



El futuro  
es de todos

Agencia de  
Renovación  
del Territorio

FACTIBILIDAD  
MUNICIPIO DE  
TARAZA –  
CORREGIMIENTO DE  
GUAIMARO

CONSORCIO  
TERRITORIAL 2019



CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE LA QUEBRADA  
URALES EN LA VÍA QUE CONDUCE DEL MUNICIPIO DE TARAZÁ A EL  
CORREGIMIENTO EL GUAIMARO, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.

VOLUMEN V – DISEÑO GEOMÉTRICO

Diciembre de 2019

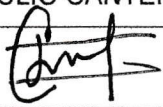
 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>ENT. No. 901-2013-023-0</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	


### DESTINATARIOS

DESTINATARIO	COPIA DIGITAL	COPIA IMPRESA
AGENCIA DE RENOVACIÓN DEL TERRITORIO (ART)	01	01

### EJECUCIÓN, REVISIÓN Y APROBACIÓN



VERSIÓN	MODIFICACIÓN	FECHA
01		

<b>TÍTULO DEL DOCUMENTO:</b>	DISEÑO GEOMÉTRICO - CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE LA QUEBRADA URALES EN LA VÍA QUE CONDUCE DEL MUNICIPIO DE TARAZÁ A EL CORREGIMIENTO EL GUAIMARO, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.			
<b>DOCUMENTO No.:</b>	305790302646			
<b>RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN</b>	<b>Nombres:</b>	Ing. Civil JULIO CANTERO		
	<b>Firma:</b>			
	<b>Matrícula Profesional:</b>	08202-372748-ATL		
	<b>Fecha:</b>			
<b>RESPONSABLE POR REVISIÓN, APROBACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	<b>Nombres:</b>	Ing. Civil RAFAEL CAMARGO		
	<b>Firma:</b>			
	<b>Matrícula Profesional:</b>	08202-365882ATL		
	<b>Fecha:</b>			
<b>APROBACIÓN CLIENTE</b>	<b>Fecha</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Firma</b>

 <p><b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio</p>	<p>DISEÑO GEOMÉTRICO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</p>	 <p>CONSORCIO TERRITORIAL 2019 NT. No. 901.283.823-6</p>
Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	Versión: 01

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	5
2. ALCANCE Y OBJETIVOS .....	7
2.1. ALCANCE .....	7
2.2. OBJETIVO GENERAL .....	7
2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
3. DISEÑO GEOMÉTRICO .....	8
3.1. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VÍA .....	8
3.1.1. GENERALIDADES .....	8
3.1.2. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	10
3.1.3. UBICACIÓN DE LA VÍA RESPECTO A VÍAS PRINCIPALES .....	11
3.1.4. SECTORIZACIÓN DE LA VÍA A INTERVENIR.....	12
3.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DEFINITIVA .....	13
3.3. CRITERIOS DE DISEÑO.....	13
3.4. METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO .....	17
3.4.1. ALINEAMIENTO HORIZONTAL.....	17
3.4.2. ALINEAMIENTO VERTICAL .....	17
3.4.3. DISEÑO TRANSVERSAL .....	18
3.4.4. SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA .....	18
4. SEÑALIZACIÓN .....	22
4.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL .....	23
4.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL .....	23
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	24
6. REFERENCIAS .....	25
7. ANEXOS .....	26
7.1. PLANOS .....	26
7.1.1. PLANOS PLANTA PERFIL .....	26
7.1.2. PLANOS DE SECCIONES.....	26
7.2. RESUMEN DE CANTIDADES DE OBRA COMPETENTES EN EL DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA .....	26
7.3. CARTERA DE ELEMENTOS DE LAS CURVAS HORIZONTALES .....	27
7.3.1. CARTERA DE ELEMENTOS DE LAS CURVAS HORIZONTALES.....	27

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	DISEÑO GEOMÉTRICO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	



7.4. CARTERA DE ELEMENTOS DE LAS CURVAS VERTICALES .....	30
7.5. CARTERA DE CHAFLANES DE LA VÍA .....	31
7.5.1. CARTERA DE CHAFLANES DEL TRAMO DE LA VÍA.....	31
7.6. CARTERA DE MOVIMIENTOS DE TIERRA DE LA VÍA .....	36

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Quebrada Urales.....	8
Figura 2. Identificación de la zona de la intervención.....	8
Figura 3. Quebrada Urales.....	9
Figura 4 Localización del Proyecto (a) Departamento de Antioquia (b) Municipio de Tarazá.....	10
Figura 5. Corregimiento El Guaimaro y la cabecera municipal.....	11
Figura 6. Identificación de la Red Vial Cercana al Proyecto RUTA 25, TARAZÁ - CAUCASIA.....	12
Figura 7. Sectorización de la Intervención Vial.....	13
Figura 8. Sección Transversal Típica de la Vía.....	20
Figura 9. Vista en planta de sección típica de la vía.....	20

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas geográficas de inicio y fin de la vía. ....	13
Tabla 2. Selección de la Velocidad de Diseño. ....	14
Tabla 3. Selección del Coeficiente de Fricción Transversal Máximo para el Tramo Vial a Intervenir. ....	15
Tabla 4. Selección del Radio Mínimo en Función de un Peralte Máximo del 6%..	15
Tabla 5. Selección de la Pendiente Longitudinal Máxima de la Vía. ....	15
Tabla 6. Asignación de Valores de Visibilidad de Parada, Valor K para Curvas Cóncavas y Convexas y Longitud Mínima de Curva Vertical. ....	16
Tabla 7. Resumen de parámetros de diseño.....	16
Tabla 8. Selección de Ancho de Calzada.....	18
Tabla 9. Selección de Ancho de Berma. ....	19
Tabla 10. Selección del Bombeo de la Vía.....	20
Tabla 11. Localización de Señalización vertical. ....	22
Tabla 12. Señalización vertical.....	23
Tabla 13. Señalización horizontal.....	23
Tabla 14. Resumen da Cantidades de obra. ....	26
Tabla 15. Resumen da Cantidades PMT. ....	27
Tabla 16. Cartera de elementos de curvas horizontales. ....	27
Tabla 17. Cartera de los elementos de las curvas verticales. ....	30
Tabla 18. Cartera de chaflanes del tramo de la vía.....	31
Tabla 19. Cartera de Movimientos de tierra del tramo de la vía.....	36

	DISEÑO GEOMÉTRICO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO	
Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	Versión: 01

## 1. INTRODUCCIÓN

El Gobierno Nacional tiene como propósito fundamental trabajar por la paz con base en los principios de legalidad y emprendimiento en aras de obtener estándares de equidad para toda la población nacional. Este ejercicio permitirá superar progresivamente las disparidades y desigualdades existentes, especialmente en los territorios rurales, víctimas del conflicto armado, creando espacios que permitan mejorar la calidad de vida de las personas y generando condiciones de desarrollo económico a través de una agenda de estabilización de territorios en posconflicto.

Es así como se trabaja por fortalecer la presencia del Estado en aquellas regiones donde diversas circunstancias históricas han sido generadoras de violencia y han deteriorado las condiciones de seguridad y de progreso. En este sentido, la implementación de estrategias de intervención en las zonas mencionadas, por parte del Gobierno Nacional, debe estar enfocada en establecer las condiciones óptimas para el desarrollo social y económico sostenible, acelerando la inclusión productiva en las zonas rurales del país a través de la presencia institucional coordinada que permita superar la pobreza.



Con el fin de dar trámite a esta iniciativa, se generaron políticas públicas enfocadas a proteger los derechos humanos, haciendo énfasis en las zonas rurales del país, donde se evidencian las consecuencias del conflicto armado y, por tanto, se requieren procesos de reincorporación y sustitución.

En este contexto, se hace necesario entonces la formulación, implementación y seguimiento de las iniciativas identificadas en cada zona de interés. Para alcanzar este objetivo, se vincula la Agencia de Renovación del territorio (ART) en aras de dar cumplimiento al punto 1 del Acuerdo de Paz con las FARC donde se establece que se debe llevar a cabo una Reforma Rural Integral (RRI), razón por la que se crearon los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) como herramientas que se utilizarán para atender de forma prioritaria a los territorios más afectados.



El presente documento contiene los estudios asociados al diseño geométrico para el proyecto de construcción de puente vehicular sobre la quebrada Urales en la vía que conduce del municipio de Tarazá al corregimiento El Guaimaro, departamento de Antioquia.

Las secciones siguientes del presente informe están organizadas de la siguiente manera:

- El Capítulo 2 presenta el alcance y los objetivos del estudio.

 <p>El futuro es de todos</p> <p>Agencia de Renovación del Territorio</p>	<p>DISEÑO GEOMÉTRICO PROYECTO TARAzá – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</p>	 <p>CONSORCIO TERRITORIAL 2019 NIT. No. 901.283.823-6</p>
<p>Contrato: SC 01521 19</p>	<p>Fecha: Dic. 2019</p>	<p>Versión: 01</p>

- El Capítulo 3 describe la localización y sectorización del estudio, alternativas de solución y los criterios de diseño. Adicionalmente, incluye el diseño en planta, diseño de la rasante y la sección transversal de la vía.
- EL Capítulo 4 comprende la señalización del tramo vial a intervenir.
- El Capítulo 5 consiste en el desarrollo del Plan de manejo de tráfico (PMT).
- El Capítulo 6 presenta las conclusiones y recomendaciones del diseño.
- El capítulo 7: Resume las referencias utilizadas para el análisis técnico y la elaboración del informe.
- Finalmente, el Capítulo 8 resume los anexos del documento. En estos se incluyen las cartetas topográficas y de movimientos de tierra definidos por el diseño geométrico de la vía, y los planos resultantes del diseño geométrico de la vía.

 <p><b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio</p>	<p>DISEÑO GEOMÉTRICO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</p>	 <p>CONSORCIO TERRITORIAL 2019 NIT. No. 901.283.823-6</p>
<p>Contrato: SC 01521 19</p>	<p>Fecha: Dic. 2019</p>	<p>Versión: 01</p>

## 2. ALCANCE Y OBJETIVOS

### 2.1. ALCANCE

El presente documento permitirá desarrollar el diseño geométrico para el proyecto de construcción de puente vehicular sobre la quebrada Urales en la vía que conduce del municipio de Tarazá a el corregimiento El Guaimaro en las abscisas K014+590 a K014+625, departamento de Antioquia, con el fin de mejorar la intercomunicación terrestre en parte del territorio rural del municipio.

### 2.2. OBJETIVO GENERAL

Realizar los estudios correspondientes al diseño geométrico, a nivel de Fase III – Factibilidad, para el proyecto de construcción de puente vehicular sobre la quebrada Urales en la vía que conduce del municipio de Tarazá al corregimiento El Guaimaro, departamento de Antioquia. Lo anterior, con base en el manual de diseño geométrico del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y los lineamientos definidos por el Ministerio de Transporte.

### 2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el diseño en planta de la vía, teniendo en cuenta los parámetros geométricos establecidos por normativa (INVIAS).
- Realizar el diseño del perfil de la vía, de forma que este esté ajustado lo más posible a la rasante existente.
- Llevar a cabo el cálculo de los movimientos de tierra para la construcción de la vía.
- Llevar a cabo el diseño de la señalización de la vía de acuerdo con los parámetros establecidos por normativa (INVIAS).



 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>NTT. No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

### 3. DISEÑO GEOMÉTRICO

#### 3.1. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VÍA

##### 3.1.1. GENERALIDADES

El presente proyecto consiste en la construcción de puente vehicular sobre la quebrada Urales en la vía que conduce del municipio de Tarazá al corregimiento El Guaimaro, departamento de Antioquia.

La vía en estudio tiene una longitud aproximada de 15.03 kilómetros; actualmente en la zona del proyecto con las siguientes coordenadas 7°34'5.73"N - 75°28'8.35"O, se encuentra el cruce de la quebrada Urales; en esta no se encuentra una obra transversal que comunique el corregimiento del Guaimaro con la cabecera municipal del municipio de Tarazá, dificultando la movilidad, aumentando los tiempos de viajes y haciendo efecto en el incremento de los costos en la economía de las familias.



Figura 1. Quebrada Urales.



Fuente: *Elaboración Propia.*

Figura 2. Identificación de la zona de la intervención.



 <p><b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio</p>	<p>DISEÑO GEOMÉTRICO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</p>	 <p>CONSORCIO TERRITORIAL 2019 NT. No. 901.283.823-6</p>
<p>Contrato: SC 01521 19</p>	<p>Fecha: Dic. 2019</p>	<p>Versión: 01</p>





*Fuente: Elaboración propia.*

Figura 3. Quebrada Urales.



*Fuente: Elaboración propia.*

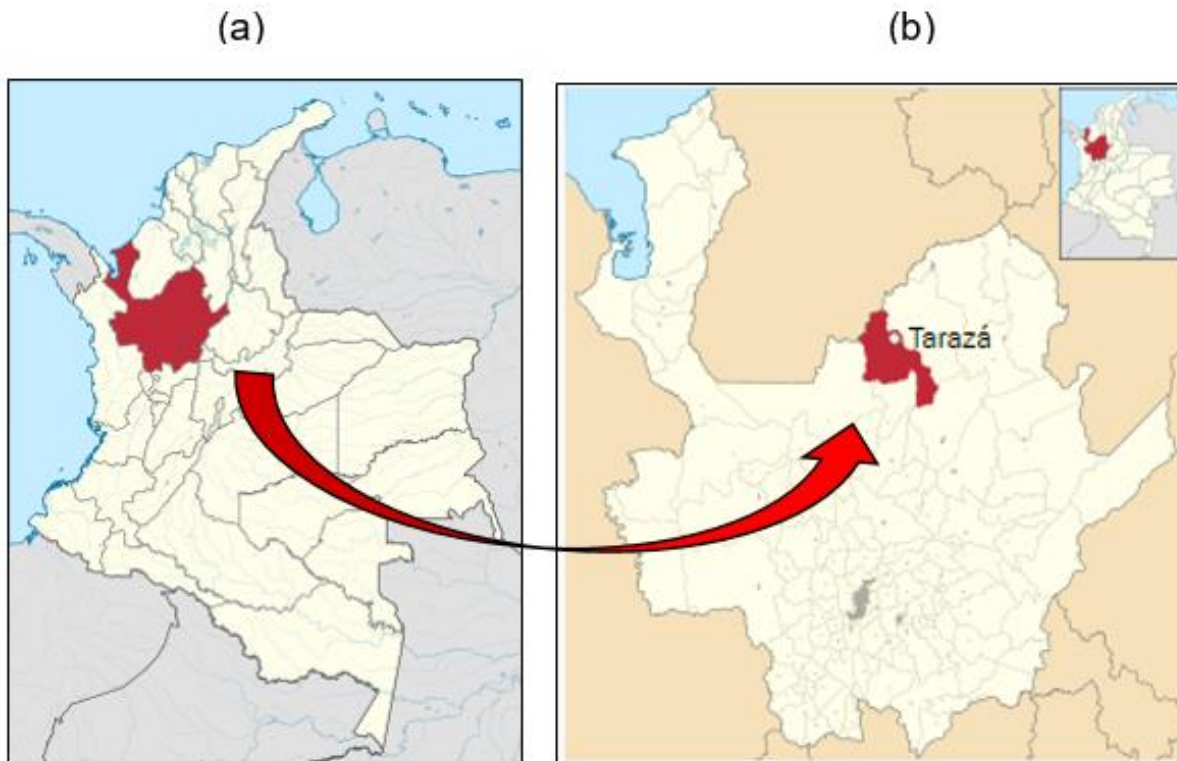
	DISEÑO GEOMÉTRICO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO		
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

### 3.1.2. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Tarazá es un municipio de Colombia, localizado en la subregión del Bajo Cauca del departamento de Antioquia. Limita por el norte con el departamento de Córdoba y el municipio de Cáceres, por el este con el municipio de Cáceres, por el sur con los municipios de Valdivia e Ituango, y por el oeste con el departamento de Córdoba. Su cabecera dista 222 kilómetros de la ciudad de Medellín, capital de Antioquia. El municipio posee una extensión de 1560 kilómetros cuadrados de los cuales 1.2 kilómetros cuadrados corresponden a la cabecera urbana y 1558 kilómetros cuadrados corresponden al área rural. Su territorio está constituido por la cuenca del río Tarazá en cuyas partes altas se tienen sistemas montañosos de hasta 3000 msnm, especialmente en los límites con el departamento de Córdoba, que los define la Serranía de Ayapel y la cuchilla de planadas. El resto del territorio está conformado por las planicies aluviales bajas del río Cauca.

En la siguiente figura se observa la ubicación del departamento de Antioquia con respecto a Colombia, y a su vez, la ubicación del municipio de Tarazá con respecto a Antioquia; posteriormente, se observa la ubicación del corregimiento El Guaimaro con respecto a la cabecera municipal.

Figura 4 Localización del Proyecto (a) Departamento de Antioquia (b) Municipio de Tarazá.



Fuente: Elaboración propia



 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	DISEÑO GEOMÉTRICO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>NTT. No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

Figura 5. Corregimiento El Guaimaro y la cabecera municipal.

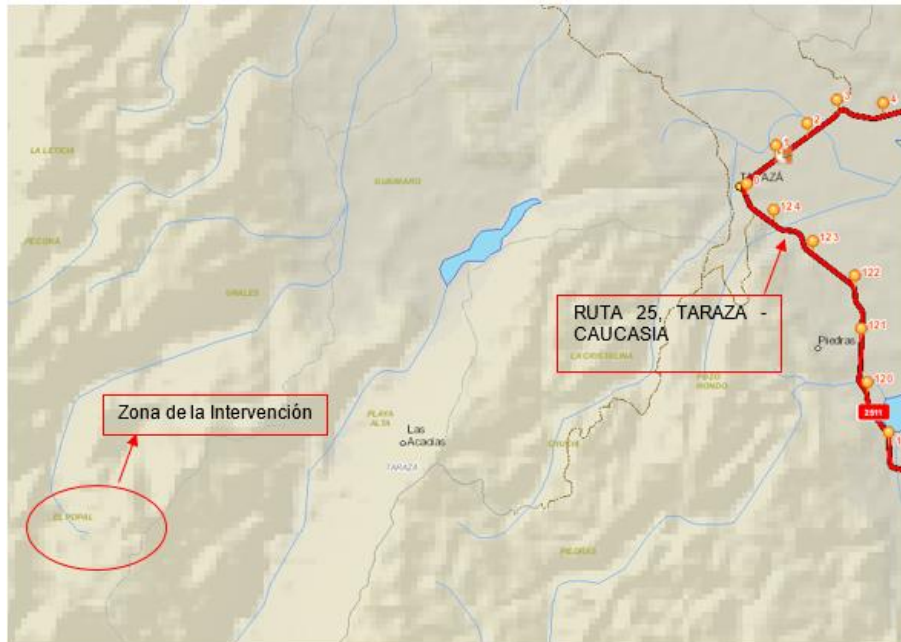


Fuente: Adaptado de Google Earth.

### 3.1.3. UBICACIÓN DE LA VÍA RESPECTO A VÍAS PRINCIPALES

En este subnumeral se realiza la descripción general de los corredores viales aledaños y existentes a la zona objeto de estudio. En la siguiente figura se identifica, de acuerdo con información nacional de la red vial, que El corregimiento El Guaimaro y la cabecera municipal de Tarazá, se encuentran cercanos a la RUTA 25, TARAZÁ – CAUCASIA de primer orden. De acuerdo con la RESOLUCIÓN 1530 del 2017, adoptando los criterios técnicos, la matriz y la guía metodológica para la categorización de las vías se identifica que la vía a intervenir está contemplada como una vía “veredal o de tercer orden”.

Figura 6. Identificación de la Red Vial Cercana al Proyecto RUTA 25, TARAZÁ - CAUCASIA.



Fuente: <https://hermes.invias.gov.co/carreteras/>

### 3.1.4. SECTORIZACIÓN DE LA VÍA A INTERVENIR

En la siguiente figura se puede identificar una longitud total de 15.03 kilómetros aproximadamente que conecta la cabecera municipal de Tarazá hasta el corregimiento El Guaimaro, del municipio de Tarazá, Departamento de Antioquia.



Figura 7. Sectorización de la Intervención Vial.



Fuente: Adaptado de Google Earth.

La vía para intervenir en el análisis de este proyecto se localiza entre las coordenadas que se muestra en la Tabla 1. El puente propuesto se encuentra en las abscisas K014+590 a K014+625.

Tabla 1. Coordenadas geográficas de inicio y fin de la vía.

Longitud Aproximada (m)	Coordenada Inicio	Coordenada Final
<b>15.034</b>	7°35'31.35"N 75°24'16.70"O	7°34'14.81"N 75°28'10.41"O

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DEFINITIVA

La propuesta final de diseño geométrico presentada por este consultor para el corredor base, es el resultado del análisis de las alternativas de diseño, basadas en la normativa vigente para el diseño geométrico de carreteras en Colombia. De este proceso se obtiene el dimensionamiento general propuesto en el diseño geométrico para en lo referente a distribución, número y ancho de carriles generando como resultado la solución que se describe a continuación.

### 3.3. CRITERIOS DE DISEÑO

De acuerdo con numeral 1.2.1.3. del manual de diseño geométrico de carreteras del INVIAS, el tramo vial a intervenir es clasificado como una vía terciaria, "Vías



terciarias”, son aquellas que se encargan de comunicar las cabeceras municipales o unen veredas entre sí. También esta vía es clasificada como terreno plano, dadas las características de relieve que se observan en la zona.

A continuación de la Tabla 2 a la Tabla 6 se presenta la selección de los parámetros generales de diseño adoptados o calculados para el diseño geométrico del presente proyecto, y en la en la Tabla 7 se muestra un resumen de todos los parámetros seleccionados.

Tabla 2. Selección de la Velocidad de Diseño.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO $V_{TR}$ (km/h)											
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110		
Primaria de dos calzadas	Plano												
	Ondulado												
	Montañoso												
	Escarpado												
Primaria de una calzada	Plano												
	Ondulado												
	Montañoso												
	Escarpado												
Secundaria	Plano												
	Ondulado												
	Montañoso												
	Escarpado												
Terciaria	Plano												
	Ondulado												
	Montañoso												



 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

	Escarpado								
--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, INVIAS.

Tabla 3. Selección del Coeficiente de Fricción Transversal Máximo para el Tramo Vial a Intervenir.

VELOCIDAD ESPECÍFICA (V <sub>CH</sub> ) (km/h)	PERALTE MÁXIMO (%)	COEFICIENTE DE FRICCIÓN TRANSVERSAL f <sub>Tmáx</sub>	TOTAL emáx + f Tmáx	RADIO (MINIMO) CALCULADO	RADIO (MINIMO) REDONDEADO
20	6,0	0,35	0,41	7,7	15 (1)
30	6,0	0,28	0,34	20,8	21
40	6,0	0,23	0,29	43,4	43
50	6,0	0,19	0,25	78,7	79
60	6,0	0,17	0,23	123,2	123

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, INVIAS.

Tabla 4. Selección del Radio Mínimo en Función de un Peralte Máximo del 6%.

VELOCIDAD ESPECÍFICA (V <sub>CH</sub> ) (km/h)	PERALTE MÁXIMO (%)	COEFICIENTE DE FRICCIÓN TRANSVERSAL f Tmáx	TOTAL emáx + f Tmáx	RADIO (MINIMO) CALCULADO	RADIO (MINIMO) REDONDEADO
20	6,0	0,35	0,41	7,7	15 (1)
30	6,0	0,28	0,34	20,8	21
40	6,0	0,23	0,29	43,4	43
50	6,0	0,19	0,25	78,7	79
60	6,0	0,17	0,23	123,2	123

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, INVIAS.

Tabla 5. Selección de la Pendiente Longitudinal Máxima de la Vía.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGÉNEO V <sub>TR</sub> (km/h)										
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
	<b>Primaria de dos calzadas</b>	-	-	-	-	-	6	6	6	5	5
<b>Primaria de una calzada</b>	-	-	-	-	7	7	6	6	5	-	
<b>Secundaria</b>	-	-	7	7	7	7	6	-	-	-	

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

<b>Terciaria</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

*Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, INVIAS.*

Sin embargo, para las pendientes máximas en el caso de vías terciarias, y en aras de poder hacer un diseño de las cotas de rasante de vía, se tendrá una tolerancia de pendiente longitudinal máxima del 16% (caso de vías terciarias de terreno Montañoso), dato extraído de la Tabla 5 del libro “Diseño computarizado de carreteras” (2008), escrito por el ingeniero John Jairo Agudelo Ospina.



Tabla 6. Asignación de Valores de Visibilidad de Parada, Valor K para Curvas Cóncavas y Convexas y Longitud Mínima de Curva Vertical.

VELOCIDAD ESPECÍFICA VCV (km/h)	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA (m)	CURVA CONVEXA		CURVA CÓNCAVA		LONGITUD MÍNIMA SEGÚN CRITERIO DE OPERACIÓN (m)
		CALCULADO	REDONDEADO	CALCULADO	REDONDEADO	
20	20	0.6	1	2.1	3	20 (1)
30	35	1.9	2	5.1	6	20 (1)
40	50	3.8	4	8.5	9	24
50	65	6.4	7	12.2	13	30
60	85	11	11	17.3	18	36
70	105	16.8	17	22.6	23	42
80	130	25.7	26	29.4	30	48
90	160	38.9	39	37.6	38	54
100	185	52	52	44.6	45	60
110	220	73.6	74	54.4	55	66
120	250	95	95	62.8	63	72
130	285	123.4	124	72.7	73	78

*Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, INVIAS.*

Tabla 7. Resumen de parámetros de diseño.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
<b>Velocidad de diseño</b>	km/h	40
<b>Radio mínimo</b>	m	24
<b>Coefficiente de fricción lateral</b>	%	0.23
<b>Peralte máximo</b>	%	6
<b>Pendiente longitudinal máxima</b>	%	16
<b>Pendiente longitudinal mínima</b>	%	0.5
<b>Parámetro K curva Convexa</b>	-	4
<b>Parámetro K curva Cóncava</b>	-	9

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	DISEÑO GEOMÉTRICO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.283.823-8</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

<b>Longitud mínima de curva vertical</b>	m	24
<b>Distancia de visibilidad de parada</b>	m	50

*Fuente: Elaboración propia.*

### 3.4. METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO

El diseño geométrico del tramo vial analizado, realizado por el “Consortio territorial 2019” es uno de los resultados altamente incidente en la etapa de factibilidad a la hora de materializar un proyecto.

El diseño geométrico es una de las actividades que definirá las principales características para el desarrollo del proyecto vial analizado, ya que este es la base para las demás especialidades y áreas técnicas del mismo, y teniendo en cuenta que en este volumen se establecen la configuración geométrica definitiva de la solución propuesta, este trabajo es presentado cumpliendo con los objetivos primordiales del diseño tales como: la funcionalidad, seguridad, comodidad, integración con el entorno, armonía, estética y economía.

#### 3.4.1. ALINEAMIENTO HORIZONTAL

Para el diseño geométrico del eje horizontal de la vía, se dio el cumplimiento de las especificaciones de las especificaciones y lineamientos establecidos por el Manual de diseño geométrico de carreteras INVIAS.


Adicionalmente, fueron consideradas otras normativas que tienen cabida en el diseño geométrico de carreteras, tal como el manual “A POLICY ON GEOMETRIC DESIGN OF HIGHWAYS AND STREETS 2004” elaborado por la Asociación Americana de Vías y Transporte AASHTO.

En general, el proyecto contempla el cálculo de un eje central de proyecto, enfocado en la mayor simetría posible, tratando que las mejoras o modificaciones geométricas se ajusten lo mejor posible a la vía existente. Las actividades que fueron contempladas para el presente diseño geométrico son:

- Reconocimiento de los bordes de vía, tales como paramentos, cercas, zonas inestables, cambios de sentido de vía y deflexiones del eje horizontal.
- Diseño del alineamiento horizontal para el eje principal con base en los requerimientos normativos y criterios establecidos.
- Cálculo y proceso de elementos de las curvas establecidas.
- Edición del dibujo del diseño en planta, sobre la topografía base.

#### 3.4.2. ALINEAMIENTO VERTICAL

Tomando como base los criterios técnicos y parámetros que han sido establecidos, se procedió al diseño del alineamiento vertical correspondiente al perfil de la vía del eje horizontal previamente trazado.

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

Como producto del diseño vertical de la vía, se presentan los planos en perfil y adjunto a este el perfil longitudinal del terreno, correspondiente al eje de diseño con su información de la rasante diseñada y su conjunto de elementos y subentidades del alineamiento vertical.

### 3.4.3. DISEÑO TRANSVERSAL


Para el diseño geométrico en general, se llevó a cabo el cálculo, generación y procesamiento de los datos correspondientes al dibujo de las secciones transversales del terreno actual y el diseño propuesto, a cada 20 metros en las tangentes y 10 metros en las curvas de la vía (horizontales), tomando como base para estos cálculos, la topografía previamente obtenida.

### 3.4.4. SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA

Las medidas de ancho de carril y dimensionamiento de berma de la sección transversal propuesta para el tramo vial a intervenir, se basa en lo planteado por el MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS del INVIAS. Esta sección transversal típica está compuesta por una calzada de 6,0m de ancho, una bermacuneta lateral en cada uno de los extremos de 1.0 m de ancho. Las medias de altura de capas serán las establecidas en el capítulo de diseño de pavimentos, correspondiente al tramo vial a intervenir. A continuación en la Tabla 8, la Tabla 9 y la Tabla 10 se muestra la justificación de la selección de las dimensiones de ancho de calzada y berma.

Tabla 8. Selección de Ancho de Calzada.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGÉNEO (V <sub>TR</sub> ) (km/h)									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
<b>Primaria de dos calzadas</b>	Plano	-	-	-	-	-	-	7.3	7.3	7.3	7.3
	Ondulado	-	-	-	-	-	-	7.3	7.3	7.3	7.3
	Montañoso	-	-	-	-	-	7.3	7.3	7.3	7.3	-
	Escarpa	-	-	-	-	-	7.3	7.3	7.3	-	-
<b>Primaria de una calzada</b>	Plano	-	-	-	-	-	-	7.3	7.3	7.3	-
	Ondulado	-	-	-	-	-	7.3	7.3	7.3	7.3	-
	Montañoso	-	-	-	-	7.3	7.3	7.3	7.3	-	-
	Escarpa	-	-	-	-	7	7	7	-	-	-
<b>Secundaria</b>	Plano	-	-	-	-	7.3	7.3	7.3	-	-	-


 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>			
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	Versión: 01	

	Ondulado	-	-	-	7	7.3	7.3	7.3	-	-	-
	Montañoso	-	-	6.6	7	7	7	-	-	-	-
	Escarpado	-	-	6	6.6	7	-	-	-	-	-
<b>Terciaria</b>	Plano	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	-	6	6	-	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	6	6	6	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, INVIAS.

Tabla 9. Selección de Ancho de Berma.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGÉNEO ( $V_{TR}$ ), km/h									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
		0	0	0	0	0					
<b>Primaria de dos calzadas<sub>1</sub></b>	Plano	-	-	-	-	-	-	2.5/ 1.0	2.5/ 1.0	2.5/ 1.0	2.5/ .0
	Ondulado	-	-	-	-	-	-	2.0/ 1.0	2.0/ 1.0	2.5/ 1.0	2.5/ .0
	Montañoso	-	-	-	-	-	1.8/ 0.5	1.8/ 0.5	1.8/ 0.5	2.0/ 1.0	-
	Escarpado	-	-	-	-	-	1.8/ 0.5	1.8/ 0.5	1.8/ 0.5	-	-
<b>Primaria de una calzada</b>	Plano	-	-	-	-	-	-	2	2	2.5	-
	Ondulado	-	-	-	-	-	1.8	2	2	2.5	-
	Montañoso	-	-	-	-	1.5	1.5	1.8	1.8	-	-
	Escarpado	-	-	-	-	1.5	1.5	1.8	-	-	-
<b>Secundaria</b>	Plano	-	-	-	-	1	1.5	1.8	-	-	-
	Ondulado	-	-	-	1	1	1.5	1.8	-	-	-
	Montañoso	-	-	0.5	0.5	1	1	-	-	-	-
	Escarpado	-	-	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-
<b>Terciaria<sub>2</sub></b>	Plano	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	-	0.5	1	-	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, INVIAS.

Tabla 10. Selección del Bombeo de la Vía.

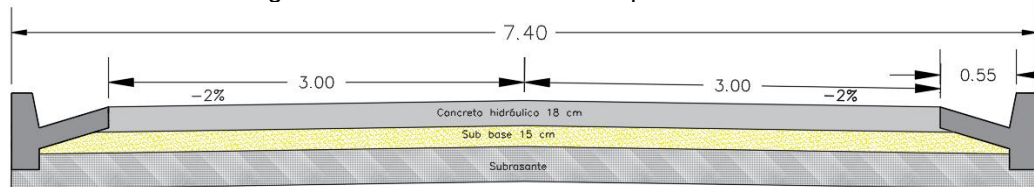
TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA	BOMBEO (%)
<b>Superficie de concreto hidráulico o asfáltico</b>	2
<b>Tratamientos superficiales</b>	2 – 3
<b>Superficie de tierra o grava</b>	2 – 4

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, INVIAS.

Cabe resaltar que el bombeo en la zona de berma se hará con un valor del 4%, esto con el fin de que en esta zona pueda haber una rápida evacuación de las escorrentías superficiales, hacia las zonas laterales del tramo vial a intervenir. A continuación, se presenta un resumen y esquema de las características de la sección transversal típica de la vía:

- Terreno plano.
- Carretera terciaria.
- Ancho de carril: 3 m. cada uno.
- Cuneta de ancho de 0.55m
- Bordillo de ancho de 0.15m

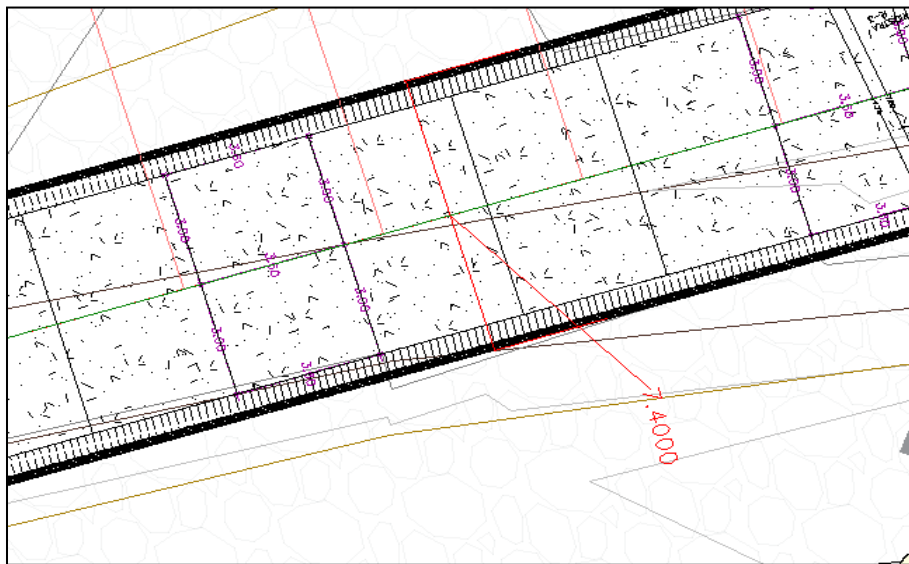
Figura 8. Sección Transversal Típica de la Vía.





Fuente: Elaboración propia

Figura 9-1. Vista en planta de sección Típica de la Vía.





Fuente: *Elaboración propia*

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>NTF. No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

## 4. SEÑALIZACIÓN

La señalización actual de la vía fue hecha de acuerdo con lo estipulado en el “MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia - 2015”. De esta manera fue determinada toda la señalización vertical y horizontal de la vía, a continuación, se presentan todos los datos de alineación vertical y horizontal del tramo vial a intervenir.

Tabla 11. Localización de Señalización vertical.

Abcísado	Código Señal	Descripción	Abscisa	Ordenada	Lado	Altura de señal	Dimensiones de la señal
					(D/I)		
PK14+467	SR-30	Velocidad	846476.6563 m	1328764.4861 m	D	2m	Círculo de 60 cm de diámetro
		Máxima					
PK14+584	SP-04	Curva	846459.7410 m	1328879.0513 m	D	2m	Cuadrado de 60 x 60 cm
		Pronunciada					
		Derecha					
PK14+711	SP-51	FINAL DE PAVIMENTO	846466.3831 m	1329003.0786 m	D	2m	Cuadrado de 60 x 60 cm
PK14+713	SR-30	Velocidad	846458.9175 m	1329002.9697 m	I	2m	Círculo de 60 cm de diámetro
		Máxima					
PK14+697	SP-03	Curva	846458.8354 m	1328987.1125 m	I	2m	Cuadrado de 60 x 60 cm
		Pronunciada					
		Izquierda					
PK14+466	SP-51	FINAL DE PAVIMENTO	846469.8428 m	1328761.5371 m	I	2m	Cuadrado de 60 x 60 cm
PK14+480	SP-36	PUENTE ANGOSTO	846468.8696	1328774.745	D	2m	Cuadrado de 60 x 60 cm
PK14+705	SP-36	PUENTE ANGOSTO	846462.1284	1328995.86	D	2m	Cuadrado de 60 x 60 cm

Fuente: elaboración propia.

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

#### 4.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Tabla 12. Señalización vertical.

NO	ITEM	ESPECIFICACIONES		ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD
		GENERALES 2013	PARTICULAR			
7	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD					
7.1	710-13			SEÑALES VERTICALS DE TRANSITO	und	8



*Fuente: Elaboración Propia.*

#### 4.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Tabla 13. Señalización horizontal.



No	ITEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD
		GENERAL 2019	PARTICULAR			
35	700.1	700-2019		LINEA DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRÍO	m	747

*Fuente: Elaboración Propia.*

 <p>El futuro es de todos</p> <p>Agencia de Renovación del Territorio</p>	<p>DISEÑO GEOMÉTRICO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</p>	 <p>CONSORCIO TERRITORIAL 2019 NIT. No. 901.283.823-8</p>
<p>Contrato: SC 01521 19</p>	<p>Fecha: Dic. 2019</p>	<p>Versión: 01</p>

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



- En el presente volumen se definieron los parámetros geométricos necesarios en el tramo vial analizado, para que este cumpla con los requerimientos básicos para una vía terciaria en servicio.
- Se estableció un alineamiento horizontal y vertical para el tramo a intervenir de forma que la circulación vehicular pueda efectuarse de la manera más confortable, segura y cómoda.
- Se estableció una sección transversal acorde a las características de una vía terciaria, de forma que se pueda contar con una sección de vía óptima para el correcto flujo vehicular.
- Se estableció la señalización vertical y horizontal para el tramo a intervenir, de forma que este tramo de vía tenga sus aspectos de seguridad vial en vigencia.
- Con base a lo notado en el diseño geométrico de la vía, se puede recomendar que no se contemple la alternativa de placa huella, como opción de mejoramiento, como opción de mejoramiento estructural del pavimento. Dado que, las pendientes máximas que se dan en la vía no superan el 7.5%, lo que induce a que no se tienen altas pendientes lo cual haga la placa huella como una alternativa óptima de pavimentación para el caso de este municipio.
- Se llevó a cabo el uso de algunas curvas de bajo radio, dado que actualmente se encuentran ciertas curvas pronunciadas, las cuales se llevó a cabo su mejora geométrica, teniendo en cuenta que puede darse la reducción de la velocidad de tránsito a velocidades aún menores a la velocidad de diseño, en ciertos puntos específicos.

 <p>El futuro es de todos</p> <p>Agencia de Renovación del Territorio</p>	<p>DISEÑO GEOMÉTRICO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</p>	 <p>CONSORCIO TERRITORIAL 2019 NIT. No. 901.283.823-8</p>
<p>Contrato: SC 01521 19</p>	<p>Fecha: Dic. 2019</p>	<p>Versión: 01</p>

## 6. REFERENCIAS

INVIAS (2008). *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*.

Agudelo, J. (2008). *Diseño Computarizado de Carreteras*.

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.283.823-8</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

## 7. ANEXOS

### 7.1. PLANOS

#### 7.1.1. PLANOS PLANTA PERFIL

- Ver Carpeta de Anexos – Diseño Geométrico – DIS-GEO-1

#### 7.1.2. PLANOS DE SECCIONES

- Ver Carpeta de Anexos – Diseño Geométrico – DIS-GEO-2
- Ver Carpeta de Anexos – Diseño Geométrico – DIS-GEO-3
- Ver Carpeta de Anexos – Diseño Geométrico – DIS-GEO-4

## 7.2. RESUMEN DE CANTIDADES DE OBRA COMPETENTES EN EL DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA

Tabla 14. Resumen da Cantidades de obra.

N o.	ÍTE M	ESPECIFICACIONES		ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD
		GENERAL 2013	PARTICULAR			
	I	EXPLANACIONES				
1	600.1.1	600-2019		EXCAVACIONES DE LA EXPLANACIÓN	m3	28.54
2	220.1	220-2019		TERRAPLENES	m3	9,983.900
	6	ESTRUCTURAS Y DRENAJES.				
6	682.1	682-2019		COLCHOGAVIONES DE MALLA DE ALAMBRE DE ACERO ENTRELAZADO	m3	398.63
	7	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD				
7.1.1	710.1	710-2019		SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO VERTICAL TIPO 1 CON LAMINA RETRORREFLECTIVA TIPO III (60X60)	Und	8.00
7.2	700.1	700-2019		LINEA DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRÍO	ml	249.00

Fuente: Elaboración Propia.





 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

Tabla 15. Resumen da Cantidades PMT.

DESCRIPCION	UND	CANT.
<b>PLAN DE MANEJO DE TRAFICO ( DISPOSITIVOS, SEÑALIZACION Y EQUIPOS) ( A )</b>		
<b>DISPOSITIVOS DE CONTROL</b>		
BARRERA TIPO 3	UND	2.00
LINTERNAS REGULACION	UND	2.00
PALETAS PARE SIGA 45 cm	UND	4.00
DELINEADORES TUBULARES (COLOMBINAS)	UND	110.00
CONOS.	UND	20.00
BARRERAS PLASTICAS (MALETINES TIPO NEWJERSEY)	UND	4.00
CINTA PLASTICA "PELIGRO NO PASE"	ML	500.00
FLASHER LUMINOSO	UND	4.00
<b>SEÑALIZACION</b>		
SEÑALIZACIÓN DE PRIMER NIVEL (PASAVIAS EN TELA)	UND	2.00
SEÑAL VERTICAL DE PRIMER Y SEGUNDO NIVEL	UND	26.00
SEÑALES MOVILES DE APROXIMACIÓN	UND	2.00
<b>EQUIPOS VARIOS</b>		
CHALECOS REFLECTIVOS	UNID.	8.00
VOLANTES INFORMATIVOS	UNID.	500.00
PITOS PARA AUXILIARES DE TRÁNSITO	UNID.	4.00
CÁMARA FOTOGRÁFICA	UNID.	1.00
EQUIPOS TELÉFONOS CELULARES PARA COMUNICACIÓN (INSPECTOR, RESIDENTE)	UNID.	4.00

Fuente: Elaboración Propia.


### 7.3. CARTERA DE ELEMENTOS DE LAS CURVAS HORIZONTALES

A continuación, se presentarán cada uno de los elementos de las curvas horizontales para el tramo de la vía a intervenir, cumpliendo con los parámetros de diseño establecidos en el manual de diseño geométrico del Instituto Nacional de Vías (INVIAS).



#### 7.3.1. CARTERA DE ELEMENTOS DE LAS CURVAS HORIZONTALES

Tabla 16. Cartera de elementos de curvas horizontales.


Description	Tangent Data		
	PT Station	Northing	Easting
Start:	144+66.000	1328761.694	846473.704

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

End:	144+81.845	1328776.752	846468.773
<u>Tangent Data</u>			
<b>Parameter</b>	<b>Value</b>	<b>Parameter</b>	<b>Value</b>
Length:	15.845	Course:	N 18° 07' 56.5232" W
<u>Curve Point Data</u>			
<b>Description</b>	<b>Station</b>	<b>Northing</b>	<b>Easting</b>
PC:	144+81.845	1328776.752	846468.773
RP:		1328814.098	846582.813
PT:	145+04.340	1328798.659	846463.811
<u>Circular Curve Data</u>			
<b>Parameter</b>	<b>Value</b>	<b>Parameter</b>	<b>Value</b>
Delta:	10° 44' 25.7087"	Type:	RIGHT
Radius:	120		
Length:	22.495	Tangent:	11.28
Mid-Ord:	0.527	External:	0.529
Chord:	22.462	Course:	N 12° 45' 43.6688" W
<u>Tangent Data</u>			
<b>Description</b>	<b>PT Station</b>	<b>Northing</b>	<b>Easting</b>
Start:	145+04.340	1328798.659	846463.811
End:	145+44.790	1328838.773	846458.607
<u>Tangent Data</u>			
<b>Parameter</b>	<b>Value</b>	<b>Parameter</b>	<b>Value</b>
Length:	40.45	Course:	N 07° 23' 30.8145" W
<u>Curve Point Data</u>			
<b>Description</b>	<b>Station</b>	<b>Northing</b>	<b>Easting</b>
PC:	145+44.790	1328838.773	846458.607
RP:		1328848.422	846532.983
PT:	145+50.091	1328844.049	846458.111
<u>Circular Curve Data</u>			
<b>Parameter</b>	<b>Value</b>	<b>Parameter</b>	<b>Value</b>
Delta:	04° 02' 58.8021"	Type:	RIGHT
Radius:	75		
Length:	5.301	Tangent:	2.652
Mid-Ord:	0.047	External:	0.047
Chord:	5.3	Course:	N 05° 22' 01.4134" W
<u>Tangent Data</u>			

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	145+50.091	1328844.049	846458.111
End:	145+89.370	1328883.261	846455.821
<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	39.279	Course:	N 03° 20' 32.0124" W
<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	145+89.370	1328883.261	846455.821
End:	146+24.370	1328917.681	846449.472
<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	35	Course:	N 10° 27' 04.0276" W
<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	146+24.370	1328917.681	846449.472
End:	146+30.539	1328923.785	846448.581
<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	6.169	Course:	N 08° 18' 07.3770" W
<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	146+30.539	1328923.785	846448.581
RP:		1328931.005	846498.057
PT:	146+59.431	1328951.982	846452.671
<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	33° 06' 30.8131"	Type:	RIGHT
Radius:	50		
Length:	28.893	Tangent:	14.862
Mid-Ord:	2.072	External:	2.162
Chord:	28.492	Course:	N 08° 15' 08.0295" E
<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	146+59.431	1328951.982	846452.671
End:	146+70.426	1328961.963	846457.284

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	10.995	Course:	N 24° 48' 23.4361" E
<u>Curve Point Data</u>			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	146+70.426	1328961.963	846457.284
RP:		1328986.297	846404.636
PT:	146+95.333	1328986.093	846462.635
<u>Circular Curve Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	24° 36' 16.5390"	Type:	LEFT
Radius:	58		
Length:	24.907	Tangent:	12.648
Mid-Ord:	1.332	External:	1.363
Chord:	24.716	Course:	N 12° 30' 15.1666" E
<u>Tangent Data</u>			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	146+95.333	1328986.093	846462.635
End:	147+14.846	1329005.605	846462.704
<u>Tangent Data</u>			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	19.512	Course:	N 00° 12' 06.8971" E



*Fuente: Elaboración Propia.*

#### 7.4. CARTERA DE ELEMENTOS DE LAS CURVAS VERTICALES

A continuación, se presentarán cada uno de los elementos de las curvas verticales para el tramo de la vía a intervenir, cumpliendo con los parámetros de diseño establecidos en el manual de diseño geométrico del Instituto Nacional de Vías (INVIAS).

Tabla 17. Cartera de los elementos de las curvas verticales.

P.K.	Inclinación de rasante T.S.	Longitud de curva	
14+466.00	-1.44%		
14+517.33	6.25%	74.187m	
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV:	14+480.24	Elevación:	121.536m
P.K. de VAV:	14+517.33	Elevación:	121.000m
P.K. de PTV:	14+554.42	Elevación:	123.317m
Punto bajo:	14+494.16	Elevación:	121.435m

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

Inclinación de rasante T.E.:	-1.44%	Inclinación de rasante T.S.:	6.25%
Cambiar:	7.69%	K:	9.646833822
Longitud de curva:	74.187m		
Distancia de iluminación:	81.628m		
14+589.37	0.00%		
14+624.37	-6.24%		
14+675.82	-4.43%	75.991m	
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV:	14+637.82	Elevación:	124.660m
P.K. de VAV:	14+675.82	Elevación:	122.288m
P.K. de PTV:	14+713.81	Elevación:	120.605m
Punto bajo:	14+713.81	Elevación:	120.605m
Inclinación de rasante T.E.:	-6.24%	Inclinación de rasante T.S.:	-4.43%
Cambiar:	1.81%	K:	41.9060104
Longitud de curva:	75.991m		
Distancia de iluminación:	3,962.694m		
14+714.85			

*Fuente: Elaboración propia.*



## 7.5. CARTERA DE CHAFLANES DE LA VÍA

A continuación, se presentarán las coordenadas y cotas de chaflanes del tramo de la vía.


### 7.5.1. CARTERA DE CHAFLANES DEL TRAMO DE LA VÍA

Tabla 18. Cartera de chaflanes del tramo de la vía.

CADENADA 14+466.00					
<b>PUNTO</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Desfase</b>	<b>CADENA DE CORTE</b>
1	846,470.14	1,328,760.53	121.824	-3.752m	Daylight
2	846,473.70	1,328,761.69	121.7411	0.000m	Crown
3	846,477.44	1,328,762.92	121.6664	3.932m	Daylight
CADENADA 14+476.00					
<b>PUNTO</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Desfase</b>	<b>CADENA DE CORTE</b>
1	846,466.28	1,328,769.78	121.2251	-4.539m	Daylight
2	846,470.59	1,328,771.20	121.5967	0.000m	Crown
3	846,474.54	1,328,772.49	121.375	4.153m	Daylight
CADENADA 14+486.00					


 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

PUNTO	X	Y	Z	Desfase	CADENA DE CORTE
1	846,462.97	1,328,779.40	121.0134	-4.770m	Daylight
2	846,467.55	1,328,780.72	121.4695	0.000m	Crown
3	846,471.71	1,328,781.93	121.0879	4.336m	Daylight
CADENADA 14+496.00					
PUNTO	X	Y	Z	Desfase	CADENA DE CORTE
1	846,460.02	1,328,789.40	120.6647	-5.251m	Daylight
2	846,465.17	1,328,790.43	121.4367	0.000m	Crown
3	846,469.86	1,328,791.38	120.7533	4.782m	Daylight
CADENADA 14+506.00					
PUNTO	X	Y	Z	Desfase	CADENA DE CORTE
1	846,458.33	1,328,799.62	120.6952	-5.316m	Daylight
2	846,463.60	1,328,800.31	121.5076	0.000m	Crown
3	846,468.58	1,328,800.95	120.6585	5.026m	Daylight
CADENADA 14+516.00					
PUNTO	X	Y	Z	Desfase	CADENA DE CORTE
1	846,456.62	1,328,809.48	120.5954	-5.735m	Daylight
2	846,462.31	1,328,810.22	121.6821	0.000m	Crown
3	846,467.60	1,328,810.91	120.6252	5.331m	Daylight
CADENADA 14+526.00					
PUNTO	X	Y	Z	Desfase	CADENA DE CORTE
1	846,454.76	1,328,819.33	120.4897	-6.318m	Daylight
2	846,461.02	1,328,820.14	121.9603	0.000m	Crown
3	846,466.89	1,328,820.90	120.5081	5.917m	Daylight
CADENADA 14+536.00					
PUNTO	X	Y	Z	Desfase	CADENA DE CORTE


 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>			
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	Versión: 01	

1	846,452.74	1,328,829.15	120.3856	-7.054m	Daylight
2	846,459.74	1,328,830.06	122.3421	0.000m	Crown
3	846,466.34	1,328,830.91	120.3879	6.663m	Daylight
CADENADA 14+546.00					
<b>PUNTO</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Desfase</b>	<b>CADENA DE CORTE</b>
1	846,450.57	1,328,839.08	120.2816	-7.943m	Daylight
2	846,458.46	1,328,839.97	122.8276	0.000m	Crown
3	846,465.98	1,328,840.83	120.2656	7.569m	Daylight
CADENADA 14+556.00					
<b>PUNTO</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Desfase</b>	<b>CADENA DE CORTE</b>
1	846,448.76	1,328,849.42	120.0695	-9.025m	Daylight
2	846,457.77	1,328,849.95	123.4155	0.000m	Crown
3	846,466.35	1,328,850.45	120.2298	8.599m	Daylight
CADENADA 14+566.00					
<b>PUNTO</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Desfase</b>	<b>CADENA DE CORTE</b>
1	846,446.88	1,328,859.33	119.7622	10.323m	Daylight
2	846,457.18	1,328,859.93	124.0402	0.000m	Crown
3	846,466.78	1,328,860.49	120.1765	9.616m	Daylight
CADENADA 14+576.00					
<b>PUNTO</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Desfase</b>	<b>CADENA DE CORTE</b>
1	846,444.99	1,328,869.24	119.4554	11.634m	Daylight
2	846,456.60	1,328,869.91	124.6648	0.000m	Crown
3	846,467.21	1,328,870.53	120.1232	10.632m	Daylight
CADENADA 14+586.00					
<b>PUNTO</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Desfase</b>	<b>CADENA DE CORTE</b>





 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.283.823-S</small>	
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	Versión: 01	

1	846,444.35	1,328,879.22	120.0463	11.685m	Daylight
2	846,456.02	1,328,879.90	125.2895	0.000m	Crown
3	846,468.14	1,328,880.61	119.7417	12.142m	Daylight
CADENADA 14+596.00					
<b>PUNTO</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Desfase</b>	<b>CADENA DE CORTE</b>
1	846,454.62	1,328,889.78	125.5	0.000m	Crown
CADENADA 14+606.00					
<b>PUNTO</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Desfase</b>	<b>CADENA DE CORTE</b>
1	846,452.80	1,328,899.62	125.5	0.000m	Crown
CADENADA 14+616.00					
<b>PUNTO</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Desfase</b>	<b>CADENA DE CORTE</b>
1	846,450.99	1,328,909.45	125.5	0.000m	Crown
CADENADA 14+626.00					
<b>PUNTO</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Desfase</b>	<b>CADENA DE CORTE</b>
1	846,436.89	1,328,917.49	119.7613	12.482m	Daylight
2	846,449.24	1,328,919.29	125.3982	0.000m	Crown
3	846,462.21	1,328,921.19	119.2039	13.111m	Daylight
CADENADA 14+636.00					
<b>PUNTO</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Desfase</b>	<b>CADENA DE CORTE</b>
1	846,435.51	1,328,928.77	119.1306	12.592m	Daylight
2	846,448.09	1,328,929.22	124.7739	0.000m	Crown
3	846,459.44	1,328,929.63	119.6824	11.361m	Daylight
CADENADA 14+646.00					

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

PUNTO	X	Y	Z	Desfase	CADENA DE CORTE
1	846,439.15	1,328,940.77	120.4379	-9.714m	Daylight
2	846,448.73	1,328,939.18	124.1575	0.000m	Crown
3	846,458.29	1,328,937.60	120.1729	9.692m	Daylight
CADENADA 14+656.00					
PUNTO	X	Y	Z	Desfase	CADENA DE CORTE
1	846,444.08	1,328,951.59	121.108	-7.769m	Daylight
2	846,451.34	1,328,948.82	123.5646	0.000m	Crown
3	846,459.44	1,328,945.73	120.2943	8.672m	Daylight
CADENADA 14+666.00					
PUNTO	X	Y	Z	Desfase	CADENA DE CORTE
1	846,449.84	1,328,960.53	121.4995	-6.150m	Daylight
2	846,455.43	1,328,957.94	122.9956	0.000m	Crown
3	846,462.55	1,328,954.65	120.3905	7.852m	Daylight
CADENADA 14+676.00					
PUNTO	X	Y	Z	Desfase	CADENA DE CORTE
1	846,453.71	1,328,969.11	120.9305	-6.008m	Daylight
2	846,459.38	1,328,967.13	122.4505	0.000m	Crown
3	846,466.02	1,328,964.80	120.5062	7.038m	Daylight
CADENADA 14+686.00					
PUNTO	X	Y	Z	Desfase	CADENA DE CORTE
1	846,455.62	1,328,977.84	120.1923	-6.320m	Daylight
2	846,461.85	1,328,976.80	121.9292	0.000m	Crown
3	846,469.64	1,328,975.51	119.4259	7.890m	Daylight
CADENADA 14+696.00					
PUNTO	X	Y	Z	Desfase	CADENA DE CORTE

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.283.823-6</small>		
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	Versión: 01		



1	846,456.06	1,328,986.78	119.5692	-6.578m	Daylight
2	846,462.64	1,328,986.76	121.4317	0.000m	Crown
3	846,469.89	1,328,986.73	119.3101	7.248m	Daylight
CADENADA 14+706.00					
<b>PUNTO</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Desfase</b>	<b>CADENA DE CORTE</b>
1	846,457.28	1,328,996.78	119.9105	-5.391m	Daylight
2	846,462.67	1,328,996.76	120.9581	0.000m	Crown
3	846,468.25	1,328,996.74	119.8847	5.576m	Daylight

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7.6. CARTERA DE MOVIMIENTOS DE TIERRA DE LA VÍA

Tabla 19. Cartera de Movimientos de tierra del tramo de la vía.

<b>PK</b>	<b>AREA DE CORTE (Sq. m.)</b>	<b>VOLUMEN DE CORTE (Cu.m.)</b>	<b>VOLUMEN REUTILIZABLE (Cu.m.)</b>	<b>AREA DE LLENO(S) (q.m.)</b>	<b>VOLUMEN DE LLENOS (Cu.m.)</b>	<b>VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO (Cu.m.)</b>	<b>VOLUMEN REUTILIZABLE ACUMULADO (Cu.m.)</b>	<b>VOLUMEN DE LLENOS ACUMULADOS (Cu.m.)</b>
14+466.000	2.34	0	0	0.04	0	0	0	0
14+470.000	1.84	8.36	8.36	0.22	0.51	8.36	8.36	0.51
14+480.000	0.37	11.08	11.08	2.22	12.19	19.44	19.44	12.7
14+490.000	0	1.84	1.84	7.21	47.52	21.28	21.28	60.22
14+500.000	0	0	0	9.79	85.27	21.28	21.28	145.49
14+510.000	0	0	0	11.86	108.28	21.28	21.28	253.77
14+520.000	0	0	0	15.4	136.3	21.28	21.28	390.07
14+530.000	0	0	0	20.71	180.51	21.28	21.28	570.58
14+540.000	0	0	0	28.21	244.58	21.28	21.28	815.16
14+550.000	0	0	0	36.21	322.77	21.28	21.28	1137.93
14+560.000	0	0	0	50.07	431.45	21.28	21.28	1569.38

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.283.823-8</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic. 2019	

14+570.000	0	0	0	66.13	581.02	21.28	21.28	2150.4
14+580.000	0	0	0	81.28	737.05	21.28	21.28	2887.45
14+588.364	0	0	0	90.83	719.76	21.28	21.28	3607.21
14+624.869	0	0	0	95.59	3403.82	21.28	21.28	7011.03
14+630.000	0	0	0	89.02	473.59	21.28	21.28	7484.62
14+640.000	0	0	0	65.61	775.11	21.28	21.28	8259.72
14+650.000	0	0	0	41.4	537.04	21.28	21.28	8796.76
14+660.000	0	0	0	24.61	329	21.28	21.28	9125.76
14+670.000	0	0	0	15.75	201.82	21.28	21.28	9327.58
14+680.000	0	0	0	17.58	168.72	21.28	21.28	9496.3
14+690.000	0	0	0	22.71	203.53	21.28	21.28	9699.83
14+700.000	0	0	0	15.97	194.38	21.28	21.28	9894.21
14+710.000	0.03	0.13	0.13	1.32	86.45	21.41	21.41	9980.66
14+714.846	2.91	7.12	7.12	0.02	3.24	28.54	28.54	9983.9

Fuente: Elaboración Propia.