



El futuro  
es de todos

Agencia de  
Renovación  
del Territorio

FACTIBILIDAD  
MUNICIPIO DE  
TARAZA –  
CORREGIMIENTO DE  
GUAIMARO


CONSORCIO  
TERRITORIAL 2019



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

PROCESO CONSTRUCTIVO

Diciembre de 2019

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	PRESUPUESTO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>NIT No. 901.383.823-5</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>	PRESUPUESTO – 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 VIANEY LARA		
	<b>Firma:</b>	<i>Vianey Patricia Lara Castro</i>		
	<b>Matricula Profesional:</b>	13202-138828BLV		
	<b>Fecha:</b>			
<b>RESPONSABLE POR REVISIÓN, APROBACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	<b>Nombres:</b>	Ing. Civil JOSÉ LARA		
	<b>Firma:</b>	<i>José Lara</i>		
	<b>Matricula Profesional:</b>	13202-19729BLV		
	<b>Fecha:</b>			
<b>APROBACIÓN CLIENTE</b>	<b>Fecha</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Firma</b>


 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	PRESUPUESTO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>NT: No. 901.283.923-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic 2019	

## TABLA DE CONTENIDO



1. INTRODUCCIÓN .....	8
2. ALCANCE Y OBJETIVOS .....	9
2.1. ALCANCE .....	9
2.2. OBJETIVO GENERAL .....	9
2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
3. Estudios .....	10
3.1. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VÍA .....	10
3.1.1. GENERALIDADES .....	10
3.1.2. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	12
3.1.3. UBICACIÓN DE LA VÍA RESPECTO A VÍAS PRINCIPALES .....	13
3.1.4. SECTORIZACIÓN DE LA VÍA A INTERVENIR .....	15
3.1.5. LOCALIZACIÓN EN SUDAMÉRICA .....	16
4. PROCESO CONSTRUCTIVO .....	17
4.1. ACTIVIDADES DE AVISO E INICIO DE APLICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE TRANSITO .....	17
4.2. ACTIVIDADES PRELIMINARES .....	17
4.3. ETAPA PRECONTRACTUAL: 60 días .....	18
4.4. CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES .....	18
4.4.1. PERMISO OCUPACIÓN DE CAUCE .....	18
4.5. EXPLANACIONES Y ACTIVIDADES PRELIMINARES: .....	19
4.6. AFIRMADOS, SUBBASES Y BASES .....	19
4.6.1.1. SUBBASE GRANULAR CLASE C .....	19
4.7. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO. ....	19
4.7.1. PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO MR=3,8Mpa. ....	19
4.7.2. ACERO DE REFUERZO FY 420 MPA .....	19
4.7.3. BERMA-CUNETAS Y BORDILLO .....	20
4.7.3.1. CUNETAS DE CONCRETO VACIADA IN SITU; INCLUYE LA CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO .....	20

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	PRESUPUESTO 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	

4.7.4. COLCHOGAVIONES DE MALLA DE ALAMBRE DE ACERO ENTRELAZADO.....	20
4.7.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOLSACRETO .....	20
4.8. PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA OBRA DE ESTRUCTURAS Y DRENAJE TIPO PUENTE .....	21
4.8.1. ACTIVIDADES DE AVISO E INICIO DE APLICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE TRANSITO .....	21
4.8.2. EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR .....	21
4.8.3. RELLENOS PARA ESTRUCTURAS CON SUELOS, para aletas .....	21
4.8.4. TUBERIA DE DRENAJE DE 2", para aletas .....	21
4.8.5. CONCRETO F'C=28 MPA, PARA ESTRIBOS (INCLUYE VASTAGO, PANTALLA, ASIENTO Y MENSULA) .....	21
4.8.6. CONCRETO f'c=28 MPA, PARA ALETAS .....	22
4.8.7. PILAS DE CONCRETO VACIADO IN SITU .....	22
4.8.8. ACERO DE REFUERZO fy=420 MPa, para pilas de concreto de diametro 1.3 m .....	22
4.8.9. ACERO DE REFUERZO FY=420 MPA, PARA ESTRIBOS (INCLUYE VASTAGO, PANTALLA, ASIENTO Y MENSULA) .....	22
4.8.10. ACERO DE REFUERZO fy=420 MPA, PARA ALETAS .....	23
4.9. SUPERESTRUCTURA .....	23
4.9.1. Armado de obra falsa para las vigas .....	23
4.9.2. CONCRETO f'c=28 MPa PARA LOSA REFORZADA (e=0.20m) .....	23
4.9.3. CONCRETO F'C=35 MPA PARA VIGAS EN "I" POSTENSADAS.....	23
4.9.4. CONCRETO f'c=28 MPa PARA VIGAS DIAFRAGMA.....	24
4.9.5. CONCRETO f'c=21 MPa PARA LOSA DE APROXIMACIÓN .....	24
4.9.6. CONCRETO f'c=28 MPa MURO TOPE SISMICO .....	24
4.9.7. ACERO Fy=420 MPA.....	24
4.9.7.1. ACERO DE REFUERZO fy=420 MPA, PARA LOSA (E=0.2M) .....	25
4.9.7.2. ACERO DE REFUERZO fy=420 MPa, PARA VIGAS EN "I" POSTENSADAS.....	25
4..11.7.3. ACERO DE REFUERZO fy=420 MPa, para vigas diafragma .....	25
4.9.7.4. ACERO DE REFUERZO fy=420 MPa, para losa de aproximación	25

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

4.9.7.5. ACERO DE REFUERZO $f_y=420$ MPa, para muro tope sísmico ....	25
4.10. TUBERIA DE DRENAJE DE 4" .....	25
4.11. Barandas metálicas .....	25
4.12. ACERO DE PREEFUERZO PARA VIGAS POSTENSADAS, TORONES DE Diam 5/8" $F_{pu}=1860$ MPa DE BAJA RELAJACIÓN .....	26
4.13. APOYOS ELASTOMÉRICOS REFORZADOS, PL 1/8" DE ACERO A36. DUREZA 60.....	26
4.14. SEÑALIZACIÓN DE VÍA.....	26
5. CUADRILLAS Y EQUIPOS .....	27
5.1. CUADRILLAS. ....	27
5.1.1. CUADRILLAS POR ACTIVIDADES DE LA OBRA.....	27
5.2. EQUIPOS. ....	33
6. FRENTES DE OBRA.....	34
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	35
8. REFERENCIAS.....	36

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	PRESUPUESTO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.383.923-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic 2019	

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Quebrada Urales.....	10
Figura 2. Identificación de la zona de la intervención.....	11
Figura 3. Quebrada Urales.....	11
Figura 4. Localización del Proyecto (a) Departamento de Antioquia (b) Municipio de Tarazá.....	12
Figura 5. Corregimiento El Guaimaro y la cabecera municipal.....	13
Figura 6. Identificación de la Red Vial Cercana al Proyecto RUTA 25, TARAZÁ - CAUCASIA.....	14
Figura 7. Sectorización de la Intervención Vial.....	15
Figura 8. Colombia en el Mundo .....	16
Figura 9. Proceso Constructivo de Estribos Superficiales.....	22

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas geográficas de inicio y fin de la vía. ....	15
Tabla 2. Cuadrilla de actividad 600.1.1 "Excavaciones varias sin clasificar" .....	27
Tabla 3. Cuadrilla de actividad 220.1 "Terraplenes".....	27
Tabla 4. Cuadrilla de actividad 320.3 "subbase granular clase C" .....	27
Tabla 5. Cuadrilla de actividad 500.1 "Pavimento En Concreto Hidráulico Mr=3,8 Mpa" .....	27
Tabla 6. Cuadrilla de actividad 640.1 "Acero de refuerzo FY 420Mpa" .....	27
Tabla 7. Cuadrilla de actividad 671.3 "Cuneta de concreto vaciado in situ; incluye la conformación de la superficie de apoyo" .....	28
Tabla 8. Cuadrilla de actividad 1P "Colcho gaviones de malla de alambre de acero entrelazado" .....	28
Tabla 9. Cuadrilla de actividad 1P "Suministro e instalación de bolsacreto" .....	28
Tabla 10. Cuadrilla de actividad 600.1.1 "Excavaciones varias sin clasificar" .....	28
Tabla 11. Cuadrilla de actividad 610.1 "Rellenos Para Estructuras Con Suelos" ..	28
Tabla 12. Cuadrilla de actividad 663.1 "Tubería de drenaje de 2", para aletas" ....	28
Tabla 13. Cuadrilla de actividad 630.3 "Concreto f'c=28 mpa, para estribos (Incluye vastago, pantalla, asiento y mensula)" .....	28
Tabla 14. Cuadrilla de actividad 630.3 "Concreto f'c=28 MPa, para aletas .....	29
Tabla 15. Cuadrilla de actividad 621.1.3 "pilas de concreto vaciado in situ, de diámetro 1.2 m (No incluyendo acero)" .....	29
Tabla 16. Cuadrilla de actividad 640.1 "Acero de refuerzo FY 420Mpa, para estribos (Incluye vástago, pantalla, asiento y ménsula)" .....	29
Tabla 17. Cuadrilla de actividad 640.1 "Acero de refuerzo FY 420Mpa, para aletas" .....	29





 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	PRESUPUESTO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.383.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic 2019	

Tabla 18. Cuadrilla de actividad 630.3 “Concreto $f_c=28$ MPa para losa reforzada ( $e=0.20m$ ).....	29
Tabla 19. Cuadrilla de actividad 630.1.1 “Concreto $F_c= 35$ Mpa Para Vigas En “I” Postensadas” .....	29
Tabla 20. Cuadrilla de actividad 640.1 “Concreto $F_c=28$ MPa, Para Vigas Diafragma”.....	30
Tabla 21. Cuadrilla de actividad 630.4 “Concreto $f_c=21$ mpa para losa de aproximación”.....	30
Tabla 22. Cuadrilla de actividad 630.3.6 “Concreto Clase C, $F_c=28$ MPa, Muro tope sísmicos” .....	30
Tabla 23. Cuadrilla de actividad 640.1 “Acero de refuerzo FY 420Mpa, para losa ( $e=0.2m$ )”.....	30
Tabla 24. Cuadrilla de actividad 640.1 “Acero de refuerzo FY 420Mpa, para vigas en “I” postensadas” .....	30
Tabla 25. Cuadrilla de actividad 640.1 “Acero de refuerzo FY 420Mpa, para vigas diafragma” .....	30
Tabla 26. Cuadrilla de actividad 640.1 “Acero de refuerzo FY 420Mpa, para losa de aproximación”.....	30
Tabla 27. Cuadrilla de actividad 640.1 “Acero de refuerzo FY 420Mpa, para muro tope sísmico” .....	31
Tabla 28. Cuadrilla de actividad 663.1“Tubería de Drenaje de 4” .....	31
Tabla 29. Cuadrilla de actividad 650.2 “Barandas Metálicas” .....	31
Tabla 30. Cuadrilla de actividad 641.1 “Acero De Preesfuerzo Para Vigas Postensadas, Torones De Diámetro 5/8” $F_{pu}=1860$ Mpa De Baja Relajación”.....	31
Tabla 31. Cuadrilla de actividad 642.1“Apoyos Elastoméricos Reforzados, PI 1/8” De Acero A36. Dureza 60.” .....	31
Tabla 32. Cuadrilla de actividad 710.1 “Señal vertical de tránsito tipo 1 con lámina retrorreflectiva Tipo III (75x75) cm” .....	31
Tabla 33. Cuadrilla de actividad 700.1 “Línea De Demarcación Con Pintura En Frio” .....	31
Tabla 34. Equipos para la obra .....	33



	PRESUPUESTO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO		
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic 2019	

## 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 el proceso constructivo de las actividades ejecutadas en 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, departamento de Antioquia, Con el objetivo de indicar la correcta ejecución de la obra.



 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	PRESUPUESTO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT: No. 901.383.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic 2019	

## 2. ALCANCE Y OBJETIVOS

### 2.1. ALCANCE

El presente documento permitirá desarrollar el Proceso Constructivo para el proyecto construcción de puente vehicular sobre la quebrada Urales en la vía que conduce del municipio de Taraza a el corregimiento El Guáimaro, departamento de Antioquia. Esto con la intención de mejorar la intercomunicación terrestre en parte del territorio rural del municipio, el cual ha sido históricamente afectado por fenómenos de violencia.

### 2.2. OBJETIVO GENERAL

Realizar los estudios correspondientes al proceso Constructivo, 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 a el corregimiento El Guáimaro, departamento de Antioquia, Lo anterior con base en el manual del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y los lineamientos definidos por el Ministerio de Transporte.

### 2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el Proceso Constructivo de la obra a Ejecutar.
- 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).

### 3. Estudios

#### 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 a el corregimiento El Guaimaro, departamento de Antioquia.

La vía en estudio tiene una longitud aproximada de 15.03 kilómetros; actualmente en la zona del proyecto 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.



*Fuente: Elaboración propia.*

Figura 3. Quebrada Urales.



*Fuente: Elaboración propia.*

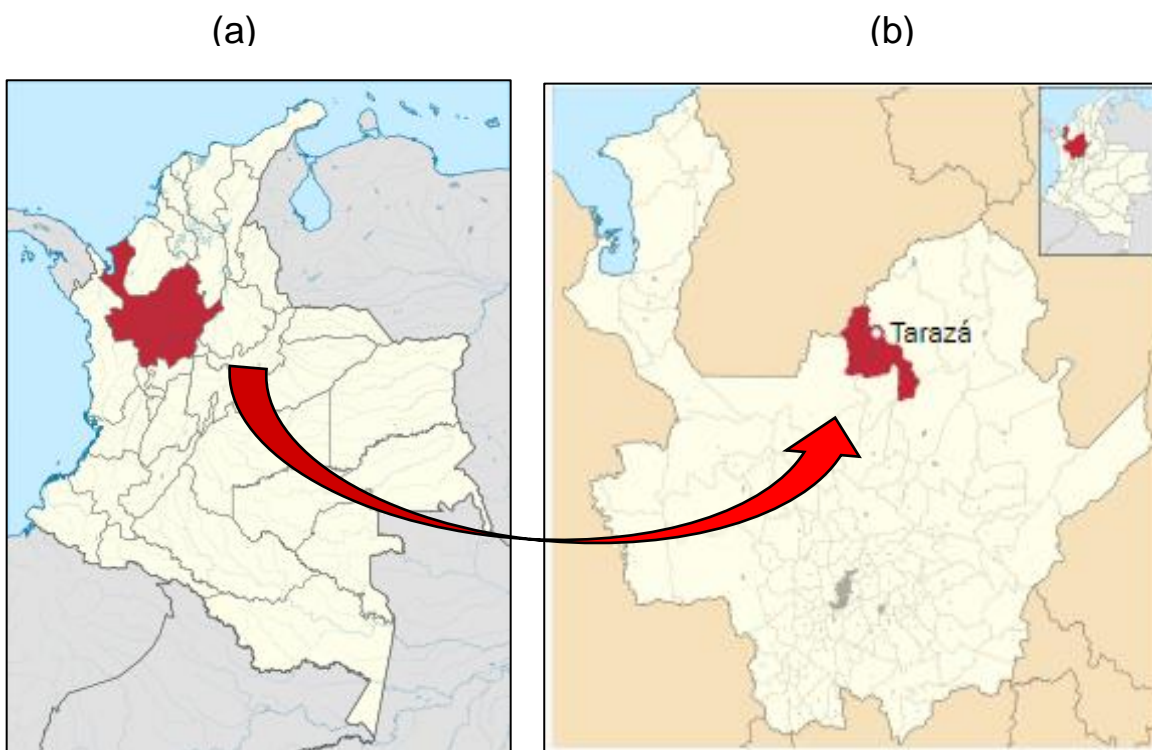


### 3.1.2. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

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

Figura 5. Corregimiento El Guaimaro y la cabecera municipal.

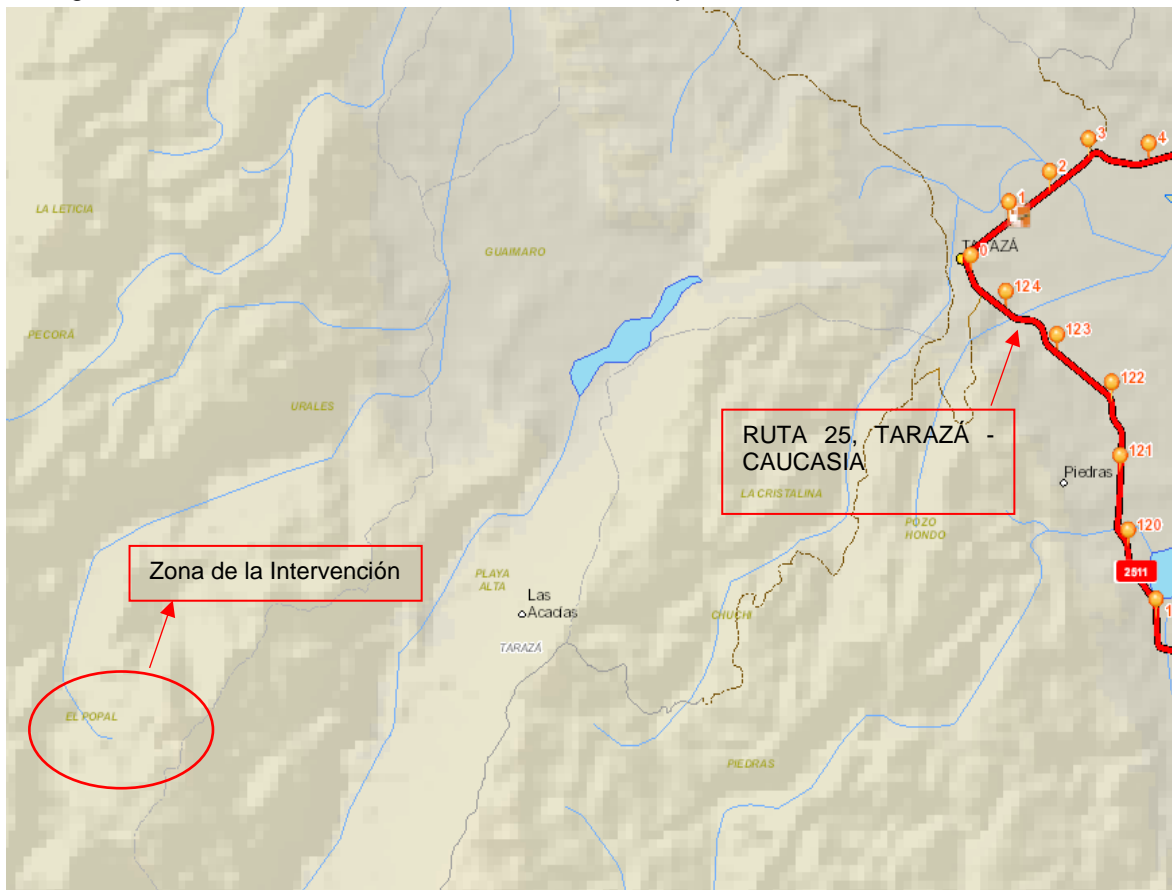


*Fuente: Adaptado de Google Earth.*

### 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.



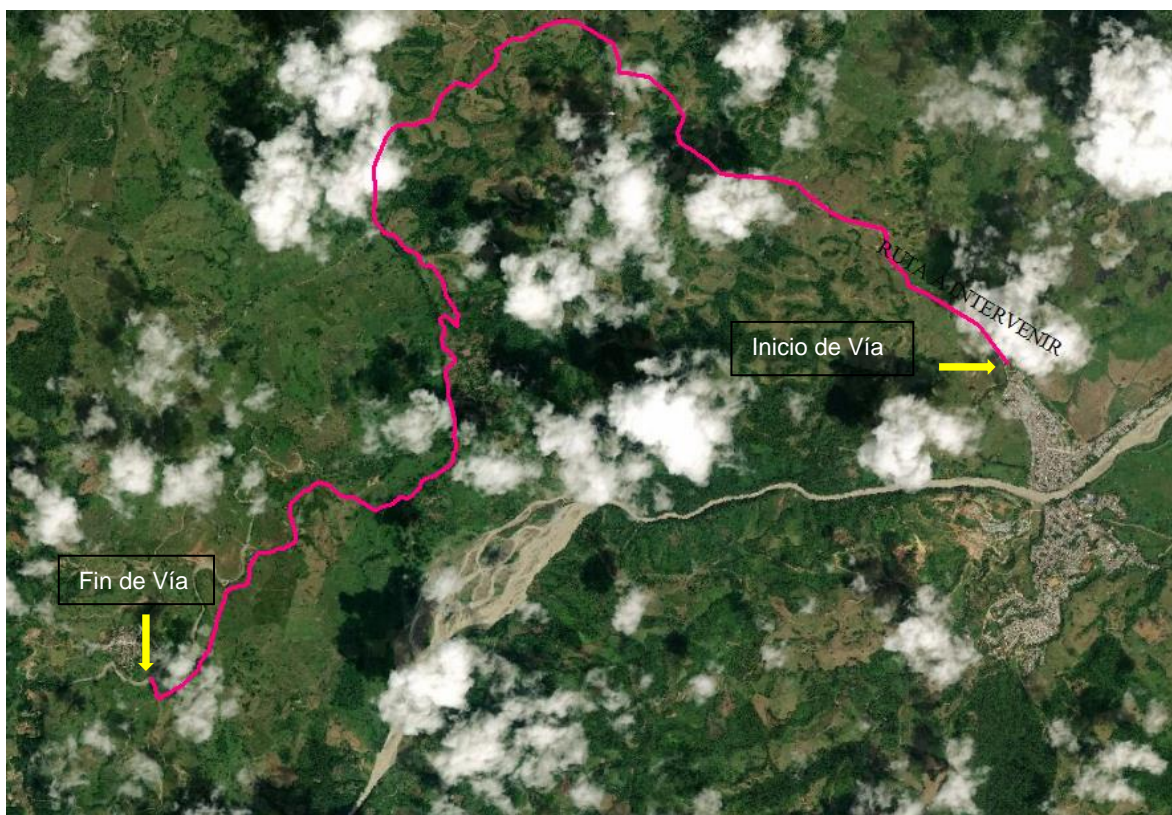
Fuente: <https://hermes.invias.gov.co/carreteras/>



### 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.

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

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

Fuente: Elaboración Propia.



### 3.1.5. LOCALIZACIÓN EN SUDAMÉRICA

En la siguiente grafica se muestra la localización de Colombia en el ámbito suramericano.



Figura 8. Colombia en el Mundo



Fuente: MapLand.

Colombia, de 1.141.748 km<sup>2</sup> de extensión, está situada al Noroeste de América del Sur, es el cuarto país en tamaño de la región, limita al norte con aguas jurisdiccionales de Honduras, Jamaica y Haití, al este con Venezuela y Brasil, al sur con Perú y Ecuador, al oeste con aguas jurisdiccionales de Costa Rica y Panamá, y al noroeste con Panamá.

Las coordenadas geográficas generales del País son: Latitud 4° 35' 56" al Norte y Longitud 72° 04' 51.30" al Oeste.

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	PRESUPUESTO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT: No. 901.383.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic 2019	

## 4. PROCESO CONSTRUCTIVO

A continuación, se enunciará el proceso constructivo de la ejecución de obra de las alternativas propuestas, de forma que, al seguir los lineamientos de este proceso, puedan obtenerse los resultados esperados.

### 4.1. ACTIVIDADES DE AVISO E INICIO DE APLICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE TRANSITO

Previo al inicio de actividades de construcción deberá hacerse un reconocimiento de la zona del proyecto, con el cual deberá identificarse claramente las siguientes notaciones:

- Ubicación exacta de los puntos de inicio y fin de la obra.
- Ubicación exacta de los puntos donde se ejecutarán obras de drenaje.
- Ubicación de zonas importantes tales como: centros poblados cercanos, afluentes, y zonas de posibles suministros de materiales de obra.

Una vez identificadas las anteriores notaciones se procederá al inicio de la implementación del plan de manejo de tránsito de la obra, con el cual se mitigará el impacto que generarán las obras a ejecutar. Dentro de la implementación de este Plan de Manejo de Tránsito (PMT) se deberá tener en cuenta:

- Divulgación del PMT por medio de perifoneo y reuniones con la comunidad.
- Se deberá proceder a la instalación de cada una de las señales de tránsito mencionadas en el PMT e ilustradas en los planos anexos al documento de PMT.


Una vez realizado el reconocimiento de la zona e iniciada la implementación del PMT, podrá procederse con las actividades de inicio de obra.

### 4.2. ACTIVIDADES PRELIMINARES

En esta etapa se comprenden las actividades de movimiento de tierra para la conformación de la subrasante, donde se darán actividades de:

- Explanación.
- Excavación.
- Corte y relleno.

Para este proceso se deberá hacer uso de las maquinarias consideradas por el constructor, con las cuales sea posible hacer el descapote y movimiento de tierras, en caso dado Se deberá tener en cuenta los planos de “Planta perfil” anexados en el volumen de diseño geométrico de la vía y contar con una comisión de topografía que se encargue de tomar y verificar las Cotas de Subrasante establecidas por el diseño geométrico de la vía, las cuales se encuentran plasmadas en la “Cartera de

 <p>El futuro es de todos</p> <p>Agencia de Renovación del Territorio</p>	<p>PRESUPUESTO 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>	

chaflandes de la vía” Tabla que se encuentra también en el volumen de *Diseño Geométrico* de la vía. Para la correcta conformación de la subrasante, esta deberá ser compactada y todas las actividades deben hacerse conforme al artículo 220-13 de la normativa INVIAS. En los casos donde sea necesaria la adición de un nuevo material este deberá cumplir con los requerimientos establecidos en el artículo 311 de la normativa INVIAS.

Cabe resaltar que, en los puntos identificados para la ejecución de obras de drenaje tipo alcantarillas, Box Culverts y demás, deberá llevarse a cabo la ejecución de la obra de drenaje, y las dimensiones de esta estructura, deberá hacerse conforme a los diseños establecidos en el volumen de estructuras, teniendo en cuenta que la cota de altura de la obra hidráulica, debe coincidir con la cota establecida en el diseño de vías para ese punto específico. El proceso constructivo de cada obra hidráulica, será descrito en un Ítem particular.

Esta obra estará dirigida por 1 director y 1 residente, Quienes Serán los responsables de darle seguimiento a cada una de las actividades a Realizar, Se cuenta con un Cronograma y una programación (Ver Anexos con Mismo Nombre) para la obra de 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.



Esta Obra tiene un tiempo estipulado de 150 Días (5 Meses), Para cumplir con los tiempos establecidos se implementará el uso de 2 Frentes de obras de las cuales se distribuirán de la siguiente manera en actividad y Tiempo.

#### **4.3. ETAPA PRECONTRACTUAL: 60 días**

#### **4.4. CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES**

##### **4.4.1. PERMISO OCUPACIÓN DE CAUCE**

Esta será la primera actividad a contemplar pues se necesita cumplir con todos los requerimientos legales necesarios para llevar a cabo el proyecto sin interrupción, el permiso ocupación de cauce hace parte fundamental de este proyecto dado que el puente estará ubicado sobre la Quebrado Urales.

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	PRESUPUESTO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.383.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic 2019	

#### **4.5. EXPLANACIONES Y ACTIVIDADES PRELIMINARES:**

En estas actividades se incluyen lo Relacionado a Excavaciones Varias y Terraplenes necesarios para llevar a cabo la Obra, Estas deben ser ejecutadas luego de construido el puente que serán las primeras actividades en darle solución.

#### **4.6. AFIRMADOS, SUBBASES Y BASES.**

##### **4.6.1.1. SUBBASE GRANULAR CLASE C**

Para la conformación de la capa de subbase, específicamente para este proyecto se contemplará el uso de una Subbase granular clase C, la cual debe cumplir con todos los requerimientos de calidad mencionados en el artículo 320 -13 de la normativa INVIAS, así mismo el control de compactación y densidades se hará bajo lo enunciado en este mismo artículo. De la misma manera se realizará mejoramiento de la subrasante adicionando materiales.

La subbase deberá tener, COMO MÍNIMO, quince (15) centímetros de espesor en todo el ancho de la sección transversal. Si la conformación de la superficie existente no permitió configurar el bombeo en las tangentes (-2%) y el peralte y su transición en las curvas (2%) ésta tarea se deberá efectuar al momento de construir la subbase. Lo anterior implica que la subbase tendría en la zona central de la calzada y en la parte externa de las curvas horizontales un espesor superior al mínimo de quince centímetros (0,15 m).

#### **4.7. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO.**


##### **4.7.1. PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO MR=3,8Mpa.**

Una vez realizada la capa de subbase, se procede a la extendida y compactación de la estructura de pavimento para los tramos a intervenir, en las losas irregulares se usará acero de refuerzo fy 420Mpa, en este proyecto específicamente, se propone el uso de estructuras de pavimento rígido. Esto se realizará regido a lo especificado en el artículo INVIAS 500.

##### **4.7.2. ACERO DE REFUERZO FY 420 MPA**

Esta actividad se basa en la colocación de Acero (1/2") en losas Irregulares Antes del Puente por Construir.

Para los trabajos cubiertos por este capítulo consisten en el corte, doblaje, figuración e instalación de varillas de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de estos elementos como elementos de soporte y amarre, de conformidad con los diseños y detalles. Los requisitos de estas especificaciones deben corresponder con lo especificado en el artículo INVIAS 640. Las varillas de acero para refuerzo suministradas deberán ser nuevas, de calidad certificada, sin defectos, dobladuras o curvas.

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	PRESUPUESTO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.383.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic 2019	

### **4.7.3. BERMA-CUNETAS Y BORDILLO**

#### **4.7.3.1. CUNETA DE CONCRETO VACIADA IN SITU; INCLUYE LA CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO**

La Berma-cuneta y el bordillo son elementos de drenaje superficial construidos en concreto reforzado, fundidos monolíticamente y articulados estructuralmente con la riostra. La razón de fundir monolíticamente la berma-cuneta y el bordillo es evitar la junta de construcción que se formaría en la frontera entre ambos elementos, junta que con el paso del tiempo se convertiría en una sura que permitiría la infiltración del agua que correría por la berma-cuneta con el consecuente deterioro del pavimento.

Las dimensiones y secciones transversales de la cuneta deben construirse de acuerdo con lo enunciado en los volúmenes de Diseño geométrico de la vía, y Diseño de pavimentos.



La conformación cunetas, puede irse dando en simultaneidad a la conformación de la calzada del pavimento. Las dimensiones y secciones transversales de la cuneta deben construirse de acuerdo con lo enunciado en los volúmenes de Diseño geométrico de la vía, y Diseño de pavimentos, será construida in situ, incluyendo la conformación de apoyo.

#### **4.7.4. COLCHOGAVIONES DE MALLA DE ALAMBRE DE ACERO ENTRELAZADO**

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, manejo, almacenamiento e instalación de canastas de mallas hexagonales de alambre de acero con revestimiento metálico, entrelazado en triple torsión, y el suministro, transporte y de material de relleno dentro de las canastas, de acuerdo con los alineamientos, formas y dimensiones y en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por el Interventor. También incluye las canastas de alambre de acero con doble revestimiento, metálico y poli (cloruro de vinilo) (PVC), cuando los documentos del proyecto así lo requieran. Esta actividad se realizará regido a las especificaciones 682 del Invías.

#### **4.7.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOLSACRETO**

Los bolsacretos a utilizar se consideran como formaletas flexibles y permeables elaboradas a partir de cintas planas de polipropileno con el fin de evitar la socavación que pueda presentarse en la construcción del puente, su implementación se realizará basado en la especificación con mismo nombre del ítem incluida en el volumen G\_306 especificaciones técnicas

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	PRESUPUESTO 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	

#### **4.8. PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA OBRA DE ESTRUCTURAS Y DRENAJE TIPO PUENTE**

En este proyecto se construirá un puente de 35 metros luz, éste se empezará a construir una vez se dé inicio a la etapa contractual del proyecto, se tendrá un frente de trabajo dedicado solo a las actividades del puente con el fin de cumplir con los tiempos establecidos que puede verse en el anexo (programación) de obra en el volumen de presupuesto.

##### **4.8.1. ACTIVIDADES DE AVISO E INICIO DE APLICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE TRANSITO**

Una vez identificada la ubicación exacta del puente a construir, se hace necesario la implementación del PMT específico para las estructuras y obras hidráulicas, de manera que previo al inicio de las actividades ya se cuente con el sistema de señalización temporal, y así mismo la metodología de manejo del tránsito, para mitigar los efectos negativos que pueda ocasionar la construcción planteada, al tráfico vehicular.

##### **4.8.2. EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR**

Esta actividad se refiere al movimiento de material que se desea realizar por debajo del nivel de descapote hasta lograr los niveles establecidos por los diseños de las aletas del puente.

Las excavaciones deberán ejecutarse en la forma y con las medidas necesarias para construir satisfactoriamente las estructuras. El fondo de las excavaciones deberá quedar correctamente nivelado, compactado y limpio (libre de escombros, agua y material suelto), antes de iniciar el vaciado del concreto.

##### **4.8.3. RELLENOS PARA ESTRUCTURAS CON SUELOS, para aletas**

Luego de las excavaciones varias sin clasificar necesarias para la construcción de las aletas del puente se procede a implementar el relleno para estructuras con suelos con el fin que la estructura no sufra de desplazamientos por vacíos.

##### **4.8.4. TUBERIA DE DRENAJE DE 2", para aletas**

Según sea necesario se usarán tuberías de drenaje de 2" para el correcto funcionamiento de las aletas del puente. Procedimiento que se realizará siguiendo las especificaciones del artículo 663 del INVIAS.

##### **4.8.5. CONCRETO F'C=28 MPA, PARA ESTRIBOS (INCLUYE VASTAGO, PANTALLA, ASIENTO Y MENSULA)**

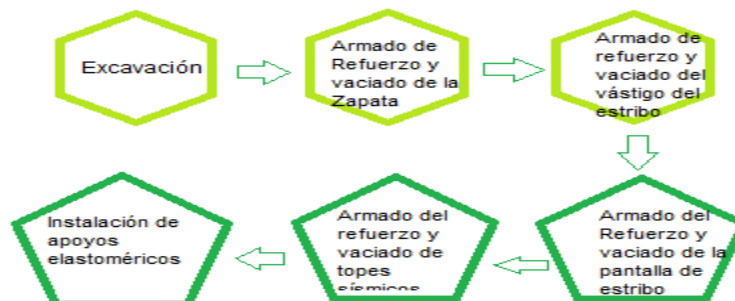
Luego de las excavaciones se dará lugar a la construcción de los estribos contemplados para el puente llevaran lleno con material estructural para estribos,



 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	PRESUPUESTO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>NT. No. 901.383.923-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic 2019	

se usará un concreto  $f'c = 28$  Mpa y acero de refuerzo  $f_y=420$  mpa, para estribos (incluye vastago, pantalla, asiento y mensula), tanto las características del acero y el concreto se contemplan también para el vástago, la pantalla, el asiento y la ménsula.

Figura 9. Proceso Constructivo de Estribos Superficiales



Fuente: Propia

#### 4.8.6. CONCRETO $f'c=28$ MPA, PARA ALETAS

Después de los estribos se construirá aletas con el fin de contener los movimientos de tierras presentes, se usará un concreto  $f'c=28$  Mpa y un acero de  $F_y=420$  Mpa, se debe tener en cuenta que para finalizar esta actividad se deben terminar correctamente también las actividades correspondientes al ítem (4.10.2; 4.10.3; 4.10.4 y 4.10.5) del presente documento.

#### 4.8.7. PILAS DE CONCRETO VACIADO IN SITU

En simultaneo con los estribos se construirán las pilas o pilotes son elementos estructurales de cimentación profunda que transmiten al subsuelo las cargas provenientes del sistema estructural; el diámetro, la profundidad y la resistencia a la compresión de estos elementos serán definidos en los planos emitidos para construcción.

#### 4.8.8. ACERO DE REFUERZO $f_y=420$ MPa, para pilas de concreto de diámetro 1.3 m

Este ítem de acero  $f_y=420$  mpa, hace referencia a la conformación de las pilas, pues estas son un conjunto que busca el funcionamiento debido de las pilas, este procedimiento se hará bajo la especificación 420 del Invías.

#### 4.8.9. ACERO DE REFUERZO $F_y=420$ MPA, PARA ESTRIBOS (INCLUYE VASTAGO, PANTALLA, ASIENTO Y MENSULA)

Este ítem de acero  $f_y=420$  mpa, hace referencia a la conformación de los estribos del ítem 4.8.5. CONCRETO  $F'c=28$  MPA, PARA ESTRIBOS (INCLUYE VASTAGO, PANTALLA, ASIENTO Y MENSULA), tanto las características del acero y el concreto se contemplan también para el vástago, la pantalla, el asiento y la ménsula.



 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	PRESUPUESTO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.383.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic 2019	

#### **4.8.10. ACERO DE REFUERZO $f_y=420$ MPA, PARA ALETAS**

Este ítem de acero  $f_y=420$ mpa, hace referencia a la conformación de las aletas del ítem 48.6. CONCRETO  $f'_c=28$  MPA, PARA ALETAS, estos se construirán con el fin de contener los movimientos de tierras presentes.

#### **4.9. SUPERESTRUCTURA**

Las obras de superestructura están compuestas por las vigas postensadas, las vigas de concreto reforzado, los diafragmas y la losa.

##### **4.9.1. Armado de obra falsa para las vigas**

Es el conjunto de elementos que estarán en contacto directo con el concreto, necesarios para dar la forma y rigidez necesaria a la superficie de contacto (las estructuras de concreto reforzado) durante el proceso de construcción.

##### **4.9.2. CONCRETO $f'_c=28$ MPa PARA LOSA REFORZADA ( $e=0.20$ m)**



Luego de que los estribos y pilas alcancen las resistencias necesarias se procederá a la construcción de la losa reforzada, Consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico con refuerzo, la ejecución de juntas, el acabado, el curado y demás Actividades necesarias para la correcta construcción del tablero, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto.

La losa tendrá un espesor de 0.20 m y se usara concreto  $f'_c = 28$  Mpa y un acero de  $F_y=420$  MPa, tanto las características del acero y el concreto se contemplan también para el vástago, la pantalla, el asiento y la ménsula.

##### **4.9.3. CONCRETO $F'_C=35$ MPA PARA VIGAS EN "I" POSTENSADAS**

Este ítem le da lugar a la conformación de losa reforzada ( $e=0,20$ m), consiste en el suministro y colocación de concreto y acero de refuerzo para las vigas reforzadas y colocación de concreto, acero de refuerzo y acero de preesfuerzo para las vigas postensadas, donde los elementos postensados fundidos en el sitio deben cumplir con los requisitos especiales.

Se debe cumplir con las normas y recomendaciones existentes para los procedimientos de colocación, manejo, vibrado, protección y curado, así como cumplir con las normas básicas del manejo de concreto certificado y tener en cuenta prácticas de acabados del concreto en el elemento, con el fin de minimizar fisuras. El constructor deberá garantizar el sellado de formaletas con el fin de disminuir desperdicios. Para la construcción se usará concreto de 35 Mpa, acero de  $F_y = 420$  Mpa y Además se usará acero de preesfuerzo para vigas postensadas.

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	PRESUPUESTO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUAIMARO		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>WT. No. 901.383.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic 2019	

#### **4.9.4. CONCRETO $f'c=28$ MPa PARA VIGAS DIAFRAGMA**

Esta actividad va ceñido a la actividad de vigas en I postensadas, consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto y la conformación de una armadura de refuerzo en elementos estructurales que permiten “amarrar” vigas a diferentes niveles. Para proceder con esta actividad se deberá verificar que los niveles de los elementos a vaciar correspondan a lo especificado en los planos, así como la concordancia de ejes, dimensiones de los elementos estructurales, el refuerzo y la resistencia de los materiales estipulada en los diseños; se deberá verificar que la formaleta este nivelada en todo su recorrido y que sus dimensiones sean constantes y de acuerdo a lo indicado en los planos. Para la construcción de las vigas se usara concreto de 28 MPa y acero de  $F_y = 420$  MPa.

#### **4.9.5. CONCRETO $f'c=21$ MPa PARA LOSA DE APROXIMACIÓN**

Luego de las actividades descritas anteriormente se procederá a la construcción de la losa de aproximación que consiste en el suministro y colocación de concreto, para las losas de aproximación. Se debe cumplir con las normas y recomendaciones existentes para los procedimientos de colocación, manejo, vibrado, protección y curado. Así como cumplir con las normas básicas del manejo de concreto certificado y tener en cuenta prácticas de acabado o nivel superior del concreto en el elemento, con el fin de minimizar los agrietamientos.

Para losa de aproximación se usará concreto  $f'c = 21$  Mpa y un acero de  $F_y=420$  MPa, tanto las características del acero y el concreto se contemplan también para el vástago, la pantalla, el asiento y la ménsula.



#### **4.9.6. CONCRETO $f'c=28$ MPa MURO TOPE SISMICO**

Luego de las losas de aproximación se tendrá lugar para esta actividad que consiste en el suministro y colocación de concreto, para muro tope sísmico. Se debe cumplir con las normas y recomendaciones existentes para los procedimientos de colocación, manejo, vibrado, protección y curado. Así como cumplir con las normas básicas del manejo de concreto certificado y tener en cuenta prácticas de acabado o nivel superior del concreto en el elemento, con el fin de minimizar los agrietamientos.

Para losa de aproximación se usará concreto  $f'c = 28$  Mpa y un acero de  $F_y=420$  Mpa.

#### **4.9.7. ACERO $F_y=420$ MPA**

Para el Acero de 420Mpa Los trabajos cubiertos por este capítulo consisten en el corte, doblaje, figuración e instalación de varillas de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de estos elementos como elementos de soporte y amarre, de conformidad con los diseños y detalles. Los requisitos de estas

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	PRESUPUESTO 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	

especificaciones deben corresponder con lo especificado en el artículo INVIAS 640. Las varillas de acero para refuerzo suministradas deberán ser nuevas, de calidad certificada, sin defectos, dobladuras o curvas.

#### **4.9.7.1. ACERO DE REFUERZO $f_y=420$ MPA, PARA LOSA (E=0.2M)**

Este ítem de acero  $f_y=420$ mpa, hace referencia a la conformación de la losa del ítem 4.9.2 concreto  $f'c=28$  mpa para losa reforzada ( $e=0.20$ m).

#### **4.9.7.2. ACERO DE REFUERZO $f_y=420$ MPa, PARA VIGAS EN "I" POSTENSADAS**

Este ítem de acero  $f_y=420$ mpa, hace referencia a la conformación de las vigas en I postensadas del ítem 4.9.3 concreto  $f'c=35$  mpa para vigas en "i" postensadas.

#### **4.11.7.3. ACERO DE REFUERZO $f_y=420$ MPa, para vigas diafragma**

Este ítem de acero  $f_y=420$ mpa, hace referencia a la conformación de las vigas diafragmas del ítem 4.9.4 concreto  $f'c=28$  mpa para vigas diafragma.

#### **4.9.7.4. ACERO DE REFUERZO $f_y=420$ MPa, para losa de aproximación**

Este ítem de acero  $f_y=420$ mpa, hace referencia a la conformación de las losas de aproximación del ítem 4.9.5.

#### **4.9.7.5. ACERO DE REFUERZO $f_y=420$ MPa, para muro tope sísmico**



Este ítem de acero  $f_y=420$ mpa, hace referencia a la conformación de muro de tope sísmico del ítem 4.9.6.

#### **4.10. TUBERIA DE DRENAJE DE 4"**

Las principales funciones de este tubo de drenaje será la de recoger el agua en exceso y de evacuarla, se implementarán tubos de 4" pues estos son suficientes para satisfacer la necesidad de nuestro diseño.

#### **4.11. Barandas metálicas**

Cuando las estructuras que conforman el puente, alcancen la resistencia debida, se procederá a la construcción de sus barandas que serán de tipo metálicas, Consiste en la construcción de barandas, de acuerdo con las formas, dimensiones, refuerzos, y en los sitios señalados en los planos del proyecto. Los materiales empleados en la construcción de las barandas deberán cumplir con los requerimientos del diseño y con las características indicadas.

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	PRESUPUESTO 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	

#### **4.12. ACERO DE PREEFUERZO PARA VIGAS POSTENSADAS, TORONES DE Diam 5/8" Fpu=1860 MPa DE BAJA RELAJACIÓN**

Este trabajo consiste en el suministro, colocación y tensionamiento de acero de preesfuerzo, de acuerdo con los detalles indicados en los planos, las exigencias de esta especificación y las instrucciones del Interventor. Consiste, además, en el suministro e instalación de todos los accesorios necesarios para los diferentes sistemas de preesfuerzo usados, incluyendo ductos, anclajes e inyecciones de lechada. Esta actividad se realizará cumpliendo con el artículo 641 del INVIAS, se incluirá su uso en vigas el I postensadas.

#### **4.13. APOYOS ELASTOMÉRICOS REFORZADOS, PL 1/8" DE ACERO A36. DUREZA 60.**

Cualquier estructura cuando entra en servicio está sujeta a múltiples movimientos y deformaciones originados por cambios de temperatura, la acción del peso propio de la estructura y de las sobre cargas a las que está expuesta. Para adaptarse y resistir a todos estos cambios requiere de elementos de apoyo que posibiliten todos estos movimientos sin que se dañen, en este proyecto se contempla la inclusión de apoyos elastómericos reforzados, PL 1/8" de acero A36. Dureza 60, que absorberán todas las fuerzas sin restringir los movimientos.

Una vez terminada la construcción del puente se empezará con la adecuación y construcción del pavimento rígido en los accesos a este y posteriormente se desarrollará la señalización de la vía.

#### **4.14. SEÑALIZACIÓN DE VÍA.**

Una vez llevado a cabo la conformación de la calzada, se debe llevar a cabo la ubicación de la señalizaciones verticales de acuerdo con lo plasmado en la cartera de señalización del volumen de *Diseño Geométrico* de la vía, en este punto se especifican todas la señales de tránsito a usar, así como su ubicación con coordenadas.

Simultáneamente es posible realizar la señalización o demarcación horizontal de la vía, teniendo en cuenta cada uno de los tipos de demarcaciones requeridos en un abscisado en específico, la tipología y longitud de la demarcación horizontal de la vía se encuentra plasmada en el volumen de *Diseño geométrico* de la vía.

## 5. CUADRILLAS Y EQUIPOS

### 5.1. CUADRILLAS.

Las cuadrillas son grupos de personas encargadas de desempeñar algunos oficios, generalmente vinculados con la albañilería, y las actividades básicas en las obras, cada cuadrilla formalmente está conformada por un oficial y un número de ayudantes.

#### 5.1.1. CUADRILLAS POR ACTIVIDADES DE LA OBRA

Teniendo en cuenta las actividades presentes en el proyecto 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. Las actividades presentan las siguientes cuadrillas:

Tabla 2. Cuadrilla de actividad 600.1.1 "Excavaciones varias sin clasificar"

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Cuadrilla de actividad 220.1 "Terraplenes"

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Cuadrilla de actividad 320.3 "subbase granular clase C"

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Cuadrilla de actividad 500.1 "Pavimento En Concreto Hidráulico Mr=3,8 Mpa"

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	7

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Cuadrilla de actividad 640.1 "Acero de refuerzo FY 420Mpa"

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	1

Fuente: Elaboración propia.



 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>PRESUPUESTO          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 7. Cuadrilla de actividad 671.3 “Cuneta de concreto vaciado in situ; incluye la conformación de la superficie de apoyo”

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Cuadrilla de actividad 1P “Colcho gaviones de malla de alambre de acero entrelazado”

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Cuadrilla de actividad 1P “Suministro e instalación de bolsacreto”

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Cuadrilla de actividad 600.1.1 "Excavaciones varias sin clasificar"

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Cuadrilla de actividad 610.1 “Rellenos Para Estructuras Con Suelos”

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	
AYUDANTE	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Cuadrilla de actividad 663.1 “Tubería de drenaje de 2", para aletas”

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	4

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Cuadrilla de actividad 630.3 “Concreto f'c=28 mpa, para estribos (Incluye vastago, pantalla, asiento y mensula)”

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	6

Fuente: Elaboración propia.

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

Tabla 14. Cuadrilla de actividad 630.3 “Concreto f’c=28 MPa, para aletas

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	6

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Cuadrilla de actividad 621.1.3 “pilas de concreto vaciado in situ, de diámetro 1.2 m (No incluyendo acero)”

CARGO	CANTIDAD
Excavación	
OFICIAL	1
AYUDANTE	6
Concreto	
OFICIAL	1
AYUDANTE	6

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Cuadrilla de actividad 640.1 “Acero de refuerzo FY 420Mpa, para estribos (Incluye vástago, pantalla, asiento y ménsula)”

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Cuadrilla de actividad 640.1 “Acero de refuerzo FY 420Mpa, para aletas”

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Cuadrilla de actividad 630.3 “Concreto f’c=28 MPa para losa reforzada (e=0.20m)

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	5
OPERADOR DE GRÚA	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Cuadrilla de actividad 630.1.1 “Concreto F’c= 35 Mpa Para Vigas En “I” Postensadas”

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	5
OPERADOR DE GRÚA	1

Fuente: Elaboración propia.





 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>PRESUPUESTO          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 20. Cuadrilla de actividad 640.1 “Concreto F’C=28 MPa, Para Vigas Diafragma”

<b>CARGO</b>	<b>CANTIDAD</b>
OFICIAL	1
AYUDANTE	6

*Fuente: Elaboración propia.*

Tabla 21. Cuadrilla de actividad 630.4 “Concreto f’c=21 mpa para losa de aproximación”.

<b>CARGO</b>	<b>CANTIDAD</b>
OFICIAL	1
AYUDANTE	6

*Fuente: Elaboración propia.*

Tabla 22. Cuadrilla de actividad 630.3.6 “Concreto Clase C, F’C=28 MPa, Muro tope sísmicos”

<b>CARGO</b>	<b>CANTIDAD</b>
OFICIAL	1
AYUDANTE	6

*Fuente: Elaboración propia.*

Tabla 23. Cuadrilla de actividad 640.1 “Acero de refuerzo FY 420Mpa, para losa (e=0.2m)”

<b>CARGO</b>	<b>CANTIDAD</b>
OFICIAL	1
AYUDANTE	1

*Fuente: Elaboración propia.*

Tabla 24. Cuadrilla de actividad 640.1 “Acero de refuerzo FY 420Mpa, para vigas en "I" postensadas”

<b>CARGO</b>	<b>CANTIDAD</b>
OFICIAL	1
AYUDANTE	1

*Fuente: Elaboración propia.*

Tabla 25. Cuadrilla de actividad 640.1 “Acero de refuerzo FY 420Mpa, para vigas diafragma”

<b>CARGO</b>	<b>CANTIDAD</b>
OFICIAL	1
AYUDANTE	1

*Fuente: Elaboración propia.*

Tabla 26. Cuadrilla de actividad 640.1 “Acero de refuerzo FY 420Mpa, para losa de aproximación”

<b>CARGO</b>	<b>CANTIDAD</b>
OFICIAL	1
AYUDANTE	1

*Fuente: Elaboración propia.*



 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>PRESUPUESTO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO          TERRITORIAL          2019</b> <small>WT. No. 901.383.923-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic 2019	

Tabla 27. Cuadrilla de actividad 640.1 “Acero de refuerzo FY 420Mpa, para muro tope sísmico”

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28. Cuadrilla de actividad 663.1 “Tubería de Drenaje de 4”

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Cuadrilla de actividad 650.2 “Barandas Metálicas”

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. Cuadrilla de actividad 641.1 “Acero De Preesfuerzo Para Vigas Postenzadas, Torones De Diámetro 5/8” Fpu=1860 Mpa De Baja Relajación”

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. Cuadrilla de actividad 642.1 “Apoyos Elastoméricos Reforzados, PI 1/8” De Acero A36. Dureza 60.”

CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	
AYUDANTE	1

Tabla 32. Cuadrilla de actividad 710.1 “Señal vertical de tránsito tipo 1 con lámina Retroreflectiva Tipo III (75x75) cm”


CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33. Cuadrilla de actividad 700.1 “Línea De Demarcación Con Pintura En Frio”



CARGO	CANTIDAD
OFICIAL	1
AYUDANTE	3

Fuente: Elaboración propia.

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

Las cuadrillas presentan los siguientes cargos

- **OFICIAL:** es el encargo del cumplimiento general de la actividad a la cual se está sometiendo la cuadrilla.
- **AYUDANTE:** son aquellos que realizan la actividad bajo la supervisión del oficial.

 <b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio	<b>PRESUPUESTO          PROYECTO TARAZÁ –          CORREGIMIENTO EL GUAIMARO</b>		 <b>CONSORCIO TERRITORIAL 2019</b> <small>NT. No. 901.283.923-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: Dic 2019	

## 5.2. EQUIPOS.


Los equipos de construcción son aquellos que permiten realizar las actividades de manera mecanizada, de esta manera, se disminuyen los tiempos en construcción y son más eficaces los trabajos.

Los equipos que se utilizaran en el proyecto a ejecutar son los siguientes:

Tabla 34. Equipos para la obra

EH	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS
EH-01	Aspersor manual
EH-02	Bomba de concreto, producción: 30m <sup>3</sup> /h, POTENCIA:67HP, MAX PRESION : 1150 PSI
EH-03	Bulldozer, potencia al volante 140 HP, motor 2200 RPM, longitud de hoja 4.80 m
EH-04	Camioneta D-300
EH-05	Cargador: Potencia en el volante 125 hp, Clasificación de RPM del motor 2300
EH-06	Carrotanque de agua (1000 Galones)
EH-07	Carrotanque irigador de asfalto
EH-08	Cizalla manual de 90 cm
EH-09	Compactador de Rodillo POTENCIA: 99HP, PESO: 8 ton
EH-10	Compactador manual (SALTARIN) peso de operación 52 Kg, fuerza de impacto por golpe 12 KN
EH-11	Compactador manual vibratorio (RANA) con motor de 6 HP
EH-12	Compactador neumático de Pontencia 70 HP, peso de 13 ton
EH-13	Compresor (Barrido y soplado)
EH-14	Compresor 120 Hp, Con martillo
EH-15	Compresor 125 pies 3 con martillo
EH-16	Grua (Transporte en Obra)
EH-17	Guadañadora, cilindraje 41,5 cm <sup>3</sup> , longitud del mango 1450 mm, peso 7,4 kg
EH-18	Mezcladora de concreto 1 bulto
EH-19	motosierra, 93,6 cm <sup>3</sup> - 7.1 hp, 45-90 cm - 7,9 kg
EH-20	Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4.27m, peso 18 ton
EH-21	Planta de asfalto en caliente
EH-22	Planta Trituradora
EH-23	Retroexcavadora E-200 sobre orugas
EH-24	Retroexcavadora sobre llantas
EH-25	Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138 HP, balde de 1,5 m <sup>3</sup>
EH-26	Terminadora de asfalto (Finisher), potencia en el volante 174 HP, R= 20M <sup>3</sup> /H, velocidad de desplazamiento 114 m/min
EH-27	vehiculo delineador
EH-28	Vibrador de concreto, motor 3hp a 18.000 rpm Mangueras de 4mt
EH-29	Vibrocompactador, potencia 153 HP, peso 10 Ton
EH-30	Volqueta 6 m <sup>3</sup>
EH-31	Cortadora de pavimento, Máxima profundidad de corte: 160 mm. Capacidad de disco: desde 12'' hasta 18'' de diámetro. Peso operacional: 135 kg, 13.5 hp de potencia
EH-32	Formaleta metálica (concreto hidráulico)
EH-33	Regla vibratoria, de longitud de 3 a 5 m, motor de 3600 rpm, potencia 6 HP
EH-35	Diferencial de 3 Ton
EH-36	Taladro industrial
EH-37	Equipo de Oxicorte, Capacidad de corte: hasta 6" (152mm)
EH-38	Equipo de Soldadura 250 AMP
EH-39	Equipo de soldadura 400
EH-40	Equipo de soldadura 600
EH-41	Equipo de Topografía
EH-42	Motobomba 3 Pulgadas (incluye Operario)
EH-43	Grúa 10 ton
EH-44	Equipo de Soldadura
EH-45	Grúa con torre capacidad 1 ton en la punta.
EH-46	Motobomba de concreto
EH-47	Pala auxiliar de piloteadora
EH-48	Piloteadora potencia 250KW, RPM 1800, fuerza elevadora 200KN
EH-49	Retroexcavadora A25C



Fuente: Elaboración propia.

 <p><b>El futuro es de todos</b> Agencia de Renovación del Territorio</p>	<p>PRESUPUESTO 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>

## 6. FRENTES DE OBRA.

Dentro de la ejecución de proyectos, surgen casos en los cuales toca realizar diferentes actividades en simultaneidad para así lograr los tiempos estipulados dentro de la programación del proyecto, dichas actividades son estimadas con frentes de obras. Para este proyecto se tendrán 2 frentes de obras, Esto con el fin de dar finalidad a las actividades establecidas para el proyecto bajo los tiempos estipulados en la programación de obra.

Dentro de la programación del proyecto de 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. Se necesita la ejecución de dos (2) frentes de obra para así lograr el tiempo estipulado de 5 meses.

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

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El volumen de procesos constructivos pretende mencionar la metodología utilizada para la ejecución de las actividades, las cuales conforman el proyecto, a su vez, presentar cuadrillas y equipos con los cuales se ejecutarán las mismas.

Teniendo en cuenta también los tiempos y la programación realizada, se presenta una propuesta respecto a los frentes de obra en donde se estima que como mínimo se deben ejecutar cuatro frentes de obras, con el fin de lograr el tiempo estipulado para el desarrollo de toda la programación.

Estos dos frentes de obra estarán trabajando simultáneamente en el puente y luego de ir culminando estas actividades se procederá con la estructura de pavimento (véase en anexo programación) en el volumen de presupuesto.

Además, todas las actividades deben ir regidas por las especificaciones INVIAS presentadas en anexos al volumen de presupuestos las cuales detallan el correcto desarrollo de las mismas.

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

## 8. REFERENCIAS

INVIAS (2012). *Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras.*