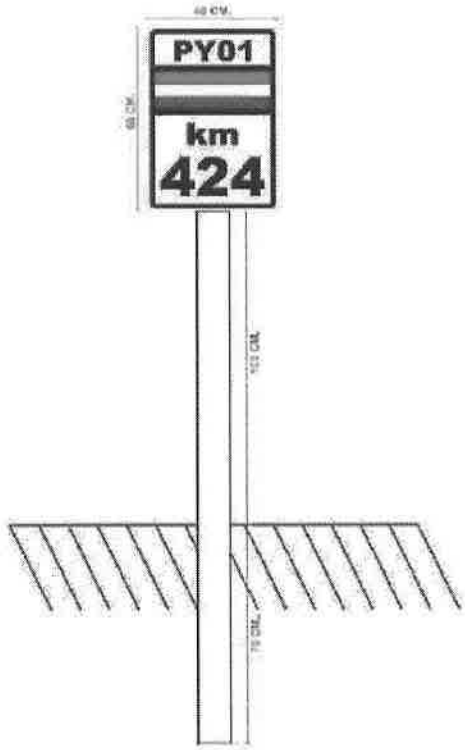
ÍTEM Nº 6.11a. POSTES DE KILOMETRAJES

6.11a.1. DESCRIPCION Y ALCANCE.

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, e instalación de postes de kilometraje en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por la Fiscalización.

El diseño del cartel deberá estar de acuerdo con lo estipulado por Resolución Ministerial N° 1824/19 del MOPC y sus modificaciones si las hubiera.

Diseño Poste de kilometraje



6.11a.2. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las ETAPs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar contaminaciones de cualquier tipo.

6.11a.3. Materiales

3.1. Placas

El tablero de los carteles, especificados en esta Sección, será de metal, tipo chapa galvanizada conforme a la norma ASTM A 36 calibre N°16 (1.6mm), de tamaño 0.4 x 0.6 metros, para los mojones de kilometraje, con cantos redondeados, comúnmente utilizado para la señalización. Deberá ser resistente, liviano, de buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas serán cepilladas, perforadas y de cantos redondeadas. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a la lámina reflectante.

CONSORCIO SHG
SOPVIN.C | HYISA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

3.2. Laminas Reflectantes

Las placas deberán cubrirse con láminas retro reflectantes de alta reflectividad TIPO XI de la Norma ASTM D-4956 vigente. Estas láminas, incluyendo los requisitos del tipo, color, contraste y niveles de retro reflectancia, y los requisitos de textos, ribetes, números, flechas y símbolos, deberán cumplir con lo establecido en las normas técnicas vigentes y en el Proyecto.
Todos los elementos tales como: fondo, caracteres, orla, símbolos, leyendas, pictogramas, podrán ser realizados por impresión digital y deberán cumplir con una intensidad retrorreflectiva del NIVEL TIPO XI -ASTM D-4956, siempre que el fabricante garantice que la impresión digital tenga la misma duración que el laminado tradicional.

El contratista deberá realizar la presentación del Certificado de Calidad de los materiales que pretenda utilizar y que garanticen el buen resultado del producto final.

El certificado de calidad debe incluir los valores mínimos de acuerdo al estándar ASTM D4956 y presentado ante el inspector fiscal antes de la adquisición de los materiales o del inicio de la fabricación de las señales de tránsito.

También se deberá indicar procedencia del material y características técnicas generales y deberá estar acompañado de una muestra de cada tipo de material ofrecido en tamaño de 0,20 x 0,30m.

3.3. Postes

Los postes serán de perfil "C" metálicos, de acero galvanizado en caliente forme a la norma ASTM A 123 con medidas 6cm, 10cm, 1,5cm y 2mm de espesor.

El poste debe llevar por lo menos un perno de anclaje a 5 cm del extremo inferior del poste.
Las fijaciones también serán de acero galvanizado en caliente. Todos los elementos deberán ser aprobados por la Fiscalización.

3.4. Hormigón

El relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación deberá efectuarse como hormigón del Tipo indicado en los planos o el estipulado por la Fiscalización, y deberá ser de al menos fck ≥ 180 kg/cm2.

3.5. Pinturas

El reverso de todos los tableros será pintado en color negro opaco. La pintura deberá satisfacer los requisitos de AASHTO M - 70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

3.6. Identificación

Parante: En la parte superior visible del poste, todas las señales llevaran la siga DV-MOPC en sentido vertical, nítidamente inscrita y deberá estar aprobada por la Fiscalización.

Tablero: En la parte posterior de las placas deben estar impresos con material aprobado por la Fiscalización

CONTRATANTE: DV-MOPC
CONTRATISTA:
NUMERO DE LOTE:
MES Y AÑO DE FABRICACION:

6.11a.4 Equipo

El equipo para estos trabajos, deberán ser previamente aprobado por la Fiscalización. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

CONSORCIO
SERVIC | HYISA | GEOLATIN

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora
Asunción S.A. y Asociados / 32

6.11a.5 Requerimientos de construcción

5.1 Fabricación
Los carteles serán hechos de chapa galvanizada fondeada con lámina reflectiva. Se deberán soldar al menos 3 tiras de planchuelas de tamaño 5x1.5x1 cm contra el poste, y las placas deberán conectarse a las planchuelas mediante pernos de anclaje, los cuales deben ser remachados. Todos los materiales mencionados deberán cumplir con las dimensiones, formas y especificaciones estipuladas en el Proyecto.

5.2 Ubicación
Los carteles se colocarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto o señale la Fiscalización, como resultado de mediciones efectuadas por el eje longitudinal de la carretera. La colocación en el caso de carreteras de una pista bidimensional se hará en el costado derecho de la vía para los kilómetros pares y en el izquierdo para el kilometraje impar. En caso de autopistas se colocará un poste de kilometraje en cada pista y en cada kilómetro. Los postes se colocarán a una distancia del borde de la banquina de cuando menos un metro y medio (1,5 m), debiendo quedar resguardado de impactos que puedan efectuar los vehículos.

Los mojones de kilometraje se instalarán cada 1 kilómetro e indicarán la distancia en kilómetros al punto tomado como origen el inicio del tramo objeto de este contrato.

5.3 Excavación
Las dimensiones de la excavación para anclar los postes en el suelo deberán ser las indicadas por el MOPC:
- Para el mojón de kilometraje: 30 x 30 x 70 cm

5.4 Colocación
El cartel se colocará verticalmente de manera que su leyenda quede perpendicular al eje de la vía. El espacio entre el poste y las paredes de la excavación se rellenará con hormigón.

5.5 Limitaciones en la ejecución
No se permitirá la colocación de mojones de kilometraje de ruta en instantes de lluvia, ni cuando haya agua retenida en la excavación o el fondo de ésta se encuentre demasiado húmedo, a juicio de la Fiscalización.

Toda agua retenida en la excavación deberá ser retirada por el Contratista antes de colocar el cartel.

6.11a.6 Aceptación de los trabajos

6.1. Controles
Durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización efectuará los siguientes controles:
- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- Comprobar que los materiales satisfagan las exigencias de la presente especificación
- Verificar que las placas y los postes tengan las dimensiones correctas y que su instalación esté conforme con los planos y las exigencias de esta especificación.
- Certificar, para efectos de pago, la cantidad de m2 correctamente elaborados e instalados.

6.2. Calidad de los materiales
La Fiscalización no admitirá tolerancias en relación con los requisitos establecidos en la presente especificación para los diversos materiales que conforman los postes y su anclaje.

6.3. Excavación
La Fiscalización verificará, además, que su fondo sea horizontal y se encuentre debidamente compactado, de manera que proporcione apoyo uniforme al poste.

CONSORCIO SHG
SERVIC | HYTSA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora
Asunción S.A. y Asociados / 32

ITEM Nº 6.12a BARANDA DE DEFENSA METÁLICA NORMA EN 1317

6.12a.1 DESCRIPCIÓN

Esta Sección se refiere al suministro e instalación de dispositivos de contención lateral para suelo, ensayado y certificado de acuerdo con la Norma Europea EN1317. Las barandas metálicas de contención vehicular serán instaladas en los lugares donde el terraplén supere los 2,00m de altura y en zonas especiales indicadas en los planos del Proyecto u órdenes impartidas por la Fiscalización.

Es un sistema de elementos de acero galvanizado de perfil en general con dos crestas, montados en postes metálicos de acero galvanizado, utilizados para construir barreras de seguridad (también conocida como defensa metálica para carretera).

Las funciones de las defensas metálicas son:

- Delinear apropiadamente el camino.
- Reducir la severidad de un accidente al contener y reconducir un vehículo mediante la absorción de la energía desprendida en un impacto. Al ser objeto de impacto por un vehículo, la defensa se deforma plásticamente manteniendo el contacto, reconduciendo al vehículo y absorbiendo de manera controlada parte importante de la energía cinética del impacto. Las deformaciones deben estar concebidas para lograr que el impacto sea lo menos elástico posible, de manera que la energía absorbida no sea devuelta al vehículo, haciéndolo rebotar hacia la carretera. El objetivo es mantenerlo en contacto con la barrera durante el mayor tiempo posible.
- Es importante señalar que como objetivo prioritario también se encuentra el de contener el vehículo errante, impidiendo que éste sobrepase el sistema.
- Reducir los accidentes por cruce del cantero central.

Las barandas metálicas de contención vehicular a utilizarse en este proyecto serán del tipo simple.

6.12a.2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

6.12a.3 Materiales

Todos los materiales del dispositivo tienen que corresponder a los utilizados para los distintos niveles de contención. Los extremos de las barandas deberán contar con abatimientos esviados a 20 grados y/o terminales atenuadores de impactos. En los lugares donde se deba enlazar con dispositivos existentes se deberán utilizar elementos de transición.

Todos los componentes materiales de acero de los pretiles metálicos deberán estar protegidos contra la corrosión mediante galvanización en caliente por inmersión. Con el propósito de mejorar la visibilidad nocturna de las defensas, se considerarán además la instalación de elementos reflectantes denominados tachones.

CONSORCIO SYG SERVIC | HIVISA | GEOLATINA

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32

6.12a.4 Procedimientos Constructivos

4.1 Instalación

Las barandas metálicas de contención vehicular deberán ser instaladas por profesionales con experiencia comprobada, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante conforme a la Norma Europea EN 1317 y en las posiciones que se indiquen en el Proyecto, mediante procedimientos que aseguren una perfecta colocación en conformidad con los requisitos y tolerancias aquí especificadas.

4.2 Manejo del Tránsito

Durante el transcurso de los trabajos, el Contratista deberá mantener la señalización preventiva adecuada y retirarla tan pronto como deje de ser necesaria.

Las defensas que deban instalarse con un radio de curvatura de cuarenta y cinco metros (45 m) o menor, deberán adquirirse con la curvatura aproximada de instalación. La defensa no necesita ningún revestimiento adicional (pintura o anticorrosivo).

4.3 Exigencias y Controles de Calidad.

El dispositivo seleccionado/ofertado, deberá obligatoriamente contar con el Certificado de Constancia de Prestaciones por el fabricante junto con el Certificado de conformidad CE emitido por la entidad acreditada. Para permitir el control de la conformidad de los dispositivos suministrados e instalados con los prototipos ensayados, así como su compatibilidad con las condiciones del lugar de instalación, tal como establece la propia Norma EN 1317, deberán presentarse obligatoriamente, al MOPC, los informes de ensayos de choque a escala real, completos y originales, según las nomas anteriores. Todas las documentaciones presentadas deberán estar validadas/certificadas por los entes u organismos internacionales correspondientes. El Departamento de Seguridad Vial del MOPC hará la verificación del cumplimiento de los requisitos especificados en este ítem.

- **Fundación**

En caso de ejecutarse fundaciones de hormigón para la fijación de los postes al suelo natural, se utilizará hormigón tipo C15 (15 MPa).

- **Equipo**

Se deberá disponer del equipo necesario para la correcta y oportuna ejecución de los trabajos especificados, incluyendo barras de acero, palas, llaves fijas o de expansión y pisones manuales.

- **Excavación**

En los sitios escogidos para enterrar los postes se efectuarán excavaciones de sección transversal ligeramente mayor que la del poste, las cuales se llevarán hasta la profundidad señalada en el numeral anterior.

- **Colocación del poste**

El poste se colocará verticalmente dentro del orificio y el espacio entre él y las paredes de la excavación se rellenará con parte del mismo suelo excavado, en capas delgadas, cada una de las cuales se compactará cuidadosamente con pisones, de modo que, al completar el relleno, el poste quede vertical y firmemente empotrado.

Se deberá nivelar la parte superior o sobresaliente de los postes, para que sus superficies superiores queden alineadas de manera que al adosar los tramos de defensa no se presenten altibajos en ésta.

El Contratista podrá proponer al Ingeniero otros métodos de ejecución (hinca, taladrado,

fundación de hormigón), mismos que deberán ser aprobados por el Ingeniero antes de su aplicación en la obra.

- **Empalmes**

Los empalmes de los diversos tramos de defensa deberán efectuarse de manera que brinden la suficiente rigidez estructural y que los traslapos queden en la dirección del movimiento del tránsito del carril adyacente.

La unión de las láminas se realizará con tornillos de las dimensiones acotadas en los planos, teniendo la precaución de que su cabeza redonda se coloque en la cara de la defensa que enfrenta el tránsito.

- **Secciones finales y de tope**

En los extremos de las defensas metálicas se colocarán secciones terminales, las cuales serán tramos de tope (parachoques) en forma de U. Estas secciones se instalarán en defensas paralelas cuando finalizan en dos tramos. En defensas simples cuando se trata de tramos finales, se instalará una pieza en forma de "cola de pez", de acuerdo con lo indicado en los planos. La Fiscalización solicitará al Contratista la presentación de las certificaciones de materiales y formas y dimensiones de estas piezas especiales, para su aprobación antes de su instalación en la obra.

- **Limitaciones en la ejecución**

No se permitirá efectuar excavaciones ni instalar defensas metálicas en instantes de lluvia.

- **Control de Calidad**

Durante la ejecución de los trabajos el Ingeniero adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y el funcionamiento del equipo empleado por el Constructor.
- Comprobar que los materiales utilizados cumplan las exigencias de la presente especificación.
- Verificar que la excavación sea correcta y que la defensa se instale de acuerdo con los planos y las instrucciones del fabricante de la lámina.
- Medir para efectos de pago, las cantidades de obra correctamente ejecutadas.

6.12a.5 Conservación

Estará a cargo del Contratista el cuidado y mantenimiento de las barandas metálicas de contención vehicular instaladas y aceptadas por la Fiscalización hasta finalizar la obra.

- **Condiciones para la recepción.**

La Fiscalización verificará si las obras han sido ejecutadas de conformidad con todas las especificaciones del proyecto y las mejores reglas del arte; de ser así, se procederá a su medición y a su liquidación en el primer certificado que se expida.

- **Condiciones específicas para el recibo y tolerancias**

a) Calidad de los materiales

El Ingeniero se abstendrá de aceptar materiales que incumplan las exigencias anteriores de esta especificación y las de las Normas citadas.

El terminado de la lámina galvanizada deberá ser de óptima calidad y razonablemente lisa y estará exenta de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión de esta. Por tanto, no se aceptarán secciones con defectos tales como ampollas, cenizas, rebabas o acumulaciones de zinc que puedan interferir con el empleo específico del material galvanizado. Se admitirá el retoque de los defectos e imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin cubrir durante la galvanización, siempre que estas zonas, consideradas individualmente, no tengan una superficie

superior a los 10 cm^2, ni afecten, en su conjunto, a más del 0,5% de la superficie total del recubrimiento de cada elemento. Los bordes no cubiertos que resulten de corte o punzonado no se consideran objetables.

El aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de parte del recubrimiento de los elementos, así como las manchas que no sean eliminables por limpieza con un paño seco, será motivo de rechazo.

El Ingeniero/Fiscalización rechazará defensas alabeadas o deformadas.

b) Tolerancias

No se admitirán láminas cuyo espesor sea inferior en más de veinticinco centésimas de milímetro (0.25 mm), en relación con los especificado para las defensas.

No se admitirán tolerancias en relación con la altura a la cual debe quedar la línea central de la defensa.

Los postes no deberán desviarse de la vertical en más de 10 mm.

En relación con otras dimensiones, tales como la separación entre postes y la distancia de la defensa al borde del pavimento, queda a criterio del Interventor aceptar o no tolerancias.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Contratista, a su costa, y a plena satisfacción del Ingeniero/ Fiscalización.

6.12a .6 Método de Medición

Se cuantificará por **metro lineal (m)** las barandas metálicas de contención vehicular para suelo colocada y la medición se efectuará según la proyección horizontal, en las longitudes requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización. La longitud a considerar en el pago, incluye los abatimientos esviados y abatidos.

6.12a .8 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "**ITEM Nº 6.12a BARANDA DE DEFENSA METÁLICA NORMA EN 1317"**

El precio por unidad deberá cubrir todos los costos de materiales, fabricación, pintura, manejo, almacenamiento y transporte del cartel hasta el sitio de instalación; la excavación y el concreto para el anclaje; carga, transporte y disposición en los sitios que defina la Fiscalización de los materiales excavados; la instalación del cartel y, en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta Sección.

CONSORCIO SHG SERVIC | HYTSA | GEOLOTIN

CONSTRUCTORA ASUNCIÓN S.A. Y ASOC./32
Arq. José M. Díaz Benza
Representante Legal

Consorcio Constructora Asunción S.A. y Asociados / 32