

**PRÁCTICA PROFESIONAL EN VÍA 4G
(DOBLE CALZADA AGUAZUL – YOPAL)**

SERGIO LEONARDO VEGA RIOS

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS – SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2021**

**PRÁCTICA PROFESIONAL EN VÍA 4G
(DOBLE CALZADA AGUAZUL – YOPAL)**

SERGIO LEONARDO VEGA RIOS

**Trabajo de grado presentado como requisito a optar por el título de
INGENIERO CIVIL**

**Director: MANUEL ORLANDO HERNÁNDEZ RIVERA
Ingeniero Metalúrgico
Magister en Sistemas de Información Geográfica**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS – SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2021**

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermanos, quienes desde pequeño y a través de su formación, hicieron de mí el reflejo de todas las cualidades que ellos poseen.

A mis docentes, quienes con sus enseñanzas lograron formar en mí un profesional íntegro y de la mejor calidad.

Al consorcio MMC, por permitirme formar parte de esta bella familia y de este proyecto tan magnífico e importante para la región y el país.

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres, quienes con su enorme esfuerzo y sacrificio han hecho de mí un mejor ser para la sociedad, y sin su fuerza y fe en mí, no hubiera sido posible llegar a este lugar.

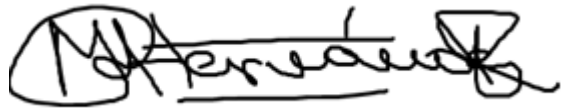
A mis hermanos, quienes a través de su compañía me mostraron los caminos correctos, los errores y aciertos de cada uno y me han ayudado en momentos difíciles.

A mis sobrinos, porque en ellos encontré la alegría que en algún momento me hizo falta.

A mis grandes amigos, quienes me demostraron que la lealtad y el honor es algo que se respeta y se valora, quienes, a pesar del tiempo y las vicisitudes de la vida, siguen estando ahí.

NOTA DE ACEPTACIÓN

Vo.Bo.



Manuel Orlando Hernández Rivera

Jurado 1

Jurado 2

Tunja, 22 de Julio de 2021

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN _____	12
1. OBJETIVOS _____	13
1.1 OBJETIVO GENERAL: _____	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS: _____	13
2. ZONAS EN LAS QUE SE DESARROLLA EL PROYECTO _____	14
3. MARCO CONCEPTUAL _____	16
4. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS _____	22
4.1 CREACIÓN DE BASE DE DATOS PARA LAS LISTAS DE VERIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES: _____	22
4.2 REGISTRO Y ORGANIZACIÓN DE LISTAS DE VERIFICACIÓN DE LOS DESMONTES: _____	23
4.3 VERIFICACIÓN DE INSTALACIÓN DE CAPAS DE ASFALTO: _____	24
4.4 CANTIDADES SEMANALES DE DESMONTE, EXCAVACIONES Y MATERIALES DEL TERRAPLÉN: _____	25
4.5 SOLICITUD, REGISTRO Y CONTROL DE CARTERAS TOPOGRÁFICAS DE LOS FRENTE DE TRABAJO: _____	27
4.6 REVISIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE MATERIALES DEL TERRAPLÉN: _____	29
4.7 VISITAS DE OBRA: _____	30
4.8 REGISTRO DE AVANCES EN CARTILLAS DE COBRO: _____	36
4.9 SUPERVISIÓN DESARME O DESMONTE PUENTES MODULARES INVIAS I Y II: _____	41
4.10 REGISTRO Y CONTROL DE AVANCES DE DESMONTE DE PUENTES MODULARES: _____	43
4.11 ACTIVIDADES VARIAS: _____	43
5. APORTES DEL TRABAJO _____	44
5.1 COGNITIVOS: _____	44
5.1.1 BASES DE DATOS Y HOJAS DE CALCULO: _____	44
5.1.2 PUENTES MODULARES ACROW (INVIAS): _____	45
5.1.3 CONTROL DE AVANCE DEL DESARME DE LOS PUENTES: _____	46
5.2 A LA COMUNIDAD: _____	50

6.	IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO _____	52
7.	CONCLUSIONES _____	54
8.	RECOMENDACIONES _____	55
9.	GLOSARIO _____	56
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Corredor Vial Villavicencio - Yopal.....	14
Figura 2 UF7 Aguazul - Yopal.....	15
Figura 3 Panel Estándar	16
Figura 4 Configuraciones Estándar de Vigas.....	17
Figura 5 Construcción de Un Tramo	18
Figura 6 Esquema Viga de Piso y Diagonal Horizontal.....	18
Figura 7 Tabla de Pesos del Puente Según Configuración	19
Figura 8 Sección Colgante - Invias 1	20
Figura 9 Sección simplemente apoyada - Invias 1.....	20
Figura 10 Puente Colgante INVIAS 2 y Teleférico	21
Figura 11 Lista de Verificación Excavaciones.....	22
Figura 12 Lista de Chequeo Excavaciones.....	23
Figura 13 Lista de Chequeo Desmontes.....	24
Figura 14 Lista de Chequeo Instalación Asfaltos	25
Figura 15 Cuadro de Cantidades Semanales	26
Figura 16 Cartera Topográfica de Material Seleccionado	27
Figura 17 Cartera Topográfica de Material Base Granular	28
Figura 18 Registro de Carteras Topográficas	29
Figura 19 Chequeo de Registros de Carteras Topográficas.....	29
Figura 20 Armado de Placa Ponton La Ceiba.....	30
Figura 21 Extendida y compactación de Material con Motoniveladora y vibrocompactadores.....	31
Figura 22 Construcción Cunetas de Drenaje	32
Figura 23 Puente sobre el Río Charte 1era Etapa	32
Figura 24 Armado Zapata Eje 3 Puente sobre Río Charte 2da Etapa	33
Figura 25 Alcantarillado con Canal Intermedio	33
Figura 26 Fundida en Concreto de Zapata Eje 3 Puente sobre Río Charte 2da Etapa	34
Figura 27 Instalación de Base Asfáltica	35
Figura 28 Armado y Fundida de Box Culvert	35
Figura 29 Descabece de Pilotes Eje 4 Puente sobre Río Charte 2da Etapa	36
Figura 30 Formato de Conciliación de Avance	37
Figura 31 Cartilla Drenajes Transversales – Datos Parte 1	38
Figura 32 Cartilla Drenajes Transversales – Datos Parte 2	38
Figura 33 Cartilla Drenajes Transversales – Datos Parte 3	39
Figura 34 Cartilla Drenajes Transversales – Grafico	40
Figura 35 Puentes Modulares de INVIAS	41
Figura 36 Desarme de Puente Modular INVIAS 1 y Peatonal N°1	42

Figura 37 Desarme de Puente Modular INVIAS 1 y Peatonal N°2	43
Figura 38 Vista Aérea Puentes INVIAS 1 y Peatonal.....	46
Figura 39 Programación Desmonte Puentes INVIAS - Datos.....	47
Figura 40 Programación Desmonte Puentes INVIAS – Diagrama Gant	47
Figura 41 Control Desmonte INVIAS – Ingreso Datos Project.....	48
Figura 42 Control Desmonte INVIAS – Avance Proyectado de Ítems.....	48
Figura 43 Control Desmonte INVIAS – Ingreso Datos Obtenidos en Obra y Resultados.....	49
Figura 44 Control Desmonte INVIAS – Curva “S” Obtenida	50

RESUMEN

Debido a que el estudiante precisa obtener su título profesional como ingeniero civil, decide optar, como opción de grado, la realización de la pasantía o práctica profesional. Dicha tarea se realiza en el Consorcio MMC, el cual, luego de crear el convenio con la Universidad Santo Tomás, recibe al pasante para que pueda realizar su pasantía en esta entidad.

En este informe serán descritas las actividades principales que fueron desempeñadas por el pasante, actividades que estuvieron enfocadas al apoyo del área de control y medición del proyecto. De manera más representativa, las labores realizadas están enfocadas a controles topográficos, supervisión de obra, recolección, manejo y registro de información, también fueron realizadas bases de datos, control y cuantificación de avances de obra.

Sumado a las actividades, se evidenciarán los aportes realizados por el pasante en sus labores y los impactos que generan tanto el proyecto como la intervención del practicante en este.

Palabras clave: Consorcio MMC, control y medición, supervisión de obra, bases de datos, cuantificación de avances.

ABSTRACT

Since the student needs to obtain his professional degree as a civil engineer, he decides to choose, as a degree option, the internship or professional practice. This task is performed at MMC consortium, which, after creating an agreement with Santo Tomás University, receives the intern so that he can perform his internship in this entity.

This report will describe the main activities that were performed by the intern, activities that were focused on supporting the control and measurement area of the project. In a more representative way, the tasks performed are focused on topographic controls, work supervision, collection, management and recording of information, databases, control and quantification of work progress were also performed.

In addition to the activities, the contributions made by the intern in his work and the impacts generated by both the project and the intervention of the intern in it will be evidenced.

Key words: MMC Consortium, control and measurement, construction supervision, databases, progress quantification.

INTRODUCCIÓN

Para el estudiante de cualquier carrera profesional, siempre será un reto el cambio de vida académica a laboral, debido a que las actividades que se puedan desarrollar en un puesto de trabajo no necesariamente tendrán que ser similares a lo visto en clase, si no, que bien puede ser una actividad más sencilla o compleja. Está en el nuevo profesional el adaptarse a cualquier situación que se presente en su ambiente laboral, de modo que la única manera con la cual el sujeto puede acoplarse a este ambiente, no es otra, que la experiencia.

Para el estudiante de ingeniería civil, puede ser aún más brusco el cambio, debido a la diversidad temática que posee la carrera, que, sumado a la diversidad laboral donde se puede desempeñar el ingeniero, obliga al recién graduado a reunir experiencia en el menor tiempo posible.

Por esta necesidad, el alumno decide tomar como opción de grado, la pasantía, con el fin de construir una experiencia y de mostrar sus capacidades laborales. Esta práctica se realizará en el consorcio MMC, conformado por 3 de las constructoras más importantes en el departamento del Casanare. Es la firma contratista de COVIORIENTE, consorcio que dirige los estudios y diseños, construcción, rehabilitación, mejoramiento, operación, mantenimiento, gestión predial, gestión social y ambiental y reversión del corredor vial Villavicencio –Yopal (Concesionaria Vial del Oriente, 2018); el consorcio MMC es el encargado de realizar los diseños y la construcción, rehabilitación, mejoramiento, gestión social y ambiental de las obras que corresponden a la Unidad Funcional 7 (UF7), la cual está comprendida entre los municipios de Aguazul y Yopal del departamento de Casanare.

El pasante ingresa a realizar actividades de apoyo en el área de programación y control de obra y a la vez el área de topografía, el principal objetivo de este, es el de cumplir a cabalidad con las tareas encomendadas por los ingenieros jefes, respondiendo con eficiencia y eficacia a los retos que va a tener, sumando la responsabilidad que debe demostrar, de manera que pueda acoplarse al consorcio, ganando confianza por parte de este y comprendiendo la responsabilidad que exige la vida laboral.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL:

Adquirir experiencia laboral, a través de los procesos que desarrolle el pasante durante su estancia en el área de control y medición del consorcio MMC y, al mismo tiempo, que el consorcio pueda aprovechar los resultados de las actividades que le sean encargadas al pasante.

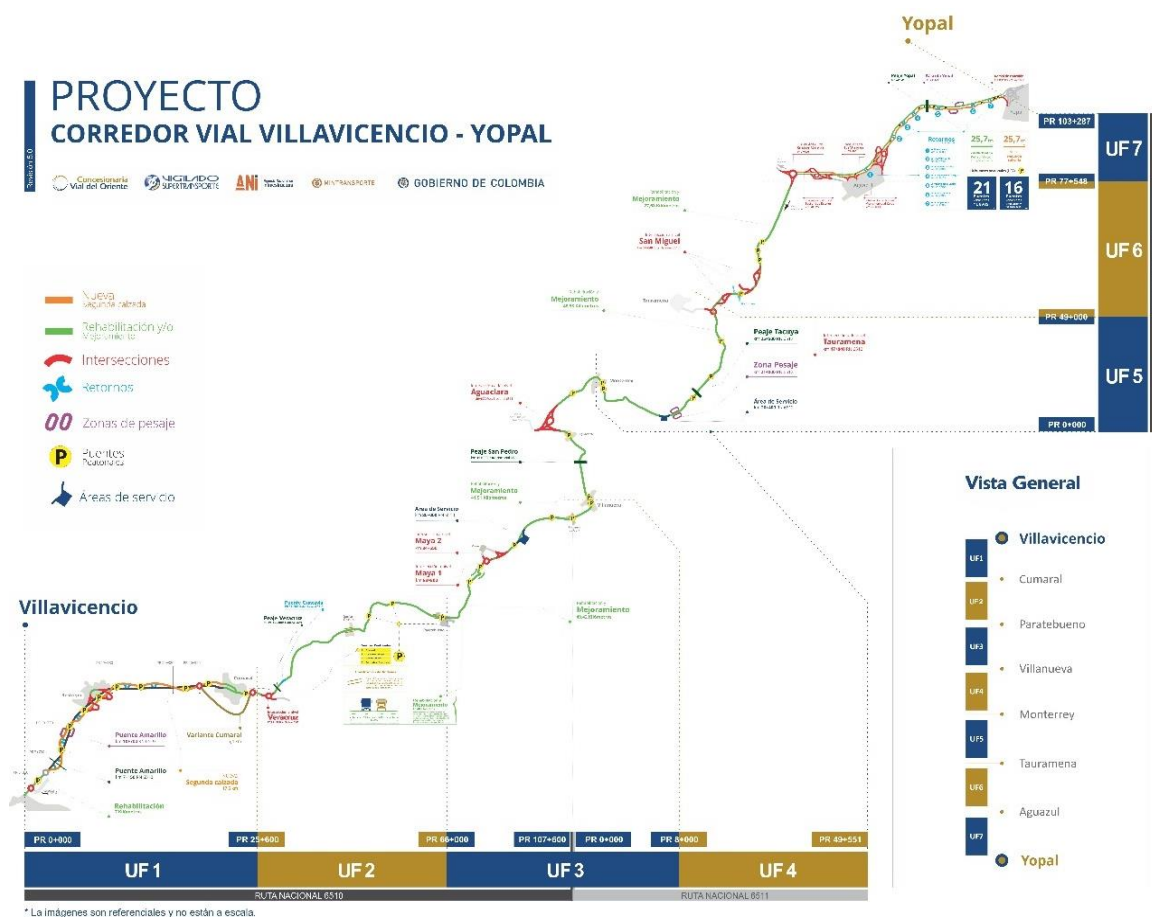
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Apoyar el área de topografía, registrando la información que es enviada desde campo y, al mismo tiempo, aprender de estas actividades para que, al cabo de un tiempo, pueda tomar independencia en el manejo de estos datos.
- Realizar visitas de obra donde se conocerá el manejo del personal, actividades que se realizan en el corredor vial, obras de arte y recolección de datos de avance del proyecto.
- Digitalizar la información reunida en obra a través de archivos de Excel; en primera instancia de manera textual, y de manera gradual, mientras se aprende del manejo de cartillas, pasar a un control cuantitativo de las obras.
- Realizar un control de avance al desmonte de los puentes modulares del INVIAS, que fueron prestados por la entidad para subsanar el fallo y caída del puente antiguo sobre el río Charte. Con ayuda de herramientas ofimáticas como Excel y Project, el pasante generara reportes del avance de dicha actividad.

2. ZONAS EN LAS QUE SE DESARROLLA EL PROYECTO

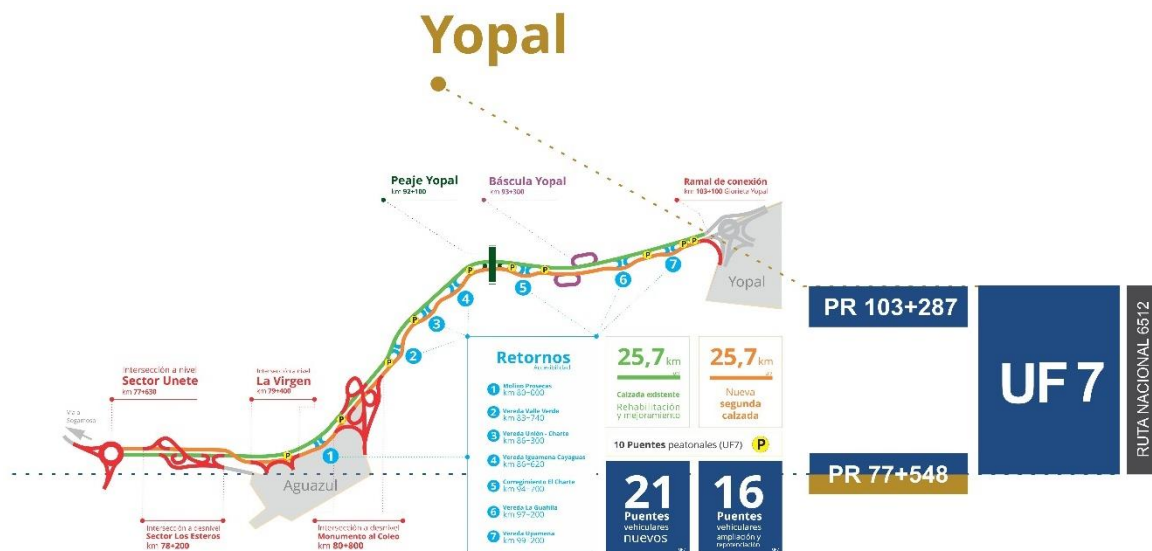
La totalidad del proyecto está comprendido entre las ciudades capitales de los departamentos del Meta y Casanare (ver Figura 1) y este se divide en siete secciones de trabajo llamadas “Unidades Funcionales”, las cuales se encuentran ubicadas entre los municipios por los que cruza dicha vía. La unidad funcional siete (UF7) del corredor vial Villavicencio – Yopal se encuentra ubicada entre los municipios de Aguazul y Yopal en el departamento de Casanare (ver Figura 2), consta de 25.7 kilómetros diseñados en los cuales se intervendrá la calzada antigua para recuperación y mejoramiento, y se construirá la segunda calzada.

Figura 1 Corredor Vial Villavicencio - Yopal



Fuente: Covioriente (Concesionaria Vial del Oriente, 2018)

Figura 2 UF7 Aguazul - Yopal



Fuente: Covioriente (Concesionaria Vial del Oriente, 2018)

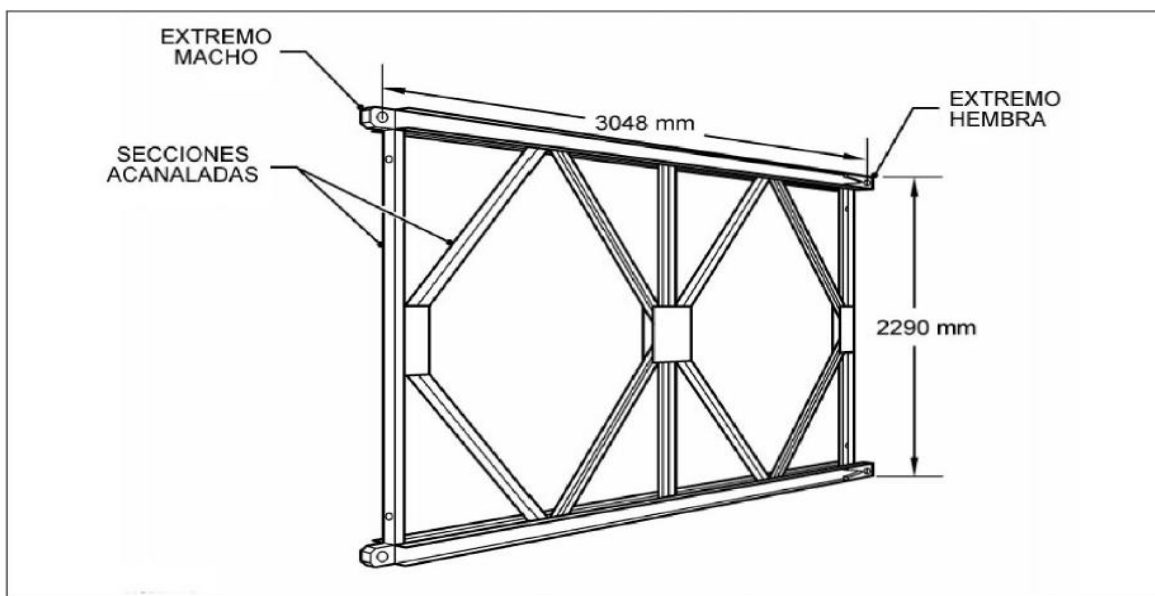
El municipio de Yopal es la capital del departamento de Casanare, se encuentra a una distancia de 387 kilómetros de la ciudad de Bogotá (Alcaldía de Yopal, 2017), su actividad económica gira en torno a la agricultura, la ganadería y el comercio. En cuanto a la agricultura los principales cultivos son arroz riego, arroz seco mecanizado, palma africana, plátano, maíz tradicional, café y yuca. El petróleo es la actividad de mayor generación de ingresos en el departamento de Casanare, siendo los campos de Cusiana y Cupiagua ubicados en los municipios de Tauramena y Aguazul respectivamente algunos de los más importantes del país; y aunque en Yopal no se producen regalías provenientes de la explotación petrolera en su territorio, percibe importantes recursos provenientes de los impuestos de las empresas de esta industria que operan en el departamento, cuyas sedes principales se encuentran ubicadas en Yopal (Alcaldía de Yopal, 2017). También ha presentado un crecimiento demográfico considerable, siendo, a día de hoy de 179355 habitantes (DANE, 2018) ya que, al ser la capital del departamento, muchas industrias deciden tener sus oficinas principales en dicho municipio, esto incrementa la oferta laboral y hace más atractiva la ciudad a la inversión, cuenta con servicios de salud y educación lo cual lo hace un lugar ideal para vivir.

Por otra parte, el municipio de Aguazul se encuentra a una distancia de 367 kilómetros de la capital del país; se destaca por su importante producción arrocería, ganadera, agropecuaria y porque en su territorio se encuentra el campo petrolero de Cupiagua, que lo han convertido en el municipio que recibe mayor cantidad de dinero por regalías petroleras en todo el país. Cuenta con 43,183 habitantes, de los cuales 32 910 residen en el casco urbano. Es el segundo municipio con mayor población en el departamento del Casanare, después de Yopal, su capital. (Alcaldía Municipal de Aguazul en Casanare, 2017).

3. MARCO CONCEPTUAL

Los puentes modulares ACROW son descendientes directos de los puentes Bailey, los cuales, eran puentes portátiles diseñados para uso militar que podían cubrir luces desde 9 metros hasta 70 metros armando elementos de 3 metros de longitud (Thierry, 1946), aunque estos nuevos puentes pueden cubrir mayores longitudes, soportar mayores cargas y están diseñados para el uso vehicular y peatonal.

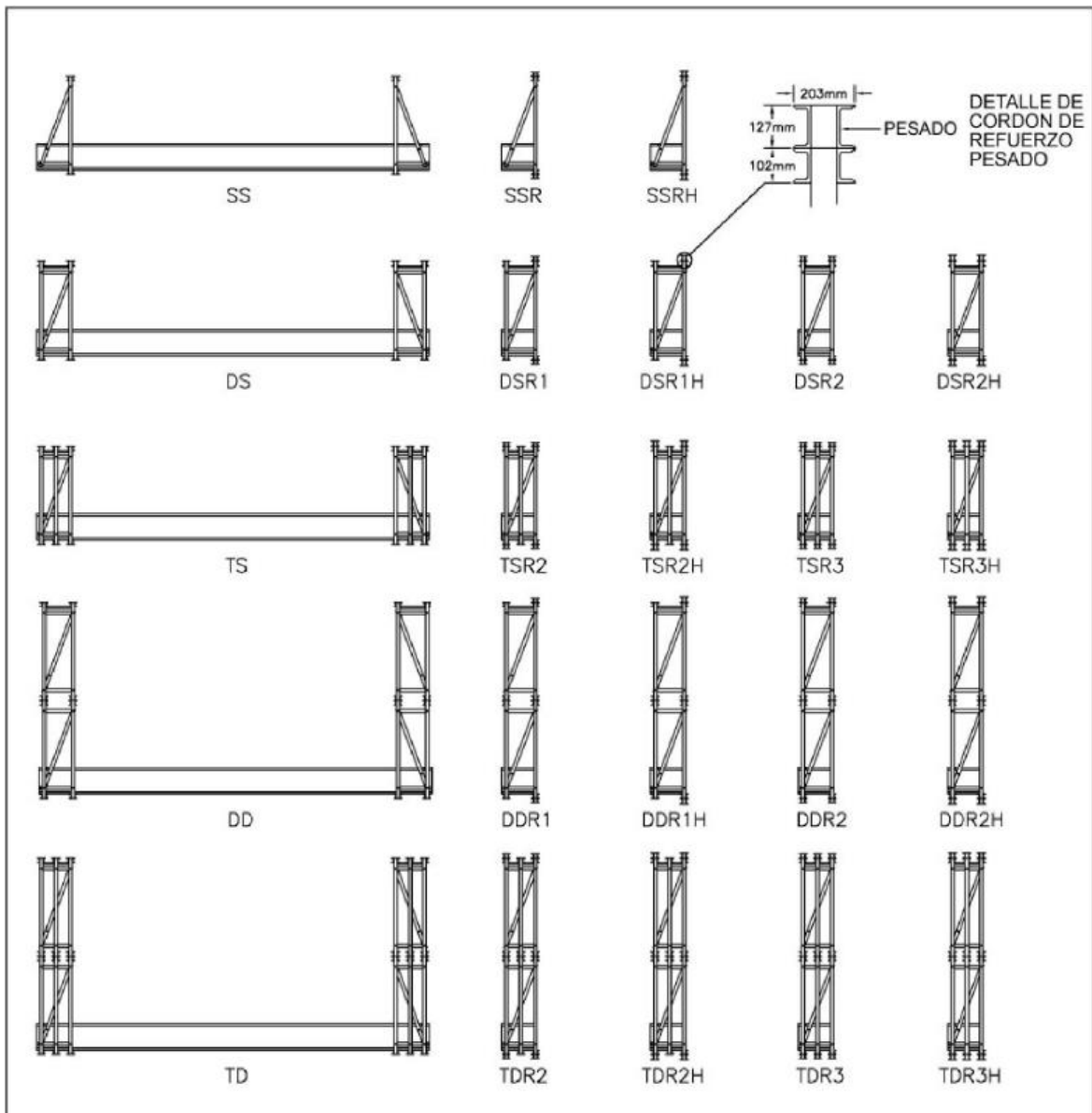
Figura 3 Panel Estándar



Fuente: ACROW (ACROW Bridges, 2009)

El sistema se basa en vigas de paneles de acero estructural, que miden 3,05 x 2,29 metros (ver Figura 3), que pueden ser combinados en diversas configuraciones para proporcionar un puente de viga diseñado para cualquier propósito específico; también pueden ser contruidos como estructuras de una o varias luces, apoyado sobre pilares (ACROW Bridges, 2009), y configurar varios tipos de puentes unidos entre sí, por ejemplo: un puente simplemente apoyado con uno colgante.

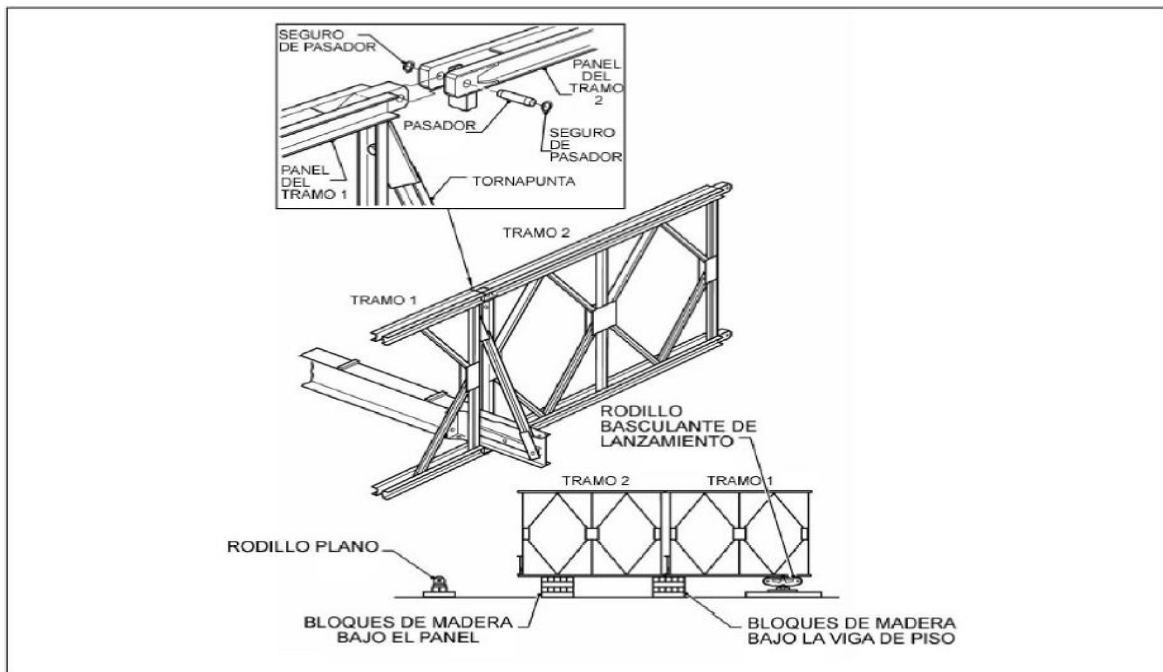
Figura 4 Configuraciones Estándar de Vigas



Fuente: ACROW (ACROW Bridges, 2009)

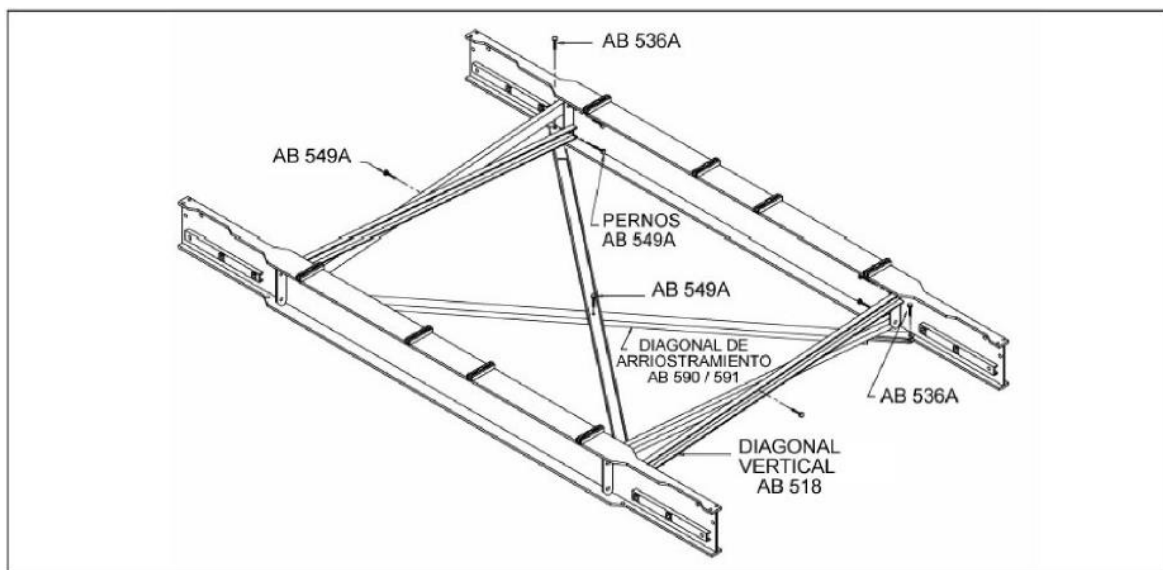
En la imagen anterior (ver Figura 4), podemos reconocer cuales son las posibles configuraciones de los paneles de vigas de los puentes, esto se traduce en el reforzamiento longitudinal que presentaran al estar totalmente montados, para el caso de los puentes sobre el río Charte, se usó la configuración DDR2 (doble – doble reforzado).

Figura 5 Construcción de Un Tramo



Fuente: ACROW (ACROW Bridges, 2009)

Figura 6 Esquema Viga de Piso y Diagonal Horizontal



Fuente: ACROW (ACROW Bridges, 2009)

Las ilustraciones anteriores (ver Figura 5 y Figura 6) evidencian parte del proceso de armado de cada una de las secciones del puente, preparando la estructura con una nariz de lanzamiento para pasarla sobre la luz.

Figura 7 Tabla de Pesos del Puente Según Configuración

PARTE A					
PESOS DE LOS PISOS Y LOS COMPONENTES SEGUN EL ANCHO					
Los pesos estan dados en toneladas metricas por tramo de puente					
Ancho del puente	Peso total incluyendo el piso		Peso sin el piso		Peso del piso unicamente
	Kips	Toneladas	Kips	Toneladas	
1L10	3.1	1.406	1.01	0.458	948
SCW	4.47	2.028	1.21	0.549	1.479
EW PESADO	5.35	2.426	1.69	0.766	1.660
EW	5.09	2.309	1.43	0.649	1.660
EW18	6.67	3.026	1.86	0.844	2.182
2L24	9.49	4.306	3.12	1.416	2.890
2L30	12.53	5.685	4.61	2.092	3.593
3L36	15.35	6.965	5.87	2.663	4.302
PARTE B					
PESO DE LAS VIGAS LATERALES					
Los pesos estan dados por tramo de puente y son para ambas vigas					
Viga	Kips	Toneladas	Viga	Kips	Toneladas
SS	1.59	0.721	DD	6.32	2.868
SSR	2.21	1.003	DDR1	6.94	3.149
SSRH	2.38	1.080	DDR1H	7.11	3.226
			DDR2	7.55	3.426
DS	3.31	1.502	DDR2H	7.90	3.584
DSR1	3.93	1.783			
DSR1H	4.10	1.860	TD	9.27	4.206
DSR2	4.54	2.060	TDR2	10.50	4.746
DSR2H	4.89	2.219	TDR2H	10.85	4.923
			TDR3	11.12	5.045
TS	4.82	2.187	TDR3H	11.64	5.281
TSR2	6.06	2.750			
TSR2H	6.41	2.908	QD	12.19	5.531
TSR3	6.67	3.026	QDR4	14.66	6.652
TSR3H	7.20	3.267	QDR4H	15.36	6.969

Fuente: ACROW (ACROW Bridges, 2009)

Los puentes modulares ACROW presentan distintos pesos por secciones de puente, dependiendo de los tipos de elementos que se requieran emplear, los tipos de configuraciones y la finalidad para la cual están proyectados (ver Figura 7).

El hecho de que los puentes sean modulares, permite la implementación de diversos sistemas de construcción en ellos y de la misma forma diversificar la manera en la que estos son soportados. En el caso de INVIAS 2 y peatonal, fueron erigidos mediante modelo de puente colgante (ver Figura 10), mientras que el INVIAS 1 es una combinación de un puente simplemente apoyado en un costado y continuando

colgante al otro (ver Figura 8 y Figura 9), prueba de la versatilidad que prestan estas estructuras.

Figura 8 Sección Colgante - Invias 1



Fuente: Autor

Figura 9 Sección simplemente apoyada - Invias 1



Fuente: Autor

Figura 10 Puente Colgante INVIAS 2 y Teleférico



Fuente: Autor

4. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

4.1 CREACIÓN DE BASE DE DATOS PARA LAS LISTAS DE VERIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES:

La lista de verificación es un documento con el cual, los topógrafos, encargados de supervisar los avances de desmontes, excavaciones, e instalación y conformación de los materiales del terraplén, hacen un control del avance en cada actividad, en este caso, de los cortes realizados en la construcción de la nueva calzada; dicho documento se constituye en un formato, el cual diligencian relacionando las actividades realizadas, la fecha, el frente y las abscisas entre las cuales trabajaron, los equipos que fueron usados y el tipo de excavación que se realizó (ver Figura 11).

Figura 11 Lista de Verificación Excavaciones

Código: GAG-REG-008		Versión: 1		Fecha de Vigencia: 5/07/2017								
PROYECTO: UNIDAD FUNCIONAL 7 DOBLE CALZADA AGUAZUL - YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.		FECHA: 13-Abril-2021.										
OBRA: Retorno 5 - Regresiva 2.		SECTOR Y UBICACIÓN: Frente 5.										
ACTIVIDAD	VERIFICACIÓN, CUMPLIMIENTO Y APROBACIÓN SI NO	FIRMA RESPONSABLE	CARGO	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	FECHA INICIO			FECHA TERMINACIÓN			OBSERVACIONES
						D	M	A	D	M	A	
1. PRELIMINARES												
Planos y cartas de topografía	✓		Ing. Residente	K0+020	K0+100	13	4	21	13	4	21	
Localización, topografía y niveles	✓		Topógrafo	K0+020	K0+100	13	4	21	13	4	21	
2. EXCAVACIONES												
Verificación actividades previas	✓		Ing. Residente	K0+020	K0+100	13	4	21	13	4	21	
Verificación drenajes temporales	✓		Ing. Residente	K0+020	K0+100	13	4	21	13	4	21	
Excavación programada	✓		Ing. Residente	K0+020	K0+100	13	4	21	13	4	21	
Verificación dimensiones y niveles del área excavada	✓		Topógrafo	K0+020	K0+100	13	4	21	13	4	21	
3. MAQUINARIA (Estado y funcionamiento)												
Retroexcavadora	✓	Vibrocompactador		Motoniveladora								
Volquetes	✓	Carrotanque		Otros								
4. OBSERVACIONES												
Excavación mecánica a 1,51m de la rasante, regresiva 2.												

Fuente: Autor

Este formato se entiende como la afirmación de que una tarea fue realizada, es decir, es el primer punto de control de los avances que se ejecutan en obra. Debido a que no existía un registro de estas listas, se crea, en un archivo de Excel, una

base de datos en la cual poder registrar dichas listas, de manera que es posible tener datos importantes de esta información reunida en un solo lugar y que, en dado caso, sea fácil de encontrar.

El archivo se construye con las listas de verificación existentes en el box drive (nube) desde el año 2019 a la fecha, esto significó una puesta al día de toda la información que no se había registrado. A día de hoy, se continúa alimentando dicha base de datos con las listas que envían diaria o semanalmente desde los frentes de trabajo (ver Figura 12).

Figura 12 Lista de Chequeo Excavaciones

Consorcio MMC		LISTA DE CHEQUEO EXCAVACIONES			CODIGO		
					Versión		
					Fecha		
PROYECTO				UNIDAD FUNCIONAL 7			
OBRA	FECHA DE LISTA	SECTOR Y UBICACIÓN	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	OBSERVACIONES	CARRIL	VERSION
calzada derecha	01-04-19	f3	K85+300	K85+280	excavacion normal		ANTERIOR
calzada derecha	01-04-19	f3	K86+010	K86+040	excavacion normal		ANTERIOR
calzada derecha	02-04-19	f3	K85+280	K85+220	excavacion normal		ANTERIOR
calzada derecha	02-04-19	f3	K86+040	K86+070	excavacion normal		ANTERIOR
calzada derecha	03-04-19	f3	K85+250	K85+200	excavacion normal		ACTUAL
calzada derecha	03-04-19	f3	K86+070	K86+110	excavacion normal		ANTERIOR
calzada derecha	04-04-19	f3	K85+200	K85+180	excavacion normal		ACTUAL
calzada derecha	08-04-19	f3	K85+770	K85+830	excavacion normal		ACTUAL
calzada derecha	09-04-19	f3	K85+770	K85+840	excavacion normal		ACTUAL
calzada derecha	10-04-19	f3	K85+770	K85+840	excavacion normal		ACTUAL
calzada derecha	11-04-19	f3	K85+760	K85+800	excavacion normal		ACTUAL
calzada derecha	12-04-19	f3	K85+800	K85+830	excavacion normal		ACTUAL
calzada izquierda	10-12-20	f2	K81+960	K82+050	reciclado capa asfáltica		ACTUAL
calzada derecha	10-12-20	f5	K92+130	K92+200	excavacion de mejoramiento		ACTUAL
calzada izquierda	11-12-20	f2	K81+960	K82+050	reciclado capa asfáltica		ACTUAL
calzada derecha	11-12-20	f5	K94+750	K94+790	excavacion normal		ACTUAL
calzada izquierda	14-12-20	f4	K92+630	K92+770	reciclado capa asfáltica		ACTUAL
calzada izquierda	15-12-20	f4	K92+630	K92+770	reciclado capa asfáltica		ACTUAL
calzada izquierda	15-12-20	f4	K92+800	K92+860	reciclado capa asfáltica		ACTUAL
calzada izquierda	15-12-20	f4	K92+860	K93+220	reciclado capa asfáltica		ACTUAL
calzada derecha	15-12-20	f5	K94+730	K94+750	excavacion normal		ACTUAL
calzada derecha	15-12-20	f5	K94+730	K94+790	excavacion normal		ACTUAL
calzada derecha	15-12-20	f5	K94+790	K94+820	excavacion normal		ACTUAL
calzada izquierda	16-12-20	f4	K92+860	K93+220	reciclado capa asfáltica		ACTUAL
calzada derecha	16-12-20	r6-1	K00+290	K00+330	excavacion de mejoramiento		ACTUAL
calzada derecha	16-12-20	f5	K94+710	K94+730	excavacion normal		ACTUAL

Fuente: Autor

4.2 REGISTRO Y ORGANIZACIÓN DE LISTAS DE VERIFICACIÓN DE LOS DESMONTES:

Esta actividad requiere de los mismos procesos como en el anterior punto, la base de datos se alimenta de las listas de verificación enviadas desde la vía, la única diferencia es la actividad a la que está relacionada (ver Figura 13). A la fecha se encuentra actualizada.

Figura 13 Lista de Chequeo Desmontes

Consorcio MMC	LISTA DE CHEQUEO DESMONTES				CODIGO	
					Versión	
					Fecha	
PROYECTO					UNIDAD FUNCIONAL 7	
OBRA	FECHA DE LISTA	SECTOR Y UBICACIÓN	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	VERSION	
calzada derecha	01-03-19	f3	K83+100	K83+200	ANTERIOR	
calzada derecha	04-03-19	f3	K83+200	K83+500	ANTERIOR	
calzada derecha	04-03-19	f3	K83+560	K83+670	ANTERIOR	
calzada derecha	05-03-19	f3	K83+670	K83+760	ANTERIOR	
calzada derecha	06-03-19	f3	K83+790	K83+940	ANTERIOR	
calzada derecha	07-03-19	f3	K83+140	K83+180	ANTERIOR	
calzada derecha	07-03-19	f3	K83+940	K84+000	ANTERIOR	
calzada derecha	08-03-19	f3	K83+180	K83+340	ANTERIOR	
calzada derecha	08-03-19	f3	K83+500	K84+000	ANTERIOR	
calzada derecha	09-03-19	f3	K83+340	K83+390	ANTERIOR	
calzada derecha	11-03-19	f3	K83+390	K83+500	ANTERIOR	
calzada derecha	12-03-19	f3	K83+300	K83+360	ANTERIOR	
calzada derecha	03-12-20	f5	K92+200	K92+240	ACTUAL	
calzada izquierda	04-12-20	f4	K95+000	K95+330	ACTUAL	
calzada derecha	04-12-20	f5	K94+680	K94+820	ACTUAL	
calzada derecha	09-12-20	r5-1	K00+040	K00+170	ACTUAL	
calzada derecha	09-12-20	f5	K92+120	K92+200	ACTUAL	
calzada derecha	09-12-20	f5	K94+640	K94+680	ACTUAL	
calzada izquierda	16-12-20	f2	K84+200	K84+310	ACTUAL	
calzada derecha	18-12-20	f5	K94+570	K94+640	ACTUAL	

Fuente: Autor

4.3 VERIFICACIÓN DE INSTALACIÓN DE CAPAS DE ASFALTO:

Para esta actividad, se construye la base de datos de la misma fuente que las dos anteriores, las listas de verificación, y sobre este mismo archivo se ira llevando el control de los abscisados instalados semanalmente a partir de las carteras de asfaltos (ver Figura 14).

Figura 14 Lista de Chequeo Instalación Asfaltos

A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		M		N		O		P		Q		R		S	
Consortio MMC		LISTA DE CHEQUEO INSTALACION DE BASE ASFALTICA																												Peso unitario suelto kg/m3							
																														Factor de Compaction							
																														% Optimo asfalto							
FECHA		TIPO DE MEZCLA ASFALTICA		FUENTE DE MATERIAL		CAPA		CARRIL DERECHO				CARRIL IZQUIERDO				CALZADA		RETORNOS																			
								PK Inicial		PK Final		Longitud ml		PK Inicial		PK Final		Longitud ml																			
124	10/02/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	90+031	90+050	19	-	-	0	DERECHA																									
125						-	-	0	93+745	93+753	8	DERECHA																									
126	11/02/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	93+771	93+853	82	93+771	93+850	79	DERECHA																									
127						94+454	94+536	82	94+462	94+536	74	DERECHA																									
128	18/02/2021	MDC-19 Modificado Tipo III Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	85+880	85+938	58	85+901	85+938	37	DERECHA																									
129	22/02/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	100+057	100+210	163	100+054	100+220	0+166	DERECHA																									
130	22/02/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	M 1 ROT 100+500 00+0	0+060	60	RAM 1 ROT 100+500 00+000	0+080	0+080	DERECHA																									
131	1/03/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	83+938	84+090	152	83+938	84+072	134	IZQUIERDA																									
132	5/03/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	84+370	84+620	50	84+567	84+615	48	DERECHA																									
133	7/03/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	95+050	95+149	99	95+055	95+159	204	DERECHA																									
134	8/03/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	95+149	95+367	218	95+159	95+368	109	DERECHA																									
135	10/03/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	94+536	94+697	161	94+536	94+723	187	DERECHA																									
136	13/03/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	94+697	94+730	33	-	-	0	DERECHA																									
137	13/03/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	94+876	95+050	174	94+863	95+055	192	DERECHA																									
138	15/03/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	81+511	81+723	202	81+525	81+709	184	IZQUIERDA																									
139	19/03/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	92+640	92+872	232	92+645	92+874	229	IZQUIERDA																									
140	20/03/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	81+404	81+521	117	81+411	81+525	114	IZQUIERDA																									
141	20/03/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	81+723	81+801	78	81+709	81+761	51	IZQUIERDA																									
142	22/03/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	81+801	82+012	211	81+761	82+030	269	IZQUIERDA																									
143	23/03/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	92+872	93+057	185	92+874	93+070	196	IZQUIERDA																									
144	26/03/2021	MDC-19 Modificado Tipo III Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	94+730	94+876	146	94+723	94+863	140	DERECHA																									
145	5/04/2021	MDC-25 Modificado Tipo III Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	93+057	93+163	106	93+070	93+327	257	IZQUIERDA																									
146	6/04/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	93+163	93+330	167	93+327	93+330	3	IZQUIERDA																									
147	7/04/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	-	-	0	86+285	86+313	28	DERECHA																									
148	7/04/2021	MDC-25 Normalizado Aditivado 1.0%		Guayaque Miko SAS	Intermedia	86+000	86+053	53	-	-	0	IZQUIERDA																									
149																																					
150						TOTAL Metros Lineales por CARRIL				18099				17849				TOTAL				994		TOTAL		1593											
151						INTERMEDIA RODADURA TRAMOS IRI CUARTO RUEDA																															

Figura 15 Cuadro de Cantidades Semanales

Desmante						
a inicial	a final	longitud	h	ancho	volumen	frente
K92+300	K92+400	100		6.35	635.00	f4
TOTAL					635.00	

EXCAVACIONES							
a inicial	a final	longitud	h	ancho	volumen	frente	carril
K84+630	K84+650	20	0.65	4.35	56.55	f3	carril derecho
K94+250	K94+280	30	0.60	5.65	101.70	f4	carril derecho
TOTAL					158.25		

TERRAPLEN 15"							
a inicial	a final	longitud	h prom	ancho	volumen	frente	capa
K84+630	K84+640	10	0.6	7.2	43.20	f3	1
K94+250	K94+280	30	0.6	3.4	61.20	f4	1
K81+100	K81+120	20	0.6	13.88	166.56	f3	5
K81+100	K81+120	20	0.6	13	156.00	f3	6
K91+360	K91+380	20	0.6	6.3	75.60	f4	6
K81+100	K81+120	20	0.6	11.6	139.20	f3	7
TOTAL					43.20		

TERRAPLEN 6"							
a inicial	a final	longitud	h prom	ancho prom	volumen	frente	capa
K92+210	K92+220	10	0.30	20	60.00	f5	1
TOTAL					60.00		

SELECCIONADO							
a inicial	a final	longitud	h prom	ancho prom	volumen	frente	capa
K88+210	K88+340	130	0.15	5.85	114.08	f2	1
K88+340	K88+400	60	0.15	5.85	52.65	f2	2
K00+240	K00+300	60	0.15	3.65	32.85	psje via ext izq	2
K00+240	K00+430	190	0.15	3.65	104.03	zona admin peaje	2
K92+360	K92+410	50	0.15	13.1	98.25	zona admin peaje	2
TOTAL					401.85		

SUB-BASE							
a inicial	a final	longitud	h prom	ancho prom	volumen	frente	capa
K86+350	K86+410	60	0.2	6.32		f2	1
K88+060	K88+150	90	0.2	12.16	218.88	f2	1
TOTAL					218.88		

BASE							
a inicial	a final	longitud	h prom	ancho prom	volumen	frente	capa
K86+260	K86+330	70	0.12	6.29	52.84	f2	1
K86+820	K87+100	280	0.12	5.15	173.04	f2	1
K87+210	K87+320	110	0.12	5.15	67.98	f2	1
K87+550	K87+660	110	0.12	5.15	67.98	f2	1
K86+000	K86+070	70	0.12	6.3	52.92	f2	2
K00+105	K00+135	30	0.12	10.8	38.88	r3-2	3
K00+110	K00+150	40	0.12	11.04	52.99	r3-1	3
TOTAL					506.63		

MSC-25							
a inicial	a final	longitud	h prom	ancho prom	volumen	carril	frente
81+801	82+012	211	0.09	5.48	104.07	der	f2
81+761	82+030	269	0.09	5.48	132.67	izq	f2
92+872	93+057	185	0.09	5.48	91.24	der	f4
92+874	93+070	196	0.09	5.48	96.67	izq	f4
94+730	94+876	146	0.09	5.48	72.01	der	f5
94+723	94+863	140	0.09	5.48	69.05	izq	f5
TOTAL					565.70		

MSC-19							
a inicial	a final	longitud	h prom	ancho prom	volumen	carril	frente
94+475	94+718	243	0.07	5.4	91.85	der	f5
94+490	94+710	220	0.07	5.4	83.16	izq	f5
94+895	95+053	158	0.07	5.4	59.72	der	f5
94+890	95+007	117	0.07	5.4	44.23	izq	f5
95+053	95+184	131	0.07	5.4	49.52	der	f5
95+007	95+132	125	0.07	5.4	47.25	izq	f5
0+000	0+007	7	0.07	5.4	2.65	r6-1	f5
TOTAL					378.38		

Fuente: Autor

4.5 SOLICITUD, REGISTRO Y CONTROL DE CARTERAS TOPOGRÁFICAS DE LOS FRENTE DE TRABAJO:

Figura 16 Cartera Topográfica de Material Seleccionado

Consortio MME Calzada Izquierda MATERIAL: segunda capa seleccionada						Consortio MME MATERIAL:					
ABSCISA	IZQUIERDAS		EJE	DERECHAS		ABSCISA	IZQUIERDAS		EJE	DERECHAS	
	DIST.	COTA	COTA	COTA	DIST.		DIST.	COTA	COTA	COTA	DIST.
K67+000						050					
COTA DISEÑO	7.13	301.73	301.87	301.98	5.62	COTA DISEÑO	7.13	301.41	301.55	301.66	5.62
COTA CAMPO		301.72	301.86	301.97		COTA CAMPO		301.40	301.54	301.65	
DIFERENCIA		+0.01	+0.01	+0.01		DIFERENCIA		+0.01	+0.01	+0.01	
060						060					
COTA DISEÑO	7.13	301.67	301.81	301.92	5.62	COTA DISEÑO	7.13	301.34	301.48	301.59	5.62
COTA CAMPO		301.66	301.80	301.91		COTA CAMPO		301.33	301.47	301.58	
DIFERENCIA		+0.01	+0.01	+0.01		DIFERENCIA		+0.01	+0.01	+0.01	
070						070					
COTA DISEÑO	7.13	301.75	301.89	301.85	5.62	COTA DISEÑO	7.13	301.28	301.42	301.53	5.62
COTA CAMPO		301.74	301.89	301.84		COTA CAMPO		301.27	301.42	301.52	
DIFERENCIA		+0.01	0.00	+0.01		DIFERENCIA		+0.01	0.00	+0.01	
080						080					
COTA DISEÑO	7.13	301.54	301.68	301.79	5.62	COTA DISEÑO	7.13	301.21	301.35	301.46	5.62
COTA CAMPO		301.54	301.67	301.78		COTA CAMPO		301.21	301.34	301.45	
DIFERENCIA		0.00	+0.01	+0.01		DIFERENCIA		0.00	+0.01	+0.01	
090						090					
COTA DISEÑO	7.13	301.47	301.61	301.72	5.62	COTA DISEÑO	7.13	301.15	301.29	301.40	5.62
COTA CAMPO		301.46	301.60	301.72		COTA CAMPO		301.15	301.28	301.40	
DIFERENCIA		+0.01	+0.01	0.00		DIFERENCIA		0.00	+0.01	0.00	
EQUIPO DE TOPOGRAFIA: MODELO: Rude R1-C32 SERIE: X114242 TOPOGRAFO: Yerson Fariello						EQUIPO DE TOPOGRAFIA: MODELO: SERIE: TOPOGRAFO:					

Fuente: Autor

De acuerdo al punto anterior, de ese archivo se extrae la información para solicitar carteras de las actividades de desmontes y excavaciones, sin embargo, para las carteras que corresponden al terraplén y a las capas asfálticas, se debe ir a otros listados, parte de la sección de calidad, donde ellos registran también las listas de verificación de los 2 anteriormente mencionados. De esos listados se extrae las instalaciones de asfalto que se hayan llevado a cabo en la semana de trabajo y para los materiales que conforman el terraplén solo se solicita cartera topográfica cuando la capa ha sido instalada y totalmente compactada, para evitar solicitar carteras de longitudes que no se han instalado o que puedan estar acopiadas.

Figura 17 Cartera Topográfica de Material Base Granular

Consortio MMC		Material: BASE C.D			
ABSCISA	IZQUIERDAS	EJE		DERECHAS	
	DIST.	COTA	COTA	COTA	DIST.
94 + 720					
C.TEORICA	4.55	287.142	287.054	286.951	6.45
C.CAMPO	4.95	287.141	287.053	286.953	6.30
DIF		-0.006	-0.001	-0.002	
730					
C.TEORICA	4.98	286.935	286.762	286.697	6.45
C.CAMPO	4.90	286.886	286.712	286.656	6.30
DIF		-0.009	-0.005	-0.005	
740					
C.TEORICA	4.90	286.634	286.541	286.448	6.45
C.CAMPO	4.95	286.676	286.548	286.472	6.30
DIF		-0.008	-0.003	-0.005	
750					
C.TEORICA	4.90	286.425	286.332	286.207	6.45
C.CAMPO	4.95	286.425	286.335	286.209	6.45
DIF		0.000	-0.003	-0.001	
760					
C.TEORICA	4.90	286.247	286.154	286.031	6.45
C.CAMPO	4.95	286.253	286.164	286.035	6.45
DIF		-0.002	-0.010	-0.004	
EQUIPO DE TOPOGRAFIA: 1868		MODELO: TOP CON AT-B2 SERIE: 12 7115			

Consortio MMC		Material: BASE C.D			
ABSCISA	IZQUIERDAS	EJE		DERECHAS	
	DIST.	COTA	COTA	COTA	DIST.
94 + 730					
C.TEORICA	4.95	286.101	286.009	285.915	6.45
C.CAMPO	4.95	286.101	286.011	285.917	6.45
DIF		0.000	-0.003	-0.003	
780					
C.TEORICA	4.95	285.916	285.813	285.720	6.45
C.CAMPO	4.95	285.912	285.819	285.728	6.45
DIF		-0.006	-0.006	-0.002	
790					
C.TEORICA	4.95	285.703	285.610	285.503	6.45
C.CAMPO	4.95	285.705	285.617	285.613	6.45
DIF		-0.005	-0.007	-0.010	
800					
C.TEORICA	4.95	285.451	285.358	285.265	6.45
C.CAMPO	4.95	285.454	285.363	285.263	6.45
DIF		-0.003	-0.005	-0.008	
810					
C.TEORICA	4.95	285.251	285.158	285.065	6.45
C.CAMPO	4.95	285.253	285.164	285.075	6.45
DIF		-0.006	-0.006	-0.010	
EQUIPO DE TOPOGRAFIA: 1869		MODELO: TOP CON AT-B2 SERIE: 12 7115			

Fuente: Autor

Los topógrafos de cada uno de los frentes de trabajo son los encargados de enviar las carteras de las abscisas solicitadas (ver Figura 16 y Figura 17), estas carteras se registran en bases de datos independientes para cada frente de trabajo y por tipo de material instalado (ver Figura 18), con ellas se busca tener el control del diseño de toda la estructura vial. Al registrar las carteras se verifica que cumplan espesores entre capas, lo significa un primer paso de control en la construcción del terraplén. Además, se calcula en volumen instalado de la capa por cada 10 metros de avance.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	
	ARCISA	cota razante	corona	Falta para corona de 3°	CAPAS FALTANTES TOLERABLE 3°	DIST (M)	2° capa de 3°	1° capa de 3°	DIF	2° capa de 3°	1° capa de 3°	DIF	DIST (M)	2° capa de 3°	1° capa de 3°	DIF	ancho	espezor	distacia	volumen		
382	K94-710					4.80	287.451	5.0025	287.32	0.13	287.36	287.24	0.12	6.5	287.226	6.69	287.10	0.13	11.50	0.13	10.00	12.91
383	K94-720					4.85	287.141	5.0645	287.00	0.14	287.055	286.91	0.14	6.5	286.933	6.68	286.82	0.12	11.55	0.13	10.00	15.05
394	K94-730					4.90	286.866	5.0875	286.74	0.13	286.787	286.64	0.14	6.5	286.656	6.69	286.53	0.13	11.59	0.13	10.00	15.42
395	K94-740					4.95	286.626	5.145	286.50	0.13	286.548	286.42	0.13	6.5	286.424	6.689	286.30	0.13	11.64	0.13	10.00	15.18
396	K94-750					4.95	286.425	5.1255	286.31	0.12	286.335	286.21	0.13	6.45	286.208	6.6225	286.09	0.12	11.57	0.12	10.00	14.39
397	K94-760					4.95	286.257	5.1315	286.14	0.12	286.164	286.03	0.14	6.46	286.035	6.643	285.91	0.12	11.59	0.13	10.00	14.23
398	K94-770					4.95	286.101	5.124	285.99	0.12	286.011	285.88	0.13	6.45	285.888	6.672	285.74	0.15	11.60	0.13	10.00	15.00
399	K94-780					4.95	285.992	5.127	285.87	0.12	285.899	285.76	0.14	6.45	285.768	6.6675	285.62	0.14	11.60	0.13	10.00	15.39
400	K94-790					4.95	285.908	5.1315	285.79	0.12	285.819	285.68	0.14	6.45	285.697	6.684	285.54	0.16	11.61	0.14	10.00	15.76
401	K94-800					4.95	285.854	5.127	285.74	0.12	285.763	285.63	0.13	6.45	285.643	6.675	285.49	0.15	11.60	0.13	10.00	15.84
402	K94-810					4.95	285.837	5.133	285.72	0.12	285.744	285.61	0.14	6.45	285.625	6.6945	285.46	0.16	11.61	0.14	10.00	15.94
403	K94-820					4.95	285.853	5.151	285.72	0.13	285.753	285.62	0.13	6.46	285.637	6.673	285.50	0.14	11.62	0.14	10.00	16.05
404	K94-830					5.17	285.88	5.3545	285.76	0.12	285.8	285.66	0.15	6.72	285.672	6.91	285.55	0.13	12.08	0.13	10.00	15.82
405	K94-840					5.04	285.961	5.217	285.84	0.12	285.87	285.75	0.12	6.69	285.746	6.90	285.61	0.14	11.92	0.13	10.00	15.40
406	K94-850					5.05	286.072	5.2315	285.95	0.12	285.973	285.86	0.11	6.72	285.835	6.92	285.72	0.13	11.96	0.12	10.00	14.79
407	K94-860					5.01	286.207	5.1915	286.09	0.12	286.11	285.98	0.13	6.64	285.956	6.82	285.86	0.12	11.83	0.12	10.00	14.67
408	K94-870					5.04	286.356	5.2065	286.23	0.11	286.259	286.14	0.12	6.7	286.143	6.89	286.02	0.13	11.92	0.12	10.00	14.47
409	K94-880					5.01	286.508	5.172	286.40	0.11	286.417	286.29	0.13	6.73	286.2							

4.6 REVISIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE MATERIALES DEL TERRAPLÉN:

Este ítem se realiza luego de registrar las carteras topográficas del terraplén que han enviado desde la obra; simplemente es una base de datos con la cual se lleva el control de las carteras que se han recibido semana tras semana, con el fin de evidenciar las carteras que hacen falta para volver a solicitarlas a los topógrafos (ver Figura 19).

	A	B	D	E	F	G	H	L
1	FECHA	TIPO DE MATERIAL	CAPA	PK Inicial	PK Final	CAL - D	CAL - I	falta
277	27/11/2020	Seleccionado	3	83+800	83+940		X	
278	27/11/2020	Seleccionado	3	R2R2 0+000	0+100		X	
279	27/11/2020	Sub Base Granular SBG-50	1	82+880	82+970		X	
280	27/11/2020	Sub Base Granular SBG-50	1	83+100	83+210		X	
281	27/11/2020	Tolerable	1	100+080	100+100	X		
282	28/11/2020	Cruído de Río	8	89+970	90+020	X		FALTAN ABS 90+010 Y 020
283	28/11/2020	Cruído de Río	2	R6R1 00+160	0+230			
284	28/11/2020	Sub Base Granular SBG-50	1	82+800	82+880		X	
285	28/11/2020	Cruído de Río	5	89+950	89+960	X		
286	28/11/2020	Cruído de Río	5	R4R2 00+250	0+270	X		FALTA ABS 00+250
287	28/11/2020	Cruído de Río	6	89+950	89+960	X		
288	28/11/2020	Cruído de Río	6	R4R2 00+250	0+270	X		FALTA ABS 00+250
289	28/11/2020	Seleccionado	5	83+950	83+700		X	
290	28/11/2020	Seleccionado	6	83+940	94+110		X	
291	28/11/2020	Sub Base Granular SBG-50	1	82+960	83+100		X	
292	17/11/2020	Cruído de Río	9	89+820	89+860	X		FALTA ABS 89+820
293	29/11/2020	Sub Base Granular SBG-50	1	82+840	82+960		X	
294	29/11/2020	Seleccionado	5	R2R1 0+240	0+390		X	
295	30/11/2020	Cruído de Río	1	95+010	95+030	X		
296	30/11/2020	Cruído de Río	1	R6R1 00+260	0+280	X		
297	30/11/2020	Cruído de Río	1	R6R2 00+090	0+130	X		
298	30/11/2020	Cruído de Río	2	R6R1 00+230	0+280	X		
299	30/11/2020	Sub Base Granular SBG-50	1	81+790	82+820		X	
300	30/11/2020	Seleccionado	5	83+450	83+550		X	
301	30/11/2020	Seleccionado	6	83+940	84+110		X	
302	30/11/2020	Sub Base Granular SBG-50	1	94+220	94+246	X		
303	30/11/2020	Tolerable	3	81+440	81+530		X	
304	1/12/2020	Cruído de Río	3	R6R1 00+210	0+250	X		FALTAN ABS 00+240 Y 250
305	1/12/2020	Cruído de Río	1	94+970	95+010	X		
306	1/12/2020	Cruído de Río	1	R6R2 00+050	0+080	X		
307	1/12/2020	Seleccionado	1	81+180	81+300	X		
308	1/12/2020	Sub Base Granular SBG-50	1	82+740	82+840		X	
309	1/12/2020	Cruído de Río	3	R6R1 00+150	0+180	X		
310	1/12/2020	Seleccionado	2	85+410	85+460	X		
311	1/12/2020	Seleccionado	3	83+700	83+800		X	
312	1/12/2020	Seleccionado	5	R2R1 00+390	0+450		X	
313	1/12/2020	Sub Base Granular SBG-50	1	94+290	94+290	X		
4	noviembre	Diciembre 2020	enero 2021	febrero 2021	marzo 2021	Abril 2021		

29

4.7 VISITAS DE OBRA:

Semanalmente se realiza una o dos visitas a la totalidad de la Unidad Funcional 7, en las cuales se va a supervisar y vigilar los avances que se van presentando semana tras semana en cada una de las actividades de la obra. Con los topógrafos se recogen los datos de los avances en desmontes, excavaciones y avances de los terraplenes y las capas que se han instalado, con los ingenieros residentes se reúnen los datos del progreso de las obras complementarias a la construcción de la vía, como alcantarillas, box culvert, cunetas, pontones y puente. Estas visitas se efectúan con la compañía de ingenieros de parte del consorcio 4G Llanos; quienes son contratistas de Covioriente y realizan actividades de supervisión al consorcio MMC, quien es el constructor.

Las figuras que se presentan a continuación, son ejemplos de las tantas obras y actividades que se ejecutan en el desarrollo del proyecto, de modo que se complemente el texto con el apoyo gráfico.

En la siguiente imagen (ver Figura 20) se puede observar el proceso de armado de la estructura de acero de la placa de uno de los pontones, específicamente las vigas reforzadas que se encuentran soportando la placa. Para este pontón se diseñó este sistema de vigas gracias a que la luz entre los estribos era pequeña y no requería de ningún sistema de tensado.

Figura 20 Armado de Placa Ponton La Ceiba



Fuente: Autor

En la siguiente imagen (ver Figura 21) se observa el proceso de extendido, nivelación y compactación de las capas granulares que conforman el terraplén de la vía. Para este caso, la capa que se está nivelando y compactando es una subbase granular.

Figura 21 Extendida y compactación de Material con Motoniveladora y vibrocompactadores



Fuente: Autor

Construcción de las cunetas de drenaje paralelas al eje de la vía (ver

Figura 22). Estas serán puestas en los costados del corredor donde, por las condiciones del terraplén y los peraltes de la vía, sea necesario transportar las aguas drenadas a los drenajes transversales más cercanos.

Figura 22 Construcción Cunetas de Drenaje



Fuente: Autor

Vista de la construcción de la primera etapa del puente sobre el río Charte terminada (ver Figura 23), sentido Aguazul – Yopal.

Figura 23 Puente sobre el Río Charte 1era Etapa



Fuente: Autor

Armado de la estructura de acero de la zapata (dado) del eje 3 de la segunda etapa del puente sobre el río Charte (ver Figura 24). En la imagen se puede apreciar las cabezas de los pilotes conformando la unión de dos sistemas de cimentación, superficial y profunda.

Figura 24 Armado Zapata Eje 3 Puente sobre Río Charte 2da Etapa



Fuente: Autor

Construcción de alcantarilla con canal intermedio (ver Figura 25) en zona de retorno como sistema de drenaje paralelo al eje de la vía, para transportar el agua al box culvert que drenara de manera transversal.

Figura 25 Alcantarillado con Canal Intermedio



Fuente: Autor

Luego del armado de la zapata del eje 3, se procede a fundir el elemento de cimentación, quedando como lo presenta la siguiente figura (ver Figura 26).

Figura 26 Fundida en Concreto de Zapata Eje 3 Puente sobre Río Charte 2da Etapa



Fuente: Autor

Vista de la instalación de primera capa de asfalto sobre el terraplén, que va siendo distribuida al ancho de la calzada por la extendidora (ver Figura 27). Para el caso de la base asfáltica, se usa una mezcla tipo MDC-25 (mezcla densa en caliente con agregado de tamaño máximo 25 milímetros), luego sobre esta se ubicará la carpeta de rodadura que estará compuesta por una mezcla MDC-19, similar a la anterior, pero con un agregado más fino.

Figura 27 Instalación de Base Asfáltica



Fuente: Autor

La siguiente imagen muestra el proceso que lleva la construcción de un box culvert de mayor tamaño (ver Figura 28), se evidencia la estructura de acero que refuerza los elementos, las secciones que se han fundido y las que se preparan para fundir.

Figura 28 Armado y Fundida de Box Culvert



Fuente: Autor

La siguiente fotografía presenta el proceso de descabece de los pilotes (ver Figura 29), proceso que se realiza buscando retirar la capa superior del concreto de los pilotes debido a que es necesario unir los pilotes a las zapatas y también porque el concreto que queda en la parte superior de los pilotes tiende a ser de baja calidad.

Figura 29 Descabece de Pilotes Eje 4 Puente sobre Río Charte 2da Etapa



Fuente: Autor

4.8 REGISTRO DE AVANCES EN CARTILLAS DE COBRO:

Con la información recolectada en la visita de obra, se procede a adicionar los avances en los formatos de conciliación y las cartillas de cobro. Los formatos de conciliación son bases de datos, en las cuales se registran los avances de manera textual (ver Figura 30), de esta forma puede llevarse un control de los avances de manera mensual y de fácil lectura para su revisión, por otro lado las cartillas de avance para los cobros, son hojas de cálculo en las cuales se ingresan los avances de manera numérica para que en estas se pueda cuantificar los progresos y los porcentajes de avances en las actividades, dichas cartillas están separadas por frentes de trabajo (Frente 1,2,3 y 4) y por tipo de actividad realizada (drenajes transversales, terraplenes menores y mayores, sub base y base granular, taludes menores y mayores, obras preliminares, etc.). En estas cartillas se cuantifica el avance evidenciado y acordado previamente con los ingenieros revisores del consorcio 4G Llanos, dependiendo del tipo de actividad que se quiera cuantificar, será la forma de calcular dicho avance, aunque en general, los cálculos se realizan por medio de incidencias que se han calculado previamente en los diseños del proyecto, dichas incidencias tienen ya porcentajes calculados de lo que cada actividad representa; sin embargo, entra en juego por ejemplo, en terraplenes, las abscisas entre las cuales se han instalado materiales, o en estructuras de drenaje,

la separación de sus elementos y el estado constructivo de estos; en general, criterios diferentes que hay que tener presentes para poder calcular de manera correcta los avances de cada cartilla. Precisamente, los avances se dan en físico y en acta, siendo los primeros, los evidenciados en los recorridos de la vía, y los segundos, los que se acuerdan a pago después de evidenciar que las actividades son satisfactorias y no se han presentado anomalías.

Figura 30 Formato de Conciliación de Avance

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2	FORMATO DE CONCILIACION DE AVANCE								
3									
4	UNIDAD FUNCIONAL: 7		FRENTE		2				
5									
6	ACTIVIDAD		ABS UBICACIÓN	% ACORDADO PARA PAGO (0%-100%)	NOTAS/OBSERVACIONES	OBSERVACIONES	ANOMALIAS ABIERTAS		
7	ALCANTARILLA PY-11	Cuerpo central	K81+669	100%		Cuerpo central 100%			
8	ALCANTARILLA PY-13	Cuerpo central	K81+991	100%		Cuerpo central 100%			
9	ALCANTARILLA EST-18.1	Cuerpo central, Est de entrada	K81+527	100% cuerpo central 95% estructura de entrada		Cuerpo central 100%, Estructura de entrada al 100%			
10	ALCANTARILLA PY-16	Cuerpo central, entrada	K83+160	95%		16.40/25.40 m de cuerpo (acumula 100% del cuerpo) y estructura de entrada al 100%	Pendiente resistencia a los 28 días		
11									
12	UNIDAD FUNCIONAL: 7		FRENTE		3				
13									
14	ACTIVIDAD		ABS UBICACIÓN	% ACORDADO PARA PAGO (0%-100%)	NOTAS/OBSERVACIONES	OBSERVACIONES	ANOMALIAS ABIERTAS		
15	BOX COULVERT EST 43.2	Enrocado	K89+959	100%		Enrocado 100%			
16									
17	ACTIVIDAD		ABS UBICACIÓN	EJE	% ACORDADO PARA PAGO (0%-100%)	NOTAS/OBSERVACIONES	POR VERIFICAR	ANOMALIAS ABIERTAS	
18	INFRAESTRUCTURA - ESTRIBOS (acero)		K81+090	1	100%	30% instalacion de acero de espaldar (96% acumulado)			
19	INFRAESTRUCTURA - ESTRIBOS (vaciado)		K81+090	1	95%	30% vaciado de concreto espaldar (96% acumulado)		- Este vastago y espaldar se fundieron a partir del 28 de noviembre y no se tiene aún la resistencia a 28 días.	
20	INFRAESTRUCTURA - ESTRIBOS					30% de armado de acero			
21	DOMINICANA								
22	MES ACTUAL ODT MES ACTUAL SUB BASE GRANULAR MES ACTUAL PAVIMENTOS PESAJE CD MES ACTUAL SE ... (+) :								

Fuente: Autor

Esta imagen muestra de manera simple como se compone el archivo de formato de conciliación; estas listas se comparten con los ingenieros de 4G Llanos, quienes son los que avalan los avances registrados y su uso es mas de apoyo para las visitas de obra. Puesto que las cartillas de cobro, al manejar información de todos los años, son mucho más complejas de llevar y entender.

Figura 31 Cartilla Drenajes Transversales – Datos Parte 1

	DESDE	HASTA	TOTAL	UN	CANTIDAD REFERENCIA	U/UN	DESCGLOSE							AVANCE FÍSICO		AVANCE ACTA		AVANCE FÍSICO		AVANCE ACTA	
							ESTRUCTURA ENTRADA	ESTRUCTURA SALIDA	LOSA SUPERIOR	MUROS	LOSA FONDO	CANAL TRAPEZOIDAL/ ESTRUCTURAS ESPECIALIZADAS	EMBOCADO	NOV-20	ACUM. NOV-20	NOV-20	ACUM. NOV-20	DIC-20	ACUM. DIC-20	DIC-20	ACUM. DIC-20
DRENAJES TRANSVERSALES	179+200	132+000	100.000%											3.140%	75.433%	3.363%	74.143%	0.637%	76.190%	1.609%	75.758%
BOX CULVERT	179+200	132+000	44.297%											0.772%	41.503%	0.734%	40.677%	0.004%	41.508%	0.662%	41.339%
ALCANTARILLAS	179+200	132+000	20.371%	KM			ESTRUCTURA ENTRADA	ESTRUCTURA DE SALIDA	CUERPO CENTRAL	CANAL TRAPEZOIDAL U/	EMBOCADO			0.000%	3.465%	0.270%	3.196%	0.000%	3.465%	0.263%	3.465%
PONTONES MENORES A 30M	179+200	132+000	35.332%	GL										2.368%	24.524%	2.360%	24.276%	0.633%	25.217%	0.677%	24.952%
TOTAL % MEDICIÓN			100.000%											3.140%	75.433%	3.363%	74.143%	0.637%	76.190%	1.609%	75.758%

NOTAS: FECHA DE CORTE 20-DIC-20.

Se refiere para pago el 5% del avance reportado para el vaciado del estribo eje 1 pontón caño la cruz (K81+059), vaciado de banquetas de protección CI y CD pontón Cayaguero (K84+458), vaciado de banquetas de protección CI y CD pontón Agua Blanca (K85+668), vaciado de banera de protección CI pontón charreco (K89+183)

Se refiere para pago el 10% del avance reportado para el vaciado del estribo eje 2 pontón caño la cruz (K81+059)

Se aprueba para pago el avance referido en el mes de septiembre en los box culvert py-25 (K86+821), Est-29.1 (K87+317), Est-34.2 (K88+657) y alcantarilla Est-36.1 (K88+368)

Se aprueba para pago el avance referido en el mes de noviembre en el box culvert Est-43.2 (K89+959), en el vaciado de los estribos del pontón caño la cruz y en el vaciado de losa superior del pontón charreco

CÓDIGO

F-469

VERSIÓN

2

5/6/2018



Fuente: Autor

En la imagen anterior (ver Figura 31) se puede observar cómo es una cartilla de cobro de manera reducida, vemos los ítems generales que para este caso son tipos de drenajes (box culvert, alcantarillados y pontones) y de estos se desprenden ítems más específicos que se mostraran a continuación (ver Figura 32 y Figura 33); debido a que la información es tan densa, la resolución de las imágenes se verá afectadas por el tamaño.

Figura 32 Cartilla Drenajes Transversales – Datos Parte 2

	DESDE	HASTA	TOTAL	UN	CANTIDAD REFERENCIA	U/UN	DESCGLOSE							AVANCE FÍSICO		AVANCE ACTA		AVANCE FÍSICO		AVANCE ACTA	
							ESTRUCTURA ENTRADA	ESTRUCTURA SALIDA	LOSA SUPERIOR	MUROS	LOSA FONDO	CANAL TRAPEZOIDAL/ ESTRUCTURAS ESPECIALIZADAS	EMBOCADO	NOV-20	ACUM. NOV-20	NOV-20	ACUM. NOV-20	DIC-20	ACUM. DIC-20	DIC-20	ACUM. DIC-20
DRENAJES TRANSVERSALES	179+200	132+000	100.000%											3.140%	75.433%	3.363%	74.143%	0.637%	76.190%	1.609%	75.758%
BOX CULVERT	179+200	132+000	44.297%											0.772%	41.503%	0.734%	40.677%	0.004%	41.508%	0.662%	41.339%
	179+200	180+000	1.762%	UN	3	0.534%	0.198%	0.198%	0.418%	0.533%	0.428%	0.000%	0.013%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
	180+000	181+000	0.422%	UN	7	0.060%	0.036%	0.036%	0.097%	0.12%	0.097%	0.005%	0.031%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
	181+000	182+000	1.266%	UN	2	0.643%	0.105%	0.105%	0.328%	0.408%	0.328%	0.000%	0.013%	0.000%	1.286%	0.000%	1.286%	0.000%	1.286%	0.000%	1.286%
	182+000	183+000	1.103%	UN	2	0.532%	0.139%	0.139%	0.277%	0.345%	0.277%	0.000%	0.004%	0.000%	1.179%	0.000%	1.179%	0.000%	1.179%	0.000%	1.179%
	183+000	184+000	3.131%	UN	4	0.783%	0.139%	0.139%	0.476%	0.532%	0.476%	1.296%	0.013%	0.000%	3.131%	0.000%	3.131%	0.000%	3.131%	0.000%	3.131%
	184+000	185+000	1.626%	UN	3	0.542%	0.189%	0.189%	0.383%	0.477%	0.383%	0.000%	0.004%	0.000%	1.626%	0.000%	1.626%	0.000%	1.626%	0.000%	1.626%
	185+000	186+000	2.704%	UN	4	0.676%	0.242%	0.242%	0.666%	0.823%	0.666%	0.053%	0.000%	0.000%	2.704%	0.000%	2.704%	0.000%	2.704%	0.000%	2.704%
	186+000	187+000	7.605%	UN	6	1.268%	0.241%	0.241%	1.288%	1.603%	1.288%	2.930%	0.014%	0.000%	7.327%	0.000%	6.881%	0.000%	7.327%	0.277%	7.150%
	187+000	188+000	8.210%	UN	6	1.368%	0.476%	0.476%	2.225%	2.770%	2.225%	0.000%	0.038%	0.000%	8.190%	0.000%	7.873%	0.000%	8.210%	0.337%	8.210%
	188+000	189+000	6.255%	UN	3	2.085%	0.297%	0.297%	1.742%	2.168%	1.742%	0.000%	0.010%	0.000%	6.250%	0.000%	6.245%	0.000%	6.250%	0.055%	6.250%
	189+000	190+000	4.429%	UN	5	0.886%	0.281%	0.281%	1.075%	1.338%	1.075%	0.525%	0.013%	0.772%	4.251%	0.734%	4.251%	0.004%	4.255%	0.043%	4.255%
	190+000	191+000	4.454%	UN	7	0.636%	0.359%	0.359%	1.115%	1.380%	1.115%	0.118%	0.000%	0.000%	4.334%	0.000%	4.334%	0.000%	4.334%	0.000%	4.334%
	191+000	192+000	1.211%	UN	3	0.404%	0.132%	0.132%	0.289%	0.360%	0.289%	0.000%	0.003%	0.000%	1.206%	0.000%	1.206%	0.000%	1.206%	0.000%	1.206%
	BOX EST 50.2		0.232%	UN	1	0.232%	0.000%	0.000%	0.058%	0.072%	0.058%	0.000%	0.004%	0.000%	0.228%	0.000%	0.228%	0.000%	0.228%	0.000%	0.228%
	BOX EST 50 A		0.559%	UN	1	0.559%	0.061%	0.061%	0.135%	0.167%	0.135%	0.000%	0.000%	0.000%	0.559%	0.000%	0.559%	0.000%	0.559%	0.000%	0.559%
	BOX EST 51.1		0.420%	UN	1	0.420%	0.053%	0.053%	0.097%	0.120%	0.097%	0.000%	0.004%	0.000%	0.420%	0.000%	0.420%	0.000%	0.420%	0.000%	0.420%
ALCANTARILLAS	179+200	132+000	20.371%	KM			ESTRUCTURA ENTRADA	ESTRUCTURA DE SALIDA	CUERPO CENTRAL	CANAL TRAPEZOIDAL U/	EMBOCADO			0.000%	3.465%	0.270%	3.196%	0.000%	3.465%	0.263%	3.465%
PONTONES MENORES A 30M	179+200	132+000	35.332%	GL										2.368%	24.524%	2.360%	24.276%	0.633%	25.217%	0.677%	24.952%
TOTAL % MEDICIÓN			100.000%											3.140%	75.433%	3.363%	74.143%	0.637%	76.190%	1.609%	75.758%

G1_ODT_UF7_FR3 G2_ODT_UF7_FR3 N_ODT_UF7_FR3 RESUMEN

Recuento: 0 Suma: 0

Fuente: Autor

Figura 33 Cartilla Drenajes Transversales – Datos Parte 3

DRENAJES TRANSVERSALES	DESDE	HASTA	TOTAL	UN	CANTIDAD REFERENCIAL	S/ UN	DESCRIPCION										AVANCE FISICO		AVANCE ACTA		AVANCE FISICO		AVANCE ACTA	
							ESTRUCTURA ENTADA	ESTRUCTURA SALIDA	LIGA SUPERIOR	MUNDO	LIGA FONDO	CABLE TRAPEZOIDAL/ ESTRUCTURAL/ FALCABARRAS	EMBARCADO	NOV-20	ACUM NOV-20	NOV-20	ACUM NOV-20	DIC-20	ACUM DIC-20	DIC-20	ACUM DIC-20			
BOX COMVERT	179+200	152+000	100.000%											3.140%	75.433%	3.363%	74.143%	0.637%	76.190%	1.609%	75.758%			
	179+200	152+000	44.237%											0.772%	41.933%	0.734%	40.677%	0.004%	41.508%	0.662%	41.333%			
	179+200	160+000	1.782%	UN	3	0.594%	0.190%	0.190%	0.428%	0.533%	0.428%	0.000%	0.013%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	160+000	161+000	0.422%	UN	7	0.060%	0.036%	0.036%	0.097%	0.121%	0.097%	0.005%	0.033%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	161+000	162+000	1.286%	UN	2	0.643%	0.185%	0.185%	0.328%	0.408%	0.328%	0.000%	0.013%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	162+000	163+000	1.183%	UN	2	0.592%	0.139%	0.139%	0.277%	0.345%	0.277%	0.000%	0.004%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	163+000	164+000	3.131%	UN	4	0.763%	0.139%	0.139%	0.476%	0.592%	0.476%	0.000%	0.033%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	164+000	165+000	1.626%	UN	3	0.542%	0.189%	0.189%	0.383%	0.477%	0.383%	0.000%	0.004%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	165+000	166+000	2.704%	UN	4	0.676%	0.242%	0.242%	0.666%	0.823%	0.666%	0.000%	0.053%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	166+000	167+000	7.605%	UN	6	1.268%	0.241%	0.241%	1.288%	1.603%	1.288%	0.000%	0.016%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	167+000	168+000	8.210%	UN	6	1.368%	0.476%	0.476%	2.725%	2.770%	2.725%	0.000%	0.038%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	BOX PY 26		0.364%	UN	1	0.364%	0.053%	0.053%	0.080%	0.093%	0.080%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	BOX EST 29.1		0.674%	UN	1	0.674%	0.067%	0.067%	0.105%	0.206%	0.105%	0.000%	0.004%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	BOX EST 30.2		3.063%	UN	1	3.063%	0.101%	0.101%	0.880%	1.096%	0.880%	0.000%	0.004%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	BOX EST 31.2		2.449%	UN	1	2.449%	0.100%	0.100%	0.686%	0.853%	0.686%	0.000%	0.024%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	BOX EST 32.2		0.596%	UN	1	0.596%	0.063%	0.063%	0.142%	0.176%	0.142%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	BOX EST 33.1		1.063%	UN	1	1.063%	0.087%	0.087%	0.273%	0.340%	0.273%	0.000%	0.004%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	168+000	169+000	6.255%	UN	3	2.085%	0.297%	0.297%	1.742%	2.168%	1.742%	0.000%	0.018%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	169+000	170+000	4.429%	UN	5	0.886%	0.201%	0.201%	1.075%	1.338%	1.075%	0.000%	0.013%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	170+000	171+000	4.454%	UN	7	0.636%	0.359%	0.359%	1.115%	1.388%	1.115%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	171+000	172+000	1.211%	UN	3	0.404%	0.132%	0.132%	0.289%	0.360%	0.289%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	BOX EST 50.2		0.232%	UN	1	0.232%	0.020%	0.020%	0.058%	0.072%	0.058%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	BOX EST 50 A		0.559%	UN	1	0.559%	0.061%	0.061%	0.135%	0.167%	0.135%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
	BOX EST 51.1		0.428%	UN	1	0.428%	0.051%	0.051%	0.097%	0.120%	0.097%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
G1_ODT_UF7_R3 G2_ODT_UF7_R3 N_ODT_UF7_R3 RESUMEN																								

Fuente: Autor

Como se evidencia en las imágenes anteriores, la progresión de información es bastante compleja, de esto mismo radica la complejidad en el manejo de estos archivos y la responsabilidad que requiere de parte del usuario que las modifica. Otra parte importante de las cartillas, es el manejo grafico que estas tienen y que se había mencionado antes, en este se evidencia con el uso de colores, los avances que se realizaron durante el mes y ayuda a tener un control más sencillo de lo registrado (ver Figura 34).

Figura 34 Cartilla Drenajes Transversales – Grafico

El manejo de los avances se representa de manera similar en cada uno de los ítems mencionados al principio de la actividad, con el ingreso de información y sus correspondientes componentes gráficos.

4.9 SUPERVISIÓN DESARME O DESMONTE PUENTES MODULARES INVIA I Y II:

Debido a que el 23 de agosto del año 2016, el puente antiguo que daba paso a los vehículos sobre el río Charte, colapso, a causa de la sobre carga que generaron varios vehículos de carga pesada al intentar atravesarlo, el INVIA (Instituto Nacional Vías) realizó el préstamo de 3 puentes modulares ACROW (dos vehiculares y uno peatonal) (ver Figura 35), con el objetivo de recuperar la movilidad por el corredor vial. Al finalizar la construcción del primer puente de concreto sobre el río Charte, este se habilita para el paso de vehículos en ambas direcciones, se detiene el uso de los puentes modulares, y se procede a desmontar los puentes modulares, ya que INVIA I y el peatonal, están ubicados sobre los ejes donde se construirán los cimientos del puente de concreto nuevo que ira en lo que sería la calzada antigua (ver Figura 36 y Figura 37), de modo que se hace necesario su retiro, para dar continuidad al proyecto, e INVIA II ya no se hace necesario su uso. el desmonte lo realiza una empresa contratista llamada CAS Ingenieros S.A.S., ellos se encargan de programar toda la actividad de desmonte y ejecutarla, y el pasante supervisa dicho avance en los desmontes.

Figura 35 Puentes Modulares de INVIA



Fuente: Covioriente (Concesionaria Vial del Oriente, 2018)

Figura 36 Desarme de Puente Modular INVIAS 1 y Peatonal N°1



Fuente: Autor

Figura 37 Desarme de Puente Modular INVIAS 1 y Peatonal N°2



Fuente: Autor

4.10 REGISTRO Y CONTROL DE AVANCES DE DESMONTE DE PUENTES MODULARES:

Esta actividad fue programada para su ejecución por el contratista CAS ingeniero S.A.S., con esta programación se procede a generar una hoja de cálculo en la cual se relacionen los avances proyectados versus los ejecutados, de manera que, se pueda evidenciar el desarrollo de la actividad a través del tiempo que esta se realice. Además, del archivo de programación, se generan copias con las cuales se pueda llevar el seguimiento del comportamiento de la programación con respecto a los resultados de la hoja de cálculo, de esta manera, se podrá cuantificar la proyección de tiempo que tomara la finalización de la tarea.

4.11 ACTIVIDADES VARIAS:

Además de las actividades anteriores, que bien se pueden ver como las principales ejecutadas durante la pasantía, se realizaron actividades de apoyo en casos de imprevistos, donde se requería buscar y organizar pequeños lotes de información, revisión de datos en planos, actualización de gráficos de avance de las cartillas, etc. Actividades que complementan el día a día de la programación y el control del proyecto.

5. APORTES DEL TRABAJO

5.1 COGNITIVOS:

El pasante universitario, debe estar preparado para los retos intelectuales que en el desarrollo de la práctica se puedan presentar, requiere contar con buenas bases de conocimientos sobre los diversos ámbitos de su profesión, para atender las tareas que los ingenieros requieran desarrollar, poseer criterio, comprensión y así crear un lazo conceptual entre los participantes del proyecto, además, tener experiencia en el manejo de herramientas ofimáticas, como Excel, Project, PowerPoint, etc., también se necesita que el practicante pueda comprender planos y en general, que cuente con las capacidades para adaptarse a las actividades encomendadas. La meta para el practicante será conseguir la experiencia para que pueda desenvolverse solo en las futuras actividades que estén a su cargo.

5.1.1 BASES DE DATOS Y HOJAS DE CALCULO:

Inicialmente, en la creación de la base de datos de las excavaciones, se le pidió al pasante generar un archivo simple donde encontrar los datos básicos importantes de cada una de las listas de verificación de las excavaciones, de modo que al no existir un archivo base con esta información, fue necesario registrar todas las listas desde el inicio de las actividades del proyecto, esto finalmente dejó una base de datos donde datos del abscisado que se ha intervenido con excavaciones y de qué tipo de excavación se ha realizado (ver Figura 12).

De la misma manera, la base de datos de los desmontes también debió ser intervenida por el practicante, ingresando los datos antiguos y ordenando el archivo para que sea simple de usar (ver Figura 13).

Estas dos bases de datos quedan listas a día y semanalmente se siguen alimentando con ayuda de las listas de verificación que realizan los topógrafos desde la obra.

De estos dos archivos, junto con los listados de instalación de materiales del terraplén y asfaltos (ver Figura 14 y Figura 19), se extrae, de acuerdo a cada tipo de material, un cuadro de cantidades semanales con los cuales se individualizan los volúmenes que se esperan instalar durante la semana que transcurra en el momento (ver Figura 15).

Otra actividad de registro de datos, fue la realizada con las carteras topográficas realizadas en la obra, las cuales traían la información de los materiales del terraplén instalados semanalmente y las que se pedían de acuerdo a las listas de verificación que ellos mismos entregaban, similar al proceso contado anteriormente. La

información en estas carteras se registraba en cada uno de los archivos de los controles de terraplenes, que estaban divididos por su respectivo frente de trabajo. En estos archivos se ingresaban las distancias a los ejes, cotas de campo y se calculaban las diferencias en los espesores con las capas inmediatamente anteriores, luego con esta información se calculaban los volúmenes instalados y se cerraba el registro de cada corte para poder hacer cobros con lo instalado.

Luego de registrar las carteras en los controles de terraplén, se realiza un seguimiento a las carteras suministradas, de acuerdo a un listado que se realiza también de las listas de verificación; en este caso, solo se busca que la información que se acaba de ingresar a los archivos anteriormente mencionados, sea la que fue solicitada y que haya llegado en su totalidad, de no ser así, se vuelve a solicitar a los topógrafos para que estos complementen la información faltante.

En cuanto a las visitas de obra, se requiere que el pasante tenga un aprendizaje rápido en sus primeras salidas al proyecto, debe conocer el modo de cuantificar los avances de cada uno de los frentes y también llevar su registro textual, con el cual, luego del chequeo a la obra, deberá registrar los avances en las respectivas hojas de cálculo. Por ejemplo, algunas estructuras de concreto se seccionan en sus elementos estructurales y a estos se les da avance de 40% si el refuerzo metálico está totalmente armado, y de 60% si el elemento se ha fundido, completando un acumulado de 100%.

Al momento de registrar los datos recogidos en obra, se realizan a la par los archivos de registro de los avances; el primero y el más importante es el de cuantificar los datos en las cartillas, esta actividad requiere que el pasante cuente con un buen razonamiento cuantitativo, pues, en este archivo, es donde se calculan los avances realizados, de modo que debe ser cuidadoso con las fórmulas que ingresa, pues a partir de estos porcentajes se realiza el cobro de obras y un error podría representar un grave problema para el consorcio. En el mismo archivo también se registrará gráficamente los datos anteriormente registrados, luego de esto, se pasa al archivo llamado cuadro de conciliación, en el cual se registra de manera textual los avances registrados en las cartillas de cobro y este archivo se toma como un control de registro que se maneja a la par con los ingenieros de 4G Llanos, quienes son los que certifican cada dato registrado.

5.1.2 PUENTES MODULARES ACROW (INVIAS):

Por otra parte, se realiza el control de avance del desmonte de los puentes modulares de INVIAS, como primera actividad, se realizan las visitas a los puentes ubicados sobre el río Charité (ver Figura 38). Para esta actividad, el pasante de manera autodidacta, adquirió conocimientos básicos sobre este tipo de estructuras y, apoyado con el ingeniero residente de la contratista CAS LTDA., el cual brindaba explicación de las actividades que desempeñaban, se realizaban las visitas semanalmente para luego generar el reporte de avance. En la toma de datos se

buscaba cuantificar aproximadamente el peso de los elementos retirados y eventos importantes que se hubieran presentado durante la semana.

Figura 38 Vista Aérea Puentes INVIAS 1 y Peatonal



Fuente: Autor

5.1.3 CONTROL DE AVANCE DEL DESARME DE LOS PUENTES:

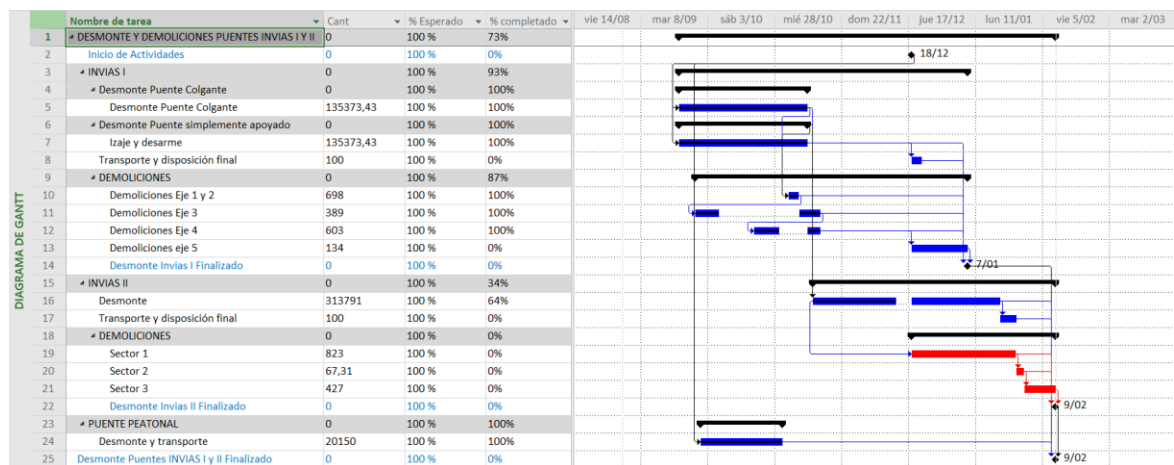
Para el manejo de la información tomada en los puentes, se trabajó un archivo en Project (ver Figura 39), en el cual se ingresaba la información recolectada semanalmente con el objetivo de visualizar el comportamiento de los tiempos del desmonte de las estructuras y definir los atrasos o adelantos que se estaban presentando, comprendiendo los puntos críticos que causaban dichas anomalías. Con este software se pudo visualizar el diagrama de Gantt (ver Figura 40), y sobre este mismo crear la línea base del proyecto y también la ruta crítica del mismo. Con la línea base generamos un plan a seguir, como el diseño original y será el que nos dará la ruta que tomaremos como base de comparación; con la ruta crítica logramos identificar los ítems a los que se debe dar especial atención.

Figura 39 Programación Desmante Puentes INVIAS - Datos

	Nombre de tarea	Cant	% Esperado	% completado	Comienzo previsto	Fin de línea base	Duración de línea base	Comienzo real	Fin real	Duración real
1	• DESMONTES Y DEMOLICIONES PUENTES INVIAS I Y II	0	100 %	77%	22/09/2020	22/12/2020	78 días	22/09/2020	NOD	86,5 días
2	Inicio de Actividades	0	100 %	0%	22/09/2020	22/09/2020	0 días	NOD	NOD	0 días
3	• INVIAS I	0	100 %	93%	22/09/2020	22/12/2020	78 días	22/09/2020	NOD	78,37 días
4	• Desmante Puentes Colgante	0	100 %	100%	22/09/2020	27/10/2020	30 días	22/09/2020	8/11/2020	40,88 días
5	Desmante Puentes Colgante	135373,43	100 %	100%	22/09/2020	27/10/2020	30 días	22/09/2020	8/11/2020	40,88 días
6	• Desmante Puentes simplemente apoyado	0	100 %	100%	26/09/2020	26/10/2020	25 días	22/09/2020	8/11/2020	40,88 días
7	Desmante Puentes simplemente apoyado	135373,43	100 %	100%	26/09/2020	26/10/2020	25 días	22/09/2020	8/11/2020	40,88 días
8	Transporte y disposición final	100	100 %	0%	26/10/2020	29/10/2020	3 días	NOD	NOD	0 días
9	• DEMOLICIONES	0	100 %	87%	27/10/2020	22/12/2020	48 días	28/09/2020	NOD	68,25 días
10	Demoliciones Eje 1 y 2	698	100 %	100%	27/10/2020	17/11/2020	18 días	2/11/2020	5/11/2020	3,88 días
11	Demoliciones Eje 3	389	100 %	100%	17/11/2020	28/11/2020	10 días	28/09/2020	13/11/2020	15 días
12	Demoliciones Eje 4	603	100 %	100%	28/11/2020	16/12/2020	15 días	20/10/2020	13/11/2020	13,25 días
13	Demoliciones eje 5	134	100 %	0%	16/12/2020	22/12/2020	5 días	NOD	NOD	0 días
14	Desmante Invias I Finalizado	0	100 %	0%	22/12/2020	22/12/2020	0 días	NOD	NOD	0 días
15	• INVIAS II	0	100 %	45%	27/10/2020	22/12/2020	48 días	11/11/2020	NOD	31,1 días
16	Desmante	313791	100 %	86%	27/10/2020	15/12/2020	42 días	11/11/2020	NOD	36,12 días
17	Transporte y disposición final	100	100 %	0%	15/12/2020	21/12/2020	5 días	NOD	NOD	0 días
18	• DEMOLICIONES	0	100 %	0%	13/11/2020	22/12/2020	33 días	NOD	NOD	0 días
19	Sector 1	823	100 %	0%	13/11/2020	7/12/2020	20 días	NOD	NOD	0 días
20	Sector 2	67,31	100 %	0%	7/12/2020	10/12/2020	3 días	NOD	NOD	0 días
21	Sector 3	427	100 %	0%	10/12/2020	22/12/2020	10 días	NOD	NOD	0 días
22	Desmante Invias II Finalizado	0	100 %	0%	22/12/2020	22/12/2020	0 días	NOD	NOD	0 días
23	• PUENTE PEATONAL	0	100 %	100%	30/09/2020	21/10/2020	18 días	30/09/2020	30/10/2020	26,88 días
24	Desmante y transporte	20150	100 %	100%	30/09/2020	21/10/2020	18 días	30/09/2020	30/10/2020	26,88 días
25	Desmante Puentes INVIAS I y II Finalizado	0	100 %	0%	22/12/2020	22/12/2020	0 días	NOD	NOD	0 días

Fuente: Autor

Figura 40 Programación Desmante Puentes INVIAS – Diagrama Gantt



Fuente: Autor

En las imágenes anteriores, vemos el control realizado en el archivo de Project, junto con el diagrama de GANTT que evidencia de manera gráfica el comportamiento del desarme de los puentes modulares del INVIAS 1 y 2, y del puente peatonal, también modular.

El otro archivo es una hoja de cálculo en la cual se exportó de Project a Excel, cantidades en unidades de (peso/día) y (%/día) (ver Figura 41), que se debe desmontar a diario desde el inicio de la actividad a su final. Con estos datos unitarios se proyectan cantidades de actividades independientes a cortes semanales (ver Figura 42), y de todo el desmante al mismo método de corte; de esta manera

Figura 41 Control Desmante INVIAS – Ingreso Datos Project

Fuente: Autor

Figura 42 Control Desmonte INVIAS – Avance Proyectado de Ítems

Fuente: Autor

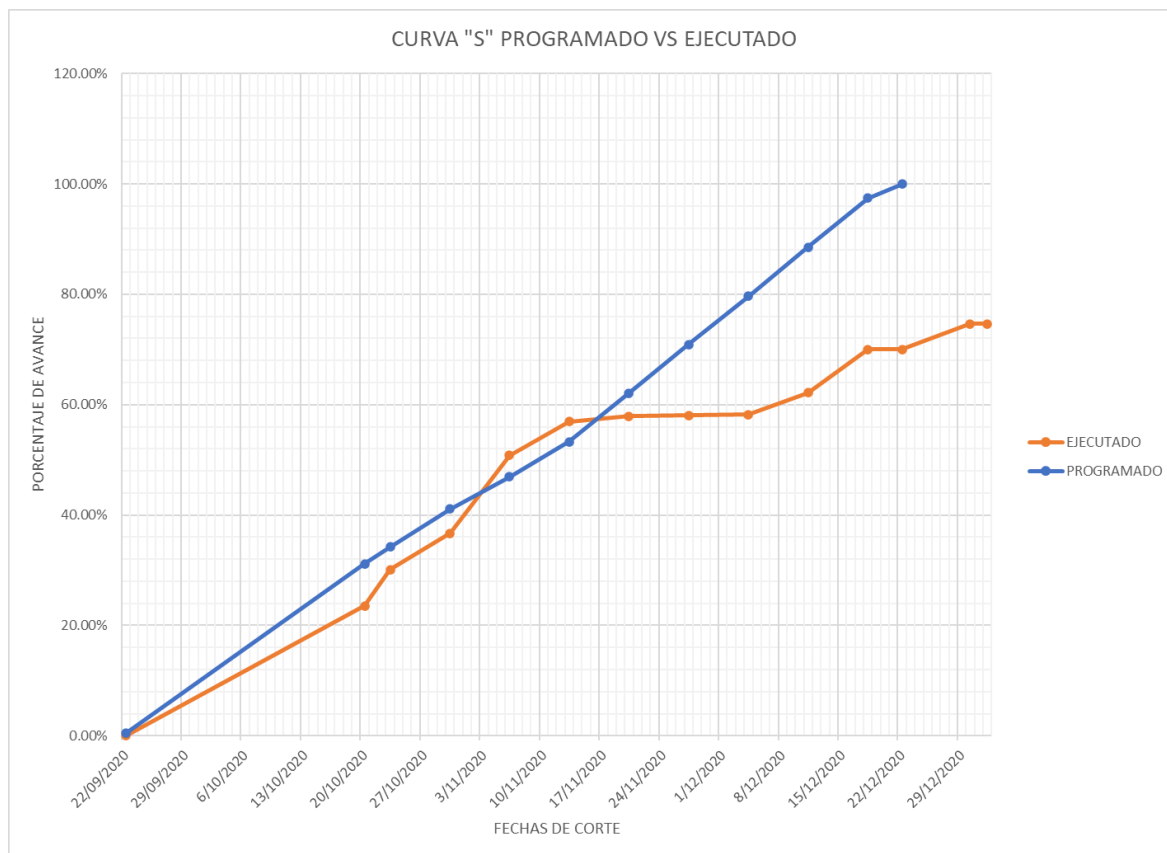
Para calcular los avances, de modo que se puedan comparar con los datos programados, se crea una hoja de cálculo (ver Figura 43) donde ingresar los datos tomados en campo y que estos al ser afectados por las incidencias de cada ítem en

el total del proyecto, resulten en un porcentaje de avance real y comparable con el proyectado, de este modo, se obtiene cuantificado, en porcentaje, los avances individuales y generales de la actividad y con estos resultados graficar la siguiente curva “S” la cual evidenciara el avance de la obra respecto al tiempo, y, al mismo tiempo se evidenciara el comportamiento de esta curva con respecto a la anteriormente planeada (ver Figura 44).

Figura 43 Control Desmante INVIAS – Ingreso Datos Obtenidos en Obra y Resultados

D		F		E		U		V		X		Y		Z		AA		AB		AC		AD		AE		AF		AG		AH		AI		AJ		AK		AL		AM		AN		AO		AP		AQ		AR		AS		AT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	Aut	U/Prog	U/Prog	Car	

Figura 44 Control Desmonte INVIAS – Curva “S” Obtenida



Fuente: Autor

De esta grafica se podrá comprender con mayor claridad el progreso que lleva el desmonte de los puentes, adelanto o atrasos y si cumple o no con lo planeado.

5.2 A LA COMUNIDAD:

Las actividades anteriormente mencionadas se pueden concebir como micro tareas dentro de un macro proyecto, es decir, que por sí solas no crean un beneficio visible para la sociedad, sin embargo, forman parte de un objeto mayor y estas son indispensables para el buen fin del proyecto, por esta razón, el beneficio será el que el proyecto entrega como tal.

La concesión vial del oriente (COVIORIENTE), como es conocida generalmente, posee en sus manos la implementación de la mejora en la estructura vial que comunica a los departamentos del Casanare y Meta, más específicamente entre sus ciudades capitales. Consta de siete unidades funcionales, entre las cuales se realizará la ampliación y mejora de la calzada existente y en otras, como es en este

caso, la implementación de una segunda calzada y la repotenciación de la ya existente.

La construcción de una nueva calzada entre los municipios de Aguazul y Yopal, en el departamento del Casanare, será de un enorme provecho para la comunidad debido a las actividades económicas que mueven esta región.

Los primeros en beneficiarse del proyecto, son las personas que se encuentran en el área de influencia de la obra, estas personas podrán acceder a opciones de empleo dentro del proyecto participando en las convocatorias y vinculándose a las empresas contratistas.

La ganadería y la agricultura aprovecharían las reducciones en tiempos de viaje para transportar los animales y su producción agrícola, también, por la reducción de tiempo, los insumos agrícolas deberán reducir su costo y los hará más accesibles para el campesino y en general hará más competitivo el campo casanareño.

La industria de hidrocarburos, que juega un papel importante en la economía de la región, también disfrutara de los frutos de la doble calzada, principalmente en la reducción en el consumo de combustible para transportar su maquinaria, personal y productos.

La región también ha venido presentando un crecimiento generoso en cuanto al turismo, cuenta con espacios dedicados a la fauna y flora, lugares ricos en historia y un amplio catálogo de diversión, de manera que, hace más atractivas las ciudades que están dentro del corredor vial y al mismo tiempo los demás municipios cercanos.

Muchas personas que viven en Yopal, tienen sus trabajos en el municipio de aguazul y viceversa, se espera que la reducción de los tiempos de viaje junto con los menores gastos de movimiento de los vehículos ayude a mejorar el bienestar de todas las personas que hacen uso del corredor vial.

6. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

Para el pasante, entrar a hacer parte de un proyecto tan importante para el país y la región, representa un reto en el que debe demostrar sus capacidades para desenvolverse en las actividades que le sean solicitadas; se enfrenta a un ámbito laboral real, la responsabilidad y el compromiso con la empresa son esenciales para satisfacer la necesidad de los ingenieros a cargo de cada una de las áreas de trabajo. La experiencia ganada además del conocimiento nuevo adquirido, nutren al practicante y lo preparan para futuros desafíos laborales.

El practicante fortalece sus conocimientos académicos a partir de las situaciones que se le presentan a diario en el ejercicio de su deber, exige que el estudiante aprenda y refuerce conocimientos por sus propios medios, pues demuestra el interés en mejorar en su trabajo, sin embargo, cuenta con grandes fuentes de conocimiento y experiencia, como los son los compañeros de trabajo, y estos sirven de guía durante el proceso de la pasantía.

En cuanto al consorcio y el proyecto en general, la asistencia del pasante ha sido provechosa respecto al cumplimiento en las actividades del pasante. En el área de topografía, el pasante, creo y organizo las bases de datos solicitadas, dejándolas al día, tomó las riendas del registro y control de las carteras topográficas, listas de verificación de desmontes y excavaciones y control de asfaltos y con estas tareas, libero carga laboral al topógrafo jefe del consorcio y le dio espacio para enfocarse en los diseños y modificaciones de la vía. También, estas tareas beneficiaron no solo al área de topografía, si no a las demás áreas que trabajan en conjunto con esta, como el área de calidad y área de control y medición, ya que, en algunos casos, las actividades que ellos realizaban, dependían estrictamente de la del pasante.

Para el área de registro y control, fue de gran ayuda el control al desmonte de los puentes modulares del INVIAS que realizo el pasante, debido a la carga laboral que poseían los ingenieros, la cual, no permitía que realizaran revisiones e informes detallados sobre esta actividad, mientras que el pasante pudo realizar cálculos más detallados para presentar los avances ejecutados en esta.

También, en esta misma área, en el control de los avances de obra, el practicante, apoyo con las actividades al ingeniero encargado, y luego de demostrar una buena comprensión en el manejo de cálculos y bases de datos, es delegado por parte de este para colaborar en el manejo de cartillas de avance y seguimiento a obras específicas. Lo anterior, beneficiando al ingeniero encargado al retirarle carga laboral y apoyándolo en sus actividades.

Además de lo anterior mencionado, el pasante también apoyo en tareas varias que le fueran encomendadas durante el tiempo de duración de la práctica.

La importancia que posee el manejo de estos datos, junto con toda la información confidencial interna del consorcio, requiere de parte del estudiante un nivel de

responsabilidad, respeto, y confianza, además de cualidades cognitivas suficientes para demostrar sus capacidades; teniendo en cuenta que al consorcio MMC le ingresa dinero dependiendo de los avances cuantificados a lo largo del mes de corte, un error en los registros de datos o los cálculos de las cantidades en las cartillas de cobro, podían generar déficits económicos en contra de la empresa.

A pesar del riesgo de contratar a una persona sin experiencia para dichas actividades, el resultado fue bastante positivo, pues el pasante respondió con todas y cada una de las tareas encomendadas, cooperó con sus compañeros de trabajo, ganándose su confianza y logrando apropiarse de actividades de gran responsabilidad para el consorcio.

Esto genera un precedente positivo en la relación entre el Consorcio MMC y la Universidad Santo Tomás, y dado que ya existe un convenio creado entre las partes, abre la posibilidad a otros estudiantes de realizar su pasantía en el consorcio y de recoger experiencia de este gran proyecto.

7. CONCLUSIONES

- Luego de conocer las actividades y los procesos requeridos para el desarrollo eficiente de las tareas del área de topografía, el pasante asumió la responsabilidad de encargarse de las labores de registro relacionadas con: listas de chequeo, generación de cantidades y registro de carteras. Logrando responder de manera satisfactoria con cada una de las tareas encomendadas y haciendo entrega de todas las bases de datos, puestas al día, al finalizar la pasantía.
- Las visitas de obra fueron parte fundamental durante la pasantía, pues pusieron en contacto al estudiante con el ambiente práctico de la carrera; quien, en los recorridos, ávido de aprender, formulaba preguntas de acuerdo a las diversas actividades realizadas en campo, saciando la curiosidad, y mejorando así, su desempeño en el trabajo. En cuanto a la toma de datos de avance, éste aprende el método usado para cuantificar los progresos de las obras de arte y del terraplén, de modo que, con el paso del tiempo, obtiene la experiencia y autonomía necesarias para registrar la información.
- Debido al nivel de responsabilidad que esta actividad representa, en un inicio, el practicante hizo manejo de las bases de datos textuales, en las cuales se ingresaban los avances de manera textual y no formaban parte del registro numérico de la obra. A partir de que el estudiante demostró su capacidad en el manejo de hojas de cálculo y comprensión de las operaciones que se realizaban en estas, recibió de parte del ingeniero a cargo, la confianza para registrar los avances en las cartillas de cobro, en las cuales había que ser atento y metódico, pues a través de ellas se generaba el cobro a favor del consorcio MMC. La información recolectada durante las visitas a obra fue registrada oportunamente en las bases de datos y hojas de cálculo correspondientes.
- Se realizó el control del desmonte de los puentes modulares a partir del archivo de programación de las tareas en Project. Desde este se extrajeron la proyección de tiempos de inicio y terminación de cada una de las actividades y a partir de ahí se construyó una hoja de cálculo que permitió ver el comportamiento de los avances con respecto a la proyección. Debido a imprevistos y cambios que se presentan durante el desarrollo de las actividades, los controles de avances no fueron lo suficientemente fieles con todas las tareas programadas, causando atrasos en la ejecución de las tareas, como se evidencia en la gráfica de curva “S” del desmonte, hechos que a su vez generaron pérdidas para los contratistas.

8. RECOMENDACIONES

Durante el tiempo laborado en el consorcio MMC, se logra conocer las actividades que se realizan dentro de la oficina técnica, donde cada sección tiene diversas actividades y debe responder por estas a cabalidad para que la organización y el funcionamiento de la entidad no decaiga. Precisamente hacen el ingreso del pasante con el objetivo que este ayude a liberar cargas laborales de algunas áreas del sector técnico, y así, cumpliendo con la meta, fue la actividad que realizó el estudiante con el consorcio.

A causa de la cantidad de información que se debe manejar y procesar en cada fracción de las oficinas, queda en evidencia que algunos sectores requieren de personal calificado que pueda apoyar en las tareas y liberar responsabilidades, en el caso del área de topografía, las actividades que realizó el pasante ayudaron a que el topógrafo jefe pudiera liberar otras actividades que venían en atraso, en el área de control y programación de obra, el manejo de las cartillas de cobro es tan delicado y minucioso que requiere de un buen tiempo y de mucha concentración, y de la misma manera, el pasante supo acoplarse y apoyar al ingeniero encargado, logrando incluso generar nuevos estudios y análisis en pro de la producción del consorcio.

Se recomienda analizar la cantidad de actividades que posee cada sector importante del consorcio y de ser necesario, otorgar personal de apoyo para mejorar el manejo de datos.

9. GLOSARIO

COVIORIENTE: Consorcio Vial del Oriente, es el contratista directo de la ANI (Agencia Nacional de Infraestructura); es el encargado de administrar la totalidad del proyecto, distribuyendo sectores de trabajo entre diferentes contratistas.

CONSORCIO MMC: Es el encargado de los estudios, diseños, construcción, rehabilitación y mejoramiento de la vía comprendida entre los municipios de Aguazul y Yopal, en el departamento del Casanare, llamada por Covioriente como la UF7 (Unidad Funcional 7).

CONSORCIO 4G LLANOS: Es el encargado de la interventoría de las obras realizadas en todo el proyecto de Covioriente, de modo que es quien controla la calidad de los trabajos y corrobora los avances para los cobros del Consorcio MMC.

LISTAS DE VERIFICACIÓN: Es un formato que deben de llenar los topógrafos luego de realizar actividades de descapote, excavación o extendida y puesta de material. En el deben referenciar la actividad ejecutada, el abscisado, maquinaria y herramienta usada, fecha, y demás datos de importancia que pida el formato. Este formato es evidencia de que una tarea fue realizada, y a través de él se solicitan otros archivos de importancia, como, por ejemplo: las carteras topográficas.

LISTA DE CHEQUEO: Son archivos en los cuales se registra la información obtenida en las listas de verificación, para luego corroborarlas con las carteras topográficas y así certificar que la tarea fue realizada a satisfacción y que cuenta con sus respectivas evidencias.

DESMONTE O DESCAPOTE: Se refiere a la acción de realizar el retiro de la capa vegetal de las zonas en las que se va a construir el terraplén de la nueva calzada.

TERRAPLÉN: Estructura que se realiza con materiales granulares, relleno de espacios y levantando terreno para usarla como base de soporte del pavimento que se instalara en la nueva vía, tiene el objetivo de soportar las cargas de tráfico para garantizar el correcto comportamiento de la carpeta asfáltica.

CARTERA TOPOGRÁFICA: Cuadernillo donde los topógrafos registran punto a punto los datos obtenidos en campo, cotas, distancias etc., que luego se enviarán a la oficina de registro y control, para su debido ingreso a las bases de datos y hojas de cálculo.

BOX CULVERT: Tipo de drenaje con forma cuadrada o rectangular que tiene la función de recibir y evacuar las aguas que ingresan al corredor vial.

PONTÓN: Estructura de drenaje con luces entre los 3 y los 10 metros, de ser mayor pasará a ser un puente.

DESCABECE DE PILOTE: Procedimiento previo al montado de la armadura de cimentación, en el cual, se realiza el picado del concreto de baja calidad que queda en la parte superior del pilote, llamada cabeza.

CUADRO DE CONCILIACIÓN: Archivo de Excel en el que de manera textual se ingresan los avances registrados semana a semana durante el periodo de un mes; dicho archivo se usa en las visitas de obra para tener mayor claridad en los registros semanales, haciendo más eficiente el trabajo.

CARTILLAS DE COBRO: Hojas de cálculo en las cuales se registran los avances semanales de cada una de las actividades, a través de estas se generan los informes finales con los cuales se realiza el cobro a Covioriente.

FRENTES DE TRABAJO: En el consorcio MMC, los frentes de trabajo hacen relación al abcisado y la zona en la cual se realizan los trabajos, en total se cuentan 5 frentes de trabajo, distribuidos del kilómetro 71 al 79 frente 1, km 79 al 92 por calzada antigua frente 2, en los mismos kilómetros, por calzada nueva frente 3, de km 92 al 103, por calzada antigua frente 4 y en los mismos kilómetros por calzada nueva frente 5.

DRENAJES TRASVERSALES: Obras de arte transversales como alcantarillas, box culvert y pontones; que recibirán y evacuarán el agua que pueda entrar al corredor vial.

OBRAS PRELIMINARES: Actividades de descapote, excavación y cercado, realizadas para preparar los terrenos en los cuales se iniciará la conformación del terraplén y las obras de arte respectivas.

TALUDES MAYORES Y MENORES: Cortes de tierra de forma inclinada para que se las tierras se sostengan las unas a las otras; realizados para abrir paso en la conformación del terraplén; en la obra se considera talud menor a los que tienen altura menor a 2 metros, y mayores a los que superan esta.

INCIDENCIA: Es el porcentaje de influencia que tiene determinado ítem respecto a otro mayor, que lo contenga.

AVANCE FÍSICO: Es el progreso real que tiene determinada obra en el proyecto.

AVANCE DE ACTA: Es el avance físico menos un porcentaje retenido a causa de alguna inconsistencia o anomalía.

PUENTES MODULARES: Puentes de acero prefabricados, en secciones armable para hacerlos portátiles y fáciles de instalar, pudiendo suplir temporal o permanentemente la función de un puente en concreto.

DACTILOGRAFÍA: Técnica que se desarrolla al escribir en el teclado de una máquina.

PUENTES BAILEY: Puente portátil prefabricado de uso militar con la capacidad de cubrir luces de hasta 60 metros, desarrollado durante la segunda guerra mundial; de aquí descienden los nuevos puentes modulares.

PUENTE SIMPLEMENTE APOYADO: Puente que se construye usando como bases y apoyos pedestales que soportaran la carga de este.

PUENTE COLGANTE: Puente en el que la plataforma que soporta la carga de tráfico se cuelga mediante cables de tensión a cables de suspensión que forman un arco, de modo que a través de estos transmiten la carga a los apoyos.

CONFIGURACIÓN DE VIGA DDR2: El armado del puente, en este caso, se realizó en viga DDR2, que significa doble doble reforzado y se evidencia de manera que se arma una sección de viga usando 2 paneles estándar a lado y lado de la viga, y sobre estos se ubican 2 paneles más a lado y lado para reforzar el puente contra el cortante que este soportara.

NARIZ DE LANZAMIENTO: Parte inicial de un puente modular, que se arma con una inclinación específica para poder empujar el puente tramo a tramo sobre la luz y que, al llegar al otro apoyo, la nariz pueda ser recibida de manera correcta por el rodillo basculante y así poder pasar de lado a lado la estructura; al tener el puente soportado sobre los apoyos, la nariz se retira para continuar con el proceso de armado.

CONFIGURACIÓN DE VIGA EW: Esta configuración significa Extra Wide (extra ancho), en el manual se indica que será un puente de un solo carril con ancho de 4.2 metros.

DIAGRAMA DE GANTT: Herramienta gráfica usada para conocer el orden, tiempo e importancia de diferentes tareas o actividades dentro de una programación.

CURVA “S”: Gráfico matemático que representa los datos acumulativos relevantes para un proyecto, en este caso, enfrentando datos de porcentajes de avances contra el tiempo, de modo que se puede obtener una curva del avance proyectado en un tiempo determinado y compararla con la curva que se generara del comportamiento real de la actividad; facilitando la comprensión de los datos y el comportamiento del proyecto.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACROW Bridges. (2009). *ACROW 700XS PUENTE DE PANEL - MANUAL TÉCNICO*. ACROW CORPORATION .
- Alcaldia de Yopal. (17 de Octubre de 2017). *Nuestro Municipio*. Obtenido de <http://www.yopal-casanare.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Alcaldia de Yopal. (17 de Octubre de 2017). *Nuestro Municipio - Economía*. Obtenido de Alcaldia de Yopal: <http://www.yopal-casanare.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Alcaldia Municipal de Aguazul en Casanare. (28 de Septiembre de 2017). *informacion general*. Obtenido de Alcaldia Municipal de Aguazul en Casanare: <http://www.aguazul-casanare.gov.co/municipio/informacion-general>
- Concesionaria Vial del Oriente. (9 de Mayo de 2018). *Covioriente agradece gestión del Gobernador de Casanare para la habilitación de la vía alterna en El Charte*. Obtenido de Concesionaria Vial del Oriente: <https://www.covioriente.co/covioriente-agradece-gestion-del-gobernador-de-casanare-para-la-habilitacion-de-la-via-alterna-en-el-charte/>
- Concesionaria Vial del Oriente. (2018). *Nuestro Proyecto*. Obtenido de Esquema de obras por unidades funcionales: <https://www.covioriente.co/nuestro-proyecto/>
- Concesionaria Vial del Oriente. (2018). *NUESTRO PROYECTO*. Obtenido de Concesionaria Vial del Oriente: <https://www.covioriente.co/nuestro-proyecto/>
- DANE. (2018). *CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2018 - COLOMBIA*. Obtenido de PROYECCIONES DE POBLACIÓN MUNICIPAL - PERIODO 2018 - 2026: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- Thierry, J. A. (March de 1946). *The Military Engineer*. Obtenido de The Bailey Bridge: <http://www.6thcorpscombatengineers.com/docs/engineers/the%20bailey%20bridge%20-%20john%20a%20thierry.pdf>

ANEXOS

Anexo A: Lista de Chequeo de Excavaciones (.xlsx).

Anexo B: Lista de Chequeo Desmontes (.xlsx).

Anexo C: Cronograma_desmonte_demolicion_Invias_V.0 30-12-2020 (.mpp)

Anexo D: Control Desmonte INVIAS V.2 (.xlsx).

Anexo E: Bitácoras de pasantía.