

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	<u>Documento</u>	<u>Código</u>	<u>Fecha</u>	<u>Revisión</u>
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
	<u>Dependencia</u>	<u>Aprobado</u>		<u>Pág.</u>
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO			1(89)

RESUMEN - TESIS DE GRADO

AUTORES	JORGE ENRIQUE GAMBOA BERMUDEZ
FACULTAD	DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA CIVIL
DIRECTOR	LEIDY JOHANA QUINTERO LEMUS
TÍTULO DE LA TESIS	PLANEACION, COORDINACION Y EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCION DEL TERRAPLEN DEL HITO 2 EL BANCO-GUAMAL EN EL PROYECTO TRANSVERSAL DE LAS AMERICAS
<u>RESUMEN</u> (70 palabras aproximadamente)	
<p>EN ESTE DOCUMENTO SE PRESENTA EL DESARROLLO DEL TRABAJO REALIZADO COMO PASANTE DE INGENIERÍA CIVIL EN LA EMPRESA VALORCON S.A. EN EL PROYECTO TRANSVERSAL DE LAS AMÉRICAS SECTOR 1 EN EL TRAMO EL BANCO-GUAMAL, EN EL CUAL SE TRABAJÓ COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA PLANEACIÓN, COORDINACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL TERRAPLÉN DEL HITO 2. PARA EL DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS SE REALIZÓ UN DIAGNOSTICO EN EL CUAL SE DETERMINÓ EL ESTADO ACTUAL DE LA OBRA</p>	
<u>CARACTERÍSTICAS</u>	
PÁGINAS: 89	PLANOS:
ILUSTRACIONES: 11	CD-ROM: 1



**PLANEACION, COORDINACION Y EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES
PARA LA CONSTRUCCION DEL TERRAPLEN DEL HITO 2 EL BANCO-
GUAMAL EN EL PROYECTO TRANSVERSAL DE LAS AMERICAS**

JORGE ENRIQUE GAMBOA BERMUDEZ

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERIAS
INGENIERIA CIVIL
OCAÑA
2015**

**PLANEACION, COORDINACION Y EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES
PARA LA CONSTRUCCION DEL TERRAPLEN DEL HITO 2 EL BANCO-
GUAMAL EN EL PROYECTO TRANSVERSAL DE LAS AMERICAS**

JORGE ENRIQUE GAMBOA BERMUDEZ

Informe final de pasantías presentado para optar el título de Ingeniero Civil

**Director
LEIDY JOHANA QUINTERO LEMUS
Ingeniera Civil**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERIAS
INGENIERIA CIVIL
OCAÑA
2015**

CONTENIDO

	pág.
<u>INTRODUCCION</u>	13
<u>1. PLANEACION, COORDINACION Y EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCION DEL TERRAPLEN DEL HITO 2 EL BANCO-GUAMAL EN EL PROYECTO TRANSVERSAL DE LAS AMERICAS</u>	14
1.1. <u>DESCRIPCION DE LA EMPRESA</u>	14
1.1.1 Misión	14
1.1.2 Visión	14
1.1.3 Objetivos de la empresa	14
1.1.4 Estructura organizacional del frente el banco magdalena sector 1	15
1.1.5 Proyecto Vías de las Américas	15
1.2 <u>DIAGNOSTICO INICIAL DE VALORCON S.A. CAMPAMENTO DEL BANCO MAGDALENA SECTOR 1</u>	18
1.2.1 Planteamiento del problema	20
1.3 <u>OBJETIVOS DE LA PASANTÍA</u>	20
1.3.1 Objetivo general	20
1.3.2 Objetivo específicos	20
1.4 <u>DESCRIPCION DE ACTIVIDADES</u>	21
1.5 <u>ALCANCE</u>	22
2. <u>ENFOQUES REFERENCIALES</u>	24
2.1. <u>ENFOQUE CONCEPTUAL</u>	24
2.1.1 Terraplén	24
2.1.2 Rendimiento de maquinaria	25
2.2. <u>ENFOQUE LEGAL</u>	26
3. <u>INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO</u>	28
3.1. <u>PLANEACION DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR PARA LA CONSTRUCCION DEL TERRAPLEN</u>	29
3.1.1. Especificaciones generales del diseño y recursos disponibles para la ejecución de la obra	37
3.1.2 Programación de obra	35
3.2 <u>COORDINACION DE LAS ACTIVIDADES A EJECUTAR</u>	37
3.2.1 Desbroce y limpieza	37
3.2.2 Localización, replanteo, colocación de chaflanes	38
3.2.3 Conformación del terraplén	40
3.2.4 Tendido de material	40
3.2.5 Humectación o desecación	41
3.2.6 Compactación	46
3.2.7 Céreo o nivelación de la corona	45
3.2.8 Arreglo y construcción de cercas	46

3.3 <u>EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA CONSTRUCCION DEL TERRAPLEN DEL HITO 2 EL BANCO-GUAMAL</u>	47
3.3.1 Reporte del tiempo laboral del frente de trabajo	47
3.3.2 Malas prácticas encontradas en el frente de trabajo	47
3.3.3 Registro de actividades ejecutadas	48
3.3.4 Resumen de las actividades ejecutadas entre julio y octubre del 2014	51
3.4 <u>ACTUALIZACIÓN DEL CONTROL DIARIO DE VOLUMEN DE MATERIAL PUESTO EN OBRA</u>	55
3.5 <u>RENDIMIENTOS DE LA MAQUINARIA UTILIZADA EN LA CONFORMACION DEL TERRAPLÉN</u>	65
3.5.1 Seguimiento semanal de horas trabajadas por cada maquinaria	65
3.5.2 Resumen de los rendimientos	67
3.5.3 Análisis de los rendimientos calculados	71
3.5.4 Factores que influyeron en el rendimiento de la maquinaria utilizada para la conformación de terraplén	73
4. <u>DIAGNOSTICO FINAL DE LA EMPRESA</u>	76
5. <u>CONCLUSIONES</u>	77
6. <u>RECOMENDACIONES</u>	78
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	79
<u>ANEXOS</u>	80

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Alcance físico del proyecto	16
Cuadro 2. Descripción del organigrama del frente de trabajo para la construcción del terraplén	18
Cuadro 3. Descripción de actividades	19
Cuadro 4. Duración de las actividades a ejecutar entre los km24+920 y 22+000 los km 28+840 y 26+360 del Hito 2 El Banco-Guamal	21
Cuadro 5. Duración de las actividades a ejecutar entre los km 24+920 y 22+000 los 36 km 28+840 y 26+360 del Hito 2 El Banco-Guamal	36
Cuadro 6. Actividades ejecutadas en Julio del 2014	52
Cuadro 7. Actividades ejecutadas en Agosto del 2014	53
Cuadro 8. Actividades ejecutadas en Septiembre del 2014	54
Cuadro 9. Actividades ejecutadas en Octubre del 2014	55
Cuadro 10. Resumen mensual de volumen de material Julio 2014	57
Cuadro 11. Resumen de volumen de material / volqueta Julio 2014	58
Cuadro 12. Resumen mensual de volumen de material Agosto del 2014	59
Cuadro 13. Resumen de volumen de material / volqueta Agosto del 2014	60
Cuadro 14. Resumen mensual de volumen de material Septiembre del 2014	61
Cuadro 15. Resumen de volumen de material / volqueta Septiembre del 2014	62
Cuadro 16. Resumen mensual de volumen de material Octubre del 2014	63
Cuadro 17. Resumen de volumen de material / volqueta Octubre del 2014	64
Cuadro 18. Rendimientos de Motoniveladora MT25 Julio del 2014	67
Cuadro 19. Rendimientos de Motoniveladora MT25 Agosto del 2014	68
Cuadro 20. Rendimientos de Motoniveladora MT25 Septiembre del 2014	68
Cuadro 21. Rendimientos de Motoniveladora MT25 Octubre del 2014	69
Cuadro 22. Rendimientos del Compactador CV34 Julio del 2014	69
Cuadro 23. Rendimientos del Compactador CV34 Agosto del 2014	70
Cuadro 24. Rendimientos del Compactador CV34 Septiembre del 2014	70
Cuadro 25. Rendimientos del Compactador CV34 Octubre del 2014	71

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Organigrama del sector 1	15
Figura 2. Organigrama del Frente de trabajo para la construcción del terraplén del Hito 2 El Banco-Guamal	17
Figura 2. Organigrama del Frente de trabajo para la construcción del terraplén del Hito 2 El Banco-Guamal	17
Figura 3. Partes o zonas constitutivas del terraplén	24
Figura 4. Localización del proyecto	28
Figura 5. Sección típica transversal del terraplén	30
Figura 6. Diagrama de Gantt	36
Figura 7. Formato para el registro de número de viajes para el control de volumen de materiales	56
Figura 8. Formato para el registro de trabajo realizado por la maquinaria	65
Figura 9. Volumen de material puesto en obra	71
Figura 10. Rendimiento de la Motoniveladora en el extendido de material	72
Figura 11. Rendimiento del Compactador Vibratorio	72

LISTA DE FOTOGRAFIAS

	Pág.
Foto 1. Calzada destruida por el Rio Magdalena km 28+600	29
Foto 2. Cantera El Botillero	31
Foto 3. Transporte de material km 24+850	31
Foto 4. Punto de captación de agua km 28+500	32
Foto 5. Motoniveladora MT25	33
Foto 6. Compactador vibratorio de rodillo liso CV-34	34
Foto 7. Carro tanque Ga 05	35
Foto 8. Suministro de combustible a la maquinaria	35
Foto 9. Retiro de árboles km 24+900	38
Foto 10. Colocación de chaflanes km 24+700	39
Foto 11. Ampliación inicio de caja km 24+840	41
Foto 12. Extendido de material km 24+860	41
Foto 13. Toma de densidades al terraplén con el Densímetro Nuclear	42
Foto 14. Humectación del material para la compactación km 23+100	43
Foto 15. Control de compactación en campo km 22+950	44
Foto 16. Compactación por capas km 24+700	45
Foto 17. Céreo de la corona km 24+020	45
Foto 18. Terraplén terminado km 23+000	46
Foto 19. Construcción de cerca km 22+120	47
Foto 20. Extendido de material en la Variante km 26+600	48
Foto 21. Cierre del aproche del Boxculvert 23+907	49
Foto 22. Extendido de material en la variante	49
Foto 23. Intersección de la variante y vía antigua en el km 26+520	50
Foto 24. Vía terminada km 24+800	51
Foto 25. Formato de registro de trabajo realizado del 14 de Agosto del 2014	66
Foto 26. Cambio de neumático de la llanta trasera de la motoniveladora MT25	73
Foto 27. Cambio de correa del ventilador del radiador de la motoniveladora	74
Foto 28. Cambio de cuchillas de la motoniveladora MT-25	74
Foto 29. Represamiento de aguas por lluvias	75
Foto 30. Fallos en la superficie por represamientos de agua	75

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Duración de las actividades para la ejecución del terraplén	81
Anexo B. Registros de tiempo teniendo en cuenta los diferentes factores julio del 2014	82
Anexo C. Registros de tiempo teniendo en cuenta los diferentes factores agosto del 2014	84
Anexo D. Registros de tiempo teniendo en cuenta los diferentes factores septiembre del 2014	86
Anexo E. Registros de tiempo teniendo en cuenta los diferentes factores octubre del 2014	88

RESUMEN

En este documento se presenta el desarrollo del trabajo realizado como pasante de ingeniería civil en la empresa VALORCON S.A. en el proyecto Transversal de las Américas Sector 1 en el tramo El Banco-Guamal, en el cual se trabajó como auxiliar de ingeniería en la planeación, coordinación y ejecución de las actividades para la construcción del terraplén del Hito 2. Para el desarrollo de los objetivos se realizó un diagnóstico en el cual se determinó el estado actual de la obra, de esta forma se identificaron aspectos técnicos a tener en cuenta como especificaciones en los diseños, recursos disponibles para el desarrollo del proyecto y de esta forma poder planear y coordinar las actividades a ejecutar.

Durante la ejecución de la obra se encontraron algunos malos procedimientos por parte de los operadores los cuales se fueron corrigiendo, se reportó el tiempo laborado por el personal a cargo, se implementó un control al volumen de material puesto en obra y se determinaron los rendimientos de dos de las máquinas más importantes para la conformación del terraplén como son la Motoniveladora y el Compactador Vibratorio.

Al final del periodo de la pasantía se planearon, coordinaron y ejecutaron las actividades que concluyeron con la terminación del terraplén entre los km 22+000 y 24+920, faltó por concluir la variante localizada entre los km 26+360 y 28+840, por lo cual se requiere de más maquinaria y mayor disposición de volquetas para aumentar los volúmenes de material si se quiere terminar la obra según lo planeado.

INTRODUCCION

En el presente trabajo de grado se desarrollaran los objetivos propuestos al inicio de la pasantía, en el cual se planearan, coordinaran y ejecutaran las actividades para la construcción del terraplén del Hito 2 El Banco-Guamal entre los meses de Julio y Octubre del 2014, además se realizara un control del volumen de material puesto en obra al igual que un seguimiento a las horas laboradas por la maquinaria dependiendo de los factores externos e internos que afecten o alteren la producción en la conformación del terraplén para dar cumplimiento al objetivo investigativo de la pasantía.

El hito 2 El Banco-Guamal forma parte del proyecto transversal de las Américas; es una obra que por su ubicación requiere de grandes cantidades de movimientos de tierra, ya que por su topografía extremadamente plana, además de estar en cercanías del Rio Magdalena, y por ser una zona susceptible a inundaciones requiere subir considerablemente su nivel con respecto a la cota natural del terreno; para ello se construirá un terraplén cuya cota de corona deberá estar por encima de la cota de inundación, y que servirá como apoyo a la estructura del pavimento que conectara dos zonas económicamente importantes en la depresión Momposina. Además de la construcción del terraplén se deberán construir gran cantidad de obras de arte, ya que el agua debe fluir de un lado a otro para evitar represamientos de agua que a futuro puedan debilitar y comprometer la estructura del pavimento.

En la construcción de infraestructura vial es muy frecuente encontrar movimientos de tierra, ya que para ejecutar cualquier obra de este tipo se hace necesario modificar la topografía existente para adaptarla a las exigencias del proyecto. Para realizar estos movimientos de tierra y hacerlo de la forma segura y eficiente, es primordial saber elegir la maquinaria a utilizar, para ello se debe conocer a detalle y con anterioridad todas las actividades previas a ejecutar, esto nos permite planear y coordinar todas las acciones necesarias a realizar en la obra y de esta forma optimizar los procesos constructivos, es necesario tener conocimientos técnicos y teóricos en cuanto a mecánica de suelos, topografía, diseño geométrico de vías, entre otras áreas de la ingeniería civil se refiere.

La calidad de los trabajos realizados en la obra depende del grado de exigencia que se tenga con el personal a cargo y del seguimiento que se haga durante la ejecución de los trabajos, ya que cualquier error o mal procedimiento constructivo puede traer grandes pérdidas económicas para la empresa y el proyecto. Al estar tiempo completo en la obra le permite al ingeniero analizar los procedimientos constructivos ideando diferentes métodos o alternativas para optimizar los trabajos y realizarlos en el menor tiempo posible, además se pueden medir los rendimientos de la maquinaria utilizada y de esta forma programar a futuro las actividades para la construcción del terraplén de los próximos hitos a intervenir teniendo en cuenta la información recolectada durante la ejecución del Hito 2.

1. PLANEACION, COORDINACION Y EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCION DEL TERRAPLEN DEL HITO 2 EL BANCO-GUAMAL EN EL PROYECTO TRANSVERSAL DE LAS AMERICAS

1.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA

Valores y Contratos S.A. VALORCON S.A. es una empresa colombiana líder en el sector de la construcción de obras civiles, la cual tiene 48 años orientados a generar desarrollo, con amplia y reconocida experiencia en el diseño y ejecución de proyectos de ingeniería y construcción que le han permitido consolidarse como un referente en el ámbito nacional y con proyección internacional.

1.1.1 Misión. “Gestionar y desarrollar competitivamente proyectos de impacto a nivel nacional e internacional y realizar inversiones para el desarrollo de proyectos que generen valor a los accionistas”¹.

1.1.2 Visión. “Posicionarnos como la mejor empresa en el ramo de la construcción y mantenernos a la vanguardia en cuanto a las nuevas tecnologías de construcción, basándonos en la especialización y capacitación de nuestro personal y respetando las normas para la conservación del medio ambiente”².

1.1.3 Objetivos de la empresa

Cumplir con las obligaciones y compromisos, legales y éticos, tanto nacionales como internacionales.

Minimizar nuestra huella en el medio ambiente.

Mejorar los procesos de la empresa transformándolos en más eficaces y conscientes del medio ambiente.

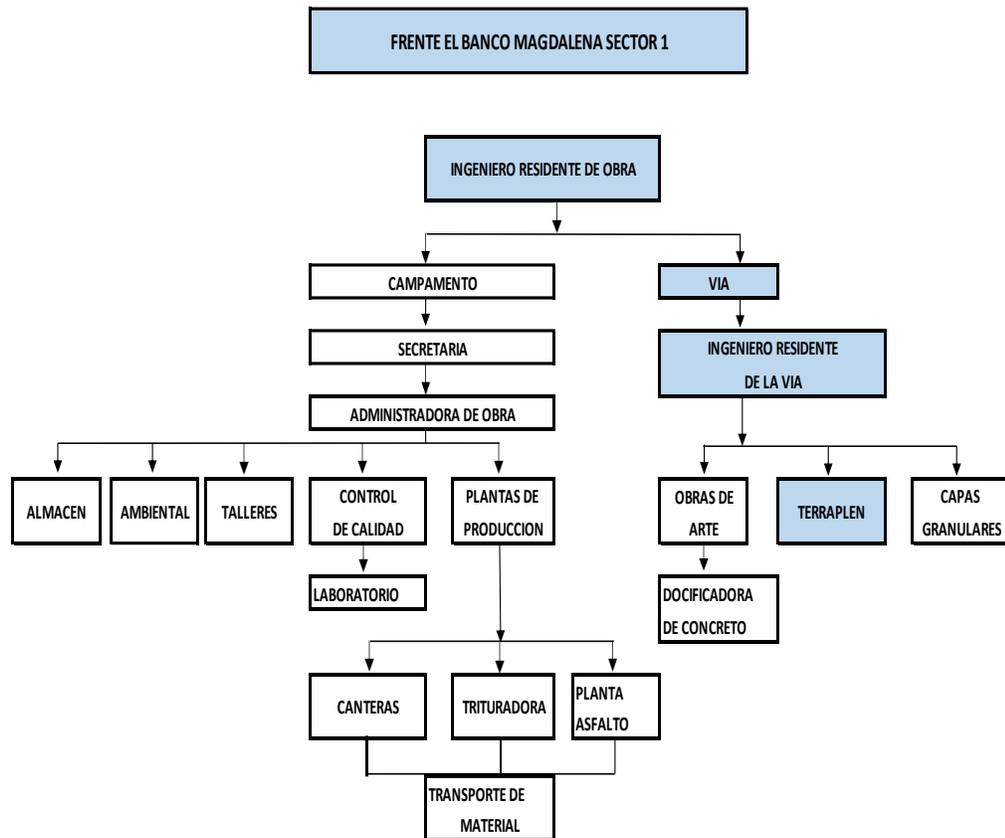
Evitar crear impactos negativos al momento de desarrollar las obra.

¹ www.valorconsa.com

² www.valorconsa.com

1.1.4 Estructura organizacional del frente El Banco Magdalena sector 1

Figura 1. Organigrama del sector 1



Fuente: Secretaria del campamento El Banco Magdalena Sector 1

1.1.5 Proyecto Vías de las Américas. VALORCON S.A es un integrante de la sociedad Vías de las Américas S.A., la cuál es el encargado de construir la Transversal de Las Américas ubicada en Barranquilla (Atlántico) en la Carrera 64d No 86-134, tras resultar favorecido con la adjudicación de la licitación de esta importante obra para el desarrollo de nuestro país a través del Contrato de Concesión No. 008 -10 Sector Uno – Corredor Vial del Caribe, que tendrá intervenciones en los departamentos de Chocó, Córdoba, Cesar y Antioquia.

La Transversal de las Américas se desarrolla en una extensión de 706 kilómetros, comprendidos entre las fronteras con Venezuela y Panamá. El concesionario tiene un 1 año para obtener licencias ambientales, socializar el proyecto y afinar los estudios, 3 años para la fase de construcción y 36 meses para la operación y mantenimiento; Este mega proyecto hace parte de la conexión entre Panamá, Colombia y Venezuela; el proyecto consta de 11

tramos de vía que tendrán diferentes grados de intervención, VALORCON S.A es el responsable de la construcción del tramo vial El Banco-Guamal, la cual es una calzada sencilla de 35 Km de longitud. Y según su funcionalidad es considerada como una vía Secundaria.

Objetivos del proyecto. El proyecto comprende en su mayoría tramos de vías ubicados en el costado occidental de Colombia (en las regiones de los departamentos de Córdoba, Antioquia y Chocó) que se conectan a la troncal de occidente y a algunos corredores centrales de los departamentos de Bolívar y Antioquia que conectan poblaciones de estas regiones con la troncal del Magdalena

El proyecto consta de 11 tramos de vía con una extensión aproximada de 714 km que tienen diferentes grados de intervención, además de dos puentes en calzada sencilla, y un tramo para estudios, diseños y licenciamiento ambiental.

El cuadro 1 indica el alcance físico que tendrá el proyecto el cual consiste en la construcción, mejoramiento y estudios para la realización de 11 tramos viales que conecta varios corredores centrales de los departamentos de Bolívar y Antioquia con la troncal del Magdalena.

Cuadro 1. Alcance físico del proyecto

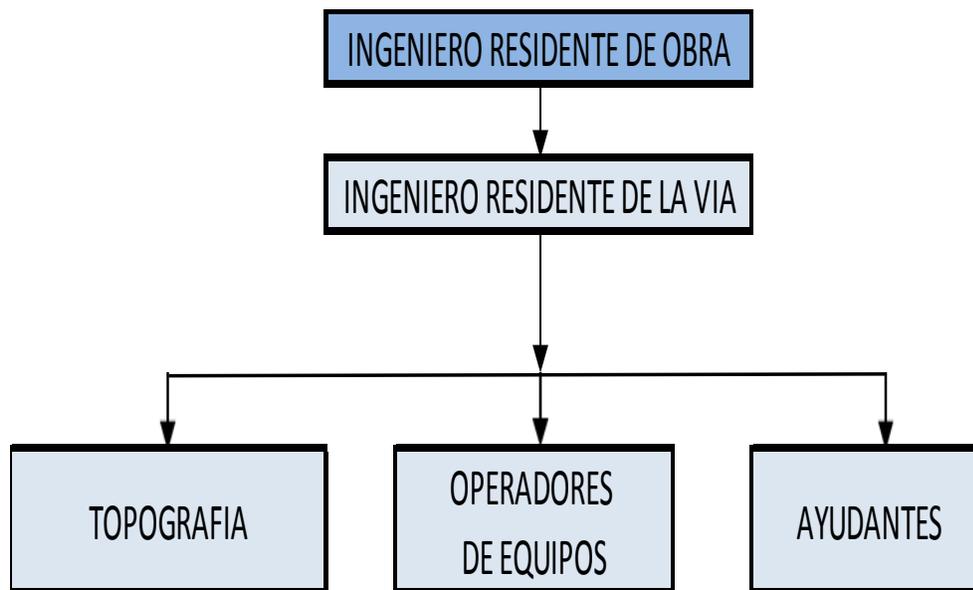
INTERVENCIÓN	TRAMO	KM
Construcción Segunda Calzada	Turbo – El Tigre	65
Construcción Calzada Sencilla	Yondó – Cantagallo - San Pablo - Simití	89
	Yondó – Cantagallo	
	Cantagallo - San Pablo	
	San Pablo – Simití	32
	Tamalameque - El Banco	26
Mejoramiento y/o Rehabilitación	Santa Lucía - San Pelayo	
	El Banco – Guamal – Mompox – Talaigua Nuevo – Bodega	63
	El Banco - Guamal	
	Guamal - Mompox	
	Mompox - Talaigua Nueva - Bodega	58
	Talaigua Nueva - Santa Ana - La Gloria (Incluye el Puente)	
	Talaigua Nueva - Santa Ana (accesos al puente)	
	Santa Ana - La Gloria	67
	San Marcos-Majagual-Achí-Guaranda	106,5
	Turbo – Necoclí – San Juan – Arboletes – Puerto Rey – Montería	
Turbo –Necoclí		

Cuadro 1. (Continuación)

INTERVENCIÓN	TRAMO	KM
	Necocli - San Juan - Arboletes	
	Arboletes - Puerto Rey	
	Puerto Rey - Montería	
	Planeta Rica – Montería	49
	Turbo – El Tigre	55
	Lomas Aisladas – El Tigre	41
Construcción de Puente en calzada sencilla	Puente de Talaigua Nuevo (hacia Santa Ana)	1
Diagnóstico de Alternativas Ambientales (DAA)	Palo de Letras - Cacarica - Lomas Aisladas	62
TOTAL		714

Fuente. Contrato de concesión vial No. 008 de 2010 Transversal de las Américas, sector 1

Figura 2. Organigrama del Frente de trabajo para la construcción del terraplén del Hito 2 El Banco-Guamal



Fuente: Pasante del proyecto

Cuadro 2. Descripción del organigrama del frente de trabajo para la construcción del terraplén

CARGO	RESPONSABLE
Ingeniero residente de obra del frente El Banco-Guamal y El Banco-Tamalameque	Ing. Civil Ángel Cantillo Bolaños
Ingeniero residente de la vía	Ing. Civil Darwin López Amaris
Topografía	Topógrafo: José Segura Cadenero Primero: Eusebio Blanco Cadenero segundo: Kevin Chedraui Ayudante de topografía: Euder León
Operarios de maquinaria y equipos	Op. Motoniveladora: José Torresgrosa Op. Motoniveladora: Rafael Nieto Op. Vibro compactador: Delvis Robles Op. Carrotanque: Anderson Segovia Op. Motosierra: Wilmar Cabas
Ayudantes	Recibidor de material: Jefferson Arias Ayudante para limpieza y desbroce: Martin Garizao Paletera: Bellaniris Garizao

Fuente: Pasante del proyecto

1.2 DIAGNOSTICO INICIAL DE VALORCON S.A. CAMPAMENTO DEL BANCO MAGDALENA SECTOR 1

En la actualidad VALORCON S.A. interviene el Hito 2 El Banco-Guamal como contratista de la concesión vial Transversal de las Américas. Al comenzar la pasantía el terraplén del Hito 2 se encuentra terminado entre los kilómetros 24+290 y el km 32+000 a excepción del tramo comprendido entre los kilómetros 29+810 y 29+600 en el cual se requiere construir un puente sobre el caño El Salitre; además se deberá terminar el terraplén hasta el km 22+000 en el cual se contempla la construcción de una variante entre los km 26+360 y 28+840.

Al comenzar la pasantía no se observa una ruta de trabajo que permita ver los avances de la obra, para ello se requiere fortalecer los mecanismos en la planeación, coordinación y ejecución de las actividades para optimizar los recursos disponibles y concluir la obra con los más altos estándares de calidad en el menor tiempo, ya que para ello se cuenta con un equipo de trabajo conformado por profesionales con amplia experiencia en la construcción de vías.

Cuadro 3. Matriz DOFA

<p style="text-align: center;">Ambiente Interno</p> <p style="text-align: center;">Ambiente Externo</p>	<p>FORTALEZAS</p> <p>Se cuenta con un equipo de trabajo con amplia experiencia en cada una de las dependencias. Maquinaria pesada y equipos en buen estado. Mantenimiento rutinario en todo el parque automotor.</p>	<p>DEBILIDADES</p> <p>Largas jornadas de trabajo. Trabajo continuo en turnos diurnos y nocturnos. Fallas constantes en la plantas de producción. En proyectos viales construidos anteriormente en la región, se estabilizaron los suelos debido a la alta plasticidad y baja resistencia de los materiales encontrados en la zona, lo cual haría este proyecto más costoso en su ejecución. No hay una organización, planeación y control de obra.</p>
	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>Desarrollar nuevos conocimientos y experiencias en este proyecto. Sacar el proyecto adelante a pesar de las adversidades. Entregar la obra terminada en el plazo estipulado.</p>	<p>FO (MAXI-MAXI)</p> <p>Aprovechar el buen estado de la maquinaria y experiencia del personal para sacarle el máximo rendimiento para no atrasarse en la obra.</p>
<p>AMENAZAS</p> <p>El Banco es una zona rodeada de agua por lo cual se deberá trabajar con un nivel freático alto. Condiciones climáticas desfavorables, en verano altas temperaturas y en invierno fuertes precipitaciones con posibles inundaciones.</p>	<p>FA (MAXI-MINI)</p> <p>Realizar una adecuada distribución de recursos para mejorar la productividad. Construir el terraplén de una forma técnica y eficiente para garantizar la calidad de los trabajos. Crear espacios para que los trabajadores puedan descansar periódicamente y así mejorar su rendimiento.</p>	<p>DA (MINI-MINI)</p> <p>Diseñar planes de contingencia en caso de haber inundaciones en época de invierno con el fin de no retrasar la obra.</p>

Fuente: Pasante del proyecto

1.2.1 Planteamiento del problema. En la construcción de carreteras y en especial el proyecto Vía de las Américas, demanda gran cantidad de materiales de préstamo para su ejecución, ya que es necesario subir la cota de la rasante de la vía mediante la construcción de terraplenes, debido a que esta zona en épocas de invierno es vulnerable a inundaciones por su cercanía al río Magdalena, por ello es primordial minimizar y compensar al máximo posible el movimiento de tierras por factores económicos, ambientales y técnicos. Cada vez se hace más difícil optimizar los procesos constructivos debido a los altos costos que se manejan en la obra, plazos de entrega del proyecto, y a la calidad de los materiales utilizados.

Actualmente la empresa Valorcon S.A. adelanta la construcción de los Hitos 2 de la vía El Banco-Guamal y el Hito 1 El Banco-Tamalameque. Este último se encuentra en un 95% de su fase de construcción y a poco tiempo de ser entregado, y el cual presentó retrasos en su terminación debido a que en partes de la vía se debieron realizar ampliaciones desde la base del terraplén, con el fin de garantizar el ancho de 50 cm medidos desde el borde de la calzada, y que servirá como espacio para la colocación de barreras de protección, señalización, etc.

De lo anterior podemos pensar que se debe a una inadecuada ejecución en los procesos constructivos durante la fase de construcción del terraplén, realizando una deficiente compactación desde la base, lo cual pudo ocasionar que este se erosionara llegando a la corona con un ancho menor al estipulado en el proyecto y el cual le serviría como suelo de fundación a la estructura del pavimento.

Para garantizar que no se generen inconvenientes como los presentados en el Hito 1 de El Banco-Tamalameque, se requiere realizar una adecuada planeación, coordinación y ejecución de las diferentes actividades para la construcción del terraplén, garantizando que la obra se termine en los plazos establecidos cumpliendo con todas las especificaciones técnicas para su construcción, de modo que brinde confiabilidad y buen comportamiento de la estructura durante toda su vida útil.

1.3 OBJETIVOS DE LA PASANTÍA

1.3.1 Objetivo general. Planear, coordinar y ejecutar las actividades para la construcción del terraplén del hito 2 el Banco-Guamal en el proyecto transversal de las Américas

1.3.2 Objetivo específicos. Planear las actividades a realizar teniendo en cuenta los recursos disponibles y la cantidad de trabajo a realizar a diario en la obra.

Coordinar las actividades planeadas en campo antes de la ejecución de las mismas.

Ejecutar las actividades necesarias para la construcción del terraplén.

Realizar una actualización del control diario de volumen de material puesto en obra.

Medir los rendimientos de la maquinaria utilizada en la conformación del terraplén teniendo en cuenta las horas laboradas y los diferentes factores externos que ocasionen interrupciones en los trabajos a realizar.

1.4 DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

El Cuadro 4 muestra las diferentes actividades a realizar para dar cumplimiento a cada objetivo planteado para el desarrollo de la pasantía.

Cuadro 4. Descripción de Actividades

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades a desarrollar
PLANEAR, COORDINAR Y EJECUTAR LAS ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCION DEL TERRAPLEN DEL HITO 2 EL BANCO-GUAMAL EN EL PROYECTO TRANSVERSAL DE LAS AMERICAS	Planear las actividades a realizar teniendo en cuenta los recursos disponibles y la cantidad de trabajo a realizar a diario.	Realizar una descripción detallada de las actividades necesarias para la construcción de un terraplén, procesos constructivos, materiales a utilizar etc. Consultar los recursos disponibles en el frente de trabajo. Solicitar la programación de obra para la construcción del terraplén, y en caso de no haberla utilizarla utilizando el método Gantt. Planear junto al ingeniero residente de la vía las actividades a realizar en la obra como: localización, replanteo, desbroce y limpieza, colocación de chaflanes, conformación de terraplén, nivelación, entre otras. Tener en cuenta cuales actividades son prioritarias o cuales preceden de otras. Distribuir los recursos para cada actividad y fijar objetivos para cada una.
	Coordinar las actividades planeadas en campo antes de la ejecución de las mismas.	En obra distribuir y socializar las actividades a realizar.
	Ejecutar las actividades necesarias para la construcción del terraplén.	Controlar el tiempo del frente de trabajo para ejecutar correctamente las actividades en el menor tiempo posible.

Cuadro 4. (Continuación)

		<p>Corregir los malos procedimientos realizados por los operarios de maquinaria y trabajadores en general.</p> <p>Implementar una bitácora donde se registren las actividades realizadas, así mismo las dificultades que se presenten durante la jornada.</p> <p>Solicitar la toma de densidades por cada capa de material puesto en el terraplén para garantizar la estabilidad de la estructura.</p> <p>Tomar registros fotográficos de las actividades realizadas.</p>
	<p>Realizar una actualización del control diario del volumen de material puesto en obra.</p>	<p>Llevar en forma organizada un control del volumen de material que a diario se recibe en obra.</p> <p>Realizar un resumen mensual del volumen del material para la construcción del terraplén puesto en la vía.</p>
	<p>Medir los rendimientos de la maquinaria utilizada en la conformación del terraplén teniendo en cuenta las horas laboradas y los diferentes factores externos que ocasionen interrupciones en los trabajos a realizar.</p>	<p>Hacer un seguimiento semanal de horas trabajadas por cada maquinaria por tipo de actividad, registrando el tiempo de operación de la máquina, interrupciones en los trabajos por diferentes factores como: lluvias, fallas mecánicas, etc, haciendo una descripción de los mismos.</p> <p>Calcular rendimientos apoyado en el control de volumen de material y los tiempos registrados.</p> <p>Realizar un cuadro de rendimientos de la maquinaria utilizada por Valorcon para la conformación del terraplén.</p> <p>Analizar los rendimientos obtenidos.</p>

Fuente: Pasante del proyecto

1.5 ALCANCE

El presente trabajo de grado va orientado en planear, coordinar y ejecutar las actividades para la construcción del terraplén que servirá en primera medida como barrera protectora de la vía contra las inundaciones presentes en época de invierno en la región, lo cual hace que varios sectores queden incomunicados al no poder utilizar ningún tipo de transporte terrestre.

Para ello es necesario documentarse en lo referente a la construcción de terraplenes de acuerdo a la norma INVIAS, con el fin de conocer con claridad las actividades para desarrollar la obra, procedimientos constructivos y todas las especificaciones técnicas a tener en cuenta para la consecución del mismo. Se demostraran competencias como ingeniero civil al momento de: Aplicar en la práctica los conocimientos adquiridos en las aulas de clase, toma de decisiones, manejo de personal y solución de problemas que se pueda presentar en la obra.

La duración de estas actividades están planteadas en un periodo aproximado de 4 meses, y estas serán realizadas en las vías en proceso de construcción en el Hito 2 del Banco-Guamal entre el Pr 32+000 y Pr 22+000, para ello se cuenta con la disposición del personal del frente de trabajo para la construcción del terraplén, así mismo disponibilidad de material y apoyo técnico por parte del ingeniero civil residente de la vía.

2. ENFOQUES REFERENCIALES

2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL

2.1.1. Terraplén. Los terraplenes son grandes acumulaciones de tierra adecuadamente tratadas y compactadas para asegurar su estabilidad y servir de soporte a la vía, se construyen en zonas de cota inferior a la prevista en proyecto mediante aportes de tierras, pudiendo aprovecharse las extraídas en zonas de desmonte siempre que sean aptas o emplear tierras de préstamo traídas de zonas cercanas.

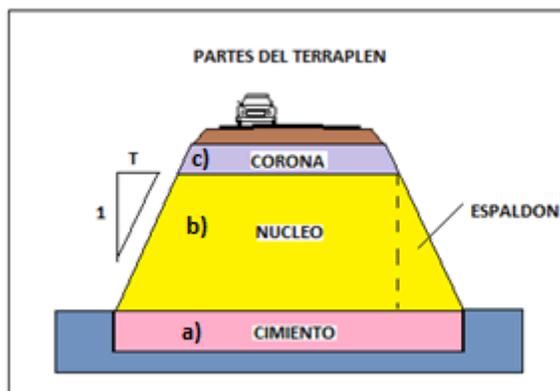
Partes del terraplén. En los terraplenes se distinguirán tres partes o zonas constitutivas:

Cimiento, parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno, la que ha sido variada por el retiro de material inadecuado.

Núcleo, parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la corona. El núcleo junto con el cimiento constituye el cuerpo del terraplén.

Corona (capa subrasante), formada por la parte superior del terraplén, construida en un espesor de treinta centímetros (30 cm), salvo que los planos del proyecto o las especificaciones particulares indiquen un espesor diferente.³

Figura 3. Partes constitutivas del terraplén



Fuente: Pasante del proyecto

Construcción de terraplenes. El proceso constructivo de un terraplén comprende diversas etapas y operaciones encaminadas a conseguir las características resistentes y estructurales exigidas a cada capa, y que aseguren un correcto funcionamiento del mismo. La calidad de un terraplén depende en gran medida de su correcta realización, es decir, de la apropiada

³ Instituto Nacional de Vías. INVIAS. ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL INVIAS ARTICULO 330.2. [En Línea]. Publicado en internet el 15 de agosto de 2014. Ubicado en la URL: <http://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>

colocación y posterior tratamiento de los diferentes materiales empleados en su construcción.

Dentro del proceso de construcción de este tipo de obras pueden distinguirse diversas fases de ejecución: operaciones previas de desbroce de la vegetación existente, remoción de la capa superficial del terreno, escarificación y pre compactación; y la construcción del terraplén propiamente dicho compuesta por tres operaciones cíclicas aplicables a cada tongada o capa de terraplén: extendido de la capa de suelo, humectación a la humedad óptima del próctor, compactación de la tongada, y terminación del terraplén que comprende operaciones de perfilado, acabado de taludes y de la explanada sobre la que se asentara el firme.⁴

2.1.2. Rendimiento de maquinaria. La producción o rendimiento de una maquinaria es el número de unidades de trabajo que realiza en la unidad de tiempo, generalmente una hora:

$$Produccion = \frac{Unidades\ de\ trabajo}{hora}$$

Las unidades de trabajo o de obra más comúnmente empleadas en un movimiento de tierra son el m^3 o la tonelada, pero en otras actividades de la construcción se usan otras más adecuadas. La unidad de tiempo más empleada es la hora, aunque a veces la producción se expresa por día.

Factores. Esta cifra no es una constante del modelo de la máquina, sino que depende de una serie de factores particulares de cada aplicación:

Condiciones de trabajo de la obra en cuestión

Naturaleza, disposición y grado de humedad del terreno: los materiales en estado seco tienen un volumen aparente que es el que ocupa la capacidad de la máquina, pero en estado húmedo presentan una adherencia que hace aumentar la capacidad. Si la humedad es excesiva, entonces no aumenta.

En el caso de limos y arcillas húmedas el rendimiento de excavación puede bajar considerablemente por adherirse el material a las paredes.

Accesos (pendiente, estado de firmeza): repercusión de los accesos en el costo final de una obra. Tiene gran importancia el trazado y conservación de las carreteras y caminos interiores de la obra, porque repercuten en la potencia Necesaria de los vehículos y por consiguiente, en el consumo de combustible. También en el tiempo de transporte, al conseguirse menores velocidades si están en mal estado. Además, en la capacidad de

⁴ BAÑÓN Luis; BEVIÁ José. Manual de Carreteras Construcción y mantenimiento tomo 2. [En línea]. Ubicado en la URL: recuperado el 6 de agosto del 2014 en: file:///D:/Users/Usuario/Downloads/MC_Tomo_2.pdf

transporte al ser mayores las cargas si están bien conservadas. Por último, repercuten en la propia logística, si se producen averías y no hay zona de estacionamiento. Una falsa economía inicial o de proyecto puede ocasionar llevar mayor repercusión a lo largo de la obra, incluso en el plazo de ejecución si hay que variar el trazado de las pistas durante la obra.

Climatología (visibilidad, pluviometría, heladas): Esta no solo afecta a las interrupciones de trabajo sino el estado de la carretera pues el barro y la humedad reducen la tracción de las máquinas (tradicabilidad).

Altitud: este factor puede reducir la potencia de la máquina.

Organización de la obra. La planificación es indispensable para el buen rendimiento de la obra, las esperas y maniobras afectan la producción de la máquina. Hay que cuidar el orden de los trabajos para reducir al mínimo el número de máquinas necesarias y evitar embotellamientos y retrasos.

Habilidad y experiencia del operador. Estos factores no son de aplicación total y cada uno deberá emplearse solo cuando lo requieran las circunstancias.⁵

2.2 ENFOQUE LEGAL

Resolución 077 de 18 de febrero de 2010. (Por medio de la cual se dio apertura al proceso de Licitación Pública SEA-LP-002-2009, la cual tiene por objeto “Seleccionar la Propuesta más favorable para la adjudicación de un (1) Contrato de Concesión, cuyo objeto será el otorgamiento a un Concesionario de una Concesión para que realice, por su cuenta y riesgo, las obras necesarias para la construcción, rehabilitación, ampliación, mejoramiento y conservación, según corresponda, del Proyecto Vial Transversal de las Américas y, la preparación de los estudios y diseños definitivos, la gestión predial, social y ambiental, la obtención y/o modificación de licencias ambientales, la financiación, la operación y el mantenimiento de las obras, en el Corredor Vial “Transversal de las Américas Sector 1”, denominado “Corredor Vial del Caribe”).⁶

Contrato de concesión vial No. 008 de 2010 Transversal de las Américas sector 1.⁷

⁵ ARIAS, J. et al. Influencia de la información geotécnica de los suelos en la utilización de la maquinaria en movimientos de tierra. [En línea]. Recuperado el 15 de julio del 2014. Ubicado en la URL: <http://cdigital.udem.edu.co/TESIS/CD-ROM58482011/10.Capitulo5.pdf>. 2010.

⁶ MINISTERIO DE TRANSPORTE. Resolución 077 de 2010. [En línea]. Publicado en internet el 18 de febrero de 2010. Ubicado en la URL: http://www.ani.gov.co/sites/default/files/contratos_anteriores/file_doc_procesos16133.pdf, recuperado el 17 de enero del 2015

⁷ TRANSVERSAL DE LAS AMERICAS. Contrato de concesión vial No. 008 de 2010. [En línea]. Ubicado en la URL: <http://www.transversaldelasamericas.com/index.php/quienes-somos> recuperado 18 enero del 2015

La Constitución política de Colombia, Capítulo 3, artículos 08, 49, 58, 67, 78, 79, 80, 81, 82, 300 y 360. (Por el cual establece derechos colectivos y del medio ambiente de todo colombiano de proteger, controlar y gozar de un ambiente sano.

Resolución 000063 del 2003. (Por el cual se fija el procedimiento para el trámite y otorgamiento de permisos para la ocupación temporal mediante la construcción de accesos, de tuberías, redes de servicios públicos, canalizaciones, obras destinadas a seguridad vial, traslado de postes, cruce de redes eléctricas de alta, media o baja tensión, en la infraestructura vía nacional de carreteras concesionadas.)⁸

Otras leyes y normas vigentes tenidas en cuenta durante este proyecto son:

Ley 99 de 1993 (tiene como objetivo orientar y emprender un proceso de desarrollo económico y social, siguiendo los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la declaración de rio de janeiro sobre el medio ambiente y desarrollo.

Ley 1228 del 16 de julio del 2008. (Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional, se crea el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras y se dictan otras disposiciones).

Norma INVÍAS 2013. (Por el cual se establece las especificaciones técnicas generales de la construcción de carreteras).

⁸ MINISTERIO DE TRANSPORTE. Resolución N° 000063 de 2003.[En línea]. Ubicado en la URL: <http://rutadelsol.com.co/wp-content/uploads/Res.-000063-de-2003-INCO-Permisos.pdf>, recuperado 18 enero 2015

3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO

De una buena planeación, coordinación y ejecución de las actividades a realizar en una obra, depende el éxito o fracaso de la misma, para esto es de vital importancia conocer a detalle las características del proyecto y de esta forma determinar el estado actual, los recursos disponibles, las necesidades existentes y sobre todo que aspectos técnicos se deben tener en cuenta para ejecutar de la manera más eficiente las actividades a realizar.

Generalidades del proyecto. El Hito 2 hace parte del proyecto transversal de las Américas Sector 1 en el tramo El Banco-Guamal, y consiste en una vía secundaria con una longitud de 10 kilómetros, está comprendido entre el PR 32+000 y el PR 22+000 en el sentido El Banco-Guamal (Figura 4), y cuya finalidad es construir una calzada sencilla con un ancho de 8,8mts y un área de servicio de un metro repartidos en 50 cm a cada lado de la vía.

El trazado de la vía será el mismo que el de la vía existente, solo con la modificación entre los kilómetros 28+840 y 26+360, en el cual se vio necesario cambiar el diseño y construir una variante, debido a que la carretera se encuentra reducida en este tramo tal como se observa en la foto 1, ya que la banca ha sido desgastada por la fuerza del Rio Magdalena lo cual imposibilita la construcción de la vía por este sector.

Figura 4. Localización del proyecto



Fuente: Contrato de concesión vial No. 008 de 2010

Foto 1. Calzada destruida por el Rio Magdalena km 28+600



Fuente: Pasante del proyecto

3.1. PLANEACION DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR PARA LA CONSTRUCCION DEL TERRAPLEN

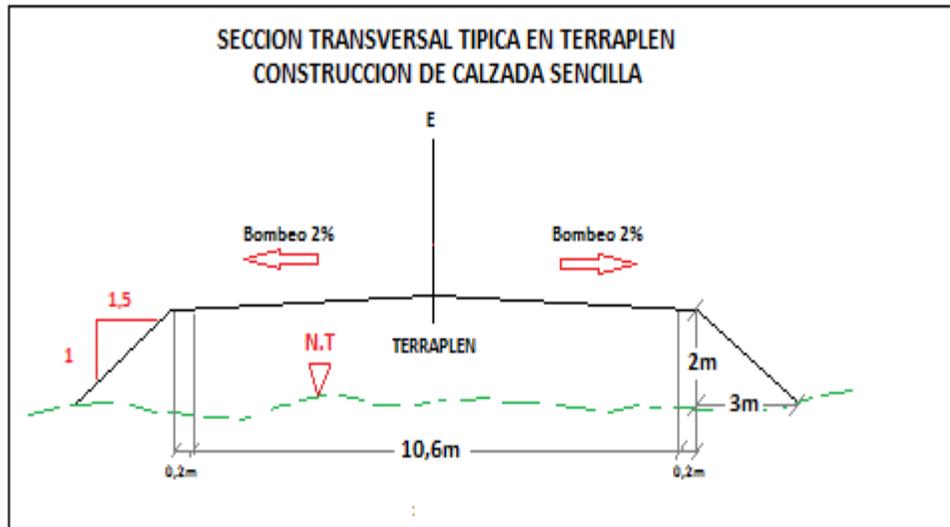
3.1.1. Especificaciones generales del diseño y recursos disponibles para la ejecución de la obra

Características del diseño. Los diseños y todas las especificaciones técnicas para la construcción del terraplén y el proyecto en general fueron elaborados y suministrados por la concesionaria Transversal de las Américas, y comprende toda la información necesaria para la consecución del proyecto como son: carteras topográficas para la localización y replanteo de estructuras nuevas y existentes, planos, información predial, etc. VALORCON S.A. como contratista responsable de la construcción del Hito 2 deberá acatar y respetar dichos diseños y especificaciones, cualquier modificación deberá ser aprobada por la interventoría.

El terraplén tendrá un ancho en la corona de 10,60 metros, su talud será construido con la relación 1:1,5 tal como se muestra en la figura 5, la pendiente longitudinal promedio del hito es de 0,08% con un bombeo en recta del 2% y un peralte máximo en curva del 8% ; además tendrá un sobre ancho de 20 cm a cada lado para garantizar una adecuada compactación en las orillas, la altura dependerá de la cota natural de la vía existente y las cotas de diseño, ya que el proyecto contempla construir la nueva carretera sobre la ya existente realizando ampliaciones sobre la misma, cabe resaltar que hay algunos predios que no están liberados ya que sus dueños no poseen la documentación necesaria para legalizar la venta y poder intervenir los mismos, esto afecta en que no se podrán retirar árboles, estructuras existentes, correr cercas, colocar material, etc., hasta que sus dueños

autoricen la intervención de los mismos mientras se les soluciona la situación legal para el desembolso de dineros por la venta de los terrenos por los cuales pasara la vía.

Figura 5. Sección típica transversal del terraplén.



Fuente: VALORCON S.A., 2014.

Los predios no legalizados y que no cuentan con la autorización de sus dueños están comprendidos entre los km 24+920 y 24+640 lado derecho, 23+000 y 22+500 lado izquierdo, y los terrenos comprendidos en la variante entre los km 28+840 y 26+360

Recursos disponibles para la ejecución de la obra

Fuente de material. El material utilizado para la construcción del terraplén del Hito 2 es extraído de la cantera El Botillero tal como se muestra en la Foto 2. Este material clasifica entre seleccionado y adecuado para ser utilizado en terraplén, posee un pasa 200 menor al 25%, su índice de plasticidad esta entre 4% y 9%, el contenido de materia orgánica en promedio es del 1%, el índice de colapso es del 0,735%, contenido de sales solubles de 0,025% y un CBR mayor al 10%, el cual cumple ampliamente con los requerimientos de la tabla 220.1 del artículo 220-07 de la norma INVIAS.

Para los cimientos y núcleo dependiendo de la disponibilidad de material que halla en los sitios de acopio se utiliza el crudo, el cual es transportado directamente de la cantera y debe ser aprobado por el laboratorio de control de calidad para ser usado en tal fin, para la corona el material es transportado hasta el campamento ubicado en el km 12+500 de la vía que dé El Banco conduce a Chimichagua, el cual es acopiado para luego clasificarlo mediante una zaranda estática para luego ser llevado a la vía.

Foto 2. Cantera El Botillero



Fuente: Pasante del proyecto

Acarreo del material. El material es transportado en las volquetas de la empresa, para ello se han dispuesto una serie de vehículos tipo doble troque con capacidad promedio de 14 m³, para ello se ha fijado unas distancias fijas de recorrido ya que los transportadores trabajan por producción; estas distancias son medidas desde el punto de origen al centro de gravedad del hito y esta está determinada por 44 km si el material sale del campamento a la vía, y de 55 km si este es llevado directamente de la cantera hasta el hito 2.

Foto 3. Transporte de material km 24+850



Fuente: Pasante del proyecto

Captación de agua. El punto de captación de agua está ubicado en el km 28+500 por la vía antigua de El Banco a Guamal, está ubicado al costado derecho de la vía al lado del brazo del Rio Magdalena, y cuenta con los permisos ambientales autorizado por CORPOMAG, esta dispone de una estación de bombeo compuesta por una motobomba diesel de 4” con un capacidad de bombeo de 64 m³/hora. En la foto 4 se puede observar el sitio de captación, el cual cuenta con su respectiva señalización.

Foto 4. Punto de captación de agua km 28+500



Fuente: Pasante del proyecto

Maquinaria a utilizar

Motoniveladora MT-25. La motoniveladora MT25 es del modelo 120K de la marca Caterpillar (Ver la foto 5), es una maquinaria fundamental para la ejecución de los trabajos de escarificado del terreno, extendido de material y nivelación de las capas del terraplén con un rendimiento teórico para la conformación de terraplén de 142,5 m³/hora⁹. Es una máquina de una gran precisión ya que en las capas de material colocadas se deben perfilar con un bombeo el cual garantice una eficiente evacuación del agua y en la nivelación de la corona darle los niveles correctos conforme a los planos y las cotas de proyecto.

Generalmente la motoniveladora ha sido asociada con las obras viales, en este campo es una maquinaria muy eficaz por su rapidez y maniobrabilidad, posee una cuchilla que cumple con la tarea de cortar el terreno y de esta manera proceder a nivelarlo, lo hace por capas o por pasadas en la que cada pasada significa que el terreno ha perdido cierta cantidad de cm hasta llegar al nivel indicado. Esta cuchilla se encuentra ubicada en el centro de dicha maquinaria y se comanda por medio de una tornamesa que le da a esta la inclinación en ángulos, la posición de la cuchilla para el corte del terreno es diagonal para

⁹ IBAÑEZ Walter. Costos y Tiempos en Carretera, 1ª Edición.[En línea].Ubicado en URL: <https://es.scribd.com/doc/96358145/Rendimientos-Caminos-II> , recuperado el 27 de enero del 2015

dar salida a la tierra que se arrastra, puede acomodarse lateralmente, subir y bajar de acuerdo a la exigencia.

Foto 5. Motoniveladora MT25



Fuente: Pasante del proyecto

CARACTERISTICAS

Modelo de motor	〔CAT C7 ACERT〕 ^TM
Potencia	145 HP
Cilindraje	7,2L
Potencia nominal	2000 RPM

La vertedera tiene un ancho de la hoja de 2,658 m, una altura de 610 mm y un espesor de 22mm.

La cuchilla está conformada por dos piezas con un ancho igual que el de la hoja, su altura es de 152 mm, un grosor de 16mm y ejerce una presión vertical de 7018 kg.

Compactador vibratorio CV-34. Para la compactación se utilizara el CV34 modelo CA25d de la marca DYNAPAC, es una herramienta básica en el movimiento de tierras ya que es esta la que eleva la densidad del material con un rendimiento teórico de 212,5 m³/hora¹⁰. En la conformación del terraplén esta máquina tendrá un uso constante debido a que la compactación es por capas y se debe realizar continuamente y en varias pasadas

¹⁰ Ibíd. IBAÑEZ Walter.

hasta llegar a obtener una densidad adecuada del material, que son calculadas en laboratorios y probadas con densímetro nuclear.

Foto 6. Compactador vibratorio de rodillo liso CV-34



Fuente: Pasante del proyecto

CARACTERISTICAS

Modelo de motor	QSB 4.5 turbo Diésel refrigerado por agua con post-enfriador
Potencia	110 HP
Potencia nominal	2200 rpm

Carro tanque GA-05. Tal como se observa en la foto 7 es un vehiculó tipo doble troque adecuado para transportar agua, anterior a esto funcionaba como una grúa, es de marca Super-Brigadier y tiene adaptado un tanque metálico rectangular con capacidad para almacenar hasta 15 m³ de agua.

Este equipo por no ser un carro tanque hecho en fabrica sino adecuado por la empresa para tal fin no tiene un rendimiento estándar, pero en seguimientos realizados en días normales de trabajo realiza en promedio 6 viajes por día, por tanto su rendimiento de 11,25 m³/hora.

Foto 7. Carro tanque Ga 05



Fuente: Pasante del proyecto

Abastecimiento de combustible. La maquinaria es abastecida diariamente por un camión surtidor tal como se muestra en la foto 8, el cual realiza un recorrido por la vía reabasteciendo cada máquina en su sitio trabajo, este debe suministrar A.C.P.M., aceite de motor, aceite hidráulico, aceite del servo, val bulina, etc;.

Foto 8. Suministro de combustible a la maquinaria



Fuente: Pasante del proyecto

3.1.2 Programación de obra. Al llegar a la dependencia asignada no se encontró una programación de obra para la construcción del terraplén, la existente era la general utilizada en la formulación del proyecto, la cual no tiene nada que ver con el avance y los cronogramas de la obra.

En VALORCON es difícil seguir la secuencia de un cronograma de obra, ya que por lo general siempre hay inconvenientes o acontecimientos que cambian totalmente lo planeado.

Por tal motivo se realizó una programación de obra por el método de Gantt, la cual nos sirvió como referencia para medir o realizar algún tipo de control a las cantidades ejecutadas.

En el cuadro 5 se muestran las actividades que se debían realizar para la construcción del terraplén, al igual que su duración, esta información fue suministrada por el ingeniero residente de obra (ver Anexo A) y como se mencionó anteriormente no estaba basada en un método de programación ni un análisis de rendimiento real de la maquinaria, sino en tiempos fijados por la experiencia del ingeniero residente en proyectos anteriores.

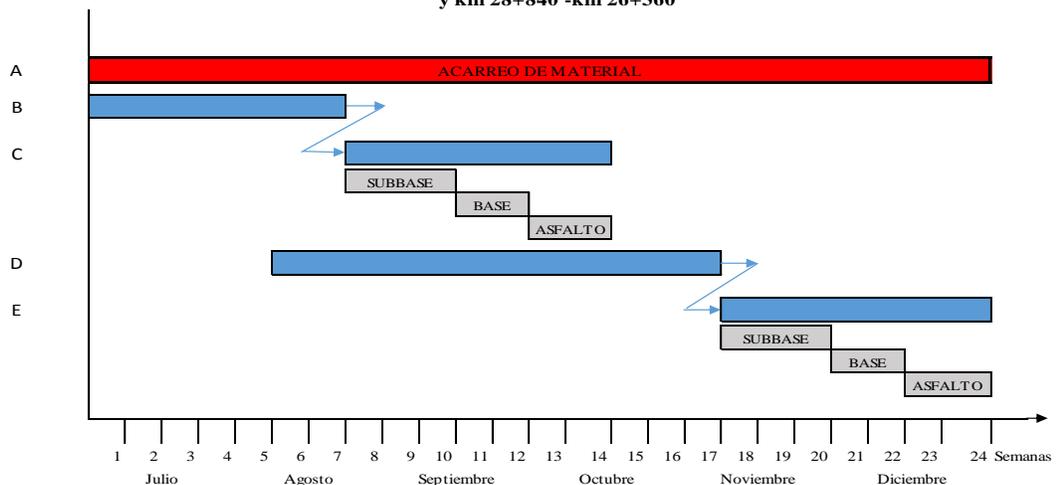
Cuadro 5. Duración de las actividades a ejecutar entre los km 24+920 y 22+000 y los km 28+840 y 26+360 del Hito 2 El Banco-Guamal

Actividad	Precede	Duración(semanas)
Transporte de material (A)		24
Conformación y cereo de terraplen km 24+920 Y km 21+890 (Extendido, compactacion, colocacion de chaflanes y nivelacion) (B)	A	7
Colocacion de subbase, base granular y asfalto (C)	A,B	7
Conformación y cereo de Variante km 28+840 Y km 26+360 (Extendido, compactacion, colocacion de chaflanes y nivelacion) (D)	A	12
Colocacion de subbase, base granular y asfalto	A,D	7

Fuente: Pasante del proyecto

Figura 6. Diagrama de Gantt

Diagrama de Gantt para la ejecución del terraplen km 24+920 - km 22+000
y km 28+840 -km 26+360



Fuente: Pasante del proyecto

La programación de las actividades fue planteada para culminar el Hito 2 en un periodo de 6 meses, comprendido entre los meses de Julio y Diciembre del 2014. Como se puede apreciar en el diagrama de Gantt la ruta crítica para la ejecución del terraplén fue el acarreo de material la cual está representada por la barra roja. La actividad B (conformación del terraplén y céreo de corona entre los kilómetros 24+920 y 22+000) se realizó en 8 semanas y según el diagrama se debía realizar en 7. Al culminar la pasantía, la actividad D correspondiente a la conformación del terraplén y céreo de la corona de la variante mostró un atraso significativo, ya que esta se debía terminar en la semana 17 y al finalizar Octubre del 2014 justo en la semana 16 está quedó con material aproximado para el céreo entre los kilómetros 26+360 y 26+600, y el resto en promedio de 6 capa de núcleo lo cual hace difícil que en una semana se conformen en promedio 4 capas de 2480 metros.

3.2 COORDINACION DE LAS ACTIVIDADES A EJECUTAR

Durante el desarrollo de la pasantía fui designado como Auxiliar del ingeniero residente Darwin López en el frente de trabajo encargado para la construcción del terraplén y mis funciones como pasante fueron: planear la realización de las actividades a desarrollar, coordinar la materialización de las mismas distribuyendo y delegando funciones al personal a cargo, gestionar los recursos para la realización de las actividades, crear pautas para la ejecución en los procesos constructivos, dar y recibir ideas para abordar los trabajos a realizar, solicitar permiso a los dueños de predios los cuales no han sido legalizados por la concesión para intervenir en ellos, llevar una trazabilidad del material puesto en obra, suministrar diariamente la información de la trazabilidad al laboratorio para el control de calidad, garantizar la ejecución de los trabajos y atender los llamados de la comunidad para dar solución a quejas e inquietudes.

Para la coordinación de las actividades a ejecutar para la construcción del terraplén, se tomó como referencia las especificaciones técnicas para la construcción de carreteras del INVIAS con el fin de garantizar la calidad de los trabajos realizados, en base a esta se determinaron que actividades eran necesarias para la construcción del terraplén, se analizaron los recursos disponibles y se distribuyó el personal asignándole a cada uno funciones y pautas para la ejecución de las mismas.

A continuación se describen los procedimientos como se abordaron los trabajos de acuerdo al tipo de actividad, al igual que el personal asignado para desarrollar cada una de las mismas.

3.2.1 Desbroce y limpieza. Como se observa en la Foto 9 este fue el único retiro de árboles que se realizó desde el mes de julio hasta la fecha, ya que la remoción de árboles, desmonte y limpieza se realizaron a mediados del año anterior cuando se iniciaron los trabajos para la construcción del terraplén del hito 2 El Banco-Guamal.

Esta actividad se desarrolló entre el km 24+920 al km 24+640, en el cual se realizó una modificación en el trazado de la vía, ya que no se logró liberar el predio ubicado en el lado derecho de este tramo obligando a realizar un punto de quiebre. Para coordinar esta

actividad se localizó el pie del talud del terraplén a través de la comisión de topografía, en la cual se colocaron unas estacas delimitando el área de terreno por donde pasaría la vía, se identificaron que dos árboles interferían con los trabajos a desarrollar, ya que afectaban la funcionalidad del terraplén, pues eran algo robustos y de poca altura y al subir el nivel de la rasante interferirían con el paso de camiones y vehículos de gran altura. Se aseguró de que esta actividad se realizara en el menor tiempo posible, además se aprovechó la madera sacando estillas para cerca, y los sobrantes se repicaron y acomodaron en un solo sitio de tal forma que no se viera ningún tipo de daño ambiental ya que así lo exige la interventoría de la concesión.

Foto 9. Retiro de árboles km 24+900



Fuente: Pasante del proyecto

3.2.2. Localización, replanteo, colocación de chaflanes. Una de las funciones como pasante en la construcción del terraplén fue junto con el ingeniero residente decidir dónde se va a trabajar en el día, pedir permisos a los propietarios de fincas aledañas a la vía para intervenir en sus predios (ya que algunos de estos no han sido legalizados por la concesión), dirigir y supervisar el desarrollo de los trabajos; para ello se socializó a diario las actividades que la comisión de topografía debía realizar como: localizar predios a intervenir, replantar y referenciar ejes y la colocación de chaflanes.

Después de conformada cada capa de material se procedió a colocar los chaflanes, para ello se localizaron los ejes cada 20 metros en el tramo ya conformado, como el ancho de la corona es de 10,60 metros se colocaron estacas a 5,30 metros medidos del eje hacia los bordes de cada capa. Luego con el nivel de topografía se procedió a calcular la diferencia de nivel entre la cota actual de cada estaca colocada y la cota de diseño para la corona del terraplén, la cual se multiplico por 1,5 que es la relación del talud, se midió esta distancia horizontal desde la estaca hacia el hombro colocando el chaflán y marcando en la mismo la diferencia de nivel calculada; se repitió este mismo procedimiento para el resto de estacas colocadas a cada lado del eje.

Estos chaflanes fueron de gran utilidad ya que a través de estos el receptor conocía de antemano donde se debía colocar material y cuanto falta para llegar a la cota de diseño de

la subrasante de la vía, de igual forma el operador de la motoniveladora sabia hasta donde debía extender a lo ancho de cada capa el material para garantizar la geometría del terraplén.

En la Foto 10 se muestra como luego de ubicar los ejes se procede a medir los 5,30 metros hacia el borde de la capa del terraplén, para luego con el nivel calcular la diferencia de altura para determinar la distancia horizontal que esta abre hacia el hombro, determinando la altura de llenado y referenciarla a través de una estaca de chaflán.

Foto 10. Colocación de chaflanes km 24+700



Fuente: Pasante del proyecto

Equipo utilizado

Equipo	Referencia
Nivel topográfico	Marca Topcon
Estación Total	Topcon GTS-105n

Personal Asignado

Trabajador	Cargo
José Segura	Topógrafo
Eusebio Blanco	Cadenero
Kevin Chedraui	Cadenero
Euder León	Ayudante de topografía

Para la nivelación de la corona o céreo se realizaron cada vez que el material estaba ya aproximado para su respectiva nivelación por tramos no mayores a 400 metros. Para esta actividad la comisión de topografía colocó estacas cada 20 metros por el eje y laterales

dándole el nivel de las cotas de diseño del proyecto para terraplén, con el fin de que los tacos no se pierdan se les coloca pintura roja en su superficie después de enterrados al nivel deseado y el cual la motoniveladora debe realizar los respectivos cortes o llenados para garantizar un buen acabado. Siempre que se realizó esta actividad colocó un ayudante a la motoniveladora, que por lo general fue Euder León para que le indicara al operador cuando debía cortar o llenar, de esta forma no se perdían las estacas con los niveles optimizando así el trabajo realizado.

3.2.3 Conformación del terraplén. Durante julio y agosto del 2014 se conformó el terraplén entre los km 24+920 y 22+000 quedando terminado en su totalidad. Entre septiembre y octubre se trabajó en la variante comprendida entre los km 28+840 y 26+360, la cual al finalizar la pasantía quedó en su fase de ejecución en corona con material aproximado para el cérico entre los km 26+360 y 26+600, el resto de terraplén quedó faltando por terminar el núcleo; para ello se siguió el proceso cíclico de tendido de material, humectación o desecación y compactación. A continuación se describe el trabajo realizado para la coordinación y ejecución de estas actividades.

3.2.4 Tendido de material. Para el cuerpo del terraplén, corona y cajas de ampliación, el material proveniente de la cantera el Botillero o campamento, se descargó sobre la superficie de la vía, verificando siempre en que sitios se necesita material por medio de los chaflanes colocados en los bordes de las capas existentes a lo largo de la vía. Antes de vaciar las volquetas el receptor de material retira la carpa y verifica la estabilidad del vehículo antes de vaciar, con el fin de garantizar la seguridad evitando algún volcamiento de los vehículos, y que puedan poner en peligro los transeúntes y el mismo conductor de la volqueta. Entre julio y octubre del 2014 se recibieron 5246 viajes de material, los cuales fueron descargados y tendidos por la motoniveladora durante la construcción de cada capa.

3.2.5

El tipo de material utilizado fue una grava limo arcillosa húmeda con presencia de sobre tamaños, se extendió formando capas horizontales ocupando todo el ancho de la sección con un espesor promedio de 30 cm, y una pendiente longitudinal no mayor al 0,08%, con el fin de asegurar una adecuada compactación de los hombros del terraplén se dejó un sobre ancho de 20 cm a cada lado de su sección transversal manteniendo así la inclinación del talud original del diseño.

Finalmente siempre a cada capa se le realizó un respectivo bombeo para garantizar la evacuación de aguas lluvias.

Equipo utilizado:

Equipo	Descripción
Motoniveladora	MT-25 120K
Operador	José Torresgrosa T.

En la foto 11 se muestra como se empieza a preparar el terreno para realiza una ampliación, cortando el material existente para crear un empalme entre el terraplén existente y el nuevo a construir mediante la ampliación.

Foto 11. Ampliación inicio de caja km 24+840



Fuente: Pasante del proyecto

El material dispuesto en la vía se extiende por medio de la motoniveladora, en la foto 12 se observa como el material se riega uniformemente hacia adelante para formar capas horizontales.

Foto 12. Extendido de material km 24+860



Fuente: Pasante del proyecto

3.2.5 Humectación o desecación. El control de humedad en campo se realizó cada vez que los laboratoristas iban a la vía a tomar densidades. Este control solo se le realizó a capas de material ya conformadas, debido que durante la ejecución del extendido de

material no se contó con un dispositivo que permitiera medir la humedad con la que este llegaba a la obra. Dentro del plan de trabajo de la dependencia de control de calidad, está la realización de ensayos de laboratorio a los materiales que a diario se utilizan en la obra, uno de ellos es el Próctor, el cual se debe realizar con cierta regularidad para conocer el porcentaje de humedad óptima y la densidad seca máxima, parámetros con los cuales se realiza el control de humedad y compactación en campo.

Según los valores suministrados por parte del laboratorio de control de calidad, la humedad óptima del material procedente de la cantera el Botillero para terraplén es del 11%, y la densidad seca máxima de 1,98 gr/cm³. En la foto 13 se observa al laboratorista tomando densidades en la capa de material ya conformado por medio del densímetro nuclear, el cual es un dispositivo que arroja los valores de porcentaje de humedad, densidad seca, densidad húmeda y porcentaje de compactación respecto al próctor. Este control se realiza con regularidad tomando una densidad cada 50 metros por ambos lados de la vía, de esta forma se determina a que tramos les falta compactación, y donde las densidades están bajas por falta o exceso de humedad.

Como se mencionó anteriormente el grado de dificultad a la hora de ejecutar la actividad de humectación está en determinar el porcentaje de humedad exacto con el que el material llega a la obra, ya que no se cuenta con ningún dispositivo que permita medir en campo el porcentaje de humedad de manera técnica y precisa. Para realizar esta actividad se analizó el comportamiento del material al momento de ser compactado, de esta forma si se observaba resequead o partículas sueltas, se humectaba la superficie gradualmente utilizando el carro tanque tal como se observa en la foto 14, o en caso contrario, si este tenía exceso de humedad se debía secar ya sea abriéndolo con la motoniveladora para dejarlo orear, o moviéndolo de un lado a otro hasta que la humedad bajara.

Foto 13. Toma de densidades al terraplén con el Densímetro Nuclear



Fuente: Interventoría de Transversal de las Américas, 2014.

Foto 14. Humectación del material para la compactación km 23+100



Fuente: Pasante del proyecto

Equipo utilizado:

Equipo	Descripción
Carro tanque Ga 05	Capacidad 15 m ³
Operador	Anderson Segovia

3.2.6 Compactación. El proceso de compactación es quizás el más importante dentro de la conformación del terraplén, ya que una correcta ejecución basada en un control de calidad estricto, garantiza la estabilidad de la estructura del mismo minimizando la aparición de fallos o asentamientos en las capas estructurales del pavimento.

Según la información del ensayo de próctor suministrada por el laboratorio de control de calidad, la humedad óptima del material procedente de la cantera El Botillero es 11% y la cual en campo puede ser dos grados por encima o por debajo para conseguir una densidad seca máxima mayor o igual a 1,98 gr/cm³.

Para ello se utilizó el Compactador Vibratorio de rodillo liso, el cual compactó cada capa de material extendida; para llevar a cabo la ejecución de este proceso se realizó pasadas en forma longitudinal de las orillas hacia el centro de las tangentes y del interior hacia el exterior en las curvas, con un traslapo de cuando menos la mitad de ancho del rodillo en cada pasada.

Siempre se realizó un mayor número de pasadas por las orillas, ya que si estas no alcanzan un grado de compactación adecuado puede erosionarse el hombro del terraplén reduciendo el ancho y la superficie de apoyo para la siguiente capa, además de ser uno de los puntos críticos en los que la interventoría y control de calidad interno de la empresa toman las densidades.

El control de la compactación en campo lo realizó la dependencia de control de calidad interno de la empresa a través de los laboratoristas y vigilado estrictamente por la interventoría, quienes apoyados en la información de la trazabilidad suministrada por cada capa de material conformado realizan una visita diaria a la obra, verificando que las densidades en el núcleo sean del 95% y en la corona del 100% de la densidad máxima seca del próctor; cuando por alguna circunstancia en algún tramo las densidades tomadas no satisfacen los rangos requeridos, estos informan para volver a compactar en dichos tramos.

Cada vez que este suceso ocurría, como coordinador de esta actividad y en harás de garantizar la calidad en la ejecución de los trabajos realizados se solicitó la información de las abscisas en las cuales había que volver a compactar, valores de densidad encontrados y porcentaje de humedad en cada tramo, de esta forma si el valor de la humedad era menor al óptimo se le adicionaba agua a través del carro tanque, de igual forma se controló el número de pasadas del compactador que por lo general fue 2 por cada grado de compactación faltante para alcanzar el requerido.

Foto 15. Control de compactación en campo km 22+950



Fuente: Pasante del proyecto

Equipo utilizado:

Equipo	Descripción
Compactador	CV-34
Vibratorio	
Operador	Delvis Robles

En la foto 16 se observa como el espesor de la capa colocada no es mayor a 30 cm.

Foto 16. Compactación por capas km 24+700



Fuente: Pasante del proyecto

3.2.7 Céreo o nivelación de la corona. Para el céreo, la comisión de topografía, colocó los niveles a través de las estacas cada 20 metros por el eje y bordes, la motoniveladora realizó los cortes o llenados tal forma que el material alcanzara las cotas de diseño. En la foto 17 se observan dos círculos rojos, uno ubicado en la parte inferior izquierda que muestra una estaca, la cual indica que para alcanzar la cota de diseño se deberá subir el nivel de material a una altura aproximada de 10 cm, caso contrario se observa en el eje ubicado en el círculo del otro costado de la fotografía, el cual muestra que hay que realizar un corte para darle la cota de diseño del terraplén.

Foto 17. Céreo de la corona km 24+020



Fuente: Pasante del proyecto

Luego de que se llegue a las cotas de diseño se procederá a pulir el tramo con el fin de corregir imperfecciones y darle un buen acabado a la superficie del terraplén (Ver foto 18), por último el vibro compactador deberá sellar la superficie y darle el grado de compactación a la corona para luego solicitar la toma de densidades.

Foto 18. Terraplén terminado km 23+000



Fuente: Pasante del proyecto

Muchas veces pueden aparecer fallos después de cereado el tramo, estos pueden ser por exceso de humedad y se ven en la superficie como pequeños hundimientos y quedan evidencia después de someter el tramo terminado al tráfico; o por resequedad y se observan como pequeños levantamientos o agrietamientos en la superficie, en todo caso mi función es localizarlos y hacer que estos sean sacados ya que de no hacerlo estos aparecerán reflejados en las capas estructurales del pavimento. La forma más sencilla de sacar los fallos es retirar el material con la cuchilla de la motoniveladora, para ello se hace una pequeña caja en la superficie en caso de ser este de gran tamaño, o una zanja cuando son pequeños del tamaño de la llanta de un vehículo, el material retirado se humecta o deseca, luego se extiende en pequeñas capas para que el compactador le dé la densidad necesaria, se repite el proceso hasta llegar a la superficie.

Equipo utilizado:

Equipo	Descripción
Motoniveladora	MT-26 120K
Operador	Rafael Nieto L.
Compactador Vibratorio	CV-34

3.2.8 Arreglo y construcción de cercas. Para la coordinación de esta actividad se Suministraron los materiales para la construcción de las cercas tales como: alambre de púas, grapas, estillas, y puntillas; ya que durante la ejecución del terraplén se debieron retirar la gran mayoría de cercas para poder intervenir algunos predios para la realización de ampliaciones sobre la vía existente.

Durante julio y octubre del 2014 se construyeron más de 4000 metros lineales de cerca entre los kilómetros 22+000 y 24+920 tal como se muestra en la foto 19, todo esto para dar

cumplimiento al compromiso adquirido con los dueños de predios de realizar una reposición de las cercas tan pronto culminara la construcción del terraplén.

Foto 19. Construcción de cerca km 22+120



Fuente: Pasante del proyecto

3.3 EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA CONSTRUCCION DEL TERRAPLEN DEL HITO 2 EL BANCO-GUAMAL

3.3.1 Reporte del tiempo laboral del frente de trabajo. Se reportó el tiempo laborado del personal a cargo siguiendo los horarios establecidos por normatividad Colombiana de 8 horas diarias, todo trabajador que excedió este tiempo se le reportaron sus horas extras, las cuales fueron liquidadas por la parte administrativa de acuerdo a los porcentajes fijados por la ley. El horario establecido por la empresa y dada la magnitud del proyecto fue de: 6am a 12 pm, hora en la cual se hizo un receso para el almuerzo del personal. Se reiniciaron labores a la 1pm y hasta las 3pm tiempo para que estos cumplan con las 8 horas laboradas por ley. De las 3pm en adelante se le reportaron las horas extras a cada trabajador las cuales se acumularon y reportaron al final de cada quincena para la cancelación de las mismas. Cabe resaltar que se generaron horas extras cuando las actividades que se desarrollaban en la obra así lo ameritaban.

3.3.2 Malas prácticas encontradas en el frente de trabajo. *En muchas ocasiones no se utilizan los elementos de seguridad por parte de los trabajadores como son: casco, chaleco reflectivo, guantes, gafas, se enfatizó en crear una cultura de auto preservación de la seguridad de los mismos.

Muchas veces no se señalizaba el área de trabajo cuando la empresa cuenta con un amplio inventario de señales, se trató de hacer un buen uso de las mismas con el fin de evitar accidentes y preservar la seguridad de los usuarios de la vía.

No se cuenta con un equipo que permita medir la humedad en campo del material que llega a la obra tales como: estufa o humedometro, el cual permita garantizar la humedad óptima durante la conformación del material. Esta mala práctica no se pudo solventar ya que se solicitó un humedometro pero nunca fue entregado, por tanto el control de la humedad en campo solo se realizó al momento de tomar densidades.

El compactador vibratorio no se acerca lo suficiente a la orilla, lo cual genera que el hombro del terraplén quede mal compactado, dejando propenso el talud a sufrir posibles erosiones y por ende no le garantizará un buen apoyo a las capas superiores.

3.3.3 Registro de actividades ejecutadas

Registro de actividades ejecutadas entre Julio y Agosto del 2014. Entre los meses de Julio y Agosto se ejecutaron las actividades que concluyeron con la terminación del terraplén entre los km 22+000 y 24+920. La variante entre el km 26+360 y 28+840 no se intervino de la forma esperada ya que todo el material se destinó para la terminación del terraplén en el tramo anteriormente mencionado, la cual en dicho periodo quedó en segunda capa de núcleo tal como se observa en la foto 20.

Foto 20. Extendido de material en la Variante km 26+600



Fuente: Pasante del proyecto

En la foto 21 se observa la compactación del relleno del aproche, esta actividad fue desarrollada entre los km 23+400 y 23+840 bajo la supervisión del contratista encargado de la construcción de las obras de arte, después de terminado el relleno se intervino conformando material hasta culminar este tramo con el céreo de la corona.

Foto 21. Cierre del aproche del Boxculvert 23+907



Fuente: Pasante del proyecto

Registro de actividades ejecutadas entre Septiembre y Octubre del 2014. Durante los meses de Septiembre y Octubre se intervino el tramo de la variante comprendida entre los kilómetros 26+360 y 28+840(Ver Foto 22). Por sugerencia de la dependencia del control de calidad interno se cambió la forma de llevar y recolectar la información de las cantidades de obra ejecutadas. Gracias a esto se obtuvo una mayor claridad en las actividades realizadas, en el caso del terraplén se llevó una mejor trazabilidad del material puesto en obra, realizando una descripción más detallada del abscisado en el cual este se colocaba, además se llevó un control del número de capas de material puestas con su ubicación exacta (lado izquierdo o derecho de la vía).

Hasta el 31 de octubre del 2014 el terraplén de la variante queda con material aproximado para céreo entre el km 26+360 al km 26+600. El resto del terraplén de la variante queda en promedio en 6 capa de núcleo.

Foto 22. Extendido de material en la variante



Fuente: Pasante del proyecto

En la foto 23 se observa la diferencia del nivel que lleva la rasante del terraplén en el la intersección de la variante con la vía antigua entre los meses de agosto y octubre del 2014.

Foto 23. Intersección de la variante y vía antigua en el km 26+520



Fuente: Pasante del proyecto

En la Foto 24 se muestra un antes y un después del acabado de la vía en el km 24+800, como se observa al lado derecho de la foto no se ve ninguna afectación ambiental a pesar de que se retiraron dos árboles de gran tamaño.

Foto 24. Via terminada km 24+800



Fuente: Pasante del proyecto

A continuación se muestra un cuadro con el resumen de las actividades ejecutadas durante los meses de julio y del octubre del 2014, correspondiente a la construcción del terraplén del hito 2 del tramo El Banco-Guamal.

3.3.4 Resumen de las actividades ejecutadas entre julio y octubre del 2014. En las siguientes tablas se muestran las actividades ejecutadas para la construcción del terraplén durante el periodo de la pasantía con su respectiva fecha, abscisas en la que se desarrollaron, la cantidad y la descripción de la misma.

Cuadro 6. Actividades ejecutadas en Julio del 2014

FECHA	TRAMO INTERVENIDO		M3	No	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD
	PR INICIAL	PR FINAL		CAPAS	
04-jul-14	23+880	23+460	890,8	1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
05-jul-14	23+880	23+460	850,1	1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
06-jul-14	23+880	23+460	685,6	1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
07-jul-14	23+800	23+100	830,2	1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
08-jul-14	23+800	23+100	986,8	1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
09-jul-14	23+800	23+100	1021,0	1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
10-jul-14	24+400	23+700	816,3	1	NO SE INTERVINO DEL 24+920 AL 24+640 POR LIBERACION DE PREDIOS
11-jul-14	24+270	23+820	761,8	1	SE COLOCA MATERIAL POR EL LADO IZQUIERDO DEL 24+920 AL 24+640
12-jul-14	24+400	23+730	830,9	1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
13-jul-14	24+200	23+930	253,2	1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
14-jul-14	24+890	23+730	1143,8	1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
15-jul-14	24+900	24+300	476,5	1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
16-jul-14	24+000	23+340	760,1	1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
	24+640	24+200		X	CEREO DE LA CORONA
17-jul-14	24+200	24+040	X	X	CEREO DE LA CORONA
18-jul-14	23+840	23+400	X	X	CEREO DE LA CORONA
24-jul-14	23+400	23+100	820,6	1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
25-jul-14	23+280	22+500	917,3	1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
26-jul-14	23+160	22+780	769,9	1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
27-jul-14	22+900	21+800	434,0	1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
28-jul-14	23+400	23+000	X	X	CEREO DE LA CORONA
	22+500	22+000	X	X	INICIO DE ABERTURA DE CAJA DE AMPLIACION LADO IZQUIERDO
30-jul-14	22+710	22+080	814,7	1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
	22+500	22+000	X	X	ABERTURA DE CAJA DE AMPLIACION LADO IZQUIERDO
31-jul-14	22+520	21+880	728,9	1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
	22+500	22+000	X	X	ABERTURA DE CAJA DE AMPLIACION LADO IZQUIERDO

Fuente: Pasante del proyecto

Cuadro 7. Actividades ejecutadas en Agosto del 2014

FECHA	TRAMO INTERVENIDO		M3	NUMERO		DESCRIPCION DE ACTIVIDAD
	PR INICIAL	PR FINAL			CAPAS	
01-ago-14	22+580	22+080	857,4		1	LLENADO DE CAJA LADO IZQUIERDO
02-ago-14	22+460	22+100	438,4		1	LLENADO DE CAJA LADO IZQUIERDO
03-ago-14	22+460	22+160	362,1		1	LLENADO DE CAJA LADO IZQUIERDO
04-ago-14	22+460	22+130	722,5		1	LLENADO DE CAJA LADO IZQUIERDO
05-ago-14	22+700	22+220	584,8		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN Y LLENADO DE CAJA
06-ago-14	22+670	21+990	748,2		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN Y LLENADO DE CAJA
07-ago-14	22+500	22+300	505,1		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN Y LLENADO DE CAJA
08-ago-14	22+590	21+980	770,8		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN Y LLENADO DE CAJA
09-ago-14	22+590	22+240	632,5		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN Y LLENADO DE CAJA
10-ago-14	22+840	22+700	506,3		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN Y LLENADO DE CAJA
11-ago-14	22+700	22+380	890,0		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN Y LLENADO DE CAJA
12-ago-14	22+330	22+060	1026,2		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
13-ago-14	22+270	22+080	865,7		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
14-ago-14	22+280	22+080	822,9		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
15-ago-14	22+120	22+010	461,5		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
19-ago-14	28+760	28+590	245,4		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
	24+900	24+860	X	X		CORTE DE ARBOLES LADO IZQUIERDO
20-ago-14	24+840	24+670	984,3		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
21-ago-14	24+850	24+650	863,4		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
22-ago-14	24+850	24+650	757,0		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
	24+920	24+640	X	X		CEREO DE LA CORONA
23-ago-14	22+110	22+010	475,5		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
	23+907					CIERRE DE APROCHE
24-ago-14	22+370	22+050	397,5		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
	24+040	23+840	X	X		CEREO DE LA CORONA
25-ago-14	22+120	22+000	277,4		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
26-ago-14	22+090	21+980	516,0		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
27-ago-14	22+040	22+980	741,5		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
28-ago-14	22+090	21+850	723,5		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
	23+000	22+600	X	X		CEREO DE LA CORONA
29-ago-14	22+040	21+960	656,4		1	CONFORMACION DE TERRAPLEN
	22+600	22+300	X	X		CEREO DE LA CORONA
30-ago-14	22+040	21+960	646,9			CONFORMACION DE TERRAPLEN
	28+980	28+360			1	CONFORMACION DE TERRAPLEN VARIANTE

Fuente: Pasante del proyecto

Cuadro 8. Actividades ejecutadas en Septiembre del 2014

FECHA	PR(ABSC.INC.)	PR(ABSC.FINAL)	M3	No CAPA	LI	LD	DESCRIPCION
01-sep-14	28+650	28+480	276,7	2	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
02-sep-14	28+350	28+240	461,8	2	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	28+480	28+400		2		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
03-sep-14	28+340	28+220	571,7	2	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	26+820	26+620		2		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
04-sep-14	26+700	26+600	296,9	3	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
05-sep-14	26+760	26+590	505,1	2		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
06-sep-14	26+860	26+680	167,4	2		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
08-sep-14	26+950	26+840	669,2	2	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	26+660	26+520		3	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
09-sep-14	26+870	26+700	671,7	3	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	26+560	26+490		4	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
10-sep-14	28+800	28+700	754,2	2	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
11-sep-15	28+740	28+560	762,4	3	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
12-sep-14	28+560	28+470	408,6	2	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
13-sep-15	28+500	28+410	419,5	3		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
14-sep-14	28+340	28+260	152,2	3		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
15-sep-14	28+250	28+190	366,2	3	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
16-sep-14	26+760	26+430	777,6	3	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	27+060	26+940		2		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
17-sep-14	26+660	26+500	831,6	4	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	26+800	26+660		4		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
18-sep-14	26+660	26+480	363,4	6	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	26+800	26+660		5	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
19-sep-14	27+040	26+800	451,8	3	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
23-sep-14	27+160	26+920	627,3	3	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
24-sep-14	27+400	27+160	743,8	3	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
25-sep-14	27+530	27+400	1135,4	3	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	26+660	26+500		6	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	26+810	26+660		5	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	27+160	26+810		4	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
26-sep-14	26+810	26+660	614,2	5		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	27+060	26+810		4		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
27-sep-14	27+160	27+060	558,9	4		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	28+760	28+400		4	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	28+680	28+640		4		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
28-sep-14	28+640	28+400	993,0	4		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	28+320	28+200		3		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	28+350	28+100		3		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	28+160	28+100		3		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	28+080	28+000		2	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
29-sep-14	27+930	27+700	906,7	3	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	27+630	27+490		3	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
30-sep-15	27+480	27+200	701,8	3	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN

Fuente: Pasante del proyecto

Cuadro 9. Actividades ejecutadas en Octubre del 2014

FECHA	PR(ABSC.INC.)	PR(ABSC.FINAL)	M3	No CAPA	LI	LD	DESCRIPCION
01-oct-14	27+100	27+000	655,5	3	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	28+740	28+580		4	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
02-oct-14	28+580	28+400	961,1	4	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	28+330	28+180		4	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
03-oct-14	28+330	28+200	1005,6	4		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	28+760	28+580		5	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
04-oct-15	28+420	28+300	732,2	5	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
06-oct-14	26+660	26+500	1002,6	7	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	26+920	26+660		5	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
07-oct-14	27+320	26+920	686,8	4	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
08-oct-14	27+440	27+320	566,1	4	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
09-oct-14	26+660	26+500	144,3	6	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
10-oct-14	26+770	26+680	328,3	5	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
15-oct-14	27+640	27+460	1024,4	3	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	27+880	27+680					
16-oct-14	28+080	27+900	1001,5	3	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	28+280	28+100					
17-oct-14	27+670		1178,6	-	-	-	CIERRE APROCHES
	28+095						
18-oct-14	27+700	27+640	738,2	4		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
20-oct-14	28+100	27+780	1015,5	4	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
21-oct-14	28+160	27+780	928,2	4		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
22-oct-14	28+200	27+700	1049,1	4	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
23-oct-14	27+180	26+680	923,5	6	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
24-oct-14	27+600	27+200	972,5	5	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	27+900	27+700					
25-oct-14	27+480	26+960	625,7	5	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
27-oct-14	28+180	28+120	1191,6	4	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	28+080	27+800		4	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	27+640	27+380		5		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
28-oct-14	27+740	27+580	1266,5	5		X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	27+370	27+000					
29-oct-14	27+600	27+480	635,2	6	X		CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	27+760	27+480		-	-	-	RAMPA APROCHE
30-oct-14	27+780	27+560	545,9	6	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	27+650	27+600		6	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	27+720	27+670		6	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
31-oct-14	27+650	27+580	427,0	6	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN
	27+720	27+670		6	X	X	CONFORMACION DE CAPA DE NUCLEO DE TERRAPLEN

Fuente: Pasante del proyecto

3.4 ACTUALIZACIÓN DEL CONTROL DIARIO DE VOLUMEN DE MATERIAL PUESTO EN OBRA.

Para llevar un control de volumen de material que a diario se recibió en obra se creó un formato tal como se observa en la figura 7, el cual el receptor de material llenó diariamente. Durante el periodo de la pasantía se llevó un registro de la cantidad de viajes que realiza cada volqueta, al igual que las abscisas y el tipo de material que a diario se recibió en la vía.

De esta forma al final de cada jornada se totalizó la cantidad de viajes por tipo de material, con el cubicaje de cada volqueta se calculó el volumen de material puesto en obra.

Figura 7. Formato para el registro de número de viajes para el control de volumen de material

FORMATO PARA EL CONTROL DE VOLUMEN DE MATERIAL HITO 2 EL BANCO GUAMAL
REALIZADO POR: PASANTE DE ING. CIVIL JORGE E.GAMBOA

FECHA:	INTERNA	VIAJE 1	MAT.	VIAJE 2	MAT.	VIAJE 3	MAT.	VIAJE 4	MAT.	VIAJE 5	MAT.	VIAJE 6	MAT.	TOTAL
	VL-50													
	VL-51													
	VL-52													
	VL-54													
	VL-55													
	VL-56													
	VL-57													
	VL-58													
	VL-59													
	VL-60													
	VL-61													
	VL-62													
	VL-63													
	VL-64													
	VL-65													
	VL-66													
	VL-68													
	VL-69													
	VL-70													
	VL-71													
	VL-72													
	VL-73													
	VL-76													
	VL-79													
	VL-80													
	VL-81													
	VL-83													
	VL-85													
	VL-87													
	VL-93													
	VL-94													
	VL-96													
	VL-100													
	VL-104													
	VL-105													
	VL-108													
	VL-111													
	VL-113													
	VL-116													
	VL-117													
	VL-120													
	VL-124													
	VL-125													
	VL-129													
	VL-135													
	VL-136													
	VL-140													
	VL-142													
	VL-144													
	VL-149													
	VL-151													
	VL-156													
	VL-160													
	VL-162													
	VL-164													
	VL-165													
	VL-169													
	VL-175													
	VL-181													
	VL-186													

REALIZO: _____
REVISO: _____

Fuente: Pasante del proyecto

Para la realización del resumen mensual del volumen de material se creó una hoja de cálculo en Excel, en la cual se introdujo a diario la información recolectada en el formato para el control de volumen de material, de esta forma al completar el mes obtuvimos dos resúmenes, el primero donde se detalla la fecha, el volumen total de material recibido en obra, la cantidad de m³ por tipo de material, la abscisa inicial y final donde se colocó el material en el día. El segundo es un resumen por volqueta, donde se muestra la cantidad de material que transportó cada volqueta y que fue descargado en la vía.

Esta información fue de gran ayuda para comparar el material que sale de la cantera o del campamento hacia la vía para la construcción del terraplén, y de esta forma realizar un control al material, ya que en ocasiones algunas volquetas sufren fallas mecánicas lo cual hace que tengan que descargar los viajes de material en lugares diferentes a su sitio de destino, además los volúmenes de material fueron útiles para calcular el rendimiento de la maquinaria utilizada para la conformación y terminación del terraplén del hito 2.

A continuación en los siguientes cuadros se muestran los resúmenes mensuales de los volúmenes de material puestos en obra de los meses de Julio y Octubre del 2014.

Cuadro 10. Resumen mensual de volumen de material Julio 2014

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	VOL.M3	PR(ABSC.INC.)	PR(ABSC.FINAL)	MATERIAL
04-jul-14	1158,1		23+880	23+460	CLASIFICADO
05-jul-14	1105,1		23+870	23+480	CLASIFICADO
06-jul-14	891,3		23+860	23+560	CLASIFICADO
07-jul-14	1079,2		23+850	23+110	CLASIFICADO
08-jul-14	1282,8		23+850	23+100	CLASIFICADO
09-jul-14	1327,3		23+650	23+100	CLASIFICADO
10-jul-14	1061,2	611,2	24+120	23+200	CLASIFICADO
		450			CRUDO
11-jul-14	990,4	186,9	24+100	23+960	CLASIFICADO
		803,5	24+270	23+820	CRUDO
12-jul-14	1080,2	260,4	24+180	24+000	CLASIFICADO
		819,8	24+140	23+730	CRUDO
13-jul-14	329,1		24+200	23+930	CLASIFICADO
14-jul-14	1487	399,6	24+890	23+730	CLASIFICADO
		1087,4			CRUDO
15-jul-14	619,5		23+890	23+330	CLASIFICADO
16-jul-14	988,1	274,5	24+000	23+340	CLASIFICADO
		713,6			CRUDO
24-jul-14	1066,8	635,4	23+400	23+100	CLASIFICADO
		431,4			CRUDO
25-jul-14	1192,5	583,5	23+280	22+500	CLASIFICADO
		609			CRUDO
26-jul-14	1000,9	466,9	23+160	22+780	CLASIFICADO
		534			CRUDO
27-jul-14	564,2	221,2	22+900	21+800	CLASIFICADO
		343			CRUDO
30-jul-14	1059,1	135	22+710	22+080	CLASIFICADO
		924,1			CRUDO
31-jul-14	947,6	120	22+520	21+880	CLASIFICADO
		827,6			CRUDO
TOTAL	19230,4				

Fuente: Pasante del proyecto

Cuadro 11. Resumen de volumen de material / volqueta Julio 2014

**CONTROL MENSUAL DE VOLUMEN DE MATERIAL
PARA TERRAPLEN POR VOLQUETA
HITO 2 EL BANCO-GUAMAL MES DE JULIO**

INTERNA	No VIAJES	VOLUMEN CLASIFICADO M3	VOLUMEN CRUDO M3	VOLUMEN TOTAL M3
VL- 51	20	216	72	288
VL- 52	47	564	98,7	662,7
VL- 55	40	417,6	158,4	576
VL- 56	38	446,4	100,8	547,2
VL- 57	38	460,8	86,4	547,2
VL- 58	58	705,6	129,6	835,2
VL- 59	48	518,4	172,8	691,2
VL- 60	59	590,4	259,2	849,6
VL- 61	11	160,6	0	160,6
VL- 62	6	89,4	0	89,4
VL- 63	14	205,8	0	205,8
VL- 64	2	28,8	0	28,8
VL-65	2	28	0	28
VL-66	20	224	56	280
VL-68	5	70	0	70
VL-69	4	14	42	56
VL- 71	1	0	13,5	13,5
VL-79	2	28	0	28
VL- 80	18	71	184,6	255,6
VL- 81	1	0	14,5	14,5
VL -83	1	14	0	14
VL-85	7	56	42	98
VL- 87	1	0	14,7	14,7
VL-93	16	182	42	224
VL-94	19	168	98	266
VL-96	13	98	84	182
VL- 100	36	431,2	123,2	554,4
VL-104	3	0	39	39
VL -111	32	406	42	448
VL-113	3	14	28	42
VL-116	6	84	0	84
VL-117	31	224	210	434
VL-120	23	112	210	322
VL-124	28	224	168	392
VL-125	5	70	0	70
VL- 129	4	56	0	56
VL-135	2	14	14	28
VL-136	26	90	300	390
VL-140	40	195	405	600
VL-142	50	450	300	750
VL 144	4	15	45	60
VL-149	60	480	420	900
VL-151	25	60	315	375
VL-156	53	465	330	795
VL-160	28	180	240	420
VL-162	24	165	195	360
VL-164	51	315	450	765
VL-165	67	510	495	1005
VL-169	55	420	405	825
VL-175	61	480	435	915
VL-181	43	345	300	645
VL-186	62	525	405	930
TOTAL	1313	11687	7543,4	19230,4

Fuente: Pasante del proyecto

Cuadro 12. Resumen mensual de volumen de material Agosto del 2014

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	VOL.M3	PR(ABSC.INC.)	PR(ABSC.FINAL)	MATERIAL
01-ago-14	1114,6	344,8 769,8	22+580	22+080	CLASIFICADO CRUDO
02-ago-14	569,9	115,8 454,1	22+460	22+100	CLASIFICADO CRUDO
03-ago-14	470,7	58,5 412,2	22+460	22+160	CLASIFICADO CRUDO
04-ago-14	939,2	139,2 746	22+460	22+130	CLASIFICADO CRUDO
05-ago-14	760,3	407,3 353	22+700	22+220	CLASIFICADO CRUDO
06-ago-14	972,6	681,6 291	22+670	21+990	CLASIFICADO CRUDO
07-ago-14	656,6	494,6 162	22+500	22+300	CLASIFICADO CRUDO
08-ago-14	1002	645,1 356,9	22+590	21+980	CLASIFICADO CRUDO
09-ago-14	822,2	493,2 329	22+590 23+030	22+240 22+890	CLASIFICADO CRUDO
10-ago-14	658,2	344,6 313,6	22+840 22+210	22+700 22+080	CLASIFICADO CRUDO
11-ago-14	1157	665,2 491,8	22+700	22+380	CLASIFICADO CRUDO
12-ago-14	1334,1	841,1 493	22+330	22+060	CLASIFICADO CRUDO
13-ago-14	1125,4	751,4 374	22+270	22+080	CLASIFICADO CRUDO
14-ago-14	1069,8	582,7 487,1	22+280	22+080	CLASIFICADO CRUDO
15-ago-14	599,9		22+120	22+010	CLASIFICADO
16-ago-14					
17-ago-14					
18-ago-14					
19-ago-14	319	203,4 115,6	28+760	28+590	CLASIFICADO
20-ago-14	1279,6		24+840 22+190	24+670 22+100	CLASIFICADO CLASIFICADO
21-ago-14	1122,4	917,4 205	24+850 23+910	24+650	CLASIFICADO CRUDO
22-ago-14	984,1	984,1	24+850	24+650	CLASIFICADO
23-ago-14	618,1	304,5 313,6	22+110 23+990	22+010 23+920	CLASIFICADO CRUDO
24-ago-14	516,8		22+370	22+050	CLASIFICADO
25-ago-14	360,6		22+120	22+000	CLASIFICADO
26-ago-14	670,8	86,1 584,7	22+090	21+980	CLASIFICADO CRUDO
27-ago-14	963,9	112,5 851,4	22+040	22+980	CLASIFICADO CRUDO
28-ago-14	940,5		22+090	21+850	CLASIFICADO
29-ago-14	853,3	470,5 382,8	22+040	21+960	CLASIFICADO CRUDO
30-ago-14	841	312,4 528,6	22+040 28+980	21+960 28+360	CRUDO CLASIFICADO
TOTAL	22722,6				

Fuente: Pasante del proyecto

Cuadro 13. Resumen de volumen de material / volqueta Agosto del 2014

INTERNA	No VIAJES	VOLUMEN CLASIFICADO M3	VOLUMEN CRUDO M3	VOLUMEN TOTAL M3
VL- 51	52	518,4	230,4	748,8
VL- 52	50	648,6	56,4	705
VL- 55	77	921,6	187,2	1108,8
VL- 56	21	129,6	172,8	302,4
VL- 57	73	936	115,2	1051,2
VL- 58	68	878,4	100,8	979,2
VL- 59	77	892,8	216	1108,8
VL- 60	100	1209,6	230,4	1440
VL- 61	20	219	73	292
VL- 62	27	223,5	178,8	402,3
VL- 63	23	176,4	161,7	338,1
VL- 64	7	86,4	14,4	100,8
VL-65	27	252	126	378
VL-66	8	98	14	112
VL-68	14	56	140	196
VL-69	15	56	154	210
VL- 71	8	40,5	67,5	108
VL-72	14	85,2	113,6	198,8
VL- 73	20	118,4	177,6	296
VL-76	13	126	56	182
VL-79	13	98	84	182
VL- 80	29	198,8	213	411,8
VL- 81	8	101,5	14,5	116
VL -83	5	14	56	70
VL-85	11	112	42	154
VL- 87	2	29,4	0	29,4
VL-93	25	308	42	350
VL-94	26	336	28	364
VL-96	28	112	280	392
VL- 100	38	569,8	15,4	585,2
VL-104	19	195	52	247
VL-105	14	182	14	196
VL-108	7	98	0	98
VL -111	27	336	42	378
VL-113	16	182	42	224
VL-116	11	84	70	154
VL-117	35	126	364	490
VL-120	33	182	280	462
VL-124	50	490	210	700
VL-125	6	84	0	84
VL- 129	3	0	42	42
VL-136	27	195	210	405
VL-140	42	195	435	630
VL-142	24	135	225	360
VL-149	35	180	345	525
VL-151	25	135	240	375
VL-156	35	135	390	525
VL-160	25	105	270	375
VL-162	35	195	330	525
VL-164	37	225	330	555
VL-165	30	195	255	450
VL-169	39	120	465	585
VL-175	33	150	345	495
VL-181	27	165	240	405
VL-186	35	195	330	525
TOTAL	1569	13835,9	8886,7	22722,6

Fuente: Pasante del proyecto

Cuadro 14. Resumen mensual de volumen de material Septiembre del 2014

FECHA	VOLUMEN	VOL.M3	PR(ABSC.INC.)	PR(ABSC.FINAL)	MATERIAL
	TOTAL M3				
01-sep-14	359,7	354,2	28+650	28+480	CLASIFICADO
02-sep-14	600,3	542,7	28+350	28+240	CLASIFICADO
		57,6	28+480	28+400	CRUDO
03-sep-14	743,2		28+340	28+220	CLASIFICADO
			26+820	26+620	
04-sep-14	386		26+700	26+600	CLASIFICADO
05-sep-14	656,6		26+760	26+590	CLASIFICADO
06-sep-14	217,6		26+860	26+680	CLASIFICADO
08-sep-14	869,9	143,1	26+950	26+840	CRUDO
		726,8	26+660	26+520	CLASIFICADO
09-sep-14	873,2		26+870	26+700	CLASIFICADO
			26+560	26+490	
10-sep-14	980,5		28+800	28+700	CLASIFICADO
11-sep-15	991,1		28+740	28+560	CLASIFICADO
12-sep-14	531,2		28+560	28+470	CRUDO
13-sep-15	545,4	427,6	28+500	28+410	CRUDO
		117,8			CLASIFICADO
14-sep-14	197,8	98,9	28+340	28+260	CRUDO
		98,9			CLASIFICADO
15-sep-14	476,1		28+250	28+190	CRUDO
			28+190	28+120	
16-sep-14	1010,9		26+760	26+430	CLASIFICADO
			27+060	26+940	
17-sep-14	1081,1		26+660	26+500	CLASIFICADO
			26+800	26+660	
18-sep-14	472,4		26+660	26+480	CRUDO
			26+800	26+660	
19-sep-14	587,3		27+040	26+800	CRUDO
23-sep-14	815,5		27+160	26+920	CRUDO
24-sep-14	966,9		27+400	27+160	CRUDO
25-sep-14	1476	1331,4	27+530	27+400	CRUDO
			26+660	26+500	
		144,6	26+810	26+660	CLASIFICADO
26-sep-14	798,4	86,4	26+810	26+660	CLASIFICADO
		712	27+060	26+810	CRUDO
27-sep-14	726,6	196	27+160	27+060	CRUDO
			28+760	28+400	CRUDO
		530,6	28+680	28+640	CLASIFICADO
28-sep-14	1290,9		28+640	28+400	CLASIFICADO
			28+320	28+200	
			28+350	28+100	
			28+160	28+100	
29-sep-14	1178,7		27+930	27+700	CLASIFICADO
			27+630	27+490	
30-sep-15	912,3	130,4	27+480	27+200	CLASIFICADO
		781,9			CRUDO
TOTAL	19745,6				

Fuente: Pasante del proyecto

Cuadro 15. Resumen de volumen de material / volqueta Septiembre del 2014

INTERNA	No VIAJES	VOLUMEN CLASIFICADO M3	VOLUMEN CRUDO M3	VOLUMEN TOTAL M3
VL- 50	4	28,8	28,8	57,6
VL- 51	70	705,6	302,4	1008
VL- 52	4	14,1	42,3	56,4
VL- 54	2	14,4	14,4	28,8
VL- 55	70	691,2	316,8	1008
VL- 56	14	144	57,6	201,6
VL- 57	68	590,4	388,8	979,2
VL- 58	79	691,2	446,4	1137,6
VL- 59	69	662,4	331,2	993,6
VL- 60	89	806,4	475,2	1281,6
VL- 61	26	262,8	116,8	379,6
VL- 62	9	89,4	44,7	134,1
VL- 63	1	14,7	0	14,7
VL-65	81	644	490	1134
VL-66	22	252	56	308
VL-69	9	84	42	126
VL-70	7	56	42	98
VL- 71	6	81	0	81
VL-72	66	610,6	326,6	937,2
VL-79	56	336	448	784
VL- 80	71	624,8	383,4	1008,2
VL- 81	77	652,5	464	1116,5
VL -83	49	462	210	672
VL-85	79	658	448	1106
VL- 87	15	88,2	132,3	220,5
VL-96	3	0	42	42
VL- 100	86	816,2	508,2	1324,4
VL-104	49	429	208	637
VL-105	56	476	308	784
VL-108	17	84	154	238
VL -111	64	560	336	896
VL-113	27	182	196	378
VL-116	4	0	56	56
VL-125	31	308	126	434
VL- 129	6	28	56	84
VL-135	0	0	0	0
TOTAL	1386	12147,7	7597,9	19745,6

Fuente: Pasante del proyecto

Cuadro 16. Resumen mensual de volumen de material Octubre del 2014

FECHA	VOLUMEN	VOL.M3	PR(ABSC.INC.)	PR(ABSC.FINAL)	MATERIAL
	TOTAL M3				
01-oct-14	852,2	58	27+100	27+000	CLASIFICADO
		794,2	28+740	28+580	CRUDO
02-oct-14	1249,4	910,1	28+580	28+400	CLASIFICADO
		339,3	28+330	28+180	CRUDO
03-oct-14	1307,3	1264,1	28+330	28+200	CLASIFICADO
		43,2	28+760	28+580	CRUDO
04-oct-15	951,8		28+420	28+300	CLASIFICADO
06-oct-14	1303,4		26+660	26+500	CLASIFICADO
			26+920	26+660	
07-oct-14	892,8		27+320	26+920	CLASIFICADO
08-oct-14	735,9		27+440	27+320	CLASIFICADO
09-oct-14	187,6		26+660	26+500	CLASIFICADO
10-oct-14	426,8		26+770	26+680	CLASIFICADO
15-oct-14	1331,7		27+640	27+460	CLASIFICADO
			27+880	27+680	
16-oct-14	1301,9		28+080	27+900	CLASIFICADO
			28+280	28+100	
17-oct-14	1532,2		27+670		CLASIFICADO
			28+095		
18-oct-14	959,7		27+700	27+640	CLASIFICADO
20-oct-14	1320,1		28+100	27+780	CLASIFICADO
21-oct-14	1206,6		28+160	27+780	CLASIFICADO
22-oct-14	1363,8		28+200	27+700	CLASIFICADO
23-oct-14	1200,6		27+180	26+680	CLASIFICADO
24-oct-14	1264,3		27+600	27+200	CLASIFICADO
			27+900	27+700	
25-oct-14	813,4		27+480	26+960	CLASIFICADO
27-oct-14	1549,1		28+180	28+120	CLASIFICADO
			28+080	27+800	
			27+640	27+380	
28-oct-14	1646,4		27+740	27+580	CLASIFICADO
			27+370	27+000	
29-oct-14	825,7		27+600	27+480	CLASIFICADO
			27+760	27+480	
30-oct-14	709,7		27+780	27+560	CLASIFICADO
			27+650	27+600	
			27+720	27+670	
31-oct-14	555,1		27+650	27+580	CLASIFICADO
			27+720	27+670	
TOTAL	25487,5				

Fuente: Pasante del proyecto

Cuadro 17. Resumen de volumen de material / volqueta Octubre del 2014

<i>INTERNA</i>	<i>No VIAJES</i>	<i>VOLUMEN CLASIFICADO M3</i>	<i>VOLUMEN CRUDO M3</i>	<i>VOLUMEN TOTAL M3</i>
VL- 50	13	187,2	0	187,2
VL- 51	50	705,6	14,4	720
VL- 52	16	225,6	0	225,6
VL- 54	20	288	0	288
VL- 55	60	792	72	864
VL- 56	48	676,8	14,4	691,2
VL- 57	65	892,8	43,2	936
VL- 58	63	849,6	57,6	907,2
VL- 59	72	993,6	43,2	1036,8
VL- 60	72	993,6	43,2	1036,8
VL- 61	59	788,4	73	861,4
VL- 62	19	283,1	0	283,1
VL- 63	3	44,1	0	44,1
VL- 64	6	86,4	0	86,4
VL-65	77	1008	70	1078
VL-66	50	686	14	700
VL-68	4	56	0	56
VL-69	54	714	42	756
VL-70	10	98	42	140
VL- 71	49	648	13,5	661,5
VL-72	67	951,4	0	951,4
VL-79	76	1022	42	1064
VL- 80	67	894,6	56,8	951,4
VL- 81	59	812	43,5	855,5
VL -83	67	868	70	938
VL-85	74	994	42	1036
VL- 87	45	646,8	14,7	661,5
VL-94	30	420	0	420
VL- 100	71	1047,2	46,2	1093,4
VL-104	63	780	39	819
VL-105	59	770	56	826
VL-108	50	672	28	700
VL -111	64	812	84	896
VL-113	48	602	70	672
VL-116	3	42	0	42
VL-124	3	42	0	42
VL-125	41	574	0	574
VL- 129	58	770	42	812
VL-135	41	574	0	574
TOTAL	1796	24310,8	1176,7	25487,5

Fuente: Pasante del proyecto

los tiempos clasificándolos en el resumen como: recesos, abastecimiento de combustible, lluvias, otros, etc.

En la foto 25 se muestra un formato para el registro de trabajo realizado por la Mt-25, en él se aprecia cómo se clasificaron los tiempos muertos durante la jornada de trabajo del 14 de agosto del 2014.

Foto 25. Formato de registro de trabajo realizado del 14 de Agosto del 2014.

REGISTRO TRABAJO REALIZADO						
FECHA	14 Agosto					
MAQUINARIA	MT 25					
INICIO DE LABORES	6:36 AM					
FIN DE LABORES	4:44 PM					
TIEMPO LABORADO HRS	10:08					
RESUMEN DE PARADAS						
TIEMPO	RECESOS	ABST. COMB.	FALLAS MEC.	PINCHADURAS LLANTAS	LLUVIA	OTROS
HORAS	2 h 21 MIN	15 MIN	—	—	—	—
HORA PARADA	HORA ARRANCADA	TIEMPO	MOTIVO			
7:50 AM	8:05 AM	15 MIN	Esperando material para extender			
9:08 AM	9:22 AM	14 MIN	Esperando material para extender			
10:10 AM	10:18 AM	8 MIN	Receso del operador			
10:50 AM	11:05 AM	15 MIN	esperando material para extender			
11:57 AM	1:03 PM	66 MIN	Pausa de almuerzo			
1:55 PM	2:10 PM	15 MIN	Reabastecimiento de combustible			
2:07 PM	3:14 PM	11 MIN	Esperando material para extender			
16:02 PM	16:15 PM	12 MIN	Esperando material para extender			

Fuente: Pasante del proyecto

3.5.2 Resumen de los rendimientos. A continuación se muestra el resumen de los rendimientos de la Mt-25 y el CV-34 entre los meses de Julio y Octubre del 2014 para la conformación de terraplén, en los anexos B, C, D y E se pueden observar los registros de tiempo teniendo en cuenta los diferentes factores.

Resumen de rendimiento de la Motoniveladora MT-25

Cuadro 18. Rendimientos de Motoniveladora MT25 Julio del 2014

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	HORAS	R M3/h
04-jul-14	1158,1	8,98	128,96
05-jul-14	1105,1	8,20	134,77
06-jul-14	891,3	6,98	127,69
07-jul-14	1079,2	9,65	111,83
08-jul-14	1282,8	9,86	130,10
09-jul-14	1327,3	9,50	139,72
10-jul-14	1061,2	9,35	113,50
11-jul-14	990,4	8,73	113,45
12-jul-14	1080,2	8,05	134,19
13-jul-14	329,1	4,33	76,00
14-jul-14	1487	10,30	144,37
15-jul-14	619,5	7,05	87,87
16-jul-14	988,1	8,80	112,28
24-jul-14	1066,8	9,21	115,83
25-jul-14	1192,5	9,58	124,48
26-jul-14	1000,9	8,83	113,35
27-jul-14	564,2	5,75	98,12
30-jul-14	1059,1	8,56	123,73
31-jul-14	947,6	7,93	119,50
RENDIMIENTO PROMEDIO M3/HORA			118,41

Fuente: Pasante del proyecto

Cuadro 19. Rendimientos de Motoniveladora MT25 Agosto del 2014

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	HORAS TRAB.	R M3/h
01-ago-14	1114,6	7,93	140,55
02-ago-15	569,9	3,90	146,13
03-ago-14	470,7	3,08	152,82
05-ago-14	760,3	6,56	115,90
06-ago-14	972,6	7,03	138,35
08-ago-14	1002	7,41	135,22
09-ago-14	822,2	5,73	143,49
12-ago-15	1334,1	9,46	141,03
13-ago-14	1125,4	7,80	144,28
14-ago-14	1069,8	7,78	137,51
19-ago-14	319	2,66	119,92
20-ago-14	1279,6	8,46	151,25
22-ago-15	984,1	7,63	128,98
23-ago-14	618,1	4,58	134,96
25-ago-14	360,6	3,16	114,11
27-ago-15	963,9	6,96	138,49
28-ago-14	940,5	6,36	147,88
29-ago-14	853,3	6,00	142,22
30-ago-14	841	6,50	129,38
RENDIMIENTO PROMEDIO M3/HORA			136,97

Fuente: Pasante del proyecto

Cuadro 20. Rendimientos de Motoniveladora MT25 Septiembre del 2014

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	HORAS	R M3/h
01-sep-15	359,7	2,78	129,39
02-sep-14	600,3	5,16	116,34
03-sep-15	743,2	4,96	149,84
06-sep-15	217,6	2,25	96,71
08-sep-14	869,9	6,28	138,52
10-sep-15	980,5	6,68	146,78
11-sep-15	991,1	6,86	144,48
12-sep-15	531,2	3,83	138,69
14-sep-15	197,8	1,65	119,88
16-sep-14	1010,9	7,03	143,80
17-sep-14	1081,1	7,26	148,91
19-sep-14	587,3	4,35	135,01
24-sep-14	966,9	5,46	133,08
25-sep-14	1476	8,71	148,21
27-sep-14	726,6	5,46	133,08
28-sep-14	1290,9	8,46	152,59
30-sep-15	912,3	6,53	139,71
RENDIMIENTO PROMEDIO M3/HORA			136,18

Fuente: Pasante del proyecto

Cuadro 21. Rendimientos de Motoniveladora MT25 Octubre del 2014

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	HORAS	R M3/h
01-oct-14	852,2	5,43	156,94
02-oct-14	1249,4	8,60	145,28
03-oct-14	1307,3	8,90	146,89
06-oct-14	1303,4	9,08	143,55
07-oct-14	892,8	6,95	128,46
08-oct-14	735,9	5,61	131,18
10-oct-14	426,8	3,08	138,57
15-oct-15	1331,7	9,00	147,97
16-oct-14	1301,9	8,75	148,79
20-oct-14	1320,1	9,05	145,87
21-oct-14	1206,6	8,63	139,81
22-oct-14	1363,8	9,45	144,32
23-oct-14	1200,6	8,58	139,93
24-oct-14	1264,3	8,70	145,32
27-oct-14	1549,1	10,02	154,60
28-oct-14	1646,4	10,10	163,01
29-oct-14	825,7	6,51	126,84
30-oct-14	709,7	5,10	139,16
RENDIMIENTO PROMEDIO M3/HORA			142,91

Fuente: Pasante del proyecto

Resumen de los rendimientos para el CV-34

Cuadro 22. Rendimientos del Compactador CV34 Julio del 2014

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	HORAS	R M3/h
04-jul-14	1158,1	7,76	149,24
05-jul-14	1105,1	7,65	144,46
06-jul-14	891,3	6,01	148,30
07-jul-14	1079,2	9,03	119,51
08-jul-14	1282,8	7,80	164,46
09-jul-14	1327,3	9,46	140,31
10-jul-14	1061,2	7,63	139,08
12-jul-14	1080,2	8,16	132,38
13-jul-14	329,1	3,61	91,16
14-jul-14	1487	10,06	147,81
15-jul-14	619,5	7,75	79,94
16-jul-14	988,1	8,36	118,19
24-jul-14	1066,8	6,40	166,69
26-jul-14	1000,9	8,58	116,66
27-jul-14	564,2	4,78	118,03
30-jul-14	1059,1	8,01	132,22
31-jul-14	947,6	9,00	105,29
RENDIMIENTO PROMEDIO M3/HORA			130,22

Fuente: Pasante del proyecto

Cuadro 23. Rendimientos del Compactador CV34 Agosto del 2014

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	HORAS	R M3/h
01-ago-14	1114,6	6,58	169,39
02-ago-15	569,9	3,40	167,62
03-ago-14	470,7	3,58	131,48
05-ago-14	760,3	5,73	132,69
06-ago-14	972,6	7,08	137,37
08-ago-14	1002	6,50	154,15
09-ago-14	822,2	5,25	156,61
12-ago-15	1334,1	8,13	164,10
13-ago-14	1125,4	6,91	162,87
14-ago-14	1069,8	6,56	163,08
19-ago-14	319	2,16	147,69
20-ago-14	1279,6	8,10	157,98
23-ago-14	618,1	4,16	148,58
25-ago-14	360,6	3,08	117,08
27-ago-15	963,9	6,81	141,54
RENDIMIENTO PROMEDIO M3/HORA			150,15

Fuente: Pasante del proyecto

Cuadro 24. Rendimientos del Compactador CV34 Septiembre del 2014

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	HORAS	R M3/h
01-sep-15	359,7	2,91	123,61
02-sep-14	600,3	4,80	125,06
03-sep-15	743,2	4,65	159,83
06-sep-15	217,6	2,16	100,74
08-sep-14	869,9	5,16	168,59
10-sep-15	980,5	6,06	161,80
11-sep-15	991,1	6,23	159,09
12-sep-15	531,2	3,75	141,65
14-sep-15	197,8	1,53	129,28
16-sep-14	1010,9	6,26	161,49
17-sep-14	1081,1	6,88	157,14
19-sep-14	587,3	3,92	149,82
24-sep-14	966,9	5,00	145,32
25-sep-14	1476	8,75	147,53
27-sep-14	726,6	4,83	150,43
28-sep-14	1290,9	8,36	154,41
30-sep-15	912,3	6,03	151,29
RENDIMIENTO PROMEDIO M3/HORA			146,30

Fuente: Pasante del proyecto

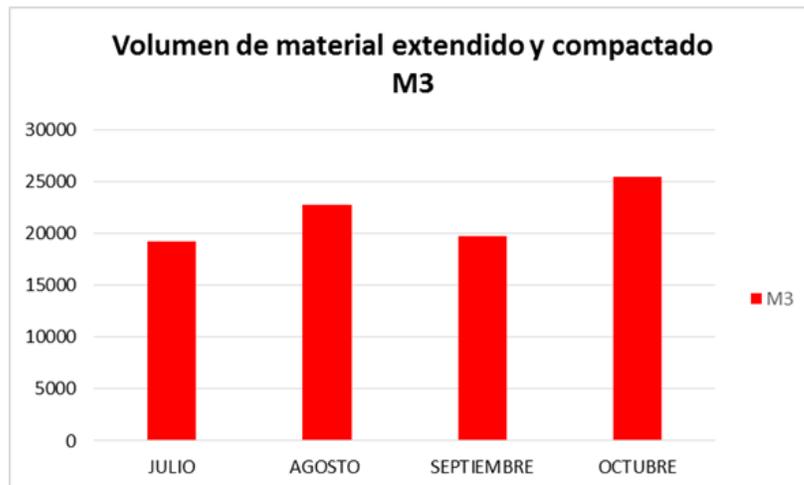
Cuadro 25. Rendimientos del Compactador CV34 Octubre del 2014

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	HORAS	R M3/h
01-oct-14	852,2	6,18	137,90
02-oct-14	1249,4	8,75	142,79
03-oct-14	1307,3	8,58	152,37
06-oct-14	1303,4	8,83	147,61
07-oct-14	892,8	6,35	140,60
08-oct-14	735,9	5,30	138,85
10-oct-14	426,8	2,86	149,23
15-oct-15	1331,7	8,58	155,21
16-oct-14	1301,9	8,60	151,38
20-oct-14	1320,1	8,88	148,66
21-oct-14	1206,6	8,66	139,33
22-oct-14	1363,8	9,51	143,41
23-oct-14	1200,6	8,50	141,25
24-oct-14	1264,3	8,46	149,44
27-oct-14	1549,1	9,95	155,69
28-oct-14	1646,4	10,25	160,62
29-oct-14	825,7	6,23	132,54
30-oct-14	709,7	4,83	146,94
RENDIMIENTO PROMEDIO M3/HORA			146,32

Fuente: Pasante del proyecto

3.5.3 Análisis de los rendimientos calculados. Como se muestra en la figura 9 los meses de Julio y Septiembre fueron los que registraron un menor volumen de material puesto en obra comparado con Agosto y Octubre. Esto se debió a que en dichos meses bajo el número de volquetas para realizar los respectivos acarreos.

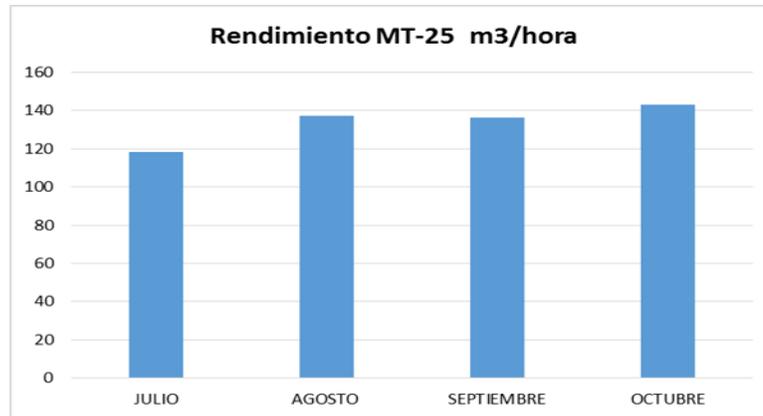
Figura 9. Volumen de material puesto en obra



Fuente: Pasante del proyecto

Precisamente el mayor rendimiento de la MT-25 se obtuvo el 28 de Octubre cuando se extendieron 1646,4 m³ de material con un rendimiento de 163,01 m³/hora muy por encima del rendimiento teórico de 142,5 m³/hora planteado en la etapa de la planeación de las actividades. En la figura 10 se muestra como el mes de Octubre mostró un mayor rendimiento en el extendido de material, ya que se ha incrementó el volumen de material puesto en obra en comparación con los meses anteriores.

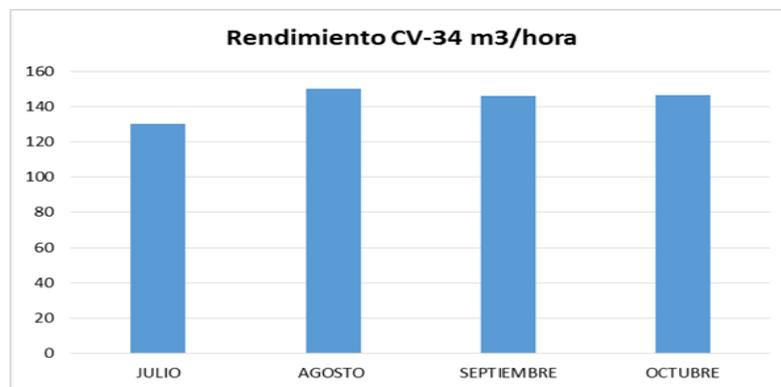
Figura 10. Rendimiento de la Motoniveladora en el extendido de material



Fuente: Pasante del proyecto

La figura 11 muestra los rendimientos alcanzados por el Compactador Vibratorio CV-34; el trabajo realizado por el compactador depende directamente del de la motoniveladora, ya que si el material no se extiende no se puede compactar. Afortunadamente esta región del magdalena por su ubicación el material viene con unas buenas condiciones de humedad lo cual facilita el proceso de compactación, el mayor rendimiento se obtuvo en el mes de agosto en el cual la maquina alcanzo a compactar 1114,6 m³ con un rendimiento de 169,39 m³/hora muy por debajo del rendimiento teórico de 212,5 m³/hora.

Figura 11. Rendimiento del Compactador Vibratorio



Fuente: Pasante del proyecto

3.5.4 Factores que influyeron en el rendimiento de la maquinaria utilizada para la conformación de terraplén. Durante el extendido del material con la motoniveladora se presentaron pinchaduras en las llantas, ya que el material utilizado para el terraplén presenta gran cantidad de sobre tamaños y agregados con pronunciada angularidad, los cuales perforan las llantas rompiendo los neumáticos afectando enormemente el rendimiento de la máquina ya que si la llanta afectada es delantera obliga a pararla hasta no ser esta arreglada, pero si es trasera se debe colocar una cuña que levante la llanta afectada disminuyendo la potencia, perdiendo tracción y con consecuencias graves a futuro ya que se pueden romper las cadenas de la transmisión. Como se observa en la foto 26 el daño en el neumático era bastante grande por lo que hubo la necesidad de cambiarlo.

Foto 26. Cambio de neumático de la llanta trasera de la motoniveladora MT-25



Fuente: Pasante del proyecto

Una de las paradas obligadas que debe realizar a diario es a la hora de reabastecimiento de combustibles, el cual es necesario para la operación y el correcto funcionamiento de la maquinaria; a diario un camión surtidor realiza un recorrido por la vía suministrando las máquinas de A.C.P.M., aceite de motor, aceite hidráulico, val bulina, etc.

Durante la operación de la maquinaria es muy común observar que se presenten algunas fallas mecánicas como: daños en las mangueras, daños en los filtros del A.C.P.M., rompimiento de las correas del sistema de refrigeración, problemas eléctricos por averías en los alternadores, fuga de fluidos en el sistema hidráulico, entre otros. En la foto 27 se muestra el cambio de las tres correas del ventilador en la motoniveladora MT-25.

Foto 27. Cambio de correa del ventilador del radiador de la motoniveladora



Fuente: Pasante del proyecto

Es importante interrumpir la operación de la maquinaria para realizarle mantenimiento rutinario como medida de prevención ante posibles fallas y daños a futuro, entre los cuales podemos encontrar: cambio de aceites, filtros, cuchillas y punteras en la motoniveladora (Ver foto 28), cambio de u de bronce en la corredera de la cuchilla, bronce de la tornamesa de la motoniveladora, entre otros.

Foto 28. Cambio de cuchillas de la motoniveladora MT-25



Fuente: Pasante del proyecto

El Banco es una zona en la cual la mayoría de las lluvias se presentan en horas de la noche, por tanto en el día no suelen presentarse paros en la obra a causa de las precipitaciones, quizás el único inconveniente a causa de estos fenómenos climáticos se presentan en la cantera, en la cual el cargue de las volquetas no se realiza por seguridad. En la foto 29 se

muestra el represamiento de aguas en el muro externo de un boxculvert debido a que no se ha realizado el respectivo aproche. Muchas veces al conformar el material no se le realiza el respectivo bombeo que garantice la evacuación de las aguas de esorrentia, ocasionando represamientos en la superficie produciendo fallos en el terraplén por exceso de humedad (Foto 30), esto hace que para colocar otra capa de material halla primero que sacar estos fallos ocasionando pérdidas de tiempo.

Foto 29. Represamiento de aguas por lluvias



Fuente: Pasante del proyecto

Foto 30. Fallos en la superficie por represamientos de agua



Fuente: Pasante del proyecto

4. DIAGNOSTICO FINAL DE LA EMPRESA

Al terminar la pasantía se planearon, coordinaron y ejecutaron las actividades que permitieron terminar el terraplén del Hito 2 El Banco-Guamal entre los km 22+000 y 24+920, donde se garantizó la geometría y la calidad en los trabajos desarrollados, asegurando que el talud cumpliera con la relación 1:1,5 especificación que es revisada por la interventoría al momento de firmar el acta de entrega del Hito, además la corona quedó con más de 10,60 metros de ancho corrigiendo algunos errores cometidos durante la construcción del terraplén del Hito 1 El Banco-Tamalameque, en el cual este se hizo tan preciso que en algunas partes del hombro se erosionaron por mala compactación en las orillas, quedando la corona con menos del ancho requerido, como consecuencia las capas estructurales como la sub base y base granular quedaron en los bordes sin el suficiente apoyo erosionándose de igual forma en los bordes, obligando a realizar algunos sobre anchos de forma manual para garantizar la franja de servicio de 50 cm a cada lado medido desde el borde del asfalto.

La variante comprendida entre los km 26+360 y 28+840 no se terminó en el periodo de la pasantía, quedó con material aproximado para el céreo entre los km 26+360 y 26+600, el resto de la variante queda en promedio en 6 capa de núcleo.

Se entregó toda la información referente a la ejecución de las actividades realizadas durante Julio y Octubre del 2014, cantidad de material puesto en obra, rendimientos de la MT25 y el CV34, y registros fotográficos, los cuales a futuro serán de gran utilidad al momento de realizar para la entrega del Hito a la Concesión Transversal de las Américas.

5. CONCLUSIONES

Se planearon las actividades que contribuyeron con la construcción del terraplén del Hito 2 El Banco-Guamal teniendo en cuenta todos los aspectos técnicos y operativos necesarios para la consecución del proyecto, gracias a ello se consultaron todos los recursos disponibles para la ejecución de la obra y de esta forma se lograron identificar acciones para optimizar los trabajos a desarrollar.

En el control de obra podemos concluir que la culminación del terraplén entre los km 22+000 y 24+920 y el tramo de la variante comprendida entre los kilómetros 26+360 y 28+840 presentaron atrasos para su culminación, ya que los volúmenes de material puesto en obra no fueron los esperados debido a que se requerían por lo menos 80 viajes diarios para terminar el terraplén en los plazos estipulados, siendo octubre el mes en el que se realizó un mayor número de viajes con un promedio de 59 viajes/día.

A través de la coordinación se lograron ejecutar las actividades planeadas de forma eficiente y segura, ya que para la realización de cada una de las mismas se distribuyó el personal, delegaron funciones, crearon pautas para el desarrollo de cada actividad, se gestionó los recursos necesarios para la realización de cada una de las mismas; garantizando siempre la fluidez de la obra preservando siempre la seguridad de los transeúntes.

Se ejecutaron las actividades que permitieron la terminación del terraplén entre el km 22+000 y 24+920 garantizando una adecuada ejecución de los procesos constructivos, además se intervino la variante donde se conformó el terraplén quedando con material aproximado para el céreo entre los km 26+360 y 26+600 y el resto en 6 capa de núcleo.

Durante julio y octubre del 2014 se recibieron 87186,1 m³ de material, de los cuales el 28,9% del material fue crudo y 71,09% clasificado. Además de llevar un control a la cantidad de material puesto en obra, se realizó a diario la trazabilidad en la cual se detalló las abscisas de colocación del material y el número de capas colocadas, esta información le fue útil al ingeniero residente para la realización de la memoria técnica.

A través del seguimiento al trabajo realizado por la maquinaria en la conformación de terraplén del Hito 2 El Banco-Guamal se obtuvo un rendimiento promedio de la Motoniveladora MT-25 de 133,61 m³/hora y del Compactador Vibratorio CV-34 de 143,24 m³/hora, los cuales son bajos comparados con los rendimientos teóricos.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar un humedometro en el frente de trabajo a la hora de extender el material, ya que este nos permitiría conocer la humedad aproximada con la que este llega a la obra y de esta forma tomar la determinación si humectar o no el mismo, esto garantizaría que el material este muy cerca de la humedad optima lo cual permitiría una adecuada compactación.

Se sugiere que el Densímetro Nuclear este tiempo completo en la obra junto al laboratorista, ya que facilitaría y garantizaría el control de compactación en los diferentes frentes de ejecución dentro de la obra.

Es fundamental seguir recolectando la información de las cantidades de obra ejecutadas, trazabilidad, control de volumen de material puesto en obra, registros fotográficos, etc., para la hora de realizar la memoria técnica o llenar los informes de gestión, toda la información este completa y no genere inconvenientes a la hora de llegar una auditoria interna o externa.

Con el tiempo se pierden y deterioran algunos avisos y señales tales como barricadas, avisos de maquinaria en la vía, precaución, colombinas etc., los cuales son fundamentales para preservar la seguridad en la obra; sería ideal que se realizara un inventario donde se referencie de toda la señalización existente y entregarla a cada frente de trabajo, de tal forma que este responda por dicha señalización y no sea llevada de un frente a otro.

Como medida de protección contra la erosión en los taludes del terraplén se recomienda realizar en forma masiva el empradizado.

BIBLIOGRAFIA

ARIAS, J. et al. Influencia de la información geotécnica de los suelos en la utilización de la maquinaria en movimientos de tierra. [En línea]. Recuperado el 15 de julio del 2014. Ubicado en la URL: <http://cdigital.udem.edu.co/TESIS/CD-ROM58482011/10.Capitulo5.pdf>. 2010.

BAÑÓN Luis; BEVIÁ José. Manual de Carreteras Construcción y mantenimiento tomo 2. [En línea]. Ubicado en la URL: recuperado el 6 de agosto del 2014 en: file:///D:/Users/Usuario/Downloads/MC_Tomo_2.pdf

Instituto Nacional de Vías. INVIAS. Especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras. [En Línea]. Publicado en internet el 14 de agosto de 2014. Ubicado en la URL: <http://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>

Instituto Nacional de Vías. INVIAS. ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL INVIAS ARTICULO 330.2. [En Línea]. Publicado en internet el 15 de agosto de 2014. Ubicado en la URL: <http://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>

MINISTERIO DE TRANSPORTE. Resolución N° 000063 de 2003. [En línea]. Ubicado en la URL: <http://rutadelso.com.co/wp-content/uploads/Res.-000063-de-2003-INCO-Permisos.pdf>, recuperado 18 enero 2015

MINISTERIO DE TRANSPORTE. Resolución 077 de 2010. [En línea]. Publicado en internet el 18 de febrero de 2010. Ubicado en la URL: http://www.ani.gov.co/sites/default/files/contratos_anteriores/file_doc_procesos16133.pdf, recuperado el 17 de enero del 2015

TRANSVERSAL DE LAS AMERICAS. Contrato de concesión vial No. 008 de 2010. [En línea]. Ubicado en la URL: <http://www.transversaldelasamericas.com/index.php/quienes-somos> recuperado 18 enero del 2015

IBAÑEZ Walter. Costos y Tiempos en Carretera, 1ª Edición. [En línea]. Ubicado en URL: <https://es.scribd.com/doc/96358145/Rendimientos-Caminos-II> , recuperado el 27 de enero del 2015

www.valorconsa.com

ANEXOS

Anexo A. Duración de las actividades para la ejecución del terraplén

DURACION DE LAS ACTIVIDADES PARA LA EJECUCION DEL TERRAPLEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	REND.	TIEMPO (DIAS)	TIEMPO (SEMANAS)
ACARREO MATERIAL SUELTO M3 KM 24+920 Y 21+890 (20 VOLQUETAS)	48100	M3/DIA	1280	37,58	5
CONFORMACION Y CEREO DE TERRAPLEN KM 24+920 Y KM 21+890(M3 COMPACTO)	37000	M3/DIA	800	46,25	7
COLOCACION DE SUBBASE ESTABILIZADA CON CEMENTO ML	2920	ML/DIA	120	24,33	3
COLOCACION BASE GRANULAR ML	2920	ML/DIA	200	14,60	2
COLOCACION MEZCLA ASFALTICA ML	2920	ML/DIA	200	14,60	2
ACARREO MATERIAL SUELTO M3 KM 28+840 AL 26+360 (10 VOLQUETAS)	49400	M3/DIA	704	70,17	10
CONFORMACION DE TERRAPLEN KM 28+840 AL KM 26+360 (M3 COMPACTO)	38000	M3/DIA	500	76,00	11
COLOCACION DE SUBBASE ESTABILIZADA CON CEMENTO ML	2480	ML/DIA	120	20,67	3
COLOCACION BASE GRANULAR ML	2480	ML/DIA	200	12,40	2
COLOCACION MEZCLA ASFALTICA ML	2480	ML/DIA	200	12,40	2

Anexo B. Registros de tiempo teniendo en cuenta los diferentes factores julio del 2014

REGISTRO TRABAJO REALIZADO MOTONIVELADORA MT-25

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	PR(ABSC.INC.)	PR(ABSC.FINAL)	INICIO JORNADA	FIN JORNADA	TIEMPO LABORADO	PARADAS						HORAS TRAB.	HORAS	R M3/h
							RECESOS	ABST. COMB.	FALLAS MEC.	PINCHADURAS LLANTAS	LLUVIA	OTROS			
04-jul-14	1158,1	23+880	23+460	06:40:00	17:40:00	11:00:00	01:35:00	00:18:00	00:00:00	00:08:00	00:00:00	00:00:00	08:59:00	8,98	128,96
05-jul-14	1105,1	23+870	23+480	06:25:00	16:15:00	09:50:00	01:23:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:12:00	8,20	134,77
06-jul-14	891,3	23+860	23+560	06:40:00	13:50:00	07:10:00	00:11:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:59:00	6,98	127,69
07-jul-14	1079,2	23+850	23+110	06:18:00	17:50:00	11:32:00	01:38:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	09:39:00	9,65	111,83
08-jul-14	1282,8	23+850	22+770	06:33:00	18:05:00	11:32:00	01:25:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	09:52:00	9,86	130,10
09-jul-14	1327,3	23+650	23+100	06:20:00	17:49:00	11:29:00	01:10:00	00:18:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:31:00	09:30:00	9,50	139,72
10-jul-14	1061,2	24+120	23+200	06:15:00	17:30:00	11:15:00	01:30:00	00:13:00	00:00:00	00:11:00	00:00:00	00:00:00	09:21:00	9,35	113,50
11-jul-14	990,4	24+270	23+820	06:00:00	18:10:00	12:10:00	00:59:00	00:12:00	00:00:00	02:15:00	00:00:00	00:00:00	08:44:00	8,73	113,45
12-jul-14	1080,2	24+180	23+730	06:15:00	16:05:00	09:50:00	01:33:00	00:14:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:03:00	8,05	134,19
13-jul-14	329,1	24+200	23+930	06:35:00	10:55:00	04:20:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	04:20:00	4,33	76,00
14-jul-14	1487	24+890	23+730	06:10:00	18:15:00	12:05:00	01:19:00	00:13:00	00:00:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	10:18:00	10,30	144,37
15-jul-14	619,5	23+890	23+330	06:05:00	17:55:00	11:50:00	01:05:00	00:17:00	00:00:00	03:25:00	00:00:00	00:00:00	07:03:00	7,05	87,87
16-jul-14	988,1	24+000	23+340	06:35:00	18:03:00	11:28:00	01:15:00	00:18:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	01:07:00	08:48:00	8,80	112,28
24-jul-14	1066,8	23+400	23+100	06:18:00	17:51:00	11:33:00	01:05:00	00:12:00	00:00:00	00:05:00	00:00:00	00:58:00	09:13:00	9,21	115,83
25-jul-14	1192,5	23+280	22+500	06:30:00	18:15:00	11:45:00	01:15:00	00:20:00	00:00:00	00:10:00	00:00:00	00:25:00	09:35:00	9,58	124,48
26-jul-14	1000,9	23+160	22+780	06:10:00	16:30:00	10:20:00	01:15:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:50:00	8,83	113,35
27-jul-14	564,2	22+900	21+800	06:10:00	13:40:00	07:30:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	01:45:00	00:00:00	00:00:00	05:45:00	5,75	98,12
30-jul-14	1059,1	22+710	22+080	06:25:00	17:35:00	11:10:00	01:20:00	00:15:00	00:50:00	00:11:00	00:00:00	00:00:00	08:34:00	8,56	123,73
31-jul-14	947,6	22+520	21+880	06:15:00	18:05:00	11:50:00	01:00:00	00:12:00	00:00:00	02:42:00	00:00:00	00:00:00	07:56:00	7,93	119,50

REGISTRO TRABAJO REALIZADO POR EL VIBRO COMPACTADOR CV-34

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	PR(ABSC.INC.)	PR(ABSC.FINAL)	INICIO JORNADA	FIN JORNADA	TIEMPO LABORADO	PARADAS						HORAS TRAB.	HORAS	R M3/h	
							RECESOS	ABST. COMB.	FALLAS MEC.	PINCHADURAS LLANTAS	LLUVIA	OTROS				
04-jul-14	1158,1	23+880	23+460	07:15:00	18:10:00	10:55:00	03:00:00	00:09:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	07:46:00	7,76	149,24
05-jul-14	1105,1	23+870	23+480	06:50:00	16:35:00	09:45:00	01:58:00	00:08:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	07:39:00	7,65	144,46
06-jul-14	891,3	23+860	23+560	07:15:00	14:15:00	07:00:00	00:59:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:01:00	6,01	148,30
07-jul-14	1079,2	23+850	23+110	06:50:00	18:15:00	11:25:00	01:37:00	00:11:00	00:35:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	09:02:00	9,03	119,51
08-jul-14	1282,8	23+850	22+770	06:33:00	18:20:00	11:47:00	01:44:00	00:08:00	02:07:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	07:48:00	7,80	164,46
09-jul-14	1327,3	23+650	23+100	06:40:00	18:15:00	11:35:00	01:54:00	00:13:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	09:28:00	9,46	140,31
10-jul-14	1061,2	24+120	23+200	06:35:00	17:45:00	11:10:00	01:47:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	01:30:00	07:38:00	7,63	139,08
11-jul-14	990,4	24+270	23+820	NO SE LE REGISTRARON TIEMPOS									00:00:00	0,00	N.A.	
12-jul-14	1080,2	24+180	23+730	06:20:00	16:30:00	10:10:00	01:45:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:10:00	8,16	132,38
13-jul-14	329,1	24+200	23+930	07:25:00	11:20:00	03:55:00	00:18:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	03:37:00	3,61	91,16
14-jul-14	1487	24+890	23+730	06:30:00	18:20:00	11:50:00	01:34:00	00:12:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	10:04:00	10,06	147,81
15-jul-14	619,5	23+890	23+330	06:20:00	18:10:00	11:50:00	03:55:00	00:10:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	07:45:00	7,75	79,94
16-jul-14	988,1	24+000	23+340	07:00:00	17:45:00	10:45:00	02:10:00	00:13:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:22:00	8,36	118,19
24-jul-14	1066,8	23+400	23+100	06:18:00	17:51:00	11:33:00	01:22:00	00:13:00	01:47:00	00:00:00	00:00:00	01:47:00	00:00:00	06:24:00	6,40	166,69
25-jul-14	1192,5	23+280	22+500	NO SE LE REGISTRARON TIEMPOS									00:00:00	0,00	N.A.	
26-jul-14	1000,9	23+160	22+780	06:35:00	16:40:00	10:05:00	01:15:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:35:00	8,58	116,66
27-jul-14	564,2	22+900	21+800	06:35:00	14:05:00	07:30:00	02:43:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	04:47:00	4,78	118,03
30-jul-14	1059,1	22+710	22+080	06:45:00	17:55:00	11:10:00	02:22:00	00:13:00	00:34:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:01:00	8,01	132,22
31-jul-14	947,6	22+520	21+880	06:20:00	18:25:00	12:05:00	01:18:00	00:22:00	01:25:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	09:00:00	9,00	105,29

Anexo C. Registros de tiempo teniendo en cuenta los diferentes factores agosto del 2014

REGISTRO TRABAJO REALIZADO MOTONIVELADORA MT-25 AGOSTO DEL 2014

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	PR(ABSC.INC.)	PR(ABSC.FINAL)	INICIO JORNADA	FIN JORNADA	TIEMPO LABORADO	PARADAS						HORAS TRAB.	HORAS	R M3/h
							RECESOS	ABST. COMB.	FALLAS MEC.	PINCHADURAS LLANTAS	LLUVIA	OTROS			
01-ago-14	1114,6	22+580	22+080	06:40:00	17:05:00	10:25:00	02:13:00	00:11:00	00:05:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	07:56:00	7,93	140,55
02-ago-15	569,9	22+460	22+100	06:55:00	15:00:00	08:05:00	01:56:00	00:15:00	00:00:00	02:00:00	00:00:00	00:00:00	03:54:00	3,90	146,13
03-ago-14	470,7	22+460	22+160	06:40:00	13:15:00	06:35:00	03:30:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	03:05:00	3,08	152,82
04-ago-15	939,2	22+460	22+130	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
05-ago-14	760,3	22+700	22+200	06:40:00	15:35:00	08:55:00	01:58:00	00:13:00	00:00:00	00:10:00	00:00:00	00:00:00	06:34:00	6,56	115,90
06-ago-14	972,6	22+670	21+990	06:30:00	16:50:00	10:20:00	02:48:00	00:30:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	07:02:00	7,03	138,35
07-ago-14	656,6	22+500	22+300	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
08-ago-14	1002	22+590	21+980	06:35:00	16:45:00	10:10:00	02:09:00	00:10:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:26:00	07:25:00	7,41	135,22
09-ago-14	822,2	22+590	22+240	06:40:00	15:38:00	08:58:00	02:52:00	00:14:00	00:00:00	00:08:00	00:00:00	00:00:00	05:44:00	5,73	143,49
10-ago-14	658,2	22+840	22+700	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
11-ago-14	1157	22+700	22+380	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
12-ago-15	1334,1	22+330	22+060	06:25:00	17:35:00	11:10:00	01:25:00	00:17:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	09:28:00	9,46	141,03
13-ago-14	1125,4	22+270	22+080	07:55:00	17:25:00	09:30:00	01:31:00	00:11:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	07:48:00	7,80	144,28
14-ago-14	1069,8	22+280	22+080	06:36:00	16:44:00	10:08:00	02:21:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	07:47:00	7,78	137,51
15-ago-14	599,9	22+210	22+010	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
16-ago-15				SALIDA DEL PERSONAL									00:00:00		NA
17-ago-15				SALIDA DEL PERSONAL									00:00:00		NA
18-ago-15				SALIDA DEL PERSONAL									00:00:00		NA
19-ago-14	319	28+760	28+590	06:15:00	14:30:00	08:15:00	01:15:00	00:20:00	00:00:00	00:00:00	04:00:00	00:00:00	02:40:00	2,66	119,92
20-ago-14	1279,6	24+840	24+670	06:55:00	17:05:00	10:10:00	01:29:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:26:00	8,46	151,25
21-ago-14	1122,4	24+850	24+650	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
22-ago-15	984,1	24+850	24+650	06:27:00	17:30:00	11:03:00	01:20:00	00:10:00	00:00:00	01:40:00	00:00:00	00:15:00	07:38:00	7,63	128,98
23-ago-14	618,1	22+110	22+010	06:30:00	15:05:00	08:35:00	02:05:00	00:13:00	00:00:00	01:42:00	00:00:00	00:00:00	04:35:00	4,58	134,96
24-ago-15	516,8	22+370	22+050	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
25-ago-14	360,6	22+120	22+000	07:00:00	15:00:00	08:00:00	02:00:00	00:12:00	00:00:00	00:00:00	02:38:00	00:00:00	03:10:00	3,16	114,11
26-ago-14	670,8	22+090	21+980	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
27-ago-15	963,9	22+040	21+980	06:40:00	16:30:00	09:50:00	02:39:00	00:13:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:58:00	6,96	138,49
28-ago-14	940,5	22+010	21+850	06:40:00	16:49:00	10:09:00	01:40:00	00:20:00	00:00:00	01:47:00	00:00:00	00:00:00	06:22:00	6,36	147,88
29-ago-14	853,3	22+040	21+960	06:35:00	16:46:00	10:11:00	01:38:00	00:10:00	00:00:00	00:08:00	00:00:00	02:15:00	06:00:00	6,00	142,22
30-ago-14	841	22+040	28+360	06:40:00	15:35:00	08:55:00	02:10:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:30:00	6,50	129,38
31-ago-14				NO SE LABORÓ											

REGISTRO TRABAJO REALIZADO COMPACTADOR VIBRATORIO CV-34 AGOSTO DEL 2014

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	PR(ABSC.INC.)	PR(ABSC.FINAL)	INICIO JORNADA	FIN JORNADA	TIEMPO LABORADO	PARADAS						HORAS TRAB.	HORAS	R M3/h
							RECESOS	ABST. COMB.	FALLAS MEC.	PINCHADURAS LLANTAS	LLUVIA	OTROS			
01-ago-14	1114,6	22+580	22+080	07:10:00	17:35:00	10:25:00	03:30:00	00:20:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:35:00	6,58	169,39
02-ago-15	569,9	22+460	22+100	06:55:00	15:00:00	08:05:00	04:15:00	00:13:00	00:13:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	03:24:00	3,40	167,62
03-ago-14	470,7	22+460	22+160	07:00:00	13:35:00	06:35:00	03:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	03:35:00	3,58	131,48
04-ago-15	939,2	22+460	22+130	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
05-ago-14	760,3	22+700	22+200	07:20:00	16:00:00	08:40:00	02:41:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	05:44:00	5,73	132,69
06-ago-14	972,6	22+670	21+990	07:10:00	17:20:00	10:10:00	02:50:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	07:05:00	7,08	137,37
07-ago-14	656,6	22+500	22+300	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
08-ago-14	1002	22+590	21+980	07:10:00	17:10:00	10:00:00	03:10:00	00:20:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:30:00	6,50	154,15
09-ago-14	822,2	22+590	22+240	07:05:00	16:10:00	09:05:00	02:50:00	00:25:00	00:00:00	00:35:00	00:00:00	00:00:00	05:15:00	5,25	156,61
10-ago-14	658,2	22+840	22+700	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
11-ago-14	1157	22+700	22+380	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
12-ago-15	1334,1	22+330	22+060	06:50:00	18:05:00	11:15:00	02:52:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:08:00	8,13	164,10
13-ago-14	1125,4	22+270	22+080	08:05:00	18:05:00	10:00:00	02:50:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:55:00	6,91	162,87
14-ago-14	1069,8	22+280	22+080	07:05:00	17:05:00	10:00:00	03:26:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:34:00	6,56	163,08
15-ago-14	599,9	22+210	22+010	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
16-ago-15				SALIDA DEL PERSONAL									00:00:00		NA
17-ago-15				SALIDA DEL PERSONAL									00:00:00		NA
18-ago-15				SALIDA DEL PERSONAL									00:00:00		NA
19-ago-14	319	28+760	28+590	06:15:00	14:45:00	08:30:00	01:40:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	04:25:00	00:00:00	02:10:00	2,16	147,69
20-ago-14	1279,6	24+840	24+670	07:05:00	17:45:00	10:40:00	02:20:00	00:14:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:06:00	8,10	157,98
21-ago-14	1122,4	24+850	24+650	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
22-ago-15	984,1	24+850	24+650	ESTE DIA EL CV 34 SE ENCONTRABA CEREANDO									00:00:00		NA
23-ago-14	618,1	22+110	22+010	07:05:00	15:45:00	08:40:00	04:08:00	00:22:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	04:10:00	4,16	148,58
24-ago-15	516,8	22+370	22+050	ESTE DIA EL CV 34 SE ENCONTRABA CEREANDO									00:00:00		NA
25-ago-14	360,6	22+120	22+000	07:00:00	15:25:00	08:25:00	02:25:00	00:17:00	00:00:00	00:00:00	02:38:00	00:00:00	03:05:00	3,08	117,08
26-ago-14	670,8	22+090	21+980	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
27-ago-15	963,9	22+040	21+980	07:05:00	17:15:00	10:10:00	03:06:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:49:00	6,81	141,54
28-ago-14	940,5	22+010	21+850	ESTE DIA EL CV 34 SE ENCONTRABA CEREANDO									00:00:00		NA
29-ago-14	853,3	22+040	21+960	ESTE DIA EL CV 34 SE ENCONTRABA CEREANDO									00:00:00		NA
30-ago-14	841	22+040	28+360	SE LE DAÑO LA BOMBA DE LA DIRECCION EN REEMPLAZO ESTE DIA COMPACTO EL CV 30									00:00:00		NA
31-ago-14				NO SE LABORÓ											

Anexo D. Registros de tiempo teniendo en cuenta los diferentes factores septiembre del 2014
REGISTRO TRABAJO REALIZADO MOTONIVELADORA MT-25 SEPTIEMBRE DEL 2014

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	PR(ABSC.INC.)	PR(ABSC.FINAL)	INICIO JORNADA	FIN JORNADA	TIEMPO LABORADO	PARADAS						HORAS TRAB.	HORAS	R M3/h
							RECESOS	ABST. COMB.	FALLAS MEC.	PINCHADURAS LLANTAS	LLUVIA	OTROS			
01-sep-15	359,7	28+650	28+480	06:50:00	18:00:00	11:10:00	00:28:00	00:00:00	07:55:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	02:47:00	2,78	129,39
02-sep-14	600,3	28+350	28+240	06:35:00	15:00:00	08:25:00	03:01:00	00:14:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	05:10:00	5,16	116,34
03-sep-15	743,2	28+340	28+220	06:50:00	15:10:00	08:20:00	03:12:00	00:10:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	04:58:00	4,96	149,84
04-sep-15	386	26+700	26+600	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPOS									00:00:00		NA
05-sep-15	656,6	26+760	26+590	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPOS									00:00:00		NA
06-sep-15	217,6	26+860	26+680	06:45:00	15:00:00	08:15:00	01:25:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	04:20:00	00:00:00	02:15:00	2,25	96,71
07-sep-14				NO SE LABORÓ									00:00:00		NA
08-sep-14	869,9	26+950	26+840	06:45:00	13:40:00	06:55:00	00:38:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:17:00	6,28	138,52
09-sep-15	873,2	26+870	26+700	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPOS									00:00:00		NA
10-sep-15	980,5	28+800	28+700	06:35:00	15:00:00	08:25:00	01:28:00	00:16:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:41:00	6,68	146,78
11-sep-15	991,1	28+740	28+560	06:45:00	16:00:00	09:15:00	02:08:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:52:00	6,86	144,48
12-sep-15	531,2	28+560	28+470	06:35:00	14:35:00	08:00:00	01:25:00	00:00:00	00:00:00	02:45:00	00:00:00	00:00:00	03:50:00	3,83	138,69
13-sep-15	545,4	28+500	28+410	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
14-sep-15	197,8	28+340	28+260	06:50:00	08:39:00	01:49:00	00:10:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	01:39:00	1,65	119,88
15-sep-14	476,1	28+250	28+190	NO SE REGISTRARON TIEMPOS									00:00:00		NA
16-sep-14	1010,9	26+700	26+430	06:35:00	16:05:00	09:30:00	02:13:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	07:02:00	7,03	143,80
17-sep-14	1081,1	26+660	26+500	06:25:00	17:40:00	11:15:00	01:42:00	00:10:00	00:00:00	02:05:00	00:00:00	00:00:00	07:18:00	7,26	148,91
18-sep-14	472,4	26+660	26+480	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPOS									00:00:00		NA
19-sep-14	587,3	27+040	26+800	06:25:00	11:45:00	05:20:00	00:45:00	00:14:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	04:21:00	4,35	135,01
20-sep-14				SALIDA DEL PERSONAL									00:00:00		NA
21-sep-14				SALIDA DEL PERSONAL									00:00:00		NA
22-sep-14				SALIDA DEL PERSONAL									00:00:00		NA
23-sep-14	815,5	27+160	26+920	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPOS									00:00:00		NA
24-sep-14	966,9	27+400	27+160	06:50:00	15:20:00	08:30:00	02:40:00	00:15:00	00:00:00	00:07:00	00:00:00	00:00:00	05:28:00	5,46	133,08
25-sep-14	1476	27+530	27+400	06:25:00	17:30:00	11:05:00	01:49:00	00:15:00	00:00:00	00:18:00	00:00:00	00:00:00	08:43:00	8,71	148,21
26-sep-14	798,4	26+810	26+660	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
27-sep-14	726,6	27+160	27+060	06:30:00	14:20:00	07:50:00	02:10:00	00:12:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	05:28:00	5,46	133,08
28-sep-14	1290,9	28+640	28+400	06:25:00	15:00:00	08:35:00	00:07:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:28:00	8,46	152,59
29-sep-14	1178,7	27+930	27+700	NO SE REGISTRARON TIEMPOS									00:00:00		NA
30-sep-15	912,3	27+480	27+200	06:30:00	16:45:00	10:15:00	01:54:00	00:15:00	00:00:00	01:45:00	00:00:00	00:00:00	06:21:00	6,53	139,71

REGISTRO TRABAJO REALIZADO COMPACTADOR VIBRATORIO CV-34 SEPTIEMBRE DEL 2014

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	PR(ABSC.INC.)	PR(ABSC.FINAL)	INICIO JORNADA	FIN JORNADA	TIEMPO LABORADO	PARADAS						HORAS TRAB.	HORAS	R M3/h
							RECESOS	ABST. COMB.	FALLAS MEC.	PINCHADURAS LLANTAS	LLUVIA	OTROS			
01-sep-15	359,7	28+650	28+480	07:25:00	10:50:00	03:25:00	00:15:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	02:55:00	2,91	123,61
02-sep-14	600,3	28+350	28+240	07:05:00	15:30:00	08:25:00	03:25:00	00:12:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	04:48:00	4,80	125,06
03-sep-15	743,2	28+340	28+220	07:15:00	15:20:00	08:05:00	03:10:00	00:16:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	04:39:00	4,65	159,83
04-sep-15	386	26+700	26+600	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPOS									00:00:00		NA
05-sep-15	656,6	26+760	26+590	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPOS									00:00:00		NA
06-sep-15	217,6	26+860	26+680	06:45:00	15:25:00	08:40:00	01:55:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	04:20:00	00:00:00	02:10:00	2,16	100,74
07-sep-14				NO SE LABORÓ									00:00:00		NA
08-sep-14	869,9	26+950	26+840	07:10:00	14:10:00	07:00:00	01:50:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	05:10:00	5,16	168,59
09-sep-15	873,2	26+870	26+700	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPOS									00:00:00		NA
10-sep-15	980,5	28+800	28+700	07:05:00	16:05:00	09:00:00	02:31:00	00:25:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:04:00	6,06	161,80
11-sep-15	991,1	28+740	28+560	07:10:00	16:35:00	09:25:00	01:45:00	00:20:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	01:06:00	06:14:00	6,23	159,09
12-sep-15	531,2	28+560	28+470	07:00:00	17:00:00	10:00:00	06:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	03:45:00	3,75	141,65
13-sep-15	545,4	28+500	28+410	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
14-sep-15	197,8	28+340	28+260	07:25:00	09:20:00	01:55:00	00:23:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	01:32:00	1,53	129,28
15-sep-14	476,1	28+250	28+190	NO SE REGISTRARON TIEMPOS									00:00:00		NA
16-sep-14	1010,9	26+700	26+430	07:05:00	16:50:00	09:45:00	03:15:00	00:14:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:16:00	6,26	161,49
17-sep-14	1081,1	26+660	26+500	06:45:00	18:15:00	11:30:00	04:17:00	00:20:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:53:00	6,88	157,14
18-sep-14	472,4	26+660	26+480	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPOS									00:00:00		NA
19-sep-14	587,3	27+040	26+800	06:45:00	12:05:00	05:20:00	01:10:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	03:55:00	3,92	149,82
20-sep-14				SALIDA DEL PERSONAL									00:00:00		NA
21-sep-14				SALIDA DEL PERSONAL									00:00:00		NA
22-sep-14				SALIDA DEL PERSONAL									00:00:00		NA
23-sep-14	815,5	27+160	26+920	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPOS									00:00:00		NA
24-sep-14	966,9	27+400	27+160	07:20:00	15:45:00	08:25:00	03:10:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	05:00:00	5,00	145,32
25-sep-14	1476	27+530	27+400	06:50:00	18:10:00	11:20:00	02:20:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:45:00	8,75	147,53
26-sep-14	798,4	26+810	26+660	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO									00:00:00		NA
27-sep-14	726,6	27+160	27+060	06:55:00	14:40:00	07:45:00	02:43:00	00:12:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	04:50:00	4,83	150,43
28-sep-14	1290,9	28+640	28+400	06:53:00	15:55:00	09:02:00	00:40:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:22:00	8,36	154,41
29-sep-14	1178,7	27+930	27+700	NO SE REGISTRARON TIEMPOS									00:00:00		NA
30-sep-15	912,3	27+480	27+200	06:49:00	17:08:00	10:19:00	04:05:00	00:12:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:02:00	6,03	151,29

Anexo E. Registros de tiempo teniendo en cuenta los diferentes factores octubre del 2014

REGISTRO TRABAJO REALIZADO MOTONIVELADORA MT-25 OCTUBRE DEL 2014

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	PR(ABSC.INC.)	PR(ABSC.FINAL)	INICIO JORNADA	FIN JORNADA	TIEMPO LABORADO	PARADAS						HORAS TRAB.	HORAS	R M3/h
							RECESOS	ABST. COMB.	FALLAS MEC.	PINCHADURAS LLANTAS	LLUVIA	OTROS			
01-oct-14	852,2	27+100	27+000	06:40:00	16:00:00	09:20:00	01:52:00	00:12:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	01:50:00	05:26:00	5,43	156,94
02-oct-14	1249,4	28+580	28+400	06:35:00	17:05:00	10:30:00	01:30:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:36:00	8,60	145,28
03-oct-14	1307,3	28+330	28+200	06:25:00	17:35:00	11:10:00	02:04:00	00:12:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:54:00	8,90	146,89
04-oct-14	951,8	28+420	28+300	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO						00:00:00		NA			
06-oct-14	1303,4	26+660	26+500	06:25:00	17:35:00	11:10:00	01:52:00	00:13:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	09:05:00	9,08	143,55
07-oct-14	892,8	27+320	26+920	06:30:00	15:15:00	08:45:00	01:35:00	00:13:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:57:00	6,95	128,46
08-oct-14	735,9	27+440	27+320	06:30:00	14:30:00	08:00:00	02:07:00	00:16:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	05:37:00	5,61	131,18
09-oct-14	187,6	26+660	26+500	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO						00:00:00		NA			
10-oct-14	426,8	26+770	26+680	06:20:00	10:30:00	04:10:00	00:50:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	03:05:00	3,08	138,57
15-oct-15	1331,7	27+640	27+460	06:35:00	17:45:00	11:10:00	01:30:00	00:15:00	00:00:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	09:10:00	9,00	147,97
16-oct-14	1301,9	28+080	27+900	06:30:00	17:00:00	10:30:00	01:30:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:45:00	8,75	148,79
17-oct-14	1532,2	27+670		NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO						00:00:00		NA			
18-oct-14	959,7	27+700	27+640	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO						00:00:00		NA			
20-oct-14	1320,1	28+100	27+780	06:35:00	17:40:00	11:05:00	01:40:00	00:12:00	00:00:00	00:10:00	00:00:00	00:00:00	09:03:00	9,05	145,87
21-oct-14	1206,6	28+160	27+780	06:45:00	16:50:00	10:05:00	01:05:00	00:12:00	00:00:00	00:10:00	00:00:00	00:00:00	08:38:00	8,63	139,81
22-oct-14	1363,8	28+200	27+700	06:25:00	17:30:00	11:05:00	01:15:00	00:23:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	09:27:00	9,45	144,32
23-oct-14	1200,6	27+180	26+680	06:30:00	16:40:00	10:10:00	01:20:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:35:00	8,58	139,93
24-oct-14	1264,3	27+600	27+200	06:30:00	17:00:00	10:30:00	01:35:00	00:13:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:42:00	8,70	145,32
25-oct-14	813,4	27+480	26+960	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO						00:00:00		NA			
27-oct-14	1549,1	28+180	28+120	06:20:00	17:40:00	11:20:00	00:55:00	00:13:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	10:12:00	10,02	154,60
28-oct-14	1646,4	27+740	27+580	06:25:00	17:46:00	11:21:00	01:05:00	00:10:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	10:06:00	10,10	163,01
29-oct-14	825,7	27+600	27+480	06:27:00	15:00:00	08:33:00	01:47:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:31:00	6,51	126,84
30-oct-14	709,7	27+780	27+560	06:30:00	15:15:00	08:45:00	00:00:00	00:13:00	00:00:00	03:25:00	00:00:00	00:00:00	05:07:00	5,10	139,16
31-oct-14	555,1	27+650	27+580	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO						00:00:00		NA			

REGISTRO TRABAJO REALIZADO COMPACTADOR VIBRATORIO CV-34 OCTUBRE DEL 2014

FECHA	VOLUMEN TOTAL M3	PR(ABSC.INC.)	PR(ABSC.FINAL)	INICIO JORNADA	FIN JORNADA	TIEMPO LABORADO	PARADAS						HORAS TRAB.	HORAS	R M3/h
							RECESOS	ABST. COMB.	FALLAS MEC.	PINCHADURAS LLANTAS	LLUVIA	OTROS			
01-oct-14	852,2	27+100	27+000	07:10:00	17:35:00	10:25:00	02:46:00	00:13:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	01:15:00	06:11:00	6,18	137,90
02-oct-14	1249,4	28+580	28+400	06:50:00	17:30:00	10:40:00	01:40:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:45:00	8,75	142,79
03-oct-14	1307,3	28+330	28+200	06:45:00	18:05:00	11:20:00	02:32:00	00:13:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:35:00	8,58	152,37
04-oct-14	951,8	28+420	28+300	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO								00:00:00		NA	
06-oct-14	1303,4	26+660	26+500	06:43:00	17:55:00	11:12:00	02:08:00	00:14:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:50:00	8,83	147,61
07-oct-14	892,8	27+320	26+920	06:50:00	15:40:00	08:50:00	02:12:00	00:17:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:21:00	6,35	140,60
08-oct-14	735,9	27+440	27+320	07:15:00	14:50:00	07:35:00	01:59:00	00:18:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	05:18:00	5,30	138,85
09-oct-14	187,6	26+660	26+500	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO								00:00:00		NA	
10-oct-14	426,8	26+770	26+680	06:40:00	10:45:00	04:05:00	01:00:00	00:13:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	02:52:00	2,86	149,23
15-oct-15	1331,7	27+640	27+460	06:50:00	18:00:00	11:10:00	02:20:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:35:00	8,58	155,21
16-oct-14	1301,9	28+080	27+900	06:55:00	17:45:00	10:50:00	01:55:00	00:19:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:36:00	8,60	151,38
17-oct-14	1532,2	27+670		NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO								00:00:00		NA	
18-oct-14	959,7	27+700	27+640	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO								00:00:00		NA	
20-oct-14	1320,1	28+100	27+780	06:50:00	18:00:00	11:10:00	01:55:00	00:13:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	09:02:00	8,88	148,66
21-oct-14	1206,6	28+160	27+780	06:45:00	17:05:00	10:20:00	01:27:00	00:13:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:40:00	8,66	139,33
22-oct-14	1363,8	28+200	27+700	06:25:00	17:30:00	11:05:00	01:20:00	00:14:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	09:31:00	9,51	143,41
23-oct-14	1200,6	27+180	26+680	06:48:00	17:09:00	10:21:00	01:38:00	00:13:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:30:00	8,50	141,25
24-oct-14	1264,3	27+600	27+200	06:48:00	17:45:00	10:57:00	02:15:00	00:14:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	08:28:00	8,46	149,44
25-oct-14	813,4	27+480	26+960	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO								00:00:00		NA	
27-oct-14	1549,1	28+180	28+120	06:40:00	18:10:00	11:30:00	01:18:00	00:15:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	09:57:00	9,95	155,69
28-oct-14	1646,4	27+740	27+580	06:36:00	18:15:00	11:39:00	01:10:00	00:14:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	10:15:00	10,25	160,62
29-oct-14	825,7	27+600	27+480	06:50:00	15:35:00	08:45:00	02:14:00	00:17:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	06:14:00	6,23	132,54
30-oct-14	709,7	27+780	27+560	07:05:00	15:40:00	08:35:00	01:55:00	00:15:00	01:35:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	04:50:00	4,83	146,94
31-oct-14	555,1	27+650	27+580	NO SE TOMARON REGISTROS DE TIEMPO								00:00:00		NA	