APOYO A LA INTERVENTORIA TECNICA Y ADMINISTRATIVA PARA EL MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE UNA VIA TERCIARIA

PRESENTADO POR

JULIAN DAVID LUNA PEDRAZA

ID: 000241236

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2018

APOYO A LA INTERVENTORIA TECNICA Y ADMINISTRATIVA PARA EL MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE UNA VIA TERCIARIA

JULIAN DAVID LUNA PEDRAZA
ID: 000241236

DIRECTOR ACADÉMICO
MSc. RICARDO PICO VARGAS
Ingeniero Civil

DIRECTOR EMPRESARIAL
FERNANDO DIAZ GARZON
Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2018

Nota de aceptación:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma Presidente del Jurado

_____

Firma Jurado Nº1

_____

Firma Jurado Nº2

Bucaramanga, Abril de 2018

DEDICATORIA

Este título profesional va dedicado a mis padres, a mi hermana, a mi familia y a las personas especiales en mi vida. Son ustedes quienes me acompañaron en este gran proceso y aportaron su grano de arena para que hoy sea posible cumplir mi sueño de ser Ingeniero Civil. Gracias por enseñarme que confiando en Dios y dependiendo de Él en todo momento es posible alcanzar todas las metas y sueños que nos proponemos en la vida, y que actuando con constancia, esfuerzo y sacrificio es posible llegar a la excelencia en todo lo que hacemos, para así dejar huella en cada paso que damos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme alcanzar mi sueño de ser Ingeniero Civil, toda la gloria y honra sean para Él.

A mi padre, Leonardo, quien ha sido siempre mi ejemplo a seguir y quien me inspiró a elegir esta carrera profesional que hoy con orgullo puedo decir que ejerceré a su lado.

A mi madre, Flor Alba, la mujer más amorosa, cariñosa y dedicada, a quien amo y admiro, quien con sus consejos supo guiarme sabiamente en este proceso de formación que hoy termino.

A mi hermana, Laura, quien es parte fundamental de mi vida y siempre me ha brindado todo su apoyo, amor y cariño.

A mi familia y a las personas especiales, quienes con su tiempo, dedicación y esfuerzo han sido importantes en la consecución de mis metas.

Al Consorcio El Tigre La Paz por brindarme la oportunidad de realizar mi práctica empresarial y por confiar en mis aptitudes y capacidades como Ingeniero Civil.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE ILUSTRACIONES 1
LISTA DE TABLAS 1
1. INTRODUCCION 1
2. OBJETIVOS 2
2.1 Objetivo general 2
2.2 Objetivos específicos 2
3. MARCO TEORICO 3
3.1 La interventoría de obras civiles en Colombia 3
4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA 4
4.1 Descripción de la Empresa 4
4.2 Datos del Supervisor 5
4.3 Reseña Histórica 5
4.4 Objeto y Actividad Económica 5
4.5 Estructura Organizacional 6
4. RECURSOS DISPONIBLES 6
5. GENERALIDADES DEL PROYECTO 6
5.1 Datos del Proyecto 6
5.2 Objetivo del Proyecto 7
5.3 Descripción y Alcance del Proyecto 8
5.4 Localización del Proyecto 9
6. GENERALIDADES DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA 10
6.1 Información del Contrato de Interventoría No. 1904 de 2017 10
6.2 Alcance del Contrato de Interventoría No. 1904 de 2017 11
6.3 Obligaciones principales del Contrato de Interventoría No. 1904 de 2017 11
6.4 Personal Profesional de Interventoría 13
6.5 Equipos y gastos asociados a la Interventoría 14
7. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO 15
7.1 Actividades Administrativas 15
7.1.1 Actividades Administrativas Preliminares 15

7.1.2 Otras Actividades Administrativas 19
7.2 Actividades Técnicas 22
7.2.1 Actividades Técnicas Preliminares 22
7.2.2 Actividades de Capacitación en Seguridad y Salud en el trabajo y Señalización en obra 26
7.2.3 Actividades de Supervisión y Control de Procesos Constructivos. 28
7.2.4 Otras actividades técnicas 42
8. APORTE AL CONOCIMIENTO 58
9. CONCLUSIONES 59
10. BIBLIOGRAFÍA 61

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Logotipo del Consorcio El Tigre La Paz 4
Ilustración 2 Ubicación geográfica municipio de La Paz, Santander. Fuente: Google Maps 10
Ilustración 3 Ubicación geográfica vía Vereda El Tigre – Hoyo del aire, La Paz. Fuente: Google Maps 10
Ilustración 4 Oficio No. INT – LA PAZ - 001 Fuente: Consorcio El Tigre La Paz 17
Ilustración 5 Oficio No. INT – LA PAZ - 002 Fuente: Consorcio El Tigre La Paz 17
Ilustración 6 Visita de obra programada. Fuente Consorcio El Tigre la Paz 20
Ilustración 7 Apoyo Técnico. Fuente Consorcio El Tigre La Paz 20
Ilustración 8 Informe mensual de interventoría No. 1 pg 1-2 21
Ilustración 9 Informe Mensual de Interventoría No. 1 pg 3. 22
Ilustración 10 Plano de perfil eje de la vía. 24
Ilustración 11 Planos estructurales de placa huellas y alcantarillas. 24
Ilustración 12 Programación de obra. Fuente Unión Temporal Vías La Paz 26
Ilustración 13 Señalización inicio de obra 27
Ilustración 14 Señalización entrada y salida de maquinaria 28
Ilustración 15 Descapote y limpieza manual 29
Ilustración 16 Descapote y limpieza con retroexcavadora 30
Ilustración 17 Excavación en roca 31
Ilustración 18 Excavación en material común 31
Ilustración 19 Cuneteo de vía 32
Ilustración 20 Cuneteo de vía 32
Ilustración 21 Colocación de subbase granular 34
Ilustración 22 Compactación subbase granular 34
Ilustración 23 Armado de formaleta. 35
Ilustración 24 Colocación de acero en placa huella. 36
Ilustración 25 Colocación de acero en viga riostra. 37
Ilustración 26 Colocación de acero en cuneta. 37
Ilustración 27 Supervisión de la fundición de placa huellas. 39
Ilustración 28 Supervision de la fundicion de cunetas. 39
Ilustración 29 Verificación de dimensiones placa huella y cuneta. 40
Ilustración 30 Fundición concretos clase G. 41
Ilustración 31 Inspección concretos clase G. 42
Ilustración 32 Diseño de mezcla concreto 3000 PSI Fuente Unión Temporal Vías La Paz. 43
Ilustración 33 Resultados Ensayo proctor modificado. 46
Ilustración 34 Resultados Ensayo densidad de campo. 46
Ilustración 35 Resultados Ensayo Peso específico y absoción de agregados. 48

Ilustración 36 Resultados Análisis granulométrico agregado fino _____ 49
Ilustración 37 Resultados Ensayo valor de azul de metileno – agregado fino. __ 49
Ilustración 38 Resultados Ensayo Equivalente de arena. _____ 50
Ilustración 39 Formato Control de calidad cilindros de concreto._____ 51
Ilustración 40 Medición y cálculo de cantidades de obra. _____ 52
Ilustración 41 Mediciones en campo._____ 52
Ilustración 42 Flujo de Caja Fuente: Unión Temporal Vías La Paz _____ 56
Ilustración 43 Cronograma de actividades. Fuente: Unión Temporal Vías La Paz. 57

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Estructura Organizacional del Consorcio El Tigre La Paz 6
Tabla 2 Actividades de obra del Proyecto. Fuente: Contrato No. 066 de 2017 8
Tabla 3 Contrato de Interventoría No. 1904 de 2017 11
Tabla 4 Personal Profesional de Interventoría 14
Tabla 5 Equipos y gastos – Contrato de Interventoría 1904 de 2017 14
Tabla 6 Memoria de cantidades de obra 1,1. Fuente: Municipio de la paz, Santander. 25
Tabla 7 Memoria de cantidades de obra 2,1. Fuente: Municipio de la paz, Santander. 25
Tabla 8 Valores Ensayo Proctor Modificado 44
Tabla 9 Valores Ensayos Densidad de Campo Tramo 1 y 2 44
Tabla 10 Formato de Control de Inspección y Ensayos. 45
Tabla 11 Formato Control de calidad materiales concretos. 48
Tabla 12 Relación Actas del contratista 53
Tabla 13 Relación Actas de la interventoría 53
Tabla 14 Modificación de cantidades de obra. 54
Tabla 15 Porcentaje de ejecución de cada ítem respecto a su cantidad contractual. 55
Tabla 16 Porcentaje de ejecución acumulado semanal proyectado inicialmente. Fuente: Unión Temporal Vías La Paz. 56
Tabla 17 Balance del proyecto. 57
Tabla 18 Costo y Porcentaje de ejecución programado vs ejecutado 58

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: APOYO A LA INTERVENTORIA TECNICA Y ADMINISTRATIVA PARA EL MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE UNA VIA TERCIARIA

AUTOR(ES): JULIÁN DAVID LUNA PEDRAZA

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Ing. MSc RICARDO PICO VARGAS

RESUMEN

El presente trabajo de grado, realizado en la modalidad de práctica empresarial, expone las actividades ejecutadas por el practicante desempeñando el cargo de Auxiliar de Interventoría en el Consorcio El Tigre La Paz. En el documento se muestran detalladamente las funciones desarrolladas para apoyar en la Interventoría técnica y administrativa para el mejoramiento y rehabilitación de la vía terciaria hoyo del aire, de la vereda El Tigre del municipio de La Paz, Santander. Para este trabajo de grado, se planteó 1 objetivo principal y 5 objetivos específicos, los cuales se cumplieron y alcanzaron durante un período de cuatro (4) meses, hecho que se encuentra constatado y explicado a partir del desarrollo del plan de trabajo. La práctica empresarial inició con el estudio de los contratos, el conocimiento del proyecto vial y la realización de las actividades administrativas requeridas. Posteriormente, se llevaron a cabo actividades de apoyo a la supervisión y control de procesos constructivos, teniendo en cuenta los diseños, planos y especificaciones técnicas aplicables al proyecto. De la misma forma, se realizó una supervisión y verificación de los ensayos de control de calidad realizados en la obra y a su vez, se efectuaron otras labores técnicas y administrativas que contribuyeron al desarrollo de las funciones pactadas para la interventoría. Finalmente, se realizó un balance y estado del proyecto a la fecha de terminación de práctica, lo cual contribuyó a un análisis de resultados que permitió establecer el porcentaje de ejecución alcanzado.

PALABRAS CLAVE:

Interventoría, Supervisión, Control, Mejoramiento y Rehabilitación vial

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

Universidad Pontificia Bolivariana

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: SUPPORTING TO TECHNICAL AND ADMINISTRATIVE AUDIT FOR THE IMPROVEMENT AND REHABILITATION OF A TERTIARY ROAD

AUTHOR(S): JULIÁN DAVID LUNA PEDRAZA

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Ing. MSc RICARDO PICO VARGAS

ABSTRACT

The present degree work, carried out in the business practice modality, exposes the activities carried out by the practitioner in the position of Audit Assistant of the El Tigre La Paz Consortium. The document shows in detail the functions developed to support the technical and administrative audit for the improvement and rehabilitation of the tertiary road Hoyo del aire, village El Tigre in the municipality of La Paz, Santander. For this degree work, 1 main objective and 5 specific objectives were set, which were met and achieved over a period of four (4) months, a fact which is confirmed and explained from the development of the work plan. The business practice began with the study of the contracts, knowledge of the road project and the execution of the administrative activities required. Subsequently, activities were carried out to support the supervision and control of construction processes, taking into account the designs, plans and technical specifications applicable to the project. In the same way, a supervision and verification of the quality control tests carried out on the construction site was performed and at the same time, other technical and administrative tasks were carried out that contributed to the development of the established functions for the audit. Finally, a balance sheet and status of the project as at the date of completion of the practice was drawn up, which contributed to an analysis of the results that allowed the percentage of execution achieved to be established.

KEYWORDS:

Audit, Supervision, Control, Improvement and Road Rehabilitation

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCION

La Universidad Pontificia Bolivariana y su facultad de Ingeniería Civil, adscrita a la escuela de ingenierías de la institución educativa, permiten a los estudiantes del programa que están próximos a culminar sus estudios, realizar su trabajo de grado en la modalidad de práctica empresarial, con el fin de que estos puedan tener su primera experiencia laboral y a su vez pongan en práctica todos los conocimientos adquiridos durante su formación académica. Esto permite establecer convenios interinstitucionales entre la universidad y diferentes empresas, beneficio de gran interés tanto para la institución como para los estudiantes y las compañías, puesto que se puede dar a conocer la calidad de los nuevos profesionales que se están formando como ingenieros civiles.

Por esta razón, resulta muy atractivo para los estudiantes de ingeniería civil realizar su trabajo de grado en esta modalidad, ya que pueden tener su primera experiencia en campo y obtener conocimientos más amplios que pueden proporcionarles mejores oportunidades laborales en el futuro; por lo tanto, desempeñar el cargo de auxiliar de interventoría da la posibilidad al profesional en práctica, de ejecutar todas las funciones y actividades que le permitan colaborar en la interventoría técnica y administrativa para el mejoramiento y rehabilitación de una vía terciaria, y de esta manera fortalecer sus conocimientos mediante la experiencia.

Finalmente, a través de este documento se busca exponer de forma clara las actividades realizadas por el estudiante durante su práctica empresarial, desarrollada con el CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ en el municipio de La Paz, departamento de Santander.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Brindar apoyo técnico como auxiliar de interventoría en las funciones requeridas por el Consorcio El Tigre La Paz para llevar a cabo la Interventoría técnica y administrativa para el mejoramiento y rehabilitación de la vía terciaria hoyo del aire de la vereda El Tigre del municipio de La Paz, Santander.

2.2 Objetivos específicos

- Apoyar en el seguimiento, supervisión y control al contratista, con el fin de que éste cumpla con los deberes, responsabilidades y compromisos pactados en el contrato de obra civil.
- Revisar y verificar periódicamente que los procesos constructivos se ejecuten de acuerdo a los planos, diseños y cantidades estipuladas por el municipio de la Paz para el mejoramiento y rehabilitación de la vía.
- Actuar con amplio espíritu de colaboración y apoyo, en la resolución de cualquier inquietud técnica o administrativa que pueda tener el contratista.
- Apoyar en la ejecución del seguimiento de carácter técnico y administrativo en la obra, dejando constancia por escrito de cualquier eventualidad a través de actas, oficios, correos electrónicos y registro fotográfico.
- Colaborar en la realización de informes semanales y mensuales de interventoría en los cuales se evidencia el avance de la obra en cada una de sus fases.

3. MARCO TEORICO

3.1 La interventoría de obras civiles en Colombia

Hoy en día, en nuestro país se desarrollan numerosos proyectos de carácter público relacionados con la ejecución de obras civiles, razón por la cual las diferentes entidades estatales se ven en la necesidad de contratar empresas y profesionales de la ingeniería que lleven a cabo este tipo de proyectos y supervisen los mismos. Todo contrato de obra pública debe estar supervisado y controlado para llevar a buen término su ejecución, y es por esta razón que cada día toma más fuerza la función de la Interventoría para efectuar procesos de coordinación, supervisión, gestión y control de los contratos.

La interventoría de obras civiles en Colombia, tiene su fundamento jurídico en el artículo 32 de la Ley 80 de 1993, que dice:

> En los contratos de obra que hayan sido celebrados como resultado de un proceso de licitación o concurso públicos, la interventoría deberá ser contratada con una persona independiente de la entidad contratante y del contratista quien responderá por los hechos y omisiones que le fueren imputables en los términos previstos en el artículo 53 del presente estatuto. (p.19)

En este orden de ideas, la empresa o profesional de la ingeniería que ejerza la función de interventor para un contrato de obra pública, deberá ser un tercero ajeno a las partes anteriormente mencionadas, siempre y cuando su adjudicación se efectúe a través de un proceso licitatorio.

Por otro lado, y con el fin de clarificar el propósito de la interventoría, el Instituto Nacional de Vías, a través de su Manual de Interventoría Obra Pública, señala los objetivos y funciones principales que tiene la Interventoría (2010):

El objetivo de la Interventoría consiste en controlar que el contratista durante la ejecución de su contrato se ciña a los plazos, términos, y demás condiciones contractuales, garantizando la eficiente y oportuna inversión de los recursos establecidos contractualmente, colaborando con el contratista en la correcta ejecución de los trabajos con orden y eficiencia, resolviendo con prontitud los requerimientos técnicos del contratista, previniendo con su experiencia y análisis los posibles inconvenientes técnicos y financieros en el desarrollo del contrato, verificando y supervisando las actividades de la firma contratista de obra encaminadas a cumplir las especificaciones técnicas, actividades administrativas, requerimientos socio – ambientales, legales y presupuestales, establecidos en los Pliegos de Condiciones y en los convenios que se celebren, teniendo como referencia los principios establecidos en el Estatuto de Contratación Estatal. (p.19-20)

4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

4.1 Descripción de la Empresa

Nombre: CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ

Ilustración 1 Logotipo del Consorcio El Tigre La Paz

Dirección: Carrera 18 No. 88 – 72 Apto 1803 Edificio Miradores de San Luis
Ciudad: Bucaramanga
Representante Legal: Fernando Díaz Garzón
Teléfono: 6472214

Celular: 3002181630

4.2 Datos del Supervisor

Nombre Completo del Supervisor: Fernando Díaz Garzón

Cargo del Supervisor: Gerente – Ingeniero Civil

Teléfono Oficina: 6472214

Celular: 3002181630

Correo Electrónico: ferdiazgarzon@hotmail.com

4.3 Reseña Histórica

El Consorcio El Tigre La Paz es una sociedad que se constituyó en Bucaramanga el 23 de Mayo de 2017, conformada por Fernando Díaz Garzón en un 80% y la empresa Construmarca Ltda en un 20%, y representada legalmente por el Ingeniero Civil Fernando Díaz Garzón. El Consorcio nació a partir de la necesidad de presentarse en un concurso de méritos abierto perteneciente a la Gobernación de Santander, cuyo fin era adjudicar el contrato de Interventoría para el mejoramiento y rehabilitación de la vía terciaria hoyo del aire de la vereda El Tigre del municipio de La Paz, Santander. En dicho proceso, el Consorcio salió favorecido con la adjudicación del contrato, razón por la cual nace formalmente como una persona jurídica, con el objetivo principal de ejecutar a cabalidad el objeto del proceso contractual.

4.4 Objeto y Actividad Económica

El Consorcio El Tigre La Paz es una empresa que tiene como finalidad ejecutar el contrato de Interventoría para el mejoramiento y rehabilitación de la vía terciaria hoyo del aire de la vereda El Tigre del municipio de La Paz, Santander, durante un plazo de cuatro (4) meses.

4.5 Estructura Organizacional

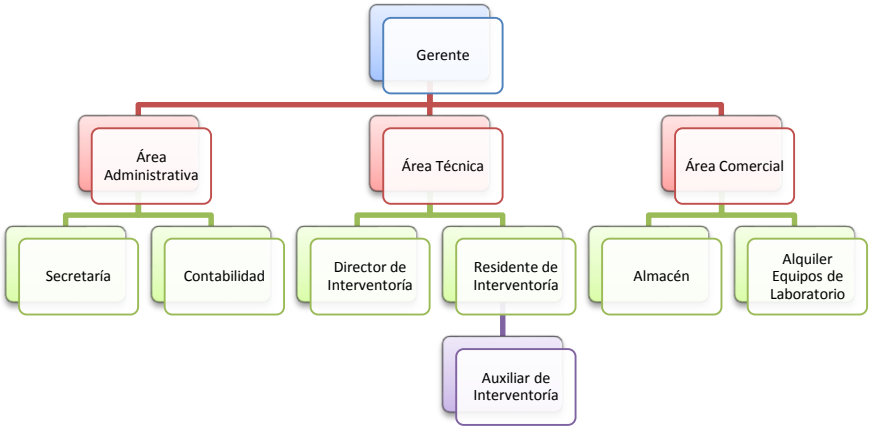


Tabla 1 Estructura Organizacional del Consorcio El Tigre La Paz

4. RECURSOS DISPONIBLES

El Consorcio El Tigre La Paz brinda gran cantidad de recursos para generar un ambiente de trabajo cómodo y agradable que permita la buena realización de esta práctica empresarial.

En primera instancia, el Consorcio realizó la respectiva afiliación al ARL de acuerdo a lo solicitado por la Universidad, seguido de esto asignó un puesto de trabajo dotado con computador, material e insumos de papelería, ubicado en las instalaciones de la empresa. Además de ello, facilitó toda la documentación necesaria del proyecto para poder llevar a cabo todas las actividades planteadas en la práctica. Por otra parte, entregó al practicante la dotación y elementos de protección necesarios para el cumplimiento de sus funciones laborales.

5. GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.1 Datos del Proyecto

Objeto: MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA VÍA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER.

Contrato de obra pública: No. 066 de 2017

Contratante: Municipio de La Paz

Contratista: Unión Temporal Vías La Paz

5.2 Objetivo del Proyecto

Según lo planteado en los estudios y documentos previos de la licitación pública, expedidos por Oscar David Avendaño Beltrán:

> El municipio de La Paz posee una red vial terciaria de aproximadamente 100 km, la cual está encargada de soportar el flujo vehicular y conectar el sector urbano con el sector rural. Estas vías se han deteriorado constantemente a causa de deslizamientos, caída de rocas, hundimientos, fallas geológicas, ausencia de manejo de aguas superficiales entre otras razones.
>
> Entre las vías terciarias del municipio de La Paz, en la vereda El Tigre, se encuentra la vía que conecta el lugar conocido como **"HOYO DEL AIRE**" con la red vial secundaria que conecta los municipios de Chipatá y La Paz.
>
> Este lugar es uno de los atractivos turísticos más importantes del Municipio, sin embargo, la vía terciaria que permitía visitar el **"HOYO DEL AIRE"** se encontraba intransitable debido a la ausencia de una capa de rodadura en buenas condiciones sobre la vía vehicular. Por tal razón, el municipio decidió como medida de solución a este problema realizar el proyecto denominado **"MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA VÍA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ SANTANDER",** con el fin de que tanto la población local como los turistas cuenten con una vía en excelente estado que les permita visitar en condiciones de seguridad y comodidad este atractivo turístico. (p.2-4)

La obra de infraestructura vial contempló el mejoramiento de la vía mediante la construcción de 1270 ml de placa huellas junto con las obras de arte para el manejo de aguas superficiales.

Dentro del proyecto se destacan las siguientes actividades:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1,00	**PRELIMINARES Y ADECUACIÓN DEL TERRENO**	
1,10	LOCALIZACION Y REPLANTEO	m2
1,20	DESCAPOTE EN ANCHO DE VIA LIMPIEZA Y CUNETEO DE VIA EXISTENTE (INCLUYE RETIRO Y DISPOSICION FINAL)	m2
2,00	**MOVIMIENTO DE TIERRA**	
2,10	EXCAVACION MANUAL MATERIAL COMUN	m3
2,20	EXCAVACION EN ROCA	m3
2,30	RELLENO PARA EXTRUCTURAS CON MATERIAL DE LA ZONA	m3
3,00	**CONCRETOS OBRAS DE DRENAJE**	
3,10	CONCRETO CLASE G (CICLOPEDO 60% - 40%)	m3
3,20	CONCRETO CLASE F (2000 PSI)	m3
3,30	CONCRETO CLASE D (3000 PSI)	m3
3,40	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI CON D=36"	ml
4,00	**ACEROS**	
4,10	ACERO DE REFUERZO PDR 60	kg
	ITEMS NO PREVISTOS	
	SUBBASE	m3

Tabla 2 Actividades de obra del Proyecto. Fuente: Contrato No. 066 de 2017

5.3 Descripción y Alcance del Proyecto

El proyecto consiste en la ejecución en concreto hidráulico clase D (3000 PSI) de una placa huella compuesta por 2 cintas de las siguientes dimensiones: Un metro (1.00m) de ancho y veinte (20) centímetros de espesor, separadas entre sí por piedra pegada o concreto clase G (60%-40%) de las siguientes dimensiones: Un metro (1.00m) de ancho y veinte (20) centímetros de espesor. Las placas de concreto están arriostradas por viguetas de quince (15) centímetros de ancho por veinticinco (25) centímetros de alto, localizadas en los extremos y en el medio de las placas cada tres metros (3.00m).

La armadura de la placas está compuesta por acero No.3 (3/8") cada 20 cm en ambos sentidos y las vigas riostras poseen cuatro (4) varillas de acero No. 3 (3/8"), dos arriba y dos abajo, unidas mediante flejes No.2 (1/4") cada 20 cm. Adicionalmente, la estructura cuenta con cunetas en concreto reforzado a ambos lados, con un ancho de un metro (1.00m) y espesor de 20 cm, reforzadas con acero No.3 (3/8") cada 20 cm en ambas direcciones.

Atendiendo al manejo de aguas superficiales, se plantea la construcción de cuatro (4) alcantarillas y tres (3) bateas. Las alcantarillas tendrán una estructura de encole con dimensiones de: Un metro (1.00m) por un metro (1.00m) a una altura de un metro (1.00m) con 50 cm, la cual mediante una tubería de 36" reforzada y a una pendiente del 3%, encauzada con la estructura de atraque en concreto clase G, permite conducir las aguas lluvias hasta el otro extremo donde la alcantarilla tendrá como estructura de desencole un muro frontal y un par de aletas. Las aletas serán cada una de 1.70 m y el muro frontal de 2.01 m. La estructura de los muros frontales y aletas deberán reforzarse transversalmente con acero No.2 en su parte externa e interna y con acero No. 3 longitudinalmente. Para la estructura de las bateas, se construirán en concreto clase D conformando mediante pendiente suave todo el ancho de la vía para encauzar el agua en la dirección prevista. Las bateas deberán reforzarse con acero No. 3 en ambas direcciones.

Toda la estructura de placa huellas y cunetas deberán estar soportadas por un material de subbase seleccionado con un espesor de diez (10) centímetros.

5.4 Localización del Proyecto

- **Departamento:** Santander
- **Municipio de ejecución:** La Paz
- **Ubicación:** Vía terciaria hoyo del aire – Vereda El Tigre

Ilustración 2 Ubicación geográfica municipio de La Paz, Santander. Fuente: Google Maps

Ilustración 3 Ubicación geográfica vía Vereda El Tigre – Hoyo del aire, La Paz. Fuente: Google Maps

6. GENERALIDADES DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA

6.1 Información del Contrato de Interventoría No. 1904 de 2017

CONTRATO No.	1904 de 2017
	INTERVENTORIA PARA EL MEJORAMIENTO Y REHABILITACION

OBJETO:	DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ
MODALIDAD DE CONTRATACION:	CONCURSO DE MERITOS ABIERTO
CONTRATANTE:	DEPARTAMENTO DE SANTANDER
CONTRATISTA:	CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ R.L. Fernando Díaz Garzón
VALOR:	$111.038.900 M/CTE
PLAZO DEL CONTRATO:	CUATRO (4) MESES
FECHA DE INICIO:	7 DE NOVIEMBRE DE 2017
FECHA DE TERMINACIÓN:	6 DE MARZO DE 2018
MUNICIPIO DE EJECUCIÓN:	LA PAZ – SANTANDER
OFICINA GESTORA DE LA ENTIDAD CONTRATANTE:	SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
SUPERVISOR:	HECTOR AQUILES GARCIA LOPEZ

Tabla 3 Contrato de Interventoría No. 1904 de 2017

Para el proyecto de MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, el contrato de obra fue adjudicado por el municipio de La Paz y el contrato de Interventoría fue adjudicado por el departamento de Santander, ya que ésta ejerce como entidad garante del proceso, por cuanto los recursos destinados para la ejecución del proyecto provienen de regalías.

6.2 Alcance del Contrato de Interventoría No. 1904 de 2017

Controlar, solicitar, exigir, colaborar, absolver, prevenir y verificar dentro de los parámetros definidos en el pliego de condiciones y en el contrato, las actividades que deba realizar el contratista en función del objeto contractual.

6.3 Obligaciones principales del Contrato de Interventoría No. 1904 de 2017

- Aceptar el control y acatar las órdenes e instrucciones del supervisor del contrato.
- Asistir a las reuniones y los comités técnicos realizados por el Departamento.

- Hacer un archivo del proyecto, el cual debe estar a disposición del Departamento y de los entes de control.
- Cumplir a cabalidad con el objeto del contrato, ejecutando las actividades contratadas de acuerdo con los documentos que soportan el presente proceso contractual.
- Garantizar la calidad tanto de los servicios prestados como de los elementos utilizados en la ejecución del contrato, de conformidad con todos los documentos que soportan el proceso de contratación, y la oferta presentada.
- Presentar la documentación requerida para acreditar el personal exigido en el pliego de condiciones, para la revisión y aprobación del supervisor del Departamento, como requisito de Ejecución del contrato.
- Dar a conocer al Departamento cualquier circunstancia que indirecta o directamente pueda tener algún efecto sobre el objeto del Contrato o sobre sus obligaciones.
- Garantizar las normas de seguridad industrial para la ejecución del contrato en los siguientes aspectos: a) Elementos de seguridad industrial para todo el personal del contrato, b) Manipulación de equipos, herramientas; combustibles y todos los elementos que se utilicen para cumplir el objeto y e) Todo el contenido de seguridad industrial debe acogerse a las normas vigentes.
- Practicar las medidas ambientales, sanitarias, forestales, ecológicas, industriales, de seguridad y de señalización preventiva necesarias para no poner en peligro las personas ni los bienes, respondiendo por los perjuicios que se causen por su negligencia u omisión.
- Llevar una bitácora del contrato de obra vigilado, esto es, una memoria diaria de todos los acontecimientos ocurridos y decisiones tomadas en la ejecución de los trabajos, así como de las órdenes de interventoría, los conceptos de los especialistas en caso de ser necesarios, de la visita de funcionarios que tengan que ver con el proyecto, etc., de manera que se logre la comprensión general de la obra y el desarrollo de las actividades, de acuerdo con la

programación detallada de la obra. Debe encontrarse debidamente foliada y firmada por el director de obra, el residente y el director de la interventoría. A ella tendrán acceso, cuando así lo requieran, los delegados del departamento y los entes de control.

- Elaborar, suscribir y presentar al Departamento las respectivas actas parciales de la obra vigilada.
- Presentar para aprobación del supervisor, actas parciales y acta final del contrato.
- Presentar informes mensuales, aprobados por el supervisor, los cuales deben como mínimo contener: a) Avance de cada una de las actividades programadas. b) Registros fotográficos de avance de la obra vigilada, procurando mostrar desde un mismo punto el progreso o avance en periodos de por lo menos quince días. e) Resultados de los ensayos de materiales y demás pruebas realizadas. d) Fotocopia de la bitácora. e) Resumen de las actividades realizadas en el mes. f) Relación del personal empleado en la ejecución del contrato. g) Informe de segundad industrial. h) Informe de manejo ambiental. 1) Informe de manejo e inversión del anticipo con los respectivos soportes, cuando sea el caso. j) Actualización del programa de ejecución.
- Presentar informe final debidamente soportado, el cual deberá ser aprobado por el supervisor y contener como mínimo: a) Resumen de actividades y desarrollo del contrato debidamente soportado. b) Registro fotográfico definitivo.

6.4 Personal Profesional de Interventoría

Durante el desarrollo del proyecto y atendiendo a las condiciones de costos de personal pactadas dentro del contrato, la interventoría dispuso el siguiente personal profesional para la ejecución de sus labores, funciones y obligaciones:

PERSONAL PROFESIONAL DE LA INTERVENTORÍA - CONTRATO 1904 DE 2017
Ingeniero Director de Interventoría
Ingeniero Residente de Interventoría
Auxiliar de Interventoría
Topógrafo Inspector
Secretaria

Tabla 4 Personal Profesional de Interventoría

6.5 Equipos y gastos asociados a la Interventoría

De acuerdo a las condiciones del contrato, existen gastos reembolsables por apoyo a la gestión de supervisión y vigilancia realizada por la interventoría, dentro de los cuales se incluyen los equipos empleados. A continuación, se relacionan los equipos utilizados y los gastos asociados al contrato de interventoría:

EQUIPOS
Vehículos
Cámaras fotográficas
Teléfonos celulares
Computadores
Equipo topográfico
GASTOS
Ensayos de laboratorio
Edición de informes (Incluye: papelería, cds, fotocopias, fax, correos electrónicos, socializaciones, videos, etc.)

Tabla 5 Equipos y gastos – Contrato de Interventoría 1904 de 2017

7. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

7.1 Actividades Administrativas

7.1.1 Actividades Administrativas Preliminares

Se adelantaron diversas actividades administrativas que fueron necesarias para suscribir las respectivas actas de inicio, de acuerdo a lo establecido en los pliegos de condiciones, minutas de contrato y el Manual de Contratación del Departamento de Santander. Para ello, se trabajó en conjunto con el contratista, quién facilitó toda la documentación disponible y atendió todas las solicitudes a las que hubo lugar.

Dentro de las actividades administrativas realizadas, se destacaron las siguientes:

- **Revisión de Pliegos de Condiciones**

Previo a la firma de las actas de inicio, en un trabajo en conjunto del practicante y el director de interventoría, se revisaron los pliegos de condiciones tanto de la licitación pública que dio origen al contrato de obra No. 066 de 2017, como los pliegos de condiciones del concurso de méritos abierto que dio origen al contrato de interventoría No. 1904 de 2017.

Primeramente, fue revisado el pliego referente a la licitación pública, con el fin de estudiar el marco normativo, las condiciones y los parámetros con los cuales el contratista se comprometió en la oferta presentada al Municipio de La Paz, para de esta manera ejercer un control adecuado sobre él, constatar que cumpliese con todos los requisitos técnicos solicitados, conocer todos los compromisos que adquirió, y del mismo modo velar porque llegasen a buen término dentro del plazo previsto para la ejecución del contrato. Además de ello, la revisión de los pliegos permitió a la interventoría solicitar al contratista una copia completa de su oferta para así compararla en su totalidad con dicho documento.

A su vez, también fue analizado el pliego de condiciones referente al concurso de méritos abierto, puesto que en él se estableció el alcance, las funciones y obligaciones que tiene la presente interventoría, por lo tanto antes de firmar las órdenes de iniciación del contrato, fue necesario estudiar detalladamente cada una de estas obligaciones con el objetivo de adelantar todas las labores previas que permitiesen dar inicio al mismo.

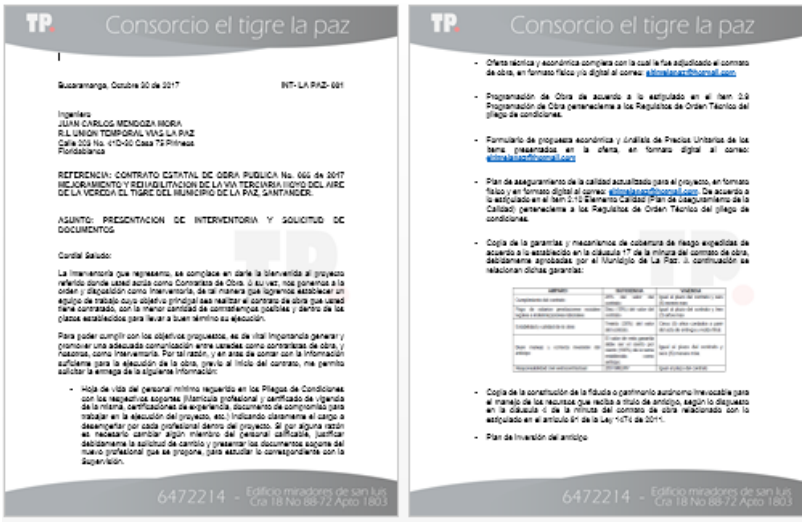
- **Revisión de Minutas de Contrato**

El estudiante en práctica llevó a cabo una revisión de las minutas, tanto del contrato de obra pública No. 066 de 2017 como del contrato de interventoría 1904 de 2017, esto con la finalidad de conocer y entender las condiciones contractuales y las cláusulas pactadas entre la Unión Temporal Vías La Paz y el Municipio de la Paz, y entre el Consorcio El Tigre La Paz y el Departamento de Santander respectivamente. La realización de esta actividad fue muy importante ya que todos los parámetros establecidos en dichas minutas de contrato son de obligatorio y estricto cumplimiento, por tanto, fue necesario para la interventoría conocerlos para vigilar que se cumplan a cabalidad.

- **Elaboración de Oficios**

Teniendo en cuenta que el Consorcio no contaba con los formatos para la elaboración de oficios de interventoría, el profesional en práctica apoyó con la creación de estos para establecer una comunicación formal, directa y escrita con el contratista, y así poder realizar todas las solicitudes, observaciones y sugerencias a las que hubo lugar. Se realizaron oficios referentes a la presentación de interventoría, solicitud de documentos técnicos, solicitud de afiliaciones del personal, capacitación del personal, señalización de obra, entre otros. (Los formatos

de elaboración de oficios se encuentran en los anexos del documento).



TP. Consorcio el tigre la paz

Bucaramanga, Octubre 30 de 2017 INT- LA PAZ- 001

Ingeniero
JUAN CARLOS MENDOZA MORA
R.L UNION TEMPORAL VIAS LA PAZ
Calle 203 No. 41D-30 Casa 75 Pirineos
Floridablanca

REFERENCIA: CONTRATO ESTATAL DE OBRA PUBLICA No. 066 de 2017 MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER.

ASUNTO: PRESENTACION DE INTERVENTORIA Y SOLICITUD DE DOCUMENTOS

Cordial Saludo:

La Interventoría que represento, se complace en darle la bienvenida al proyecto referido donde usted actúa como Contratista de Obra. Ó su vez, nos ponemos a la orden y disposición como Interventoría, de tal manera que logremos establecer un equipo de trabajo cuyo objetivo principal sea realizar el contrato de obra que usted tiene contratado, con la menor cantidad de contratiempos posibles y dentro de los plazos establecidos para llevar a buen término su ejecución.

Para poder cumplir con los objetivos propuestos, es de vital importancia generar y promover una adecuada comunicación entre usted como contratista de obra, y nosotros, como Interventoría. Por tal razón, y en aras de contar con la información suficiente para la ejecución de la obra, previo al inicio del contrato, me permito solicitar la entrega de la siguiente información:

- Hoja de vida del personal mínimo requerido en los Pliegos de Condiciones con los respectivos soportes (Matrícula profesional y certificado de vigencia de la misma, certificaciones de experiencia, documento de composición para trabajar en la ejecución del proyecto, etc.) Indicando claramente el cargo a desempeñar por cada profesional dentro del proyecto. Si por alguna razón es necesario cambiar algún miembro del personal calificado, justificar debidamente la solicitud de cambio y presentar los documentos soporte del nuevo profesional que se propone, para estudiar lo correspondiente con la Supervisión.

6472214 - Edificio miradores de san luis Cra 18 No 88-72 Apto 1803

TP. Consorcio el tigre la paz

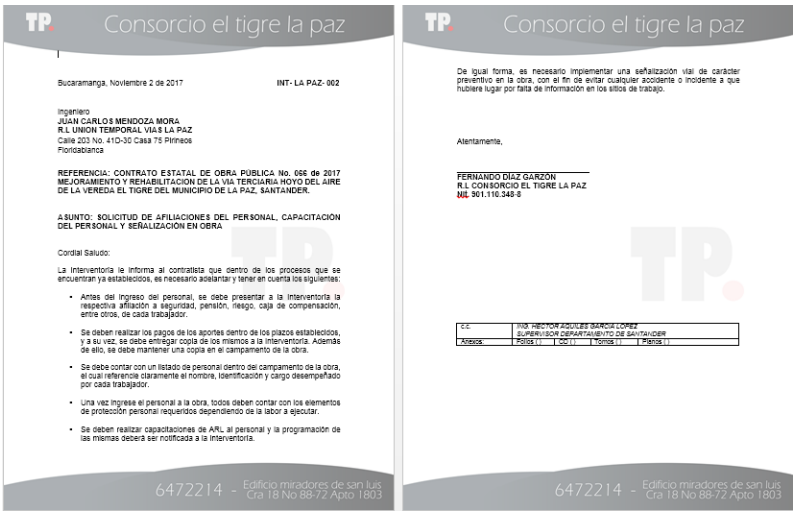
- Oferta técnica y económica completa con la cual le fue adjudicado el contrato de obra, en formato físico y/o digital al correo: [illegible]
- Programación de Obra de acuerdo a lo estipulado en el ítem 2.9 Programación de Obra perteneciente a los Requisitos de Orden Técnico del pliego de condiciones.
- Formulario de propuesta económica y análisis de Precios Unitarios de los ítems presentados en la oferta, en formato digital al correo: [illegible]
- Plan de aseguramiento de la calidad actualizado para el proyecto, en formato físico y en formato digital al correo: [illegible]. De acuerdo a lo estipulado en el ítem 2.10 Elemento Calidad (Plan de aseguramiento de la Calidad) perteneciente a los Requisitos de Orden Técnico del pliego de condiciones.
- Copia de la garantías y mecanismos de cobertura de riesgo expedidas de acuerdo a lo establecido en la cláusula 17 de la minuta del contrato de obra, debidamente aprobadas por el Municipio de La Paz. A continuación se relacionan dichas garantías:

[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]

- Copia de la constitución de la fiducia o patrimonio autónomo irrevocable para el manejo de los recursos que reciba a título de anticipo, según lo dispuesto en la cláusula 4 de la minuta del contrato de obra relacionado con lo estipulado en el artículo 91 de la Ley 1474 de 2011.
- Plan de inversión del anticipo

6472214 - Edificio miradores de san luis Cra 18 No 88-72 Apto 1803

Ilustración 4 Oficio No. INT – LA PAZ - 001 Fuente: Consorcio El Tigre La Paz



TP. Consorcio el tigre la paz

Bucaramanga, Noviembre 2 de 2017 INT- LA PAZ- 002

Ingeniero
JUAN CARLOS MENDOZA MORA
R.L UNION TEMPORAL VIAS LA PAZ
Calle 203 No. 41D-30 Casa 75 Pirineos
Floridablanca

REFERENCIA: CONTRATO ESTATAL DE OBRA PÚBLICA No. 066 de 2017 MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER.

ASUNTO: SOLICITUD DE AFILIACIONES DEL PERSONAL, CAPACITACIÓN DEL PERSONAL Y SEÑALIZACIÓN EN OBRA

Cordial Saludo:

La Interventoría le informa al contratista que dentro de los procesos que se encuentran ya establecidos, es necesario adelantar y tener en cuenta los siguientes:

- Antes del ingreso del personal, se debe presentar a la Interventoría la respectiva afiliación a seguridad, pensión, riesgo, caja de compensación, entre otros, de cada trabajador.
- Se deben realizar los pagos de los aportes dentro de los plazos establecidos, y a su vez, se debe entregar copia de los mismos a la Interventoría. Además de ello, se debe mantener una copia en el campamento de la obra.
- Se debe contar con un listado de personal dentro del campamento de la obra, el cual referencie claramente el nombre, identificación y cargo desempeñado por cada trabajador.
- Una vez ingrese el personal a la obra, todos deben contar con los elementos de protección personal requeridos dependiendo de la labor a ejecutar.
- Se deben realizar capacitaciones de ARL al personal y la programación de las mismas deberá ser notificada a la Interventoría.

6472214 - Edificio miradores de san luis Cra 18 No 88-72 Apto 1803

TP. Consorcio el tigre la paz

De igual forma, es necesario implementar una señalización vial de carácter preventivo en la obra, con el fin de evitar cualquier accidente o incidente a que hubiere lugar por falta de información en los sitios de trabajo.

Atentamente,

FERNANDO DÍAZ GARZÓN
R.L CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ
NIT. 901.110.348-8

C.C.	ING. HECTOR AQUILES GARCIA LOPEZ SUPERVISOR DEPARTAMENTO DE SANTANDER
Anexos:	Folios ( ) CD ( ) Tomos ( ) Planos ( )

6472214 - Edificio miradores de san luis Cra 18 No 88-72 Apto 1803

Ilustración 5 Oficio No. INT – LA PAZ - 002 Fuente: Consorcio El Tigre La Paz

- **Verificación del Plan de Aseguramiento de la Calidad**

Una de las actividades fundamentales que se tuvo para este proyecto, fue la formulación, por parte del contratista, de un plan de aseguramiento de la calidad

para la obra, en el cual se establecieron todos los procesos que aseguraron el control eficaz sobre la planificación y la ejecución del proyecto (procesos de: auditorías internas, acciones correctivas y preventivas, control de documentos, control de registro, inspección y ensayo, etc.). Dicho plan fue revisado y verificado en cada uno de sus componentes por la interventoría, y seguidamente, fue necesario exigir su actualización con el fin de asegurar la calidad de la obra en todas sus etapas.

- **Verificación de las afiliaciones del personal a los Sistemas de Seguridad Social.**

Como obligación fundamental del contrato de interventoría, previo al ingreso del personal a la obra, se solicitó al contratista, mediante oficios, la presentación de todas las afiliaciones al Sistema de Seguridad Social (salud, pensiones y riesgos profesionales) de acuerdo con lo dispuesto en la ley, así como el cumplimiento de pago de obligaciones parafiscales. Posteriormente, estas fueron revisadas para evitar cualquier contratiempo de tipo legal y/o jurídico con el personal dispuesto por el contratista en obra.

- **Revisión del Plan de Inversión del Anticipo.**

El Municipio de La Paz entregó un anticipo equivalente al 30% del valor del contrato de obra, razón por la cual la Unión Temporal Vías La Paz, atendiendo al artículo 91 de la Ley 1474 de 2011, constituyó una fiducia para manejar los recursos entregados. En virtud de lo anterior, fue necesario por parte de la Interventoría, revisar que dicha fiducia hubiese sido constituida legalmente, a su vez que se revisó el plan de inversión del anticipo entregado por el contratista con el objetivo de supervisar que los recursos fuesen invertidos totalmente en la obra.

7.1.2 Otras Actividades Administrativas

Durante el desarrollo del proyecto se llevaron a cabo diferentes actividades administrativas que fueron de vital importancia para alcanzar los objetivos trazados en el contrato y que además, facilitaron el cumplimiento de todas las obligaciones y funciones tanto del contratista como de la interventoría.

- **Comités de obra, visitas y reuniones programadas**

Periódicamente, se realizaron diferentes comités, visitas y reuniones programadas al sitio del proyecto conjuntamente con los representantes del contratista, la interventoría y los delegados de las entidades contratantes. Dichas reuniones fueron de vital importancia para analizar diferentes aspectos técnicos del proyecto, establecer el avance del mismo y resolver cualquier problema referente al desarrollo de la obra. Toda la información tratada durante los comités se consignó en los formatos de acta de reunión dispuestos por la interventoría, los cuales fueron creados y diligenciados por el profesional en práctica. (Dichos formatos se encuentran en los anexos del documento).

Ilustración 6 Visita de obra programada. Fuente Consorcio El Tigre la Paz

- **Realización de observaciones y recomendaciones al contratista**

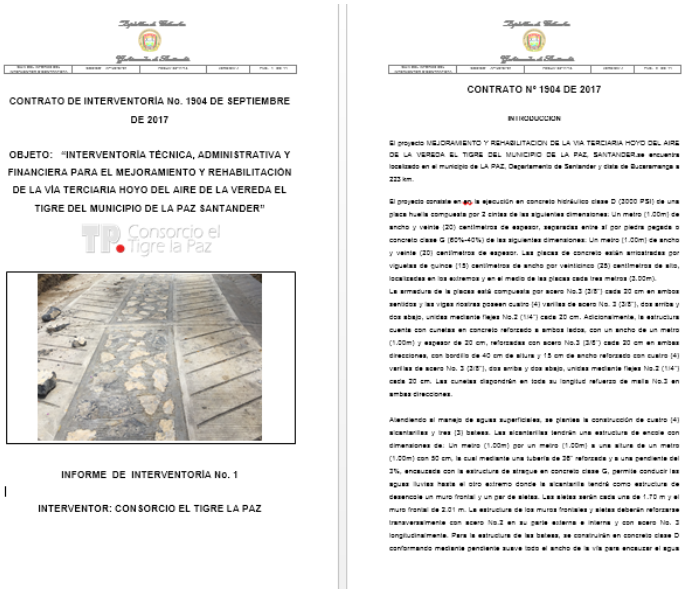
Se apoyó al residente de interventoría con la respuesta a las inquietudes presentadas por el contratista, igualmente se realizaron las observaciones y recomendaciones de carácter técnico y administrativo a las que hubo lugar. Todas las eventualidades presentadas se dejaron por escrito a través de documentos, correos electrónicos y registro fotográfico. Además, fueron consignadas en la bitácora del proyecto.

Ilustración 7 Apoyo Técnico. Fuente Consorcio El Tigre La Paz

- **Realización de Informes semanales y mensuales de Interventoría**

El practicante apoyó con la creación y elaboración de informes para la interventoría. Los informes semanales se realizaron con el fin de presentar el avance de la obra en los diferentes frentes de trabajo intervenidos. En ellos se incluyó un registro fotográfico de las actividades realizadas y se consignaron las cantidades de obra ejecutadas semanalmente (El formato creado para diligenciar los informes semanales se encuentra en los anexos).

Por otro lado, se realizaron los informes mensuales para la interventoría, basados en lo dispuesto en la guía para informes de interventoría del Departamento de Santander.



CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 1504 DE SEPTIEMBRE DE 2017

OBJETO: "INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA PARA EL MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA VÍA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ SANTANDER"

INFORME DE INTERVENTORÍA No. 1

INTERVENTOR: CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ

CONTRATO N° 1504 DE 2017

INTRODUCCION

El proyecto MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER,se encuentra localizado en el municipio de LA PAZ, Departamento de Santander y dista de Bucaramanga a 222 km.

El proyecto consiste en la ejecución en concreto hidráulico clase D (3000 PSI) de una placa huella compuesta por 2 cintas de las siguientes dimensiones: Un metro (1.00m) de ancho y veinte (20) centímetros de espesor, separadas entre sí por piedra pegada o concreto clase G (60%-40%) de las siguientes dimensiones: Un metro (1.00m) de ancho y veinte (20) centímetros de espesor. Las placas de concreto estarán arriostradas por viguetas de quince (15) centímetros de ancho por veinticinco (25) centímetros de alto, localizadas en los extremos y en el medio de las placas cada tres metros (3.00m).
La armadura de la placas está compuesta por acero No.3 (3/8") cada 30 cm en ambos sentidos y las vigas nosiras poseen cuatro (4) varillas de acero No. 3 (3/8"), dos arriba y dos abajo, unidas mediante fajas No.2 (1/4") cada 20 cm. Adicionalmente, la estructura cuenta con cunetas en concreto reforzado a ambos lados, con un ancho de un metro (1.00m) y espesor de 20 cm, reforzadas con acero No.3 (3/8") cada 30 cm en ambas direcciones, con bordillo de 40 cm de altura y 15 cm de ancho reforzado con cuatro (4) varillas de acero No. 3 (3/8"), dos arriba y dos abajo, unidas mediante fajas No.2 (1/4") cada 20 cm. Las cunetas dispondrán en toda su longitud refuerzo de malla No.2 en ambas direcciones.

Atendiendo el manejo de aguas superficiales, se planteó la construcción de cuatro (4) alcantarillas y tres (3) baleas. Las alcantarillas tendrán una estructura de encole con dimensiones de: Un metro (1.00m) por un metro (1.00m) a una altura de un metro (1.00m) con 50 cm, la cual mediante una tubería de 36" reforzada y a una pendiente del 3%, encauzada con la estructura de atraque en concreto clase G, permite conducir las aguas lluvias hasta el otro extremo donde la alcantarilla tendrá como estructura de desencole un muro frontal y un par de alas. Las aletas serán cada una de 1.70 m y el muro frontal de 2.01 m. La estructura de los muros frontales y aletas deberán reforzarse transversalmente con acero No.2 en su parte externa e interna y con acero No. 3 longitudinalmente. Para la estructura de las baleas, se construirán en concreto clase D conformando mediante pendiente suave todo el ancho de la vía para encauzar el agua

Ilustración 8 Informe mensual de interventoría No. 1 pg 1-2

en la dirección prevista. Las baleas deberán reforzarse con acero No. 3 en ambas direcciones.

Tanto la estructura de placa huella, cunetas, bordillos y baleas deberán estar soportadas por un material de subrasante seleccionado con un espesor de diez (10) centímetros.

1. TIPO DE CONTRATO: INTERVENTORIA N° 1204 DE 2017

1.1. INFORMACION GENERAL DEL CONTRATO DE INTERVENTORIA

CONTRATO No.:	1204 de 11 de Septiembre de 2017						
OBJETO:	INTERVENTORIA PARA EL MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER.						
VALOR INICIAL:	$111.035.900						
VALOR ADICIONAL:	N/A						
PLAZO INICIAL:	CUATRO (4) MESES						
PLAZO ADICIONAL:	N/A						
INTERVENTOR:	CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ R.L Fernando Díaz Gerzón						
SUPERVISOR:	Héctor Aquiles García López						
CONTRATISTA	UNION TEMPORAL VIAS LA PAZ R.L Fernando Díaz Gerzón						
ANTICIPO (20%)	$						
FECHA DE INICIACION:	07/11/2017						
ACTA DE SUSPENSION	N°	N°	N°	día mes año	día mes año	día mes año	día mes año
ACTA DE REINICIACION:	N°	N°	N°				
FECHA DE TERMINACION:	06/03/2018						
MUNICIPIO:	LA PAZ - SANTANDER						
OFICINA GESTORA:	SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA						

1.2. RELACION DE ACTAS DEL CONTRATISTA

ACTA	FECHA	OBSERVACION
INICIO	07 DE NOVIEMBRE DE 2017	
PARCIAL 1		
MODIFICACION 1		
SUSPENSION 1		
REINICIACION 1		
RECIBO FINAL		
LIQUIDACION		

Ilustración 9 Informe Mensual de Interventoría No. 1 pg 3.

7.2 Actividades Técnicas

7.2.1 Actividades Técnicas Preliminares

Por otra parte, se llevaron a cabo diferentes actividades de carácter técnico, con el fin de conocer a profundidad el proyecto y ejercer las labores preliminares de supervisión y coordinación antes del inicio de la obra.

Las actividades técnicas realizadas fueron las siguientes:

- **Revisión de Estudios y Diseños**

En primera instancia, se asistió al residente y director de interventoría en la revisión de los estudios realizados para el proyecto, esto con la finalidad de conocer las condiciones del lugar y comprender los aspectos técnicos que se deben tener en

cuenta para la ejecución del mismo. Inicialmente, se analizó el estudio topográfico con el fin de conocer las características de la vía, se revisó el estudio geológico y de suelos para conocer la tipología de suelo existente en la zona y por último, se revisó el estudio de tránsito con el objetivo de conocer el tipo de vehículos que pueden transitar por la vialidad durante la construcción.

Una vez revisados los estudios técnicos, fue necesario analizar los diseños estructurales finales, para que una vez iniciase el proyecto, se pudiese colaborar en la supervisión de las actividades en obra para que estas fuesen realizadas acorde a lo diseñado.

- **Revisión de Planos**

Seguido de esto, el estudiante en práctica apoyó al residente y director de interventoría en el estudio de todos los planos del proyecto, con el fin de conocer los detalles y parámetros constructivos bajo los cuales debe efectuarse la obra. Dentro de los documentos estudiados más relevantes, se encuentran los planos de localización, planos de apiques, planos de planta y perfil de la vía, planos estructurales de placa huella y planos de las estructuras para manejo de aguas superficiales.

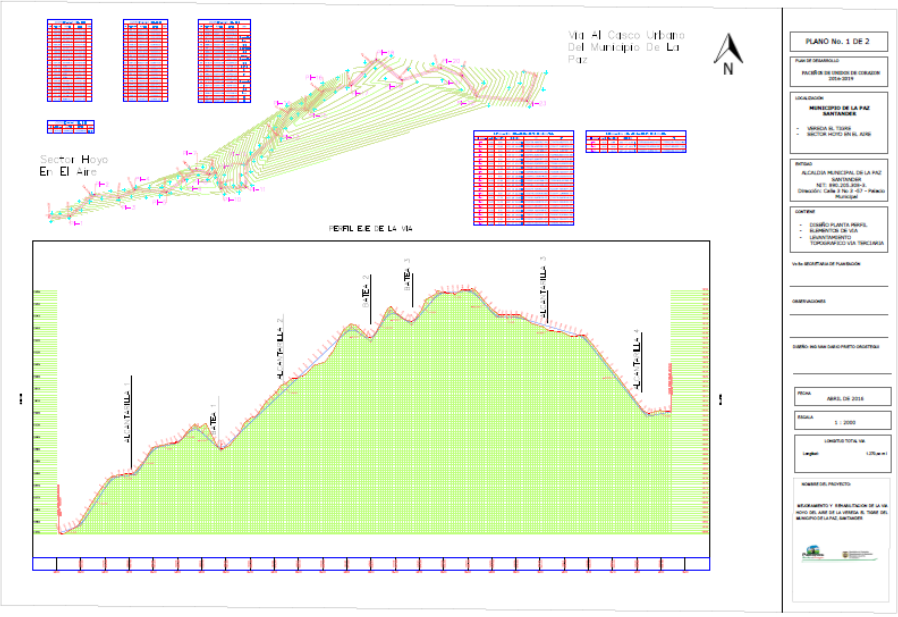


Ilustración 10 Plano de perfil eje de la vía.

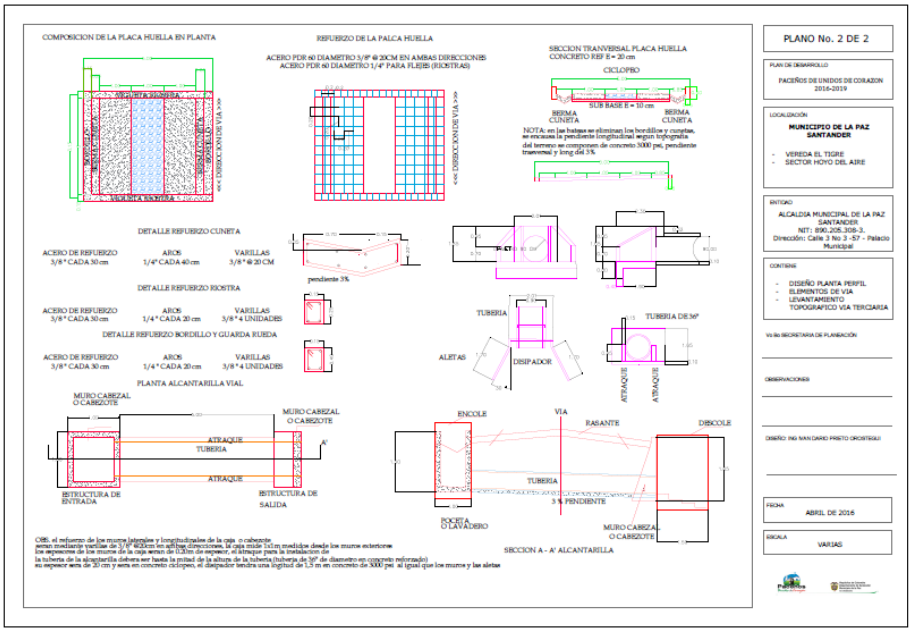


Ilustración 11 Planos estructurales de placa huellas y alcantarillas.

- **Estudio de Cantidades de Obra y Especificaciones Técnicas**

El practicante, junto con el director y el residente de interventoría, estudiaron las cantidades de obra del proyecto, verificando que las memorias de cálculo

entregadas por la entidad coincidiesen con las cantidades contratadas.

Además de ello, se revisaron las especificaciones técnicas de las actividades a ejecutar, con la finalidad de conocer a detalle los procedimientos técnicos y constructivos, el tipo de materiales y equipo a utilizar en obra, para de esta manera ejercer una supervisión y un control adecuado sobre los mismos.

	MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA- MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER							Versión
	Vigencia a partir de JULIO DE 2016							01
OBJETO	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER							
CONTRATISTA	N/A				ITEM		1,1	
INTERVENTOR	N/A							
DESCRIPCION	LOCALIZACION Y REPLANTEO						UNIDAD	M2
FECHA aaaa-mm-dd	DESCRIPCION	DIMENSIONES Largo	Ancho	Alto	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL ACUMULADO	ESQUEMA
jul-10	ANCHO Y LONGITUD DE LA VIA	1270,79	5,00		6353,95	M2	6353,95	
TOTAL							6353,95	
OBJETO	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER							
CONTRATISTA	N/A				ITEM		2,REF!	
INTERVENTOR	N/A							
DESCRIPCION	#REF!						UNIDAD	2,REF!
FECHA aaaa-mm-dd	DESCRIPCION	DIMENSIONES Largo	Ancho	Alto	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL ACUMULADO	ESQUEMA
jul-10	PLACA HUELLA, CUNETAS	1270,79	5,00		6353,95	M2	6353,95	
TOTAL							6353,95	

Tabla 6 Memoria de cantidades de obra 1,1. Fuente: Municipio de la paz, Santander.

OBJETO	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER							
CONTRATISTA	N/A				ITEM		2,10	
DESCRIPCION	EXCAVACION MANUAL MATERIAL COMUN PARA RIOSTRAS						UNIDAD	-
FECHA aaaa-mm-dd	DESCRIPCION	DIMENSIONES Largo	Ancho	Alto	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL ACUMULADO	ESQUEMA
jul-10	VIGAS RIOSTRAS	5,00	0,15	0,55	424,50	M3	79,61	
jul-10	LOSAS, CUNETAS Y BORDILLOS	1270,79	5,00	0,15	1,00	M3	953,09	
jul-10	CUERPO DEL ALCANTARILLA	5,00	1,00	1,60	4,00	m3	32,00	
jul-10	CAJAS	1,00	1,00	1,60	4,00	m3	6,00	
jul-10	CORTINA Y ALETAS	5,41	0,30	1,70	4,00	m3	11,04	
TOTAL							1081,74	
OBJETO	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER							
CONTRATISTA	N/A				ITEM			
DESCRIPCION	#REF!				#REF!			
FECHA aaaa-mm-dd	DESCRIPCION	DIMENSIONES Largo	Ancho	Alto	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL ACUMULADO	UNIDAD M3
jul-10	LOSAS, CUNETAS Y BORDILLOS	1270,79	5,00	0,05	1,00	M3	317,70	ESQUEMA
TOTAL							317,70	

Tabla 7 Memoria de cantidades de obra 2,1. Fuente: Municipio de la paz, Santander.

- **Revisión de Análisis de Precios Unitarios**

Antes del inicio de la obra, se revisaron todos los análisis de precios unitarios presentados por el contratista en la oferta entregada al Municipio de La Paz, para constatar que estos contemplasen todos los materiales, equipos, transporte y mano

de obra requeridos para ejecutar la actividad de acuerdo a las especificaciones técnicas y diseños del proyecto.

- **Revisión de Programación de Obra**

Se solicitó de manera oportuna al contratista la entrega de la programación de obra, la cual fue revisada minuciosamente para corroborar que estuviesen incluidas todas las actividades a ejecutar, y a su vez, contase con las respectivas duraciones para cada una de ellas dentro del término previsto para la ejecución del proyecto. Este programa de obra contó con su respectivo Diagrama de Gantt, Diagrama de Red, cuadro de rendimientos y duración de actividades, y un flujo de fondos.

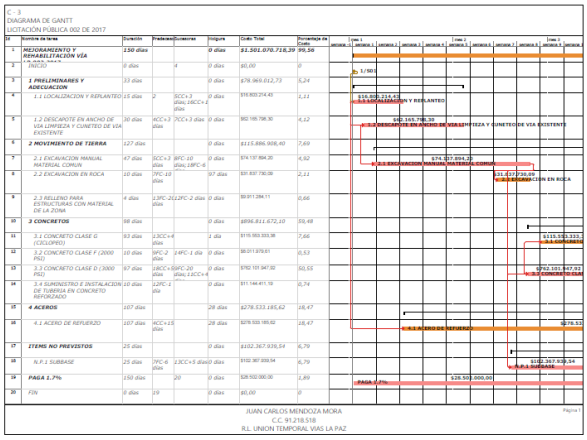


Ilustración 12 Programación de obra. Fuente Unión Temporal Vías La Paz

7.2.2 Actividades de Capacitación en Seguridad y Salud en el trabajo y Señalización en obra

Previo al inicio de actividades, se verificó por parte de la interventoría que el contratista realizase las debidas capacitaciones en seguridad al personal dispuesto para los trabajos, con el fin de concientizarlos sobre la importancia del uso de los elementos y utensilios de protección personal, la previsión de riesgos y accidentes en el trabajo y el manejo de posibles medidas de solución para cualquier imprevisto presentado en obra.

Además de ello, fue de vital importancia verificar la instauración de señalización informativa y preventiva en obra, la cual permitió garantizar la seguridad e integridad de todos los peatones, trabajadores y usuarios durante la ejecución de las labores. Las diferentes señales y dispositivos de regulación de tránsito fueron ubicados con anterioridad al inicio de la obra, permanecieron durante la ejecución de la misma y fueron retirados una vez cesaron las actividades. Debido a que la obra vial se trabajó en distintos tramos, solo se instalaron las señales y dispositivos aplicables a las condiciones existentes en cada uno de ellos, con el fin de obtener una óptima señalización en cada sitio intervenido en obra.

Ilustración 13 Señalización inicio de obra

Ilustración 14 Señalización entrada y salida de maquinaria

7.2.3 Actividades de Supervisión y Control de Procesos Constructivos.

Una vez iniciados los trabajos en campo, como interventoría se llevaron a cabo supervisiones de carácter técnico a las actividades realizadas en obra, esto con el fin de verificar la ejecución de procesos constructivos adecuados, el cumplimiento de las especificaciones técnicas y de los diseños establecidos. Para ello, el profesional en práctica tomó como guía y referencia las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013 del Instituto Nacional de Vías.

La supervisión se realizó conjuntamente con el residente y director de interventoría, a quienes se apoyó llevando un registro fotográfico, tomando las observaciones escritas a las que hubo lugar y ejerciendo control técnico sobre las actividades realizadas.

A continuación se describen los procesos constructivos ejecutados y las labores de supervisión realizadas, en las actividades donde hubo participación activa o pasiva del profesional en práctica:

- **Preliminares y movimientos de tierra**

- **Descapote y Limpieza de vía existente.**

Se realizaron todas las actividades necesarias para la preparación, desmonte, limpieza y adecuación del terreno utilizando maquinaria como la guadañadora, retroexcavadora y herramienta menor. Para ello se retiró en su totalidad la capa vegetal y orgánica presente sobre la vía (arbustos, maleza, hojas, ramas de árboles, etc.). Dicha actividad de descapote y limpieza se realizó en las zonas indicadas por la interventoría y con los procedimientos señalados por ella. Además, incluyó el corte, la carga y el retiro de escombros, lo cual se llevó a cabo con la autorización respectiva.

La supervisión de esta actividad, se realizó en base a lo descrito en la especificación técnica del proyecto y se tomó como referencia el artículo 200 – 13 Desmonte y Limpieza contenido en el capítulo 2 – Explanaciones, de las especificaciones técnicas del Invías. Finalmente, la interventoría verificó la obtención de una superficie limpia y apta para la ejecución de los siguientes trabajos.

Ilustración 15 Descapote y limpieza manual

Ilustración 16 Descapote y limpieza con retroexcavadora

- **Excavaciones**

Se realizaron trabajos de excavación en material común y en roca, dependiendo de las características del terreno que se estuviese interviniendo, siguiendo las cantidades especificadas en las memorias de cálculo y atendiendo a las indicaciones dadas por la interventoría. Con la ayuda de retroexcavadoras, se realizaron excavaciones con grandes volúmenes de material a remover, para las estructuras de las losas de placa huellas, las cunetas y la capa de subbase granular.

Por parte de la interventoría, se verificó la profundidad de las excavaciones constatando que se dejase el espesor indicado según los planos y diseños. Por último, todo el material fue retirado del sitio de trabajo con previa autorización de la interventoría. Para la supervisión y control de esta actividad se tomó como guía lo descrito en la especificación técnica del proyecto y en el artículo 210 – 13 Excavación de la explanación, canales y préstamos, contenido en el capítulo 2 – Explanaciones de las especificaciones técnicas del Invías.

Ilustración 17 Excavación en roca

Ilustración 18 Excavación en material común

- **Cuneteo de Vía**

Al terminar los trabajos de excavación, se ejecutaron las labores de cuneteo sobre la vía utilizando la motoniveladora. Esta máquina permitió nivelar el terreno de la subrasante y gracias a su larga cuchilla y su versatilidad, fue posible perfilar las zonas laterales de la vía para conformar las cunetas de acuerdo a los lineamientos y pendientes contenidas en los planos.

Para la supervisión de este procedimiento se tomó como referencia la especificación técnica del proyecto, el artículo 210 – 13 Excavación de la explanación, canales y

préstamos, contenido en el capítulo 2 – Explanaciones y el artículo 310 – 13 Conformación de la calzada existente, contenido en el capítulo 3 – Afirmados, subbases y bases de las especificaciones técnicas del Invías.

Una vez finalizados estos movimientos de tierra, la interventoría midió los niveles del terreno empleando el equipo topográfico, para garantizar la profundidad de excavación y los espesores requeridos para las siguientes capas.

Ilustración 19 Cuneteo de vía

Ilustración 20 Cuneteo de vía

- **Compactación de la subbase granular**

Posterior al cuneteo de la vía, se realizó el suministro, colocación y compactación de la subbase granular (e=10 cm), de acuerdo a las especificaciones técnicas dadas. Esta actividad se contempló dentro de los ítems no previstos del proyecto, ya que no fue tenida en cuenta inicialmente dentro del contrato.

Previo al inicio de los trabajos, fue necesario realizar ensayos de proctor modificado, basándose en la norma I.N.V.E – 142, con el fin de obtener el valor de densidad seca máxima y el porcentajes de humedad óptimo para la compactación. Una vez obtenidos los resultados de los ensayos, el contratista suministró y transportó el material al sitio de la obra. Seguido de esto, la interventoría verificó que el material fuese humedecido con el contenido de agua requerido y posteriormente se realizó la extensión del mismo, verificando que quedase de manera uniforme. Debido a que el espesor de la subbase fue de 10 cm, la interventoría recomendó realizar la compactación en una sola capa. Se verificó la humedad del material y posteriormente se realizó la compactación con ayuda del vibrocompactador.

Una vez terminado este procedimiento, la interventoría mediante ensayos de densidad de campo (I.N.V.E – 161), constató los porcentajes de compactación exigidos, las densidades secas obtenidas y los contenidos de agua del material compactado. Así mismo, se verificó la obtención de superficies lisas y planas. Al término de esta actividad, se midieron los espesores de las capas compactadas en diferentes puntos. Este proceso se llevó a cabo siguiendo lo descrito en el artículo 320 – 13 Subbase granular de las especificaciones técnicas del Invías.

Ilustración 21 Colocación de subbase granular

Ilustración 22 Compactación subbase granular

- **Construcción de placa huellas, viga riostras y cunetas**

- **Armado de la formaleta**

Inicialmente, se realizó el armado de la formaleta en tabla de madera para las cintas de placa huella, las viga riostras y las cunetas. El armado de la misma se realizó con ayuda de pines y alambre para garantizar su fijación y resistencia durante el proceso de vaciado de concreto. El profesional en práctica junto con el residente de

interventoría verificó que las dimensiones de la formaleta estuviesen acorde a lo requerido para las cintas en concreto clase D, los cajones en concreto ciclópeo con piedra rajón y lo propio para la sección de las cunetas. Por otra parte, se verificó que la formaleta utilizada estuviese limpia, en perfectas condiciones y suficientemente hermética para evitar la pérdida de mezcla durante el vaciado de concreto.

Ilustración 23 Armado de formaleta.

- **Corte, figurado y colocación de acero de refuerzo.**

Al término del armado de la formaleta, se realizó el corte, figurado y colocación del acero de refuerzo. Para las cintas en concreto clase D, se colocó acero No.3 (3/8″) cada 20 cm en ambas direcciones, para cada viga riostra se colocaron 4 varillas de 3/8″ y flejes de 1/4″ cada 20 cm. Por otro lado, las cunetas fueron reforzadas con acero No.3 (3/8") cada 20 cm en ambas direcciones.

El practicante constató que el diámetro de las varillas utilizadas fuese el correcto para cada elemento según los diseños estipulados. Así mismo, verificó que la

separación entre flejes fuera estrictamente cada 20 cm y que la longitud de los traslapos estuviese acorde al procedimiento constructivo dispuesto. Todas las barras de acero fueron amarradas con alambre y se garantizó la exactitud en su colocación. Por otra parte, la interventoría verificó la calidad y el estado del acero suministrado. Para la supervisión de estas actividades se tomó como base la especificación técnica del proyecto y lo dispuesto en el artículo 640 – 13 Acero de refuerzo de las especificaciones técnicas del Invías.

Ilustración 24 Colocación de acero en placa huella.

Ilustración 25 Colocación de acero en viga riostra.

Ilustración 26 Colocación de acero en cuneta.

- **Concreto clase D (3000 PSI) para placa huellas y cunetas**

Una vez colocado el acero de refuerzo, se preparó la mezcla de concreto clase D (3000 PSI) en obra para fundir las cintas de placa huellas externas, las vigas riostras y las cunetas laterales de la vía. La interventoría revisó el diseño de mezcla presentado por el contratista y en base a dicho informe el profesional en práctica apoyó en el control de las dosificaciones del concreto al momento de su

preparación. Para este caso, la proporción en volumen fue 1:2:3 y de esta manera se verificó que fuese fabricada la mezcla.

Por otra parte, se realizó un control de calidad a todos los materiales utilizados para preparar la mezcla, el agregado fino, el agregado grueso, el agua y el cemento. Al momento de fundir, se controló el proceso de vaciado para evitar pérdidas de concreto y así optimizar el material. Inicialmente, se fundieron las cintas externas de 1.00 m y las viga riostras, posteriormente se fundieron las cunetas. Al término del proceso de fundición, se realizaron los acabados sobre la placa huella y las cunetas con la ayuda de llanas, rastrillos y otros elementos. El practicante verificó el proceso de curado empleado por el contratista y a su vez supervisó el desencofrado de la formaleta. Por otro lado, durante el proceso de fundición se tomaron muestras de la mezcla en varios cilindros para someterlos a un proceso de curado y posteriormente fallarlos para verificar la calidad del concreto y comprobar las resistencias obtenidas con las requeridas. De igual manera, se tomaron muestras de concreto fresco para determinar el asentamiento (slump).

Por último, el practicante junto con el residente de interventoría verificaron las dimensiones de las placas huellas fundidas y de las cunetas con el fin de constatar que estas estuviesen acorde a los diseños. Para el control de esta actividad se tomó como referencia los procedimientos descritos en la especificación técnica del proyecto y en el artículo 630 – 13 Concreto Estructural de las especificaciones técnicas del Invías. Para las actividades de fundición de concretos, todos los datos obtenidos fueron registrados en los formatos de control de calidad. (Los formatos creados se encuentran en los anexos del documento).

Ilustración 27 Supervisión de la fundición de placa huellas.

Ilustración 28 Supervision de la fundicion de cunetas.

Ilustración 29 Verificación de dimensiones placa huella y cuneta.

- **Concreto clase G (ciclópeo 60% - 40%)**

Posterior a la fundición del concreto clase D, se preparó la mezcla de concreto clase G, compuesta por un concreto simple y por agregado en una proporción de 60% - 40% teniendo como referencia el volumen total. Este concreto fue utilizado para los cajones interiores de la estructura de la placa huella. El profesional en práctica verificó las dosificaciones del concreto al momento de su preparación, que para este caso, contó con una proporción en volumen de 1:3:5 y de esta manera se verificó que fuese fabricada la mezcla. Al momento de fundir, se revisó que la superficie de los cajones estuviese limpia de cualquier material y en óptimas condiciones para vaciar el concreto. Primeramente, se realizó la distribución de la piedra en la proporción requerida y posteriormente se continuó con el proceso de vaciado hasta completar el espesor requerido (20 cm). Una vez terminado este proceso, se realizaron los acabados del concreto empleando llanas, rastrillos y otros elementos. El practicante supervisó el proceso de curado de este concreto y verificó, junto con el residente de interventoría, las dimensiones del mismo al término de los trabajos.

Este procedimiento fue supervisado teniendo en cuenta la especificación técnica del proyecto y el artículo 630 – 13 Concreto Estructural de las especificaciones técnicas del Invías.

Ilustración 30 Fundición concretos clase G.

Ilustración 31 Inspección concretos clase G.

7.2.4 Otras actividades técnicas

- **Revisión de los Diseños de Mezclas.**

Para los trabajos de producción y colocación de concretos en sitio, la interventoría solicitó al contratista la entrega de los respectivos diseños de mezcla para los concretos clase D (3000 PSI) y concreto simple (2000 PSI), ya que éstos fueron preparados, mezclados y colocados en obra. Esto permitió a la interventoría adelantar la verificación y el control de los procesos de fabricación, manejo y colocación de los mismos, así como sus inspecciones y registros. Por otro lado, permitió constatar que las dosificaciones estuviesen acorde a lo propuesto en los diseños, y de tal manera garantizar la calidad de los concretos preparados en obra.

INFORME DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
3000 PSI

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE, MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER.
RESISTENCIA SOLICITADA	3000 PSI
CONSISTENCIA REQUERIDA	3 PULGADAS
FECHA DEL ENSAYO	NOVIEMBRE 27 DE 2017

RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO : ARENA DE PUERTO BERRIO.

Modulo de Finura	3,00
Peso unitario suelto (Grs/cc).	1,33
Peso unitario apisonado (Grs/cc)	1,54
Peso específico aparente (Kgs/m3)	2,48
Peso específico (SSS) (Kgs/m3)	2,50

AGREGADO GRUESO : CANTERA LA ROCA. MONIQUIRÁ.

Peso unitario suelto (Grs/cc).	1,41
Peso unitario apisonado (Grs/cc)	1,58
Peso específico aparente (Kgs/m3)	2,52
Peso específico (SSS) (Kgs/m3)	2,54
Tamaño maximo (mm)	12,50

	KGS/M3	LITROS/M3
AGUA	200,00	200,00
CEMENTO, PORTLAND I	350,88	116,96
AGREGADO FINO - ARENA	883,39	353,36
AGREGADO GRUESO	837,40	329,69
	2271,67	1000,00

PROPORCION EN VOLUMEN	CEMENTO	ARENA	TRITURADO
	1	2	3

	Nº BALDES/RECIPIENTE
CEMENTO PORTLAND TIPO I	1
ARENA	2
AGREGADO GRUESO	3
AGUA	SLUMP 3"

Ilustración 32 Diseño de mezcla concreto 3000 PSI Fuente Unión Temporal Vías La Paz.

- **Revisión de resultados de los ensayos de control de calidad**

El profesional en práctica apoyó en la revisión de los resultados obtenidos para cada uno de los ensayos realizados durante la ejecución del proyecto. En primera instancia, creó los respectivos formatos de control de calidad para materiales y control de inspección y ensayos, en los cuales consignó toda la información relevante a ello. Por otro lado, realizó una comparación entre los resultados de las pruebas de laboratorio y los valores requeridos por las especificaciones técnicas, para de esta manera corroborar la calidad de los materiales.

- **Ensayo de Proctor Modificado I.N.V.E – 142 y Ensayos de densidad de campo I.N.V.E – 161 para la subbase**

En primera instancia, se realizó el ensayo de proctor modificado I.N.V.E – 142 para determinar la densidad máxima seca y el porcentaje de humedad óptimo para la compactación de la subbase. Seguido de esto, una vez finalizado el proceso de compactación del material en el sitio, la interventoría realizó ensayos de densidad de campo – Método del cono de arena I.N.V.E – 161 para determinar el porcentaje de compactación del material en el terreno y el contenido de agua del mismo, y de esta manera poder comparar los resultados del laboratorio con los obtenidos en campo.

Los resultados obtenidos mediante el ensayo de proctor modificado realizado en el laboratorio fueron los siguientes:

Densidad seca máxima (gr/cm3)	*2.10*
Humedad óptima de compactación (%)	6.50

Tabla 8 Valores Ensayo Proctor Modificado

Algunos de los resultados obtenidos mediante el ensayo de densidad de campo fueron los siguientes:

	Tramo No.1	***Tramo No.2***
Compactación en el terreno (%)	98.70	98.84
Compactación especificada (%)	98	98
Contenido de agua (%)	6.56	6.32

Tabla 9 Valores Ensayos Densidad de Campo Tramo 1 y 2

Al analizar los resultados obtenidos, la interventoría pudo verificar que se realizó un correcto procedimiento de compactación en los diferentes tramos de la vía ya que

en ellos se estuvo en el rango del valor exigido y el material contó con el porcentaje de humedad requerido.

INTERVENTORIA CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ							
CONTROL DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS							
INTERVENTOR:		CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ		**CONTRATISTA:**		U.T VIAS LA PAZ	
PROYECTO:		MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER				**Hoja No. 1**	
						Análisis de Resultados	
Fecha del Ensayo	**Material Empleado**	**Nombre del Ensayo**	**Ubicación**	**Norma y/o Especificación**	**Resultados Obtenidos**	**Cumple**	**Observaciones / Decisiones**
nov-17	SUBBASE	PROCTOR MODIFICADO	VEREDA EL TIGRE	I.N.V.E - 142	DENSIDAD SECA MAXIMA **2,10** gr/cm3 HUMEDAD ÓPTIMA DE COMPACTACIÓN **6,50 %**	SI	N/A
dic-17	SUBBASE	DENSIDAD DE CAMPO - MÉTODO CONO DE ARENA	VEREDA EL TIGRE	I.N.V.E - 161	DENSIDAD SECA MATERIAL **2,07** gr/cm3 HUMEDAD ÓPTIMA DE COMPACTACIÓN **6,56 %** PORCENTAJE DE COMPACTACIÓN **98%**	SI	Se acepta ya que está muy cercano al valor exigido.

Tabla 10 Formato de Control de Inspección y Ensayos.

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO I.N.V.E-142

OBRA	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER.
TIPO DE MATERIAL	SUBBASE GRANULAR, CANTERA LA ROCA, MONIQUIRÁ.
FECHA DE LOS ENSAYOS	NOVIEMBRE 27 DE 2017

PESO DEL MOLDE (gr)	5870	Nº CAPAS	5
VOLUMEN DEL MOLDE (cm	2124,8	GOLPES POR C	55

MUESTRA	1	2	3
Peso del molde + suelo húmedo (gr)	10250	10602	10685
Peso del molde (gr)	5870	5870	5870
Peso del suelo húmedo (gr)	4380	4732	4715
Densidad Húmeda (gr /cm^3)	2,06	2,23	2,22
Cápsula Nº	25	19	26
Peso cápsula + suelo húmedo (gr)	60,13	62,81	60,92
Peso cápsula + suelo seco (gr)	58,57	59,75	58,64
Peso del agua (gr)	1,56	3,06	4,28
Peso cápsula (gr)	9,58	9,48	9,45
Peso suelo seco (gr)	48,99	50,27	47,19
Contenido de humedad (%)	3,18	6,09	9,07
Densidad seca (gr /cm^3)	2,00	2,10	2,03

DENSIDAD SECA MÁXIMA (gr / cm^3)	2,10
HUMEDAD ÓPTIMA DE COMPACTACIÓN (%)	6,50

Ilustración 33 Resultados Ensayo proctor modificado.

DENSIDAD DE CAMPO METODO CONO DE ARENA - INVIAS - I-N.V.E - 161

OBRA	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE. MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER.
FECHA DEL ENSAYO	DICIEMBRE 11 DE 2017
TIPO DE MATERIAL	SUBBASE GRANULAR CANTERA LA ROCA, MONIQUIRÁ.

TRAMO Nº	1	2	
ABSCISA	K0+100	K0+050	
Peso frasco + arena inicial (gr)	6713	6540	
Peso frasco y arena restante (gr)	3386	3334	
Peso arena total usada (gr)	3327	3206	
Constante del cono (gr)	1640	1640	
Peso arena en el hueco (gr)	1687	1566	
Densidad de la arena (gr / cm3)	1,46	1,46	
Volumen del hueco (cm3)	1155,48	1072,60	
Peso material húmedo + platón (gr)	2750	2565	
Peso platón (gr)	198	198	
Peso material extraído húmedo (gr)	2552	2367	
Humedad (%)	6,56	6,32	
Peso material extraído seco (gr)	2394,88	2226,31	
DENSIDAD HUMEDA MATERIAL (gr/cm3)	2,21	2,21	
DENSIDAD SECA MATERIAL (gr/cm3)	2,07	2,08	
DENSIDAD SECA MAX. LAB (gr/cm3)	2,10	2,10	
HUMEDAD ÓPTIMA LABORATORIO (%)	6,50	6,50	
COMPACTACIÓN EN EL TERRENO (%)	**98,70**	**98,84**	
COMPACTACIÓN ESPECIFICADA (%)	**98**	**98**	

Recipiente Nº	10	11	
Peso tara + material húmedo (gr)	86,52	82,35	
Peso tara + material seco (gr)	81,77	78,02	
Peso del agua (gr)	4,75	4,33	
Peso tara (gr)	9,37	9,50	
Peso material seco (gr)	72,40	68,52	
CONTENIDO DE AGUA (%)	6,56	6,32	

Ilustración 34 Resultados Ensayo densidad de campo.

- **Ensayos de control de calidad para los materiales utilizados en los concretos**

Las Especificaciones Técnicas del proyecto y las Especificaciones Técnicas de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías, más detalladamente en el Capítulo 6 – Estructuras y Drenajes, artículo 630 – 13 Concreto Estructural, establecen como referencia ciertos parámetros y requisitos que deben cumplir los materiales utilizados como agregados finos y gruesos para concreto estructural.

De igual manera, establecen las normas y los ensayos a los cuales deben ser sometidos dichos materiales para controlar su calidad. Por esta razón, fue necesario que la interventoría, previo al inicio de las labores de preparación de concretos, comprobara la calidad de los materiales suministrados por el contratista, comparando los resultados obtenidos en los ensayos con lo dispuesto en las especificaciones.

En este proyecto, se llevaron a cabo los siguientes ensayos:

Para el agregado fino: Peso específico y absorción de agregados finos I.N.V.E – 222, Análisis granulométrico por tamizado I.N.V.E – 123 agregado fino – arena, Equivalente de arena I.N.V.E – 133, Valor de azul de metileno en agregados finos y en llenantes minerales I.N.V.E – 235 y Peso Unitario y Porcentaje de vacíos del agregado fino I.N.V.E – 217.

Para el agregado grueso: Peso específico y absorción de agregados gruesos I.N.V.E – 223, Análisis granulométrico por tamizado I.N.V.E – 123 agregado grueso, Abrasión de agregados Máquina de los ángeles I.N.V.E – 218 – 219 y Peso Unitario y Porcentaje de vacíos del agregado grueso I.N.V.E – 217.

A continuación se muestran algunos de los resultados obtenidos en los ensayos y la comparación realizada con lo dispuesto por norma:

INTERVENTORIA CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ			
CONTROL DE CALIDAD DE ENSAYOS MATERIALES CONCRETO			
INTERVENTOR:	CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ	**CONTRATISTA:**	U.T VÍAS LA PAZ
PROYECTO:	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER.		
ENSAYO	**REQUISITO ESTABLECIDO POR LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**	**VALOR OBTENIDO EN EL ENSAYO**	**ESTADO**
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS I.N.V.E – 222	% máxima de Absorción de agua **4**	% máxima de Absorción de agua **1,63**	***CUMPLE***
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO I.N.V.E – 123 AGREGADO FINO – ARENA	Tamiz / % que pasa No.4 95 – 100 No.8 80 – 100 No.16 50 – 85 No.30 25 – 60 No.50 10 – 30 No.100 2 – 10	Tamiz / % que pasa No.4 97,92 No.8 87,18 No.16 69,96 No.30 34,02 No.50 7,54 No.100 3,34	***CUMPLE***
VALOR DE AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS Y EN LLENANTES MINERALES I.N.V.E – 235	Valor máximo de azul de metileno **5**	Valor de azul de metileno **5**	***CUMPLE***
EQUIVALENTE DE ARENA I.N.V.E – 133	mínimo % **30**	obtenido % **37,03**	***CUMPLE***
ABRASIÓN DE AGREGADOS MÁQUINA DE LOS ÁNGELES I.N.V.E – 218 – 219	Desgaste por abrasión Porcentaje máximo % **40**	Desgaste por abrasión Porcentaje obtenido % **31,60**	***CUMPLE***

Tabla 11 Formato Control de calidad materiales concretos.

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS INVE - 222

OBRA	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE. MUNICIPIO DE LA PAZ. SANTANDER.
MATERIAL	ARENA DE PUERTO BERRIO.
FECHA DE ENSAYO	NOVIEMBRE 27 DE 2017

A	Peso al aire de la muestra secada en el horno, (gr).	492
B	Peso del picnómetro aforado lleno de agua (gr).	640
C	Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua (gr).	940
S	Peso al aire de la muestra saturada con superficie seca, (gr).	500

Peso específico aparente	2,48
Peso específico aparente saturada y superficialmente seca.	2,50
Peso específico nominal	2,56
Absorción máxima (%)	1,63

Ilustración 35 Resultados Ensayo Peso específico y absoción de agregados.

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO I.N.V.E-123
AGREGADO FINO - ARENA

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE. MUNICIPIO DE LA PAZ. SANTANDER.
MATERIAL	ARENA DE PUERTO BERRIO.
FECHA DE ENSAYO	NOVIEMBRE 27 DE 2017
PESO MUESTRA (gr)	5000

TAMIZ Nº	ABERTURA TAMIZ (mm)	PESO RETENIDO (gr)	(%) RETENIDO	(%) QUE PASA
Nº 4	4,76	104	2,08	97,92
Nº 8	2,00	537	10,74	87,18
Nº 16	0,84	860	17,20	69,98
Nº 30	0,425	1798	35,96	34,02
Nº 50	0,25	1324	26,48	7,54
Nº 100	0,15	210	4,20	3,34
PASA Nº 100		167	3,34	0,00
		5000		

FINOS (%) =	3,34
ARENAS (%) =	94,58
GRAVAS (%) =	2,08
MÓDULO DE FINURA =	3,00

Ilustración 36 Resultados Análisis granulométrico agregado fino

VALOR DE AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS
Y EN LLENANTES MINERALES
INVE-235-07

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE. MUNICIPIO DE LA PAZ. SANTANDER.
MATERIAL	ARENA DE PUERTO BERRIO.
FECHA DE LOS ENSAYOS	NOVIEMBRE 27 DE 2017

C	Concentración de solucion de Azul de Metileno. mg azul/ml solucion	1000/200
V	Solucion de Azul de Metileno requerida en titulacion ml	10
W	Material seco utilizado en la prueba gr	10

$$VA = \frac{C \times V}{W} = 5$$

Valor de Azul de Metileno (mg/g)	Desempeño anticipado
≤ 6	Excelente
7 - 12	Marginalmente aceptable
13 - 19	Problemas/Posible falla
≥ 20	Fallado

Ilustración 37 Resultados Ensayo valor de azul de metileno – agregado fino.

EQUIVALENTE DE ARENA NORMA I-N.V.E - 133

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE. MUNICIPIO DE LA PAZ. SANTANDER.
FUENTE DE MATERIAL	ARENA DE PUERTO BERRIO.
FECHA DE ENSAYO	NOVIEMBRE 27 DE 2017

PRUEBA Nº	1	2	3
LECTURA DE ARCILLA	106	105	105
LECTURA DE ARENA	91	91	93
EQUIVALENTE DE ARENA (%)	85,85	86,67	88,57

EQUIVALENTE DE ARENA (%)	87,03

ESPECIFICACION: Min. 30%

OBSERVACIÓN:

Ilustración 38 Resultados Ensayo Equivalente de arena.

- **Ensayos de asentamiento y resistencia de los cilindros de concreto**

Durante el proceso de preparación y fabricación de los concretos clase D (3000 PSI), se tomaron muestras de concreto fresco para determinar el asentamiento basados en la norma I.N.V.E – 404. Por otra parte, se hizo lo propio para la toma de muestras en especímenes cilíndricos, los cuales fueron sometidos a un proceso de curado y posteriormente se llevaron al laboratorio para ser ensayados bajo los procedimientos descritos por la norma I.N.V.E – 410, con el objetivo de determinar sus valores de resistencia a la compresión y de esta manera verificar la calidad de los concretos fundidos para la estructura de placa huellas, viga riostras y cunetas.

Los cilindros de concreto fueron ensayados de la siguiente manera:

- A los 7 días, obteniendo valores entre el 70% y 75% de la resistencia requerida
- A los 14 días, obteniendo valores entre el 85% y 90 % de la resistencia requerida
- A los 28 días, obteniendo valores entre el 90% y 100% de la resistencia requerida

De esta manera, la interventoría pudo constatar el cumplimiento de la resistencia solicitada para los concretos. Todos los datos obtenidos fueron registrados en los formatos creados para el control de calidad de concretos.

A continuación se muestran algunos de los resultados de resistencia a la compresión obtenidos con los cilindros de concreto:

INTERVENTORIA CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ								
CONTROL DE CALIDAD DE LOS CILINDROS DE CONCRETO								
INTERVENTOR:		CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ		CONTRATISTA:			UNIÓN TEMPORAL VÍAS LA PAZ	
PROYECTO:		MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER.					Hoja No. : 1	
No. Cilindro	LOCALIZACION DEL ELEMENTO VACIADO EN OBRA	FECHA (dd/mm/aa)		EDAD (Dias)	RESISTENCIA ESPERADA (Psi)	RESISTENCIA OBTENIDA EN LABORATORIO (Psi)	% DE RESISTENCIA OBTENIDO	ELEMENTO ESTRUCTURAL FUNDIDO
		FECHA DE TOMA	FECHA DE ROTURA					
1	TRAMO 1 - ABSCISA 50	12/12/2017	19/12/2017	7	3000	2231	74,37	PLACA HUELLA
2	TRAMO 1 - ABSCISA 50	12/12/2017	19/12/2017	7	3000	2262	75,40	VIGA RIOSTRA
3	TRAMO 1 - ABSCISA 65	13/12/2017	20/12/2017	7	3000	2253	75,10	CUNETA
4	TRAMO 1 - ABSCISA 50	12/12/2017	26/12/2017	14	3000	2643	88,10	PLACA HUELLA
5	TRAMO 1 - ABSCISA 50	12/12/2017	26/12/2017	14	3000	2628	87,60	VIGA RIOSTRA
6	TRAMO 1 - ABSCISA 65	13/12/2017	27/12/2017	14	3000	2670	89,00	CUNETA
7	TRAMO 1 - ABSCISA 50	12/12/2017	09/01/2018	28	3000	3105	103,50	PLACA HUELLA
8	TRAMO 1 - ABSCISA 50	12/12/2017	09/01/2018	28	3000	3092	103,07	VIGA RIOSTRA

Ilustración 39 Formato Control de calidad cilindros de concreto.

- **Medición de cantidades de obra ejecutadas y elaboración de memorias de cálculo**

Durante la ejecución del proyecto, el estudiante en práctica apoyó al residente y director de interventoría con la medición de cantidades de obra. Así mismo, colaboró en la creación de formatos y elaboración de memorias de cálculo para las actividades ejecutadas en el proyecto. Estos documentos fueron utilizados como base fundamental para la realización de los informes de interventoría y en ellos se consignó la descripción de las actividades realizadas, los registros fotográficos, las medidas tomadas, los cálculos obtenidos y el consolidado de las cantidades

ejecutadas. (Los formatos creados para las memorias de cálculo se encuentran en los anexos del documento).

Ilustración 40 Medición y cálculo de cantidades de obra.

Ilustración 41 Mediciones en campo.

- **Elaboración de balance y estado del proyecto**

Se elaboró un balance general del proyecto a la fecha de terminación de la práctica, esto con el objetivo de exponer el estado de la obra, las cantidades y el porcentaje de ejecución alcanzado.

- **Relación de actas y documentos del contratista**

ACTA Y/O DOCUMENTO	FECHA
Acta de inicio	08 de Noviembre de 2017
Acta de entrega de anticipo	09 de Noviembre de 2017
Otro si del contrato	16 de Noviembre de 2017

Tabla 12 Relación Actas del contratista

- **Relación de actas y documentos de la interventoría**

ACTA Y/O DOCUMENTO	FECHA
Modificatorio No.1 al contrato	12 de Octubre de 2017
Acta de inicio	07 de Noviembre de 2017
Acta de entrega de anticipo	07 de Noviembre de 2017

Tabla 13 Relación Actas de la interventoría

- **Cambios técnicos y modificaciones del proyecto**

Durante la ejecución del proyecto, se presentaron cambios técnicos debido a que el ítem de subbase no fue incluido dentro del contrato, razón por la cual fue necesario realizar una modificación de mayores y menores cantidades e ítems no previstos, hecho que fue avalado por la interventoría después de hacer las verificaciones

correspondientes. Dicha modificación generó cambios en las cantidades de obra inicialmente contratadas y por ende un nuevo alcance del proyecto. Este evento se llevó a cabo mediante un otro si al contrato de obra pública donde se incluyó el ítem no previsto y se modificaron las actividades específicas del contrato.

A continuación se muestran las modificaciones de cantidades realizadas al contrato de obra No. 066 de 2017:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT. CONTRATADAS	CANT. MENOR	CANT. MAYOR	CANT. FINALES
1,00	**PRELIMINARES Y ADECUACIÓN DEL TERRENO**					
1,10	LOCALIZACION Y REPLANTEO	m2	6350	-	-	6350
1,20	DESCAPOTE EN ANCHO DE VIA LIMPIEZA Y CUNETEO DE VIA EXISTENTE (INCLUYE RETIRO Y DISPOSICION FINAL)	m2	6350	-	-	6350
2,00	**MOVIMIENTO DE TIERRA**					
2,10	EXCAVACION MANUAL MATERIAL COMUN	m3	119,78	-	1490,02	1609,8
2,20	EXCAVACION EN ROCA	m3	42,95	-	-	42,95
2,30	RELLENO PARA EXTRUCTURAS CON MATERIAL DE LA ZONA	m3	33,08	-	134,32	167,4
3,00	**CONCRETOS OBRAS DE DRENAJE**					
3,10	CONCRETO CLASE G (CICLOPEDO 60% - 40%) PARA ALCANTARILLA	m3	255,6	18,55	-	237,05
3,20	CONCRETO CLASE F (2000 PSI)	m3	9,9	-	2,5	12,4
3,30	CONCRETO CLASE D (3000 PSI)	m3	1163,48	108,93	-	1054,55
3,40	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI CON D=36"	ml	20	-	-	20
4,00	**ACEROS**					
4,10	ACERO DE REFUERZO PDR 60	kg	52263,85	12749,68	-	39514,17
	ITEMS NO PREVISTOS					
	SUBBASE	m3	-	-	508	508

Tabla 14 Modificación de cantidades de obra.

- **Comparación de cantidades contratadas vs cantidades ejecutadas**

A partir de la medición y cálculo de cantidades de obra realizados por la interventoría, se pudo establecer el porcentaje de ejecución de cada ítem propuesto para el proyecto. Así mismo, se elaboró una tabla donde se establece el consolidado de las actividades ejecutadas a la fecha por el contratista.

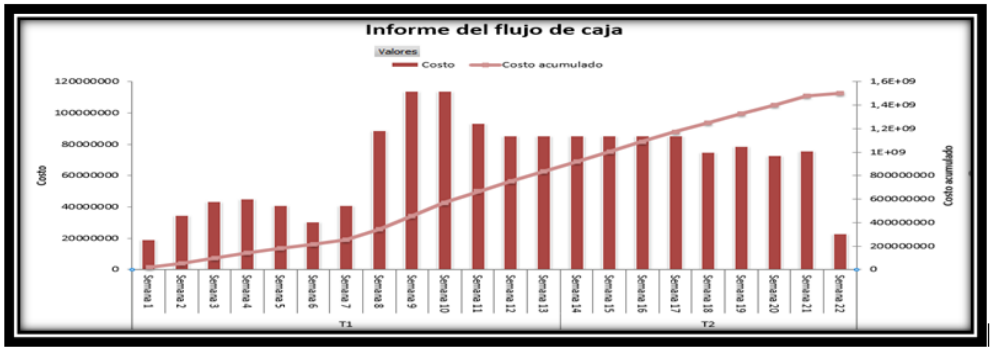
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT. CONTRACTUALES	CANTIDADES EJECUTADAS	% EJECUTADO
1,00	**PRELIMINARES Y ADECUACIÓN DEL TERRENO**				
1,10	LOCALIZACION Y REPLANTEO	m2	6350,00	6350,00	100%
1,20	DESCAPOTE EN ANCHO DE VIA LIMPIEZA Y CUNETEO DE VIA EXISTENTE (INCLUYE RETIRO Y DISPOSICION FINAL)	m2	6350,00	6350,00	100%
2,00	**MOVIMIENTO DE TIERRA**				
2,10	EXCAVACION MANUAL MATERIAL COMUN	m3	1609,80	1609,80	100%
2,20	EXCAVACION EN ROCA	m3	42,95	42,95	100%
2,30	RELLENO PARA EXTRUCTURAS CON MATERIAL DE LA ZONA	m3	167,40	0,00	0%
3,00	**CONCRETOS OBRAS DE DRENAJE**				
3,10	CONCRETO CLASE G (CICLOPEDO 60% - 40%) PARA ALCANTARILLA	m3	237,05	69,44	29%
3,20	CONCRETO CLASE F (2000 PSI)	m3	12,40	0,00	0%
3,30	CONCRETO CLASE D (3000 PSI)	m3	1054,55	360,48	34%
3,40	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI CON D=36"	ml	20,00	0,00	0%
4,00	**ACEROS**				
4,10	ACERO DE REFUERZO PDR 60	kg	39514,17	12153,70	31%
	ITEMS NO PREVISTOS				
	SUBBASE	m3	508,00	248,80	49%

Tabla 15 Porcentaje de ejecución de cada ítem respecto a su cantidad contractual.

- **Estado y Resumen financiero del proyecto**

El contratista y la interventoría iniciaron actividades en obra el 8 de Noviembre de 2017 de acuerdo a lo pactado en las actas de inicio. El plazo de ejecución para el contrato fue de cinco (5) meses, por lo que a la fecha de terminación de práctica el proyecto se encontraba en la semana de trabajo No. 12.

De acuerdo al flujo de caja y a la programación de obra presentada por el contratista, en dicha semana el proyecto debía tener un costo acumulado de $750.164.358 y un porcentaje de ejecución del 49.98%.



Flujo de caja (ACUMULADO)

Ilustración 42 Flujo de Caja Fuente: Unión Temporal Vías La Paz

SEMANA	COSTO ACUMULADO	%EJECUCION ACUMULADO
Semana 1	$ 19.037.769	1,27%
Semana 2	$ 53.756.529	3,58%
Semana 3	$ 97.372.687	6,49%
Semana 4	$ 142.471.744	9,49%
Semana 5	$ 183.426.415	12,22%
Semana 6	$ 214.020.120	14,26%
Semana 7	$ 254.956.693	16,98%
Semana 8	$ 343.508.616	22,88%
Semana 9	$ 457.456.704	30,48%
Semana 10	$ 571.404.792	38,07%
Semana 11	$ 664.879.292	44,29%
Semana 12	$ 750.164.358	49,98%
Semana 13	$ 835.449.423	55,66%
Semana 14	$ 920.734.488	61,34%
Semana 15	$1.006.019.553	67,02%
Semana 16	$1.091.304.618	72,70%
Semana 17	$1.176.589.683	78,38%
Semana 18	$1.251.462.293	83,37%
Semana 19	$1.330.039.241	88,61%
Semana 20	$1.402.710.894	93,45%
Semana 21	$1.478.376.448	98,49%
Semana 22	$1.501.070.718	100,00%

Tabla 16 Porcentaje de ejecución acumulado semanal proyectado inicialmente. Fuente: Unión Temporal Vías La Paz.

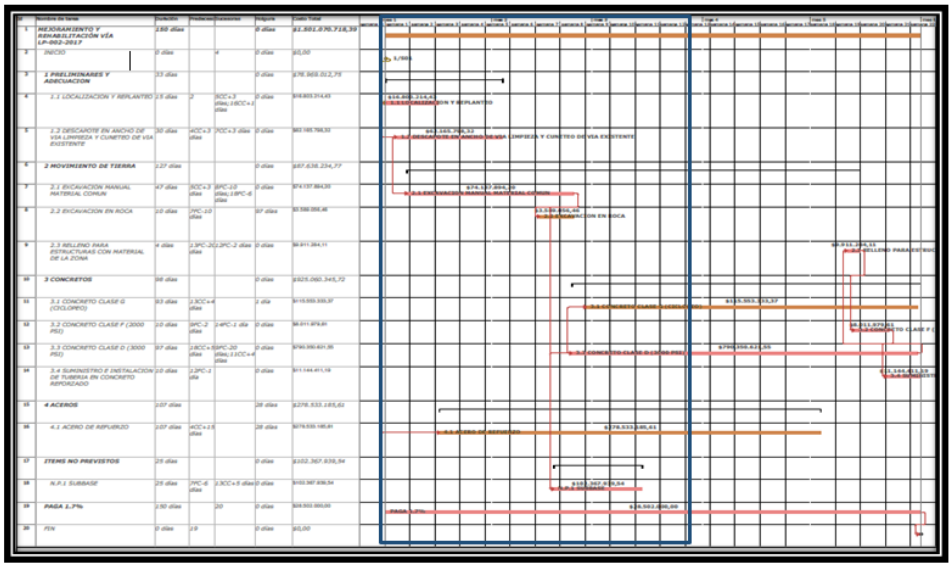


Ilustración 43 Cronograma de actividades. Fuente: Unión Temporal Vías La Paz.

Tomando en cuenta los porcentajes ejecutados en cada actividad a la fecha, la interventoría realizó un balance del contrato estableciendo el costo acumulado y el porcentaje de ejecución total del proyecto.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT. CONTRACTUALES	VALOR UNITARIO	VALOR CONTRACTUAL	CANTIDADES EJECUTADAS	VALOR EJECUTADO
1,00	**PRELIMINARES Y ADECUACIÓN DEL TERRENO**						
1,10	LOCALIZACION Y REPLANTEO	m2	6350,00	$ 1.960,13	$ 12.446.825,50	6350,00	$ 12.446.825,50
1,20	DESCAPOTE EN ANCHO DE VIA LIMPIEZA Y CUNETEO DE VIA EXISTENTE (INCLUYE RETIRO Y DISPOSICION FINAL)	m2	6350,00	$ 7.251,77	$ 46.048.739,50	6350,00	$ 46.048.739,50
				SUBTOTAL PRELIMINARES	$ 58.495.565,00		$ 58.495.565,00
2,00	**MOVIMIENTO DE TIERRA**						
2,10	EXCAVACION MANUAL MATERIAL COMUN	m3	1609,80	$ 34.114,15	$ 54.916.958,67	1609,80	$ 54.916.958,67
2,20	EXCAVACION EN ROCA	m3	42,95	$ 61.898,96	$ 2.658.560,33	42,95	$ 2.658.560,33
2,30	RELLENO PARA EXTRUCTURAS CON MATERIAL DE LA ZONA	m3	167,40	$ 43.857,18	$ 7.341.691,93	0,00	$ -
				SUBTOTAL MOVIMIENTOS DE TIERRA	$ 64.917.210,94		$ 57.575.519,00
3,00	**CONCRETOS OBRAS DE DRENAJE**						
3,10	CONCRETO CLASE G (CICLOPEDO 60% - 40%) PARA ALCANTARILLA	m3	237,05	$ 361.084,42	$ 85.595.061,76	69,44	$ 25.073.702,12
3,20	CONCRETO CLASE F (2000 PSI)	m3	12,40	$ 478.612,88	$ 5.934.799,71	0,00	$ -
3,30	CONCRETO CLASE D (3000 PSI)	m3	1054,55	$ 555.163,31	$ 585.447.468,56	360,48	$ 200.125.269,99
3,40	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI CON D=36"	ml	20,00	$ 412.755,97	$ 8.255.119,40	0,00	$ -
				SUBTOTAL CONCRETOS	$ 685.229.885,72		$ 225.198.972,11
4,00	**ACEROS**						
4,10	ACERO DE REFUERZO PDR 60	kg	39514,17	$ 5.221,44	$ 206.320.867,80	12153,70	$ 63.459.815,33
				SUBTOTAL ACEROS	$ 206.320.878,23		$ 63.459.815,33
	ITEMS NO PREVISTOS						
	SUBBASE	m3	508,00	$ 149.267,92	$ 75.828.103,36	248,80	$ 37.137.858,50
				SUBTOTAL SUBBASE	$ 75.828.103,36		$ 37.137.858,50
				VALOR TOTAL COSTO DIRECTO	$ 1.090.791.643,25		$ 441.867.729,94
			Administración	**27%**	$ 294.513.743,68		$ 119.304.287,08
			Imprevistos	**3%**	$ 32.723.749,30		$ 13.256.031,90
			Utilidad	**5%**	$ 54.539.582,16		$ 22.093.386,50
			TOTAL AIU		$ 381.777.075,14		$ 154.653.705,48
			PAGA	**1,70%**	$ 28.502.000,00		$ 28.502.000,00
				VALOR TOTAL PRESUPUESTO	**$ 1.501.070.718,39**		**$ 625.023.435,42**

Tabla 17 Balance del proyecto.

Una vez terminado el balance, se encontró que para la semana No. 12 el proyecto contó con un costo acumulado de $625.023.435.42 y un porcentaje de ejecución del 41.64%. De esta manera, el contratista presentó un atraso correspondiente al 8.34%.

	VALOR DEL PROYECTO	$1.501.070.718,39
	PROGRAMADO	EJECUTADO
	Semana No. 12	Semana No. 12
Costo Acumulado	$750.164.358,00	$625.023.435,42
Porcentaje de Ejecución Acumulado	49,98%	41,64%

Tabla 18 Costo y Porcentaje de ejecución programado vs ejecutado

8. APORTE AL CONOCIMIENTO

Durante esta práctica empresarial, se implementaron los conocimientos adquiridos a través de la formación académica como ingeniero civil. Día tras día se llevaron a cabo procesos de aprendizaje muy valiosos, ya que se trabajó conjuntamente con profesionales de mucha experiencia, quienes en todo momento estuvieron a disposición para guiar al profesional en práctica en su primera experiencia laboral.

Además de ello, se obtuvieron conocimientos muy importantes en materia de interventoría, ya que se estudiaron todas las actividades y procesos de control, coordinación y supervisión que son necesarios para llevar a cabo un contrato de este tipo. Fue interesante conocer las funciones que tienen los interventores en la ejecución de cualquier proyecto, ya que son ellos quienes ejercen como profesionales garantes del buen desarrollo de las obras.

Por otro lado, gracias a las competencias adquiridas en la universidad, se realizó un gran aporte al Consorcio El tigre La Paz, puesto que al ser una empresa constituida recientemente no contaba con los formatos necesarios para llevar a cabo ciertas

actividades técnicas y administrativas contempladas dentro del contrato de interventoría. Por esta razón, el profesional en práctica tuvo la iniciativa de diseñar y crear dichos formatos, dentro de los que se encuentran el formato para la elaboración de oficios de interventoría, actas de comité de obra, informe semanal de interventoría, control de calidad de concretos preparados y fundidos en sitio, control de inspección y ensayos, control de calidad cilindros de concreto, control de calidad de materiales y las memorias de cálculo de cantidades de obra.

Este aporte se realizó con el fin de generar un buen mecanismo de comunicación entre el contratista y el interventor, así como facilitar el registro de datos e información relevante, generar un archivo organizado del proyecto, efectuar controles de calidad para materiales y procedimientos constructivos, favorecer la estructuración de actas e informes mensuales y, optimizar los procesos de supervisión, control y cuantificación de las actividades ejecutadas en la obra.

Con esto se obtuvo una experiencia muy valiosa, la cual otorga un amplio aprendizaje para futuros proyectos similares, ya que todos los formatos mencionados anteriormente fueron sumamente útiles durante el desarrollo del proyecto.

9. CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de la práctica empresarial se evidenció el cumplimiento y alcance de los objetivos propuestos en el plan de trabajo.

- ✓ A partir de la revisión de la minuta del contrato de obra, el pliego de condiciones de la licitación y la oferta entregada por el contratista, se conocieron todas las cláusulas, responsabilidades, obligaciones y compromisos pactados entre la Unión Temporal Vías La Paz y el Municipio

de La Paz, hecho que permitió al profesional en práctica obtener parámetros de medición para apoyar en el seguimiento y control de las mismos.

- ✓ Dada la importancia de conocer los aspectos técnicos del proyecto a desarrollar, se realizó una revisión minuciosa de los diseños, planos y cantidades de obra, además de un estudio detallado de las especificaciones técnicas de construcción, lo cual permitió apoyar en las actividades de supervisión técnica y control de procesos constructivos con el fin de constatar que estos dieran cumplimiento a las mismas.

- ✓ En aras de ampliar los conocimientos y poner a prueba los ya adquiridos, el profesional en práctica participó activamente en la resolución de problemas y emisión de respuestas a las inquietudes de carácter técnico y administrativo presentadas por el contratista, generando así un trabajo cooperativo entre ambas partes.

- ✓ Teniendo en cuenta la necesidad existente de tener mecanismos útiles para el registro escrito y almacenamiento de datos e información relevante, que permitiesen apoyar en el seguimiento técnico y administrativo a las labores realizadas en obra, se diseñaron y crearon formatos que facilitaran dichas tareas. De igual forma, se elaboraron diferentes documentos administrativos que favorecieron la recopilación de evidencia referente a las actividades y eventualidades presentadas en obra.

- ✓ Atendiendo a las obligaciones y funciones del contrato de interventoría, el profesional en práctica colaboró con la creación del formato para informes semanales de interventoría y con la realización de los mismos. Asimismo, proyectó el modelo de informe mensual de interventoría basándose en la guía dispuesta por el Departamento de Santander.

10. BIBLIOGRAFÍA

El congreso de Colombia. (1993). *Ministerio de educación.* Obtenido de Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, ley 80 de 1993, artículo 32: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85593_archivo_pdf4.pdf

Instituto Nacional de Vías. (2010). *Manual de Interventoría Obra Pública.* Bogotá : Equipo de trabajo técnico - Invías.

Ministerio de tranporte, Instituto Nacional de Vías. (2015). *Guía de diseño de pavimentos con placa huella.* Bogotá: Mintrasporte.

Secretaría de Planeación. (01 de Agosto de 2016). Estudios y Documentos Previos de la Licitación Pública No. LP 002 del 2017. La Paz, Santander, Colombia.

Vías, I. N. (2013). *Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras .* Bogotá: Invías.

11. ANEXOS

INTERVENTORIA CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ

CONTROL DE CALIDAD DE LOS CONCRETOS PREPARADOS Y FUNDIDOS EN SITIO

INTERVENTOR:	CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ		**CONTRATISTA:**	UNIÓN TEMPORAL VÍAS LA PAZ	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER.				
Hoja No.		**FECHA:**		**TRAMO No:**	
Tipo de Concreto:					
Dosificación del Concreto:				**Asentamiento Slump:**	
Resistencia Solicitada:				**Volumen a fundir (m3):**	
Relación Agua-Cemento:				**No. Sello:**	
INICIO DEL VACIADO:				**TERMINACIÓN DEL VACIADO:**	
Localización de los concretos:					
Elementos a Fundir:					
Vo.Bo. Formaleta:			**Vo.Bo. Equipo y Materiales:**		
Vo.Bo. Refuerzo:			**Vo.Bo. Limpieza General:**		
Observaciones:					
Supervisó: _____ **INTERVENTORÍA**			Vo.Bo _____ **INTERVENTORÍA**		
Elaboró:	Revisó:			Aprobó:	

INTERVENTORIA CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ			
ACTA DE COMITÉ			
INTERVENTOR:	CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ	CONTRATISTA:	UNIÓN TEMPORAL VIAS LA PAZ
PROYECTO:	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER		
COMITÉ No.		FECHA:	
HORA DE INICIO:		HORA DE TERMINACION:	

LISTA DE ASISTENTES AL COMITÉ

No.	ASISTENTE	CARGO	FIRMA
1			
2			
3			
4			
5			

OBJETO DEL COMITÉ

LECTURA ACTA ANTERIOR Y POSIBLES OBSERVACIONES A LA MISMA

VERIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS PACTADOS EN EL ACTA ANTERIOR

COMPROMISO PACTADO	RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCIÓN		
		DÍA	MES	AÑO

GENERALIDADES Y TEMAS TRATADOS

NUEVOS COMPROMISOS PACTADOS	RESPONSABLE	FECHA PLAZO EJECUCIÓN		
		DÍA	MES	AÑO

PRÓXIMA REUNIÓN

FECHA			
	DÍA	MES	AÑO

INTERVENTORIA CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ			
INFORME SEMANAL			
INTERVENTOR:	CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ	CONTRATISTA:	U.T VÍAS LA PAZ
PROYECTO:	MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER		
PERÍODO DE EJECUCIÓN:		INFORME No.	

1. ACTIVIDADES EJECUTADAS EN EL PERIODO	2. CANTIDADES DE OBRA Y/O DATOS DE CAMPO

3. OBSERVACIONES, RECOMENDACIONES Y/O INCONVENIENTES

3. REGISTRO FOTOGRÁFICO

Elaboró: _____
INTERVENTORÍA

Vo.Bo. _____
INTERVENTORÍA

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:

INTERVENTORIA CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ							
MEMORIAS DE CÁLCULO DE CANTIDADES							
INTERVENTOR:		CONSORCIO EL TIGRE LA PAZ		CONTRATISTA:		UNIÓN TEMPORAL VÍAS LA PAZ	
PROYECTO: MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA VIA TERCIARIA HOYO DEL AIRE DE LA VEREDA EL TIGRE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, SANTANDER.							
ACTA No.		FECHA:		Hoja No.		PERÍODO DE EJECUCIÓN:	
ACTIVIDAD:				CONTRATO DE OBRA N°:			
ITEM:		UND:		CANT. CONTRACTUAL Y/O MODIFICADA:		CANT. EJECUTADA:		CANT. ACUMULADA:	

REGISTRO FOTOGRÁFICO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EJECUTADA

DATOS PARA CÁLCULO

OBSERVACIONES

CANTIDAD TOTAL EJECUTADA	0,00

Elaboró: _____ INTERVENTORÍA

Vo.Bo: _____ INTERVENTORÍA

Elaboró:	Revisó:	Aprobó: