

PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO INGENIERO AUXILIAR DE LA OFICINA DE
OBRAS PUBLICAS MUNICIPAL PARA LA SUPERVISIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL
A LOS DIFERENTES PROYECTOS QUE SE EJECUTARÁN EN EL MUNICIPIO DE SAN
JOSE DEL GUAVIARE

Rubén Darío Escamilla Rodríguez

Trabajo de Grado para Obtener el Título de Ingeniero Civil

Universidad De Pamplona

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Civil, Ambiental y Química

Programa de Ingeniería Civil

Pamplona

2021

PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO INGENIERO AUXILIAR DE LA OFICINA DE
OBRAS PUBLICAS MUNICIPAL PARA LA SUPERVISIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL
A LOS DIFERENTES PROYECTOS QUE SE EJECUTARÁN EN EL MUNICIPIO DE SAN
JOSE DEL GUAVIARE

Rubén Darío Escamilla Rodríguez

Director

Jhair Alexis Delgado Hincapié

Esp. Ingeniero Civil

Trabajo de Grado para Obtener el Título de Ingeniero Civil

Universidad De Pamplona

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Civil, Ambiental y Química

Programa de Ingeniería Civil

Pamplona

2021

Dedicatoria

Dedico este proyecto, al igual que mis logros alcanzados en mi trayectoria universitaria, a mi madre Hila Mercedes Rodríguez, a mis hermanas y hermano, ya que han sido mi gran pilar de apoyo y fortaleza anímica y emocional, y que, gracias a sus consejos y fe puesta en mí, he logrado llegar a la etapa final de mi carrera. A mi pareja Brenda Morales, quien también me apoyo y dio aliento para continuar firmemente en momento de tensión. Para ellos siempre lealtad y amor incondicional.

Agradecimientos

Agradezco enormemente a Dios, por bendecir a mi familia y mis seres queridos, también por bendecirme con la sabiduría necesaria para aprender y ser mejor cada día.

Ofrezco las gracias a todas las personas que conocí en mi trayectoria, que me compartieron sus conocimientos en el arte de la enseñanza. De igual forma a aquellas personas que, gracias a un buen trabajo en equipo logramos resultados satisfactorios. También agradezco a aquellas personas que, desde lejos, vieron en mi a un hombre con capacidades y gusto por lo que hacía. Infinitas gracias a todo ellos.

Tabla de Contenido

Dedicatoria	3
Agradecimientos	4
Resumen.....	12
Abstrac	13
Introducción	14
Objetivos	15
Objetivo General	15
Objetivos específicos	15
Cap. 1	16
Marco referencial	16
Marco teórico	16
Marco conceptual.....	17
Marco legal	18
Cap. 2	21
Ubicación general	21
Asignación de Obra.....	22
Descripción del Proyecto	22
Ubicación del Proyecto	23
Información técnica del proyecto.....	24
Cap. 3	27
Metodología	27
Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.	27
Comprobar el cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra.....	28

Medir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación del concreto en la obra.....	28
Calcular las cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales.	29
Realizar informes de cortes quincenales de los avances de la obra al director de trabajo de grado y apoyo a la oficina de planeación de la Universidad de Pamplona.	29
Cap. 4.....	31
Resultados.....	31
Verificación del comportamiento general de la obra.....	31
Reporte quincenal 1 (22 – diciembre -2020 al 5 – enero – 2021).....	33
Reporte quincenal 2 (5 – enero – 2021 al 19 – enero – 2021).....	35
Reporte quincenal 3 (19 enero de 2020 al 2 febrero de 2021).....	37
Reporte quincenal 4 (2 al 16 de febrero de 2021).....	39
Reporte quincenal 5 (16 de febrero al 2 de marzo de 2021).....	40
Reporte quincenal 6 (2 al de 16 de marzo de 2021).....	42
Reporte quincenal 7 (16 al 30 de marzo de 2021).....	44
Reporte quincenal 8 (30 de marzo al 13 de abril de 2021).....	45
Relación de avance inicial y final de la obra durante la practica.....	47
Información general del contrato de obra.....	51
Análisis del cronograma generado.....	52
Cap. 4.....	¡Error! Marcador no definido.

Registro y control de actividades – Bitácora	55
Análisis de rendimientos en la obra	57
Supervisión al cumplimiento de normas de seguridad	58
Cumplimiento de las normas seguridad y salud en el trabajo SG - SST	58
Supervisión en el cumplimiento de los protocolos de bioseguridad.....	61
Medición del comportamiento del diseño de la mezcla.....	64
Control en la dosificación y aplicación de la mezcla de concreto	64
Ensayo de asentamiento del concreto	68
Ensayo de resistencia a la compresión del concreto	71
Calculo de cantidades de materiales usados en obra	75
Aportes y/o apoyo administrativos	79
Conclusiones	81
Recomendaciones	84
Referencias Bibliográficas	85

Tabla de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1: MAPA DEL GUAVIARE	21
ILUSTRACIÓN 2: VALLA INFORMATIVA	23
ILUSTRACIÓN 3: LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	23
ILUSTRACIÓN 4: SECCIÓN TRAPEZOIDAL CANAL DE AGUAS LLUVIAS.....	25
ILUSTRACIÓN 5: PLANO ESTRUCTURAL DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL DE CANAL DE AGUAS LLUVIAS.....	25
ILUSTRACIÓN 6: PLANO ESTRUCTURAL DE SECCIÓN RECTANGULAR CANAL DE AGUAS LLUVIAS	26
ILUSTRACIÓN 7: PRIMERA VISITA DE OBRA. VERIFICACIÓN DE AVANCES.....	33
ILUSTRACIÓN 8: REGISTRO FOTOGRÁFICO QUINCENA 2	37
ILUSTRACIÓN 9: REGISTRO FOTOGRÁFICO QUINCENA 3	38
ILUSTRACIÓN 10: REGISTRO FOTOGRÁFICO QUINCENA 4	40
ILUSTRACIÓN 11: REGISTRO FOTOGRÁFICO QUINCENA 5	41
ILUSTRACIÓN 12: REGISTRO FOTOGRÁFICO QUINCENA 6	43
ILUSTRACIÓN 13: REGISTRO FOTOGRÁFICO QUINCENA 7	45
ILUSTRACIÓN 14: REGISTRO FOTOGRÁFICO QUINCENA 8	47
ILUSTRACIÓN 15: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL % AVANCE TOTAL VS % POR EJECUTAR	51
ILUSTRACIÓN 16: CRONOGRAMA ACTUALIZADO	53
NOTA: EN RELACIÓN A LA ILUSTRACIÓN 17: CRONOGRAMA ACTUALIZADO, PARA UNA MEJOR APRECIACIÓN EN DETALLE VER ANEXO 3.	
CRONOGRAMA GENERADO CANAL DE AGUAS LLUVIAS.....	54
ILUSTRACIÓN 18: REPORTE DE BITÁCORA	56
ILUSTRACIÓN 19: FORMATO CONTROL Y ENTREGA DE DOTACIÓN AL PERSONAL IMPLEMENTADO POR EL CONSORCIO CANAL 2020	58
ILUSTRACIÓN 20: FORMATO INDUCCIÓN Y CAPACITACIÓN SG – SST IMPLEMENTADO POR EL CONSORCIO CANAL 2020	59
ILUSTRACIÓN 21: ENTREGA DE DOTACIÓN	60
ILUSTRACIÓN 22: CAPACITACIÓN SST, CALISTENIA Y UBICACIÓN DE INSTRUCCIONES SST	61
ILUSTRACIÓN 23: TAMIZAJE DE TEMPERATURA Y LAVADO DE MANOS	62
ILUSTRACIÓN 24: UBICACIÓN DE INSTRUCCIONES DE BIOSEGURIDAD.....	62

ILUSTRACIÓN 25: REGISTRO DE TAMIZAJE DE TEMPERATURA	63
ILUSTRACIÓN 26: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	64
ILUSTRACIÓN 27: APLICACIÓN DE CONCRETO 2500PSI, SOLADO DE LA CANAL	66
ILUSTRACIÓN 28: APLICACIÓN DE CONCRETO DE 4000PSI IMPERMEABILIZADO	67
ILUSTRACIÓN 29: APLICACIÓN DE CONCRETO DE 3000PSI	67
ILUSTRACIÓN 30: APLICACIÓN DE VIBRADO A LA MEZCLA DE CONCRETO.....	67
ILUSTRACIÓN 31: APLICACIÓN DE ANTI SOL A LOSAS FUNDIDAS	68
ILUSTRACIÓN 32: TOMA DE MUESTRA PARA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	72
ILUSTRACIÓN 33: REPRESENTACIÓN DE RESULTADOS ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CONTRATISTA DE OBRA	74
ILUSTRACIÓN 34: REPRESENTACIÓN DE RESULTADOS ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INTERVENTORÍA.....	74
ILUSTRACIÓN 35: MODELOS DE FRACTURA	75

Lista de Tablas

TABLA 1: RELACIÓN DE PORCENTAJE DE AVANCE HASTA LA FECHA DE INICIO DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.....	32
TABLA 2: REPORTE DE ACTIVIDADES QUINCENA 1.....	34
TABLA 3: REPORTE DE ACTIVIDADES QUINCENA 2.....	35
TABLA 4: REPORTE DE ACTIVIDADES QUINCENA 3.....	37
TABLA 5: REPORTE DE ACTIVIDADES QUINCENA 4.....	39
TABLA 6: REPORTE DE ACTIVIDADES QUINCENA 5.....	40
TABLA 7: REPORTE DE ACTIVIDADES QUINCENA 6.....	42
TABLA 8: REPORTE DE ACTIVIDADES QUINCENA 7.....	44
TABLA 9: REPORTE DE ACTIVIDADES QUINCENA 8.....	45
TABLA 10: BALANCE DE % DE AVANCE EN PRESUPUESTO INICIAL.....	48
TABLA 11: BALANCE DE % DE AVANCE EN PRESUPUESTO MODIFICADO SEGÚN OTROSÍ NO 04 DE ADICIÓN Y PRORROGA.....	49
TABLA 12: RESUMEN DE PORCENTAJE DE AVANCE.....	50
TABLA 13: DATOS GENERALES CONTRATO DE OBRA NO407-2020.....	51
TABLA 14: DURACIONES ESTIMADAS POR CONT. OBRA Y DURACIONES REALES.....	54
TABLA 15: ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS.....	57
TABLA 16: SEGURIDAD SOCIAL PERSONAL DE OBRA.....	60
TABLA 17: DOSIFICACIÓN PARA 1 M3 DE CONCRETO 3000PSI.....	65
TABLA 18: DOSIFICACIÓN PARA 1 M3 DE CONCRETO 4000PSI.....	65
TABLA 19: DOSIFICACIÓN PARA 1 M3 DE CONCRETO 2500PSI PARA SOLADO.....	65
TABLA 20: RESULTADOS ENSAYOS DE ASENTAMIENTO.....	69
TABLA 21: VALORES DE SENTAMIENTO RECOMENDADOS.....	70
TABLA 22: ANÁLISIS DE RESULTADOS ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO.....	73
TABLA 23: CANTIDADES DE MATERIALES PARA UN TRAMO DE CANAL TRAPEZOIDAL.....	78
TABLA 24: CANTIDADES DE MATERIALES PARA UN TRAMO DE CANAL RECTANGULAR.....	78
TABLA 25: CANTIDAD DE MATERIALES PARA TRAMOS TRAPEZOIDALES FUNDIDOS.....	79

TABLA 26: CANTIDAD DE MATERIALES PARA TRAMOS RECTANGULARES FUNDIDOS	79
---	----

Resumen

El objeto del presente informe es “Desarrollar la práctica empresarial como ingeniero auxiliar de la oficina de Obras Publicas municipal para la supervisión, seguimiento y control a los diferentes proyectos que se ejecutarán en el municipio de San José del Guaviare”, para lo cual, se es asignado un proyecto en específico para desarrollo de la práctica empresarial.

Las temáticas a realizar se constituyen en verificar el comportamiento general de obra, realizar control de actividades y materiales, control de calidad, análisis en el comportamiento de la mezcla, control en la ejecución de protocolos de bioseguridad y seguridad SST.

Palabras clave: Supervisión, apoyo, registro, calidad.

Abstrac

The purpose of this report is "To develop the business practice as an auxiliary engineer of the municipal Public Works office for the supervision, monitoring and control of the different projects to be executed in the municipality of San José del Guaviare", for which, A specific project is assigned to develop business practice.

The topics to be carried out consist of verifying the general behavior of the work, carrying out control of activities and materials, quality control, analysis of the behavior of the mixture, control in the execution of biosafety and OSH safety protocols.

Keywords: Supervision, support, registration, quality.

Introducción

La siguiente práctica empresarial, como parte de las modalidades de grado, es desarrollada en el municipio de San José del Guaviare. Mediante esta metodología de práctica empresarial, se pretende desarrollar funciones como ingeniero Auxiliar en la Oficina de Obras Publicas Municipal, la cual, adjudica el contrato de obra No 407-2020 correspondiente a la construcción de una canal de agua lluvias en la que se desarrollara la supervisión técnica teniendo en cuenta parámetros fundamentales como lo son el control de ejecución de la obra, con el debido control a los avances de cada una de las actividades, cálculo de materiales, rendimientos y la supervisión en el cumplimiento de las especificaciones técnicas adscritas al proyecto.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar la práctica empresarial como ingeniero auxiliar de la oficina de Obras Publicas municipal para la supervisión, seguimiento y control a los diferentes proyectos que se ejecutarán en el municipio de San José del Guaviare.

Objetivos específicos

- Revisar la información plasmada en los planos, las especificaciones generales y particulares, de los diseños y los documentos que forman parte de los componentes del proyecto.
- Supervisar el comportamiento que tiene el cronograma general de la obra, teniendo en cuenta sus respectivos presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.
- Verificar la calidad de los materiales de acuerdo a las especificaciones técnicas correspondientes y su respectivo control de calidad.
- Analizar el comportamiento que la mezcla, y la forma correcta de la aplicación del concreto en la obra.
- Preparar informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances que se están llevando en la ejecución de los diferentes proyectos de obra.

Cap. 1

Marco referencial

Marco teórico

Una de las actividades más importantes en una obra es la supervisión técnica. La cual, comprende el empleo de una metodología para realizar la actividad de vigilancia de la coordinación de actividades, el cumplimiento a tiempo de las condiciones técnicas y económicas pactadas entre quien ordena y financia la obra y quien la ejecuta.

El Supervisor de obras civiles es una figura profesional, elegida por el propietario de la obra, en este caso la Entidad que controlará los trabajos efectuados por el contratista, se hará a través de un supervisor e inspector de obras, son los responsables de velar directa y permanentemente por la correcta ejecución de la obra y el cumplimiento del contrato.

El supervisor es un profesional o empresa, representante de la Entidad en la obra, que se dedica a la actividad de controlar la buena ejecución de las obras a nivel técnico, contractual y económico.

- **Funciones**

Controlar en nombre de la Entidad los trabajos efectuados por el Contratista • Es el responsable de velar directa y permanentemente por la correcta ejecución de la obra y el cumplimiento del contrato. Haciendo un seguimiento y control de cada una de las partidas del presupuesto, especificaciones técnicas y absolver cualquier consulta que el contratista formule (en un plazo no mayor de 10 días). • Ordenar el retiro de cualquier trabajador o subcontratista que por incapacidad o incorrecciones perjudiquen la buena marcha de la obra • Rechazar y

ordenar el retiro de material y equipo por mala calidad o por incumplimiento de las especificaciones técnicas y para disponer cualquier medida urgente en obra.

Marco conceptual

- **Supervisor de obra:** Es la persona representante de la entidad que financia la obra, que realiza la actividad de supervisar la obra de ejecución que realiza el contratista, teniendo el objetivo de controlar tiempo, calidad y costo de la obra. Dentro de sus funciones se encuentran:
 - Es el responsable de velar directa y permanentemente por la correcta ejecución de la obra y el cumplimiento del contrato.
 - Rechazar y ordenar el retiro de material y equipo por mala calidad o por incumplimiento de las especificaciones técnicas.
 - Supervisar, revisar y corregir la calidad de las obras en proceso.
 - Llevar el control del avance real de la obra y, de acuerdo a lo programado, efectuar las retenciones o sanciones correspondientes.
- **Apoyo:** Auxilio o favor que un individuo, empresa, organismo u organización brinda a otro u otros en determinada situación de necesidad de una iniciativa particular.
- **Supervisión:** Implica la acción de inspeccionar, controlar, ya sea un trabajo o un tipo de actividad y siempre es ejercida por parte de un profesional superior ampliamente capacitado para tal efecto.

- **Registro:** Es el espacio físico o virtual donde se deja constancia de un hecho, o el acto de hacer lo mismo. Esto, con el fin de que terceras personas y las autoridades competentes estén informadas al respecto.

Marco legal

Reglamento colombiano de construcción sismo resistente (NSR-10)

Encargado de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010. Posteriormente al decreto 926 de 2010 han sido introducidas modificaciones en los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011, 340 del 13 de febrero de 2012 y 945 del 5 de junio de 2017.

(plinco, 2017)

Resolución 0330 de (2017) “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009”

La Resolución reglamenta los requisitos técnicos que se deben cumplir en las etapas de diseño construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.

(Acodal, 2017).

La Resolución aplica a los prestadores de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, a las entidades formuladoras de proyectos de inversión en el sector, a los entes de vigilancia y control, a las entidades territoriales y las demás con funciones en el sector

de agua potable y saneamiento básico, en el marco de la Ley 142 de 1994. Así como a los diseñadores, constructores, interventores, operadores, entidades o personas contratantes que elaboren o adelanten diseños, ejecución de obras, operen y mantengan obras, instalaciones o sistemas propios del sector de agua y saneamiento básico.

(Acodal, 2017)

**Acuerdo No.186 - 02 de diciembre de 2005 Normatividad de trabajo de grado –
Universidad de Pamplona**

Artículo 5.- Requisitos de Grado: Sin perjuicio de los requisitos especiales que la ley o el reglamento establezca para ciertos programas, para que un estudiante pueda obtener su título universitario, debe aprobar todas las asignaturas del plan de estudios, las de extraplan, un examen de suficiencia en una segunda lengua, haber cumplido con las 60 horas de Trabajo Social y el Trabajo de Grado. Tener, además, un promedio acumulado igual o superior a tres, punto, dos cero (3.20).

Artículo 35.- Definición de Trabajo de Grado: En el Plan de Estudios de los programas, la Universidad establece como requisito para la obtención del título profesional, la realización por parte del estudiante, de un trabajo especial que se denomina “TRABAJO DE GRADO”, por medio del cual se consolida en el estudiante su formación integral, que le permite:

a. Diagnosticar problemas y necesidades, utilizando los conocimientos adquiridos en la Universidad.

b. Acopiar y analizar la información para plantear soluciones a problemas y necesidades específicas.

c. Desarrollar planes y ejecutar proyectos, que le permitan demostrar su capacidad en la toma de decisiones.

d. Formular y evaluar proyectos. e. Aplicar el Método Científico a todos los procesos de estudio y decisión.

Artículo 36.- Modalidades de Trabajo de Grado: El Trabajo de Grado, puede desarrollarse en las siguientes modalidades:

a. Investigación: Comprende diseños y ejecución de proyectos que busquen aportar soluciones nuevas u originales a problemas teóricos o prácticos, adecuar y apropiar tecnologías y validar conocimientos producidos en otros contextos.

b. Modalidad Pasantía de Investigación: Es la que se realiza en un grupo de investigación reconocido por Colciencias.

c. Práctica Empresarial: La Práctica Empresarial como opción de grado tiene como propósito complementar la formación académica del estudiante con una labor profesional en una empresa, durante un período de tiempo; preparando al estudiante para su desempeño en el campo laboral.

d. Modalidad realización de un diplomado: El Diplomado como opción de grado tiene unas características específicas y exige el cumplimiento de unos requisitos, para su aprobación, inscripción, propuesta y elaboración del trabajo final, certificación de finalización, aprobación y sustentación.

Cap. 2

Ubicación general

San José Del Guaviare capital del Departamento del Guaviare, se encuentra Ubicado al norte del Departamento del Guaviare en el límite entre la Orinoquía y la Amazonía.

Este municipio tiene una población de 68878 habitante, su posición Geografía: 72° 38´ - 2° 36´ Superficie: 16.178 Kms2. Área: San José del Guaviare ocupa un área aproximada de 1.660.000ha, que corresponden al 30% del territorio departamental. Distancia a Villavicencio: El municipio está situado a 278 kilómetros de Villavicencio. Altura Sobre Nivel del Mar: 175mts. Temperatura Media: 25° C.

Ilustración 1: Mapa del



Fuente: Google-imágenes

Asignación de Obra

Para el desarrollo de la práctica empresarial, por parte del Secretario de Obras Públicas Municipal, se recibe la asignación del contrato de obra No 407-2020 cuyo objeto corresponde a “Contratar la construcción de canales de aguas lluvias en el área urbana del municipio de San José del Guaviare”, en la cual, se prestó la disponibilidad como ingeniero auxiliar para ejercer la supervisión en la ejecución de actividades del contrato de obra en mención y asistencia en los procesos administrativos que a dicho contrato de obra competen.

Descripción del Proyecto

El proyecto asignado para la supervisión consiste en la construcción de una canal de aguas lluvias de longitud total de 434.46m, ésta es construida en dos secciones distintas; la primera de sección trapezoidal, la cual, se construye a partir de la abscisa 0+00 hasta la 0+325 y la segunda de sección rectangular tipo boxculvert construida a partir de la abscisa 0+325 hasta la 0+434,36. Dichas secciones de la canal de aguas lluvias cuenta con tapa, la cual, será de servicio para el tránsito peatonal de la comunidad.

Mediante la ejecución del proyecto en mención, se pretende solucionar problemáticas de inundación y sanitarias que se presentan en los barrios aledaños Sueños de prosperidad, Bicentenario y Divino niño.

Ilustración 2: Valla informativa



Ubicación del Proyecto

Ilustración 3: Localización del proyecto



Fuente: Google Earth

El proyecto está ubicado en el área urbana del municipio de San José del Guaviare, en la calle 14 entre las carreras 28 y 29 del Barrio Rosales, cuya ubicación geográfica es $2^{\circ}34'3.30''$ N y $72^{\circ}37'59.30''$ con una elevación de 183msnm.

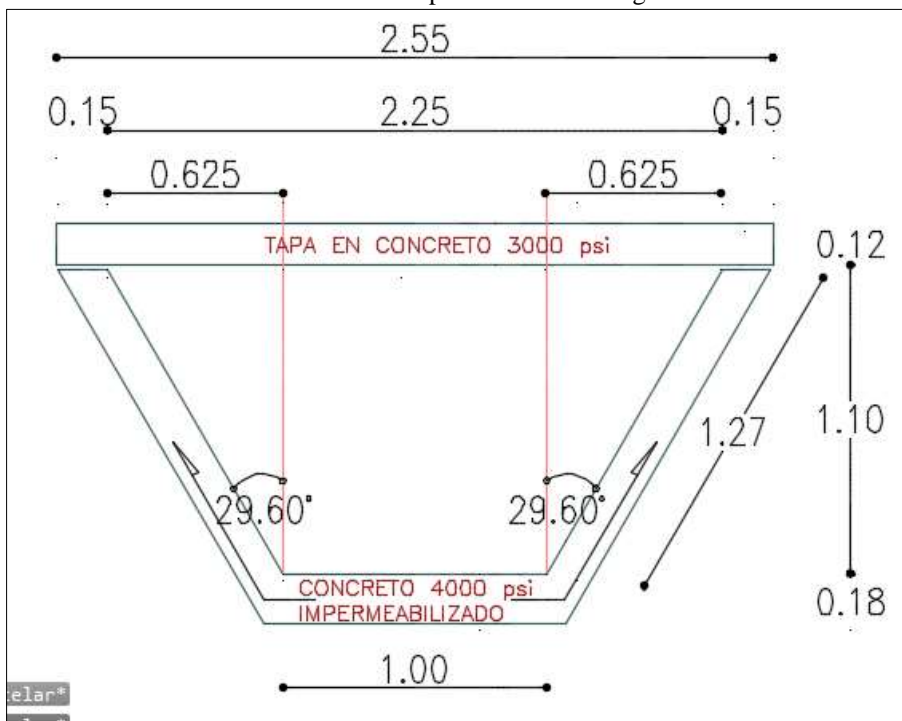
Información técnica del proyecto

Para la construcción de la canal de aguas lluvias, se optó por diseñar dos secciones distintas debido al área posible para la ejecución del proyecto, la primera de sección trapezoidal cuyo diseño se constituye en base mejorada con materiales seleccionados, elementos en concreto de 4000psi tales como placa base ancho= 1m, e= 0.18m, longitud en secciones de 5.7m, muros e= 0.15m, Altura inicial de 1.1m, inclinación de 29.6° y un elemento en concreto de 3000psi como lo es la tapa-anden de e=0.12, ancho= 2.55m y longitud seccionada en tramos de 5.7m.

Para la sección rectangular su diseño se constituye en base mejorada con materiales seleccionados, elementos en concreto de 4000psi tales como placa base ancho= 1.93m, e= 0.18m, longitud en secciones de 11.3m, muros e= 0.15m, Altura inicial de 1.7m, longitud seccionada en tramos de 11.3m y un elemento en concreto de 3000psi como lo es la tapa-anden de e=0.12, ancho= 1.93m y longitud seccionada en tramos de 11.3m.

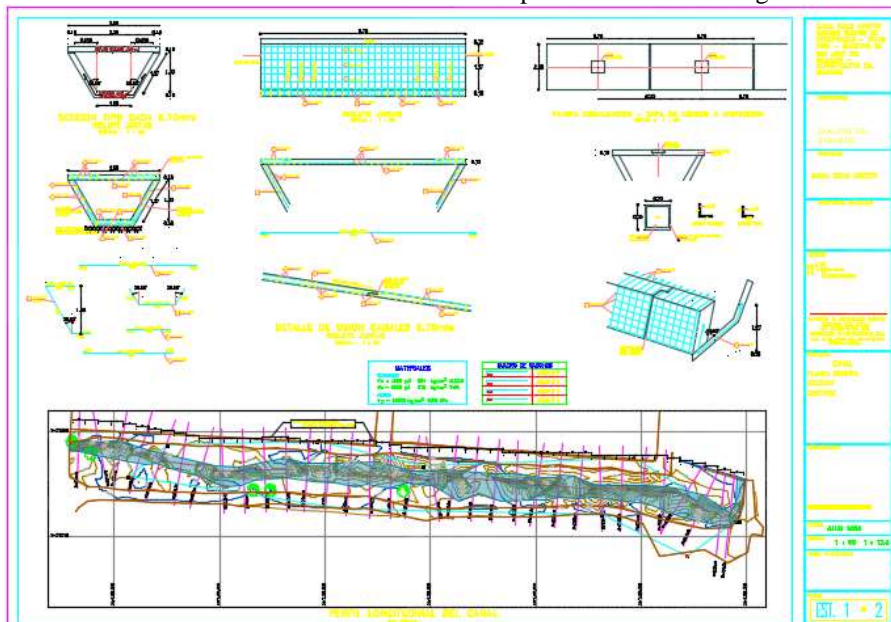
El diseño de la canal de la canal de aguas lluvias en general, alberga el número de canales provenientes de barrios aledaños para la adecuación de las correspondientes conexiones, el servicio peatonal y futuros proyectos de pavimentación en las zonas laterales de la canal para la construcción de sumideros.

Ilustración 4: Sección trapezoidal canal de aguas lluvias



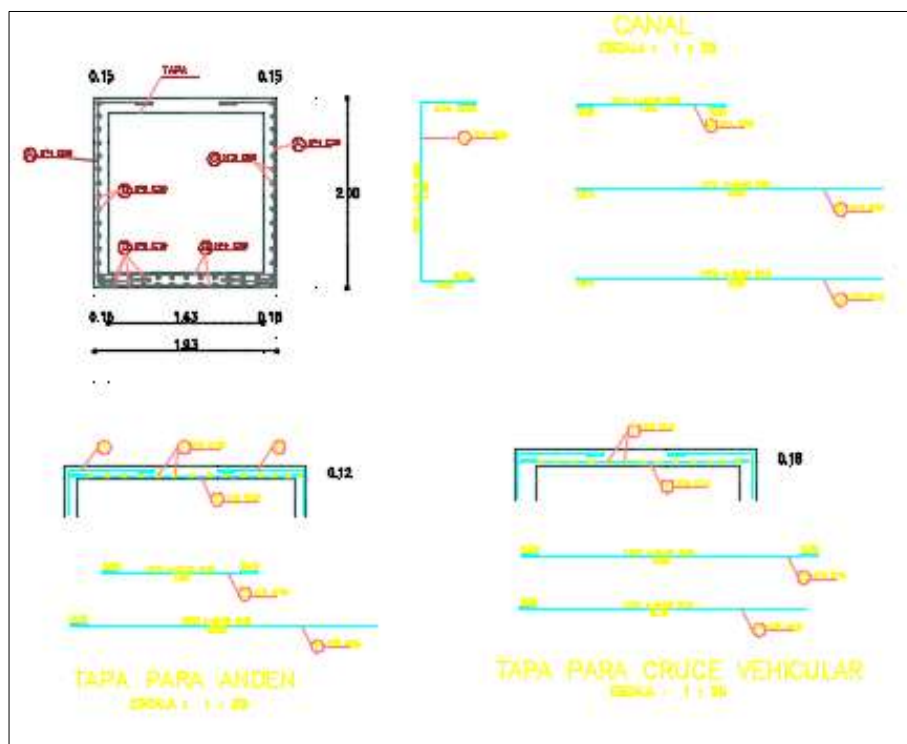
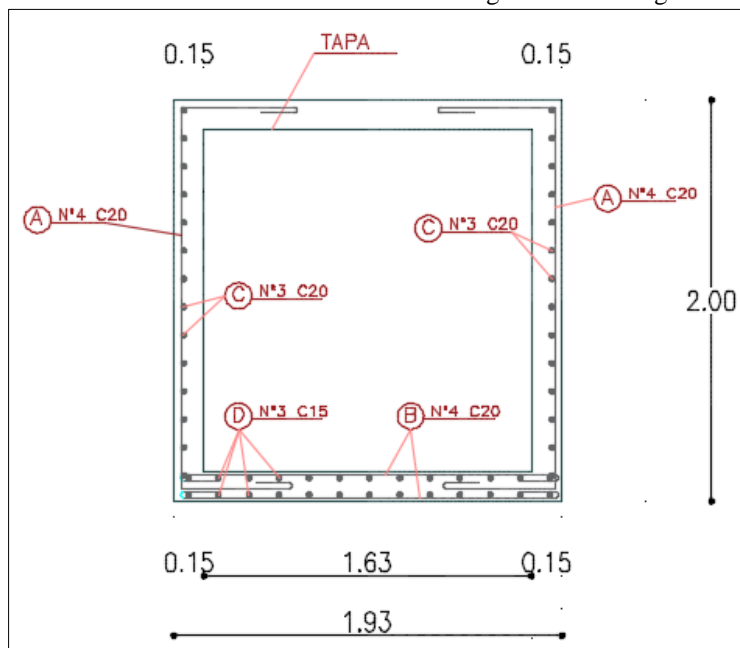
Fuente: Plano secciones – Tomado de Consorcio Canal 2020

Ilustración 5: Plano estructural de sección trapezoidal de canal de aguas lluvias



Fuente: Plano secciones – Tomado de Consorcio Canal 2020

Ilustración 6: Plano estructural de sección rectangular canal de aguas lluvias



Fuente: Plano secciones, despiece – Tomado de Consorcio Canal 2020

Nota: Para una mejor apreciación del detalle estructural de la canal de aguas lluvias, ver anexo 1

Cap. 3

Metodología

Para el desarrollo de la práctica empresarial se ejecutaron las siguientes actividades, en aras de dar cumplimiento con cada uno de los objetivos relacionados:

Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.

Contextualización del estado del contrato: Una vez generada la correspondiente acta de inicio de la práctica empresarial y posteriormente asignada la obra para la supervisión técnica, se realizó un chequeo general de los componentes del contrato de obra y los avances realizados antes del inicio de la práctica, definiendo de esta forma el estado contractual del proyecto.

Control del avance de obra: Para este fin, se calcularon las cantidades ejecutadas diariamente y posteriormente fueron relacionadas con las cantidades contractuales, definiendo de esta manera los porcentajes de avance en cada uno de los reportes quincenales.

Supervisión de actividades: Durante el desarrollo de la práctica empresarial, se realizó el debido control de las actividades realizadas en la obra asignada, para de esta forma determinar los tiempos reales de ejecución, teniendo en cuenta las condiciones en las que se ejecutaron las actividades.

Análisis del cronograma: Se planteó el correspondiente cronograma de obra de la canal de aguas lluvias y, por medio de la cual, se verificó el comportamiento de la obra, teniendo en cuenta las modificaciones contractuales generadas durante el desarrollo de la práctica empresarial.

Rendimientos del personal operativo: En base a la supervisión técnica diaria, se determinó los rendimientos ejecutados por cuadrillas de trabajo, de acuerdo a las condiciones de ejecución en cada una de las actividades realizadas, haciendo comparación entre el valor real y lo relacionado en los soportes contractuales (APU).

Registro de la bitácora: Se realizado el correspondiente registro de la bitácora, en la que se registran, de forma periódica, actividades desarrolladas en la obra durante la supervisión y las actividades desarrolladas en la oficina de obras públicas municipal.

Comprobar el cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra

Supervisión de protocolos de seguridad y salud en el trabajo (SST): Se supervisa el cumplimiento de protocolos de seguridad y salud en el trabajo por parte del contratista de obra al personal operativo, de igual forma, se controla que el personal operativo haga el apropiado uso de los elementos de protección personal EPP, como medio para salvaguardar la seguridad del personal en las actividades a ejecutar.

Supervisión en el cumplimiento de los protocolos de bioseguridad: A consideración de la emergencia sanitaria por la pandemia COVID – 19, durante el periodo de práctica empresarial se supervisó la ejecución de los protocolos de bioseguridad en la obra de la canal de aguas lluvias en cumplimiento de Normativa PAPSO – Res 682: Dada por el Ministerio de salud y protección social.

Medir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación del concreto en la obra.

Control en la dosificación y aplicación de la mezcla de concreto: De acuerdo a las especificaciones de dosificación dadas por el Consorcio Canal-2020, se supervisó la elaboración

y aplicación del concreto, de igual forma la apropiada implementación vibrado en las actividades en las que fuese necesario por parte del personal de la obra.

Ensayos de asentamiento de la mezcla de concreto: Se realizó el correspondiente ensayo de asentamiento con el fin de verificar la manejabilidad del concreto, en cumplimiento de la normativa NTC – 396, posteriormente, se hicieron los respectivos análisis de los resultados obtenidos.

Ensayo de resistencia a la compresión del concreto: Se supervisa la toma de las muestras para los correspondientes ensayos de resistencia a la compresión del concreto, verificando el cumplimiento de la norma NTC – 673.

Calcular las cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales.

Cálculo de cantidades de materiales en la obra: En base a la toma de datos periódicos de las actividades ejecutas mediante la supervisión técnica, se realizaron los cálculos correspondientes de los materiales utilizados en la obra de la canal de aguas lluvias y finalmente se hizo un balance general de los mismos.

Realizar informes de cortes quincenales de los avances de la obra al director de trabajo de grado y apoyo a la oficina de planeación de la Universidad de Pamplona.

Reportes quincenales: Se realizó los reportes de las actividades realizadas y correspondiente control de avance en informes quincenales, evidenciando el cumplimiento de las fechas establecidas durante el desarrollo de la práctica empresarial.

Apoyo a la oficina de Obras Públicas Municipal: Durante el desarrollo de la práctica empresarial, se dio disponibilidad en la Oficina de Obras Públicas del municipio de San José del Guaviare, en el que se desarrolló tres procesos administrativos concernientes a la modificación de cláusulas contractuales al contrato de Obra No 407-2020 y al contrato de interventoría 405-2020 para la construcción de la canal de aguas lluvias.

Cap. 4

Resultados

El desarrollo de la práctica empresarial tuvo acta de inicio del día martes 22 de diciembre de 2020 dentro de las instalaciones de Obras Públicas Municipal, el cual tiene como título “PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO INGENIERO AUXILIAR DE LA OFICINA DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPAL PARA LA SUPERVISIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL A LOS DIFERENTES PROYECTOS QUE SE EJECUTARÁN EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSE DEL GUAVIARE”, bajo la supervisión del Ingeniero Víctor Echavarría Secretario de Obras Publicas y del director de grado asignado.

Para la debida ejecución de la práctica empresarial, se asumieron objetivos fundamentales para llevar un adecuado control y manejo de los avances de la obra asignada, para los cuales se desarrollaron diversas actividades para dar cumplimiento a las mismas, las cuales a continuación se relacionan:

Verificación del comportamiento general de la obra

Una vez asignada la obra correspondiente al contrato No 407- 2020 para la supervisión técnica, se procedió a la contextualización de toda la información perteneciente al contrato en mención mediante el uso de la plataforma SECOP 1, de la cual se encuentra que el contrato de obra tuvo acta de inicio con fecha del 30 de noviembre de 2020, posteriormente se realiza visita de obra (Ilustración 7), por lo que se determina que la obra se recibo con un porcentaje de avance del 3.7%, dentro del cual se realizó localización y replanteo en un 10% y cerramiento en tela verde en un 100%.

De acuerdo a los avances calculados se establece el porcentaje de avance relacionando las cantidades realizadas hasta la fecha de inicio de la práctica, con el total de las cantidades contractuales iniciales, como se muestra a continuación:

Tabla 1: Relación de porcentaje de avance hasta la fecha de inicio de la práctica empresarial

INFORMACIÓN CONTRACTUAL						CANTIDADES EJECUTADAS		TOTAL OBRA POR EJECUTAR			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT. CONTRATADA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	CANT.	VALOR	% DE AVANCE	CANT.	VALOR	%
1	PRELIMINARES										
1.01	Localización y replanteo	M2	2,911.12	\$ 11,137.00	\$ 32,421,143.44	291.11	\$ 3,242,114.34	10.0%	2,620.01	\$ 29,179,029.10	90.00%
1.02	Descapote manual inc. Retiro	M2	2,694.43	\$ 8,634.00	\$ 23,263,708.62	-	\$ 0.00	0.0%	2,694.43	\$ 23,263,708.62	100.00%
1.03	Cerramiento en tela verde de cerramiento H=2m, postes cada 2.5m	ML	691.68	\$ 25,643.00	\$ 17,736,750.24	691.68	\$ 17,736,750.24	100.0%	-	\$ 0.00	0.00%
1.04	Manejo de Aguas con 1 motobomba de 2"	MES	4.00	\$ 2,296,442.00	\$ 9,185,768.00	-	\$ 0.00	0.0%	4.00	\$ 9,185,768.00	100.00%
2	EXCAVACIONES										
2.01	Excavación manual en tierra dura, incluye retiro	M3	129.40	\$ 58,287.00	\$ 7,542,337.80	-	\$ 0.00	0.0%	129.40	\$ 7,542,337.80	100.00%
2.02	Excavación en conglomerado mecánico, incluye retiro	M3	1,294.04	\$ 26,892.00	\$ 34,799,323.68	-	\$ 0.00	0.0%	1,294.04	\$ 34,799,323.68	100.00%
	CIMENTACIONES										
3.01	Afirmado en Recebo de la región	M3	1,050.00	\$ 52,130.00	\$ 54,736,500.00	-	\$ 0.00	0.0%	1,050.00	\$ 54,736,500.00	100.00%
3.02	Sub-base granular de río seleccionada (Río Guaviare), tamaño máximo 3"	M3	42.21	\$ 130,047.00	\$ 5,489,283.87	-	\$ 0.00	0.0%	42.21	\$ 5,489,283.87	100.00%
4	ESTRUCTURAS EN CONCRETO										
4.01	Concreto para solados de piso de 2500	M3	21.11	\$ 447,201.00	\$ 9,440,413.11	-	\$ 0.00	0.0%	21.11	\$ 9,440,413.11	100.00%
4.02	Concreto Impermeabilizado de 4000 PSI para canal	M3	261.58	\$ 1,032,001.00	\$ 269,950,821.58	-	\$ 0.00	0.0%	261.58	\$ 269,950,821.58	100.00%
4.03	Anden Concreto 3000 PSI 10cm, Sobre canal de Aguas Lluvias (Tapa)	M2	920.36	\$ 69,715.00	\$ 64,162,897.40	-	\$ 0.00	0.0%	920.36	\$ 64,162,897.40	100.00%
4.04	Acero de refuerzo FG	KG	28,911.41	\$ 5,065.00	\$ 146,436,291.65	-	\$ 0.00	0.0%	28,911.41	\$ 146,436,291.65	100.00%
4.05	Tapa en concreto de 3000 PSI, de 1m x 1m x 0,05 m con recuadro en angulo de 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4" con marco en angulo de 3" x 3" x 3/8", con manija en barilla lisa de 1/2"	UN	68.00	\$ 147,307.00	\$ 10,016,876.00	-	\$ 0.00	0.0%	68.00	\$ 10,016,876.00	100.00%
5	DRENAJES Y DESAGUES										
5.01	Sumidero 1.32*0.35m h=0.4m, Incluye Rejilla En Angulo de 1 1/2"x3/16" y platina de 1 1/2"x3/16" cada 2.5cm	ML	18.00	\$ 1,020,564.00	\$ 18,370,152.00	-	\$ 0.00	0.0%	18.00	\$ 18,370,152.00	100.00%
5.02	Drenaje Tubería PVC Rib Drain Drenaje 6"	ML	18.00	\$ 154,739.00	\$ 2,785,302.00	-	\$ 0.00	0.0%	18.00	\$ 2,785,302.00	100.00%
5.03	Codo de 45° drenaje de 6"	UND	12.00	\$ 83,898.00	\$ 1,006,776.00	-	\$ 0.00	0.0%	12.00	\$ 1,006,776.00	100.00%
	VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS				707,344,345.39		\$ 20,978,864.58			\$ 686,365,480.81	
	ADMINISTRACION (23%)				162,689,199.44		\$ 4,825,138.85			\$ 157,864,060.59	
	IMPREVISTOS (3%)				21,220,330.36		\$ 629,365.94			\$ 20,590,964.42	
	UTILIDAD (6%)				42,440,660.72		\$ 1,258,731.88			\$ 41,181,928.85	
	VALOR TOTAL COSTOS INDIRECTOS				226,350,190.52		\$ 6,713,236.67			\$ 219,636,953.86	
	PLAN DE ADAPATACION DE LA GUIA AMBIENTAL PAGA (1%)				7,073,443.45		\$ 7,073,443.45			\$ 0.00	
	VALOR TOTAL DE LA OBRA				\$ 940,767,979.37	100%	\$ 34,765,544.70	3.70%		\$ 906,002,434.66	96.30%

Por otra parte, se evidencio que la obra presentaba un retraso del 36.66%, generado a causa de las precipitaciones presentadas durante fechas anteriores y por la imposibilidad de

contratar con el personal operativo idóneo para la ejecución del proyecto por ser fechas decembrinas, según lo expresa el contratista de obra Consorcio Canal 2020.

Ilustración 7: Primera visita de obra. Verificación de avances



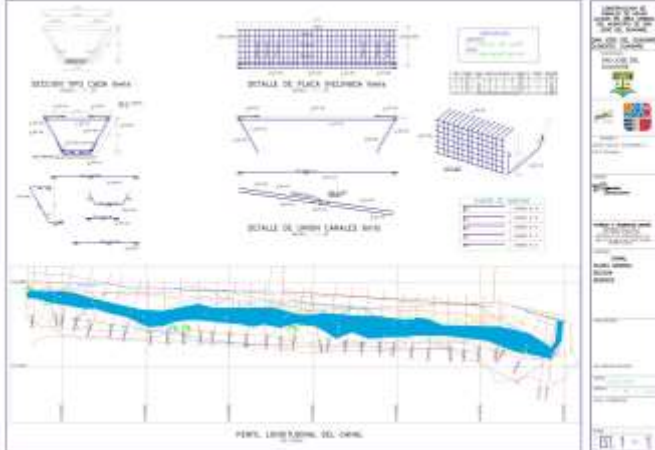



A partir del día lunes 05 de enero de 2021, el contratista de obra Consorcio Canal 2020, realiza las actividades de forma consistente, en las que continúa con las actividades de Preliminares.

Reporte quincenal 1 (22 – diciembre -2020 al 5 – enero – 2021)

Durante el periodo de la primera quincena, no se ejecutan actividades por parte del contratista de obra Consorcio Canal 2020 para la construcción de la canal de aguas lluvias, por lo que el porcentaje de avance se mantiene en un 3.7%. por otra parte, se realizan las siguientes actividades:

Tabla 2: Reporte de actividades quincena 1

<p>Se lleva a cabo la lectura del contrato de la obra asignada para tener en conocimiento de los datos y cláusulas de cumplimiento que lo conforman.</p> <p>Como datos generales del contrato se tiene: No contrato: 407-2020 Contratante: Alcaldía San José del Guaviare Contratista: Consorcio Canal 2020 Representante legal: Blanca Milena López.</p>	
<p>Se hace uso de la plataforma SECOP 1 para la obtención y lectura de la documentación complementaria que forma parte del contrato de obra, las cuales comprende:</p> <p>Planos Acta de inicio Pólizas Registro presupuestal</p>	
<p>Se solicita para obtener el plano presentado a la entidad contratante, del cual, recuento del plano estructural de la canal de aguas lluvias a construir para obtener conocimiento de los detalles de despiece, tipo de materiales y secciones.</p>	

<p>Se hace un primer reconocimiento del lugar de ejecución de la obra, se verifica avances y estado de las actividades ejecutadas.</p> <p>Se observa que se avanzó en la actividad de preliminares, en donde se hizo cerramiento e instalación de la vaya informativa de la obra.</p>	
---	---

Reporte quincenal 2 (5 – enero – 2021 al 19 – enero – 2021)

En la quincena 2 se realiza un avance del 10.52%, en la que se realizan las actividades que a continuación se relacionan:

Tabla 3: Reporte de actividades quincena 2

DÍA	MES	ACTV.	DESCRIPCIÓN
5	Enero	-	Obra parada por condiciones inapropiadas del área de trabajo a causa de las precipitaciones frecuentes y fallos de la retroexcavadora.
6	Enero	Preliminares	Se hizo 1150m ² de descapote del terreno con retroexcavadora. Localización y replanteo de la canal con equipo topográfico.
7	Enero	Preliminares	Se hizo 1200m ² de descapote del terreno con retroexcavadora. Localización y replanteo de la canal con equipo topográfico. Siendo las 10:35am se presenta situación atípica en la obra por la

			presencia de una serpiente tipo Guio negro, se hace el debido proceso para el rescate de la serpiente por las autoridades ambientales de la región.
8		Excavación – Refuerzos	Se realiza excavación mecánica con retroexcavadora y nivelación topográfica a partir de la abscisa 0+060 hasta la 0+080. Se continua con figurado de acero ½” y 3/8”.
9- 11- 12	Enero	Excavación – Refuerzos	Se realiza excavación mecánica con retroexcavadora y nivelación topográfica a partir de la abscisa 0+080 hasta la 0+130. Se hace figurado de las secciones de refuerzo de la canal en varilla de ½” y 3/8”.
13	Enero	Excavación – Cimentación – Refuerzo	Se continua con la excavación mecánica y nivelación topográfica a partir de la abscisa 0+130 hasta la 0+165. Se aplica relleno de subrasante y de la canal con material seleccionado y previamente compactado mecánicamente a un tramo de 50m. Se fundió un tramo de base de 40m x 0.05m de espesor en concreto de 2500psi para solados. Se hace figurado de las secciones de refuerzo de la canal en varilla de ½” y 3/8”.
14- 15- 16	Enero	Excavación – Cimentación – Refuerzo	Se realiza excavación mecánica y nivelación topográfica a partir de la abscisa 0+165 hasta la 0+200. Se realiza perfilado manual de la canal. Se hace relleno y afirmado de subrasante y con material seleccionado. Se efectúa aplicación de concreto para solado de base en sección de 90m x 0.05m de espesor
18	Enero	Excavación – Cimentación – Refuerzo	Se realiza excavación mecánica y nivelación topográfica, afirmado de relleno de subrasante de la canal. se aplica solado de base en sección de 22m de longitud y 0.05m de espesor.
19	Enero	Excavación – Cimentación – Concreto	Se realiza excavación mecánica y adecuación de canal provisional. Se aplica 30ml en relleno y afirmado de subrasante con material seleccionado. Se continua con perfilado manual de la canal. Se fundió sección de 40m base de canal en concreto para solados 2500psi. Se aplica concreto 2500 psi para solado en las secciones laterales ya perfiladas.

Ilustración 8: Registro fotográfico quincena 2



Reporte quincenal 3 (19 enero de 2020 al 2 febrero de 2021)

En la quincena 3 se realiza un avance del 14.58%, en la que se realizan las actividades que a continuación se relacionan:

Tabla 4: Reporte de actividades quincena 3

DÍA	MES	ACTV.	DESCRIPCIÓN
19	Enero	Excavación – Cimentación –Concreto	Se realiza excavación mecánica y adecuación de canal provisional. Se aplica 30m en relleno y afirmado de subrasante con material seleccionado. Se continua con perfilado manual de la canal. Se fundió sección de 40m base de canal en concreto para solados 2500psi. Se aplica concreto 2500 psi para solado en las secciones laterales ya perfiladas.
20	Enero	Excavación – Cimentación - Concreto	Se realiza 20ml de excavación mecánica y nivelación topográfica. Se hace 30ml de relleno y afirmado mecánico de subrasante de canal. Se realiza 40ml aplicación de solado lateral.

21	Enero	Cimentación – Refuerzo - Concreto	Aplicación 10ml de relleno y afirmado de subrasante con materiales seleccionados. Se realiza aplicación 30ml solado lateral y 10ml de solado de subbase 2500 psi. Se hace armado de 2 secciones o canastas de refuerzo 5.7m de longitud.
22	Enero	Cimentación –Concreto	Se realizan protocolos de bioseguridad y capacitación de salud ocupacional al personal de la obra. Se hacen 20ml en relleno y afirmado mecánico con materiales seleccionados. Se aplica solado lateral a 30ml. Se fundieron 2 secciones de canal, longitud 5.7m. en concreto de 4000psi.
23	Enero	Refuerzo	Se hace armado una sección de refuerzo, 5.7ml. Se realiza aplicación de aditivo (Antisol, curador) a las secciones fundidas. Se presentan lluvias intensas en el día imposibilitando la continuidad en las actividades.
25	Enero	Cimentación – Refuerzo – Concreto	Se hace 50ml de perfilado manual de la canal y limpieza de la misma. Se aplica 20ml de solado lateral. Se hace armado de una sección (5.7ml) de refuerzo. Se funde una sección de canal en concreto 4000psi.
26- 27- 28- 29 – 30	Enero	Cimentación – Refuerzo – Concreto	Se realiza 80 ml desolado lateral 2500 psi. Se hace perfilado manual. Se hace armado de 11 tramos de 5.7 ml de refuerzo canal. Se hace adecuación en tramo de canal para conexión de tubería de alcantarillado pluvial cercano. Se funden 5 tramos de 5.7 ml cada uno en concreto impermeabilizado de 4000 psi. Se aplica adictivo (anti sol, curadol).
2	Enero	Refuerzo – Concreto	Se realiza 10ml de solado lateral. Se hace armado de 2 canastas. 5.7ml, de refuerzo. Se funden 2 tramos de 5.7ml en concreto impermeabilizado de 4000psi.

Ilustración 9: Registro fotográfico quincena 3





Reporte quincenal 4 (2 al 16 de febrero de 2021)

En la quincena 4 se realiza un avance del 23.09%, en la que se realizan las actividades que a continuación se relacionan:

Tabla 5: Reporte de actividades quincena 4

DÍA	MES	ACTV.	DESCRIPCIÓN
2-3- 4-5- 6-8- 9- 10- 11- 12- 13	Febrero	Excavación – Cimentación –Concreto	Se desarrolla mejoramiento de subbase de la canal con materiales seleccionados. Perfilado manual del talud de la canal. Aplicación de concreto de 2500psi para solado de piso y muros laterales. Armado de canastas de refuerzo de la canal 5.7m cda/uno. Encofrado y fundido de losas en concreto impermeabilizado de 4000psi. Las actividades anteriormente relacionadas, se ejecutan entre las abscisas 0+050 y 0+290 de la canal.
15	Febrero	Excavación – Cimentación - Concreto	Se inicia con el figurado del acero de refuerzo para la construcción del box-culvert, el cual, inicia a partir de la abscisa 0+325 hasta la 0+435. Se continúa con las actividades aplicación de concreto de 2500psi para solado de piso y laterales de la canal, armado de las canastas de refuerzo de la canal de sección trapezoidal. Se desarrolla excavación mecánica de la curvatura que conforma a la canal en construcción.
21	Enero	Cimentación – Refuerzo - Concreto	Se continúa con el figurado del acero de refuerzo para el box-culvert. Se inicia excavación mecánica para box-culvert a partir de la abscisa 0+325. Se realiza 35ml de mejoramiento de subbase de canal con materiales seccionados. Se realiza el fundido de 2 losas en concreto impermeabilizado de 4000psi en tramo de canal de sección trapezoidal.

Ilustración 10: Registro fotográfico quincena 4



Reporte quincenal 5 (16 de febrero al 2 de marzo de 2021)

En la quincena 5 se realiza un avance del 10.12% en base al presupuesto actualizado por suscripción de Otrosí No 04 de adición y prórroga al contrato de obra No 407-2020, en la que se realizan las actividades que a continuación se relacionan:

Tabla 6: Reposte de actividades quincena 5

DÍA	MES	ACTV.	DESCRIPCIÓN
16- 17- 18- 19- 20	Febrero	Excavación Cimentación Figurado de acero - Concreto	Se realizan actividades de excavación mecánica entre las abscisas 0+00 al 0+060 para la canal de sección trapezoidal, y, a partir de la abscisa 0-345 para construcción de box culvert. Se realiza mejoramiento de subbase con materiales seleccionados para el posterior vaciado del concreto de 2500 psi para solado de piso y muros laterales de la canal. Se continua con el figurado del acero de refuerzo para el box culvert. Se realiza armado de canastas de refuerzo en canal de sección trapezoidal de 5.7ml cda/una. Se realiza fundido en concreto de 4000psi de losas en sección trapezoidal de la canal.

22-23	Febrero	Excavación – Cimentación – Figurado de acero - Concreto	Se continúa con actividades de excavación mecánica entre las abscisas 0+00 y 0+060 y perfilado manual del talud de la canal. Se realiza armado de canastas de refuerzo con posterior encofrado y fundido en concreto 4000psi. Se inicia armado de refuerzo del primer tramo de box culvert. Se hace fundido en concreto de 4000psi de las losas encofradas. Se realiza nivelación de terreno de las áreas perimetrales a canal mediante el uso de retroexcavadora sobre oruga.
24-25	Febrero	Excavación – Cimentación – Figurado de acero – Concreto	Se continua con las actividades de excavación mecánica y manual, perfilado manual, mejoramiento de subbase con materiales seleccionados, vaciado de solado de piso y muros laterales, armado de canastas de refuerzo y fundido de losas en trayectoria de sección trapezoidal.
26-27	Febrero	Excavación – Cimentación – Figurado de acero – Concreto	Se continua con las actividades de excavación mecánica y manual, perfilado manual, mejoramiento de subbase con materiales seleccionados, vaciado de solado de piso y muros laterales, armado de canastas de refuerzo y fundido de losas en trayectoria de sección trapezoidal incluyendo la losa inferior del primer tramo del box.
1-2	Marzo	Excavación – Figurado de acero – Concreto	En el primer día se registra el cambio de maestro general de la obra, asume el cargo el Sr Diomedes Lombana. Se realiza vaciado de concreto a 2 losas entre las abscisas 0+00 y 0+050, una de cuales queda con abertura para conexión con canal pluvial existente proveniente de barrios aledaños. Se realiza perfilado manual del alud de la canal entre las abscisas 0+315 y 0+325. Se aplica concreto 2500psi para solado en muros laterales, entre las abscisas 0+305 y 0+325. Se inicia armado de formaleta a muros laterales de boxculvert.

Ilustración 11: Registro fotográfico quincena 5





Reporte quincenal 6 (2 al de 16 de marzo de 2021)

En la quincena 6 se realiza un avance del 10.22% en base al presupuesto actualizado, en la que se realizan las actividades que a continuación se relacionan:

Tabla 7: Reporte de actividades quincena 6

DÍA	MES	ACTV.	DESCRIPCIÓN
2-3-4	Marzo	Cimentación - Armado de refuerzo en acero - Concreto	Se realizan actividades de vaciado de concreto de 2500psi para solado de piso y en muros laterales de la canal. se hace armado de canastas de refuerzo en las abscisas 0+040, 0+310 , 0+315. Se funden losas en concreto de 4000psi impermeabilizado. Se continua con armado de refuerzo de canal de sección rectangular, posteriormente se funde primer tramo de canal rectangular (Boxculvert) de L=11.3m. Se realiza mejoramiento de sub base con materiales seleccionados, entre las abscisas 0+405 y 0+430
5-6	Marzo	Excavación - Armado de refuerzo en acero - Concreto	Se realizan actividades de perfilado manual en excavación para la continuidad en la construcción del boxculvert entre las abscisas 0+335 y 0+350. Se continua con el armado de canastas de refuerzo en tramos restantes de la canal trapezoidal en las abscisas 0+00 y 0+010, 0+310 y 0+317. Se continúa con armado de refuerzo para siguiente tramo de boxculvert a partir de la abscisa 0+336,3. Se

			realiza aplicación de solado 2500psi para piso entre las abscisas 0+390 y 0+415.
8-9-10	Marzo	Armado de refuerzo en acero – Concreto	Se continua con las actividades de armado de refuerzo para siguiente tramo de la canal rectangular tipo boxculvert L=11.3m dado entre las abscisas 0+336,3 y 0+347,6 con posterior fundido de la placa base en concreto 4000psi impermeabilizado. Se realiza encofrado de tapa-anden a partir de la abscisa 0+065. En el día 10 se inicia armado de la parrilla de refuerzo para tapa-anden L=17m.
11-12-13	Marzo	Armado de refuerzo en acero – Concreto	Se hace continuidad del armado de refuerzo para tapa-anden entre las abscisas 0+065 y 0+082, posteriormente, se funde en concreto 3000psi. Se realiza encofrado de muros laterales y tapa anden del tramo No2 de boxculvert entre las abscisas 0+336,3 y 0+347,6 consecutivo al encofrado de la tapa anden, se realiza armado de la parrilla de refuerzo de dicho elemento. Se funde losa de canal trapezoidal sobre la abscisa 0+310 en concreto 4000psi impermeabilizado.
15-16	Marzo	Excavación-concreto	Se inicia formaleteado de siguiente tramo de tapa-anden entre las abscisas 0+082 y 100. Se realiza fundido de muros laterales de tramos No2 de Boxculvert en concreto 4000psi. Se realiza excavación manual de canal de desagüe que sale desde la abscisa 0+300.

Ilustración 12: Registro fotográfico quincena 6



Reporte quincenal 7 (16 al 30 de marzo de 2021)

En la quincena 7 se realiza un avance del 4.79% en base al presupuesto actualizado, en la que se realizan las actividades que a continuación se relacionan:

Tabla 8: Reporte de actividades quincena 7

DÍA	MES	ACTV.	DESCRIPCIÓN
16	Marzo	Excavación - Concreto	Se realiza fundido de muros laterales de tramos No2 de Boxculvert en concreto 4000psi. Se realiza excavación manual de canal de desagüe que sale desde la abscisa 0+300.
17 - 18 - 19 - 20	Marzo	Armado de refuerzo en acero - Concreto	Fundido de placa superior se 2do tramo de boxculvert en concreto 3000psi. Construcción de muro de contención provisional sobre la abscisa 0+306 para impedimento del paso de agua en zona de trabajo. Preparación de tercer tramo de boxculvert entre abscisas 0+348 y 0+365 y posterior fundido de la placa base en concreto de 4000psi. Preparación y posterior fundido de 2do tramo tapa-anden en concreto de 3000psi entre las abscisas 0+082 y 0+100. Armado de parrillas de refuerzo entre las abscisas 0+320 a 0+325 y 0+310 a 0+316.
22 - 23 - 24	Marzo	Armado de refuerzo en acero - Concreto	Se funde losa en concreto de 4000psi impermeabilizado entre las abscisas 0+315 y 0+320. Alistado de 3er tramo de tapa-anden entre las abscisas 0+100 y 0+118. Preparación de 3er tramo de boxculvert (armado de refuerzo y encofrado) y posterior vaciado de concreto 4000psi en muros laterales del box.
25	Marzo	Armado de refuerzo en acero - Concreto	Armado de canasta de refuerzo entre las abscisas 0+315 y 0+316. Se continua con armado de refuerzo del 3er tramo de tapa anden entre las abscisas 0+100 y 0+118. Fundido de losa L=5.7ml en concreto 4000psi impermeabilizado entre las abscisas 0+294 y 0+301. Fundido de tapa-anden de 3er tramo de boxculvert en concreto 3000psi entre las abscisas 0+359 y 0+371.
26 - 27	Marzo	Armado de refuerzo en acero - Concreto	Preparación de 4to tramo de boxculvert (Armado de refuerzo y encofrado) entre las abscisas 0+371 y 0+382. Se funde losas en concreto de 4000psi impermeabilizado entre las abscisas 0+310 a 0+316 (L=5,7 ml) y 0+305 a 0+312 (L=7 ml). Fundido de 3er tramo de tapa-anden en concreto 3000psi entre las abscisas 0+100 y 0+118.
29 - 30	Marzo	Armado de refuerzo en	Continuidad de alistado de 4to tramo de boxculvert (Armado de refuerzo y encofrado) y posterior fundido en concreto 4000psi de

		acero – Concreto	placa base del box entre las abscisas entre las abscisas 0+371 y 0+382. Alistado de 4to tramo de tapa-anden (Armado de refuerzo y encofrado) entre las abscisas 0+118 y 0+135. Realización fundido en concreto de 4000psi impermeabilizado de muro lateral derecho de tramo de canal trapezoidal entre las abscisas 0+320 y 0+325.
--	--	---------------------	--

Ilustración 13: Registro fotográfico quincena 7



Reporte quincenal 8 (30 de marzo al 13 de abril de 2021)

En la quincena 8 se realiza un avance del 4.17% en base al presupuesto actualizado, en la que se realizan las actividades que a continuación se relacionan:

Tabla 9: Reporte de actividades quincena 8

DÍA	MES	ACTV.	DESCRIPCIÓN
30	Marzo	Concreto	Se funde muro lateral derecho de tramo de canal trapezoidal en concreto 4000psi entre las abscisas 0+320 y 0+325. Reporte de lluvias reduciendo rendimiento de actividades.
31	Marzo	-	Reposte de lluvias intensas durante la jornada laboral generando inundación en la canal. Se suspenden actividades de obra.
1– 2–3	Abril	-	No se realizan actividades, celebración de semana santa.

5	Abril	Excavación - Armado de refuerzo en acero	Excavación mecánica a partir del descole de la canal en construcción (maquinaria suministrada por alcaldía municipal). Excavación mecánica de canal secundario conectado entre las abscisas 0+290 y 0+295 para desagüe del canal principal en construcción. Preparación de 4to tramo de tapa-anden (armado de refuerzo y encofrado) entre las abscisas 0+118 y 0+135.
6	Abril	Excavación-concreto	Excavación y perfilado manual a partir del descoles de la canal en construcción. Excavación mecánica de canal de desagüe y canal conector proveniente de la calle 14 barrio divino niño. Fundido de muros laterales de 4to tramo de boxculvert en concreto 4000psi entre las abscisas 0+371 y 0+382. Realización de comité técnico de obra, en los que participa Ing. Victor Supervisor, Arq. Jorge Dirct. Tec. Obras Públicas, Ing. Wilson interventor, Ing. Milena RL Consorcio Canal 2020, Ing. Miller residente de obra, Practicante de Ing. Rubén, representante de Veeduría.
7	Abril	Armado de refuerzo - Concreto	Fundido de tapa-anden en concreto 3000psi del 4to tramo del boxculvert entre las abscisas 0+371 y 0+382. Aplicación de solado para piso 2500psi en canal conector proveniente de la calle 14 barrio divino niño. Continuidad en la preparación del 4to tramo de tapa-anden (armado de refuerzo y encofrado) entre las abscisas 0+118 y 0+135.
8	Abril	Armado de refuerzo – Concreto	Fundido del 4to tramo de tapa-anden en concreto 3000psi, entre las abscisas 0+118 y 0+135. Armado de refuerzo de canal conector proveniente de la calle 14 con posterior fundido de la placa base en concreto 3000psi. Preparación de 5to tramo de boxculvert (armado de refuerzo y encofrado), entre las abscisas 0+382 y 0+393.
9 – 10	Abril	Armado de refuerzo	Se continua con la preparación del 5to tramo de boxculvert (armado de refuerzo y encofrado) y posterior fundido de placa base en concreto 4000psi entre las abscisas 0+382 y 0+393. Armado de refuerzo y encofrado de canal conector proveniente de la calle 14 barrio divino niño. Preparación de 5to tramo de tapa-anden, entre las abscisas 0+135 y 0+152.
11	Abril	Armado de refuerzo	Preparación de 5to tramo de tapa-anden, entre las abscisas 0+135 y 0+152.
12	Abril	Armado de refuerzo – Concreto	Fundido de 5to tramo de tapa-anden en concreto 3000psi, entre las abscisas 0+135 y 0+152. Se continua con la preparación del 5to tramo de boxculvert (armado de refuerzo y encofrado), entre las abscisas 0+382 y 0+393. Armado de refuerzo y encofrado de canal conector proveniente de la calle 14 barrio divino niño.

13	Abril	Excavación – armado de refuerzo – concreto	Preparación de 6to tramo de tapa-anden (armado de refuerzo y encofrado) a partir de la abscisa 0+152. Fundido en concreto 3000psi de muros laterales de canal conector proveniente de la calle 14 barrio divino niño. Perfilado manual de canal de desagüe saliente entre las abscisas 0+290 y 0+295.
----	-------	--	---

Ilustración 14: Registro fotográfico quincena 8



Nota: Por favor ver anexo 2. Reportes quincenales, para una apreciación más detallada de los reportes quincenales generados durante la práctica empresarial.

Relación de avance inicial y final de la obra durante la practica

Al iniciar la práctica empresarial y realizar la evaluación de avance del contrato de obra No 407-2020 para la construcción de la canal de aguas lluvias, ésta presentaba un porcentaje de avance del 3.7% de acuerdo al presupuesto inicial, constituyente de la ejecución de actividades de preliminares como lo son localización y replanteo en un 10% y cerramiento en tela verde en un 100%. Durante el desarrollo de la práctica se generaron cambios en algunas cláusulas del contrato de obra en mención, modificando su duración y presupuesto.

Con lo anterior, a continuación, se presenta el balance general de la obra tanto en el presupuesto inicial y el presupuesto modificado por Otrosí No 04 de adición y prorrogación del día 26 de febrero de 2021, hasta finalizada la práctica empresarial:

Tabla 10: Balance de % de avance en presupuesto inicial

INFORMACIÓN CONTRACTUAL						CANTIDADES EJECUTADAS		TOTAL OBRA POR EJECUTAR			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT. CONTRATADA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	CANT.	VALOR	% DE AVANCE	CANT.	VALOR	%
1	PRELIMINARES										
1.01	Localización y replanteo	M2	2,911.12	\$ 11,137	\$ 32,421,143.44	2,911.12	\$ 32,421,143.44	100.0%	-	\$ 0.00	0.00%
1.02	Descapote manual inc. Retiro	M2	2,694.43	\$ 8,634	\$ 23,263,708.62	1,920.00	\$ 16,577,280.00	71.3%	774.43	\$ 6,686,428.62	28.74%
1.03	Cerramiento en tela verde de cerramiento H=2m, postes cada 2.5m	ML	691.68	\$ 25,643	\$ 17,736,750.24	691.68	\$ 17,736,750.24	100.0%	-	\$ 0.00	0.00%
1.04	Manejo de Aguas con 1 motobomba de 2"	MES	4.00	\$ 2,296,442	\$ 9,185,768.00	2.00	\$ 4,592,884.00	50.0%	2.00	\$ 4,592,884.00	50.00%
2	EXCAVACIONES										
2.01	Excavación manual en tierra dura, incluye retiro	M3	129.40	\$ 58,287	\$ 7,542,337.80	102.20	\$ 5,956,931.40	79.0%	27.20	\$ 1,585,406.40	21.02%
2.02	Excavación en conglomerado mecánico, incluye retiro	M3	1,294.04	\$ 26,892	\$ 34,799,323.68	1,294.04	\$ 34,799,323.68	100.0%	-	\$ 0.00	0.00%
3	CIMENTACIONES										
3.01	Afirmado en Recebo de la región	M3	1,050.00	\$ 52,130	\$ 54,736,500.00	73.10	\$ 3,810,703.00	7.0%	976.90	\$ 50,925,797.00	93.04%
3.02	Sub-base granular de río seleccionada (Río Guaviare), tamaño máximo 3"	M3	42.21	\$ 130,047	\$ 5,489,283.87	27.30	\$ 3,550,283.10	64.7%	14.91	\$ 1,939,000.77	35.32%
4	ESTRUCTURAS EN CONCRETO										
4.01	Concreto para solados de piso de 2500	M3	21.11	\$ 447,201	\$ 9,440,413.11	26.92	\$ 12,038,650.92	127.5%	- 5.81	-\$ 2,598,237.81	-27.52%
4.02	Concreto Impermeabilizado de 4000 PSI para canal	M3	261.58	\$ 1,032,001	\$ 269,950,821.58	132.24	\$ 136,471,812.24	50.6%	129.34	\$ 133,479,009.34	49.45%
4.03	Anden Concreto 3000 PSI 10cm, Sobre canal de Aguas Lluvias (Tapa)	M2	920.36	\$ 69,715	\$ 64,162,897.40		\$ 0.00	0.0%	920.36	\$ 64,162,897.40	100.00%
4.04	Acero de refuerzo FG	KG	28,911.41	\$ 5,065	\$ 146,436,291.65	19,051.40	\$ 96,495,341.00	65.9%	9,860.01	\$ 49,940,950.65	34.10%
4.05	Tapa en concreto de 3000 PSI, de 1m x 1m x 0,05 m con recuadro en angulo de 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4" con marco en angulo de 3"x 3" x 3/8", con manija en barilla lisa de 1/2"	UN	68.00	\$ 147,307	\$ 10,016,876.00		\$ 0.00	0.0%	68.00	\$ 10,016,876.00	100.00%
5	DRENAJES Y DESAGUES										
5.01	Sumidero 1.32*0.35m h=0.4m, Incluye Rejilla En Angulo de 1 1/2"x3/16" y platina de 1 1/2"x3/16" cada 2.5cm	ML	18.00	\$ 1,020,564	\$ 18,370,152.00	-	\$ 0.00	0.0%	18.00	\$ 18,370,152.00	100.00%
5.02	Drenaje Tubería PVC Rib Drain Drenaje 6"	ML	18.00	\$ 154,739	\$ 2,785,302.00	-	\$ 0.00	0.0%	18.00	\$ 2,785,302.00	100.00%
5.03	Codo de 45° drenaje de 6"	UND	12.00	\$ 83,898	\$ 1,006,776.00	-	\$ 0.00	0.0%	12.00	\$ 1,006,776.00	100.00%
VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS							707,344,345.39			\$ 364,451,103.02	
ADMINISTRACION 23%							162,689,199.44			\$ 83,823,753.69	
IMPREVISTOS (3%)							21,220,330.36			\$ 10,933,533.09	
UTILIDAD (6%)							42,440,660.72			\$ 21,867,066.18	
VALOR TOTAL COSTOS INDIRECTOS							226,350,190.52			\$ 116,624,352.97	
PLAN DE ADAPTACION DE LA GUIA AMBIENTAL PAGA (1%)							7,073,443.45			\$ 7,073,443.45	
VALOR TOTAL DE LA OBRA						\$ 940,767,979.37	100%	\$ 488,148,899.44	51.89%	\$ 452,619,079.93	48.11%

Tabla 11: Balance de % de avance en presupuesto modificado según Orosí No 04 de adición y prorroga

INFORMACIÓN CONTRACTUAL						CANTIDADES EJECUTADAS			TOTAL OBRA POR EJECUTAR		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT. CONTD.	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	CANT.	VALOR	% DE AVANCE	CANT.	VALOR	%
1	PRELIMINARES										
1.01	Localización y replanteo	M2	3,995.12	\$ 11,137	\$ 44,493,651.44	3,995.12	\$ 44,493,651.44	100.0%	-	\$ 0.00	0.00%
1.02	Descapote manual inc. Retiro	M2	3,228.43	\$ 8,634	\$ 27,874,264.62	3,228.43	\$ 27,874,264.62	100.0%	-	\$ 0.00	0.00%
1.03	Cerramiento en tela verde de cerramiento H=2m, postes cada 2.5m	ML	1,013.68	\$ 25,643	\$ 25,993,796.24	1,013.68	\$ 25,993,796.24	100.0%	-	\$ 0.00	0.00%
1.04	Manejo de Aguas con 1 motobomba de 2"	MES	4.00	\$ 2,296,442	\$ 9,185,768.00	3.50	\$ 8,037,547.00	87.5%	0.50	\$ 1,148,221.00	12.50%
2	EXCAVACIONES										
2.01	Excavación manual en tierra dura, incluye retiro	M3	391.05	\$ 58,287	\$ 22,793,131.35	218.26	\$ 12,721,720.62	55.8%	172.79	\$ 10,071,410.73	44.19%
2.02	Excavación en conglomerado mecánico, incluye retiro	M3	2,652.34	\$ 26,892	\$ 71,326,797.20	2,342.64	\$ 62,998,274.88	88.3%	309.70	\$ 8,328,522.32	11.68%
3	CIMENTACIONES										
3.01	Afirmado en Recebo de la región	M3	682.44	\$ 52,130	\$ 35,575,597.20	606.10	\$ 31,595,993.00	88.8%	76.34	\$ 3,979,604.20	11.19%
3.02	Sub-base granular de río seleccionada (Río Guaviare), tamaño máximo 3"	M3	77.80	\$ 130,047	\$ 10,117,656.60	72.55	\$ 9,434,909.85	93.3%	5.25	\$ 682,746.75	6.75%
4	ESTRUCTURAS EN CONCRETO										
4.01	Concreto para solados de piso de 2500	M3	39.06	\$ 447,201	\$ 17,467,671.06	39.06	\$ 17,467,671.06	100.0%	-	\$ 0.00	0.00%
4.02	Concreto Impermeabilizado de 4000 PSI para canal	M3	394.90	\$ 1,032,001	\$ 407,537,194.90	272.09	\$ 280,797,152.09	68.9%	122.81	\$ 126,740,042.81	31.10%
4.03	Anden Concreto 3000 PSI 10cm, Sobre canal de Aguas Iluvias (Tapa)	M2	1,177.06	\$ 69,715	\$ 82,058,737.90	83.42	\$ 5,815,625.30	7.1%	1,093.64	\$ 76,243,112.60	92.91%
4.04	Acero de refuerzo FG	KG	48,348.40	\$ 5,065	\$ 244,884,646.00	29,233.85	\$ 148,069,450.25	60.5%	19,114.55	\$ 96,815,195.75	39.54%
4.05	Tapa en concreto de 3000 PSI, de 1m x 1m x 0,05 m con recuadro en angulo de 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4" con marco en angulo de 3"x 3" x 3/8", con manija en barilla lisa de 1/2"	UN	88.00	\$ 147,307	\$ 12,963,016.00	-	\$ 0.00	0.0%	88.00	\$ 12,963,016.00	100.00%
5	DRENAJES Y DESAGUES										
5.01	Sumidero 1.32*0.35m h=0.4m, Incluye Rejilla En Angulo de 1 1/2"X3/16" y platina de 1 1/2"X3/16" cada 2.5cm	ML	25.00	\$ 1,020,564	\$ 25,514,100.00	-	\$ 0.00	0.0%	25.00	\$ 25,514,100.00	100.00%
5.02	Drenaje Tubería PVC Rib Drain Drenaje 6"	ML	25.00	\$ 154,739	\$ 3,868,475.00	-	\$ 0.00	0.0%	25.00	\$ 3,868,475.00	100.00%
5.03	Codo de 45° drenaje de 6"	UND	12.00	\$ 83,898	\$ 1,006,776.00	-	\$ 0.00	0.0%	12.00	\$ 1,006,776.00	100.00%
6	ITEM NUEVO										
6.01	Concreto clase D 210 kg/cm2 o 3000 psi (Box.culvert)	M3	26.00	\$ 794,604.82	\$ 20,659,725.32	2.95	\$ 2,344,084.22			\$ 18,315,641.10	
VALOR TOTAL COSTOS DIRECTOS					1,063,321,004.83		\$ 677,644,140.57			\$ 385,676,864.26	
ADMINISTRACION 23%					244,563,831.11		\$ 155,858,152.33			\$ 88,705,678.78	
IMPREVISTOS (3%)					31,899,630.14		\$ 20,329,324.22			\$ 11,570,305.93	
UTILIDAD (6%)					63,799,260.29		\$ 40,658,648.43			\$ 23,140,611.86	
VALOR TOTAL COSTOS INDIRECTOS					340,262,721.55		\$ 216,846,124.98			\$ 123,416,596.56	
PLAN DE ADAPATACION DE LA GUIA AMBIENTAL PAGA (1%)					7,073,443.45		\$ 10,633,210.05			\$ 0.00	
VALOR TOTAL DE LA OBRA					\$ 1,410,657,170	100%	\$ 905,123,475.60	64.16%		\$ 509,093,460.82	36.09%

Se evaluó el avance reportado en el presupuesto inicial hasta la fecha 26 de febrero de 2021, día en la que se generó el Otrosí N° 04 de adición y prórroga en la que se modificó al contrato de obra, obteniendo un porcentaje de avance acumulado del 51.89%, posteriormente se registra este avance en el nuevo presupuesto y una vez finalizada la práctica empresarial, se determinó un avance acumulado del 64.16%, del cual, se supervisó el 48.19% del presupuesto inicial y un 29.3% del presupuesto modificado del total del avance alcanzado.

Tabla 12: Resumen de porcentaje de avance

	CORTE QUINCENALES	PERIODO DE CORTE		% AVANCE ACUMULADO	% AVANCE SUPERVISADO	% POR EJECUTAR
		FECHA INICIO	FECHA FIN			
AVANCE RESPECTO A PRESUPUESTO INICIAL	CORTE 1	22-dic-20	5-ene-21	3.70%	-	96.30%
	CORTE 2	5-ene-21	19-ene-21	14.22%	10.52	85.78%
	CORTE 3	19-ene-21	2-feb-21	28.80%	14.58	71.20%
	CORTE 4	2-feb-21	16-feb-21	51.89%	23.09	48.11%
AVANCE RESPECTO A PRESUPUESTO MODIFICADO SEGÚN OTROSÍ No 04	CORTE 5	16-feb-21	2-mar-21	44.98%	10.12	55.27%
	CORTE 6	2-mar-21	16-mar-21	55.20%	10.22	45.05%
	CORTE 7	16-mar-21	30-mar-21	59.99%	4.79	40.26%
	CORTE 8	30-mar-21	13-abr-21	64.16%	4.17	36.09%
TOTAL % AVANCE EN PRACTICA EMPRESARIAL		% SUPERVISADO DEL PRESUPUESTO INICIAL		& SUPERVISADO DEL PRESUPUESTO MODIFICADO		
64.16%		48.19		29.3		

Ilustración 15: Representación gráfica del % avance total vs % por ejecutar



Nota: Cabe resaltar que los porcentajes de avance supervisados para el presupuesto inicial y el presupuesto modificado, no se agrupan por ser estos de valores contractuales distintos.

Información general del contrato de obra

Durante el desarrollo de la práctica, el proyecto canal de aguas lluvias asignado correspondiente al contrato de obra No 407-2020, experimentó cambios en diversas cláusulas contractuales, para cual, a continuación, se presenta la siguiente tabla de información general:

Tabla 13: Datos Generales contrato de obra No407-2020

CONTRATO No.	407 – 2020
CONTRATANTE	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DEL GUAVIARE
CONTRATISTA	CONSORCIO CANAL 2020

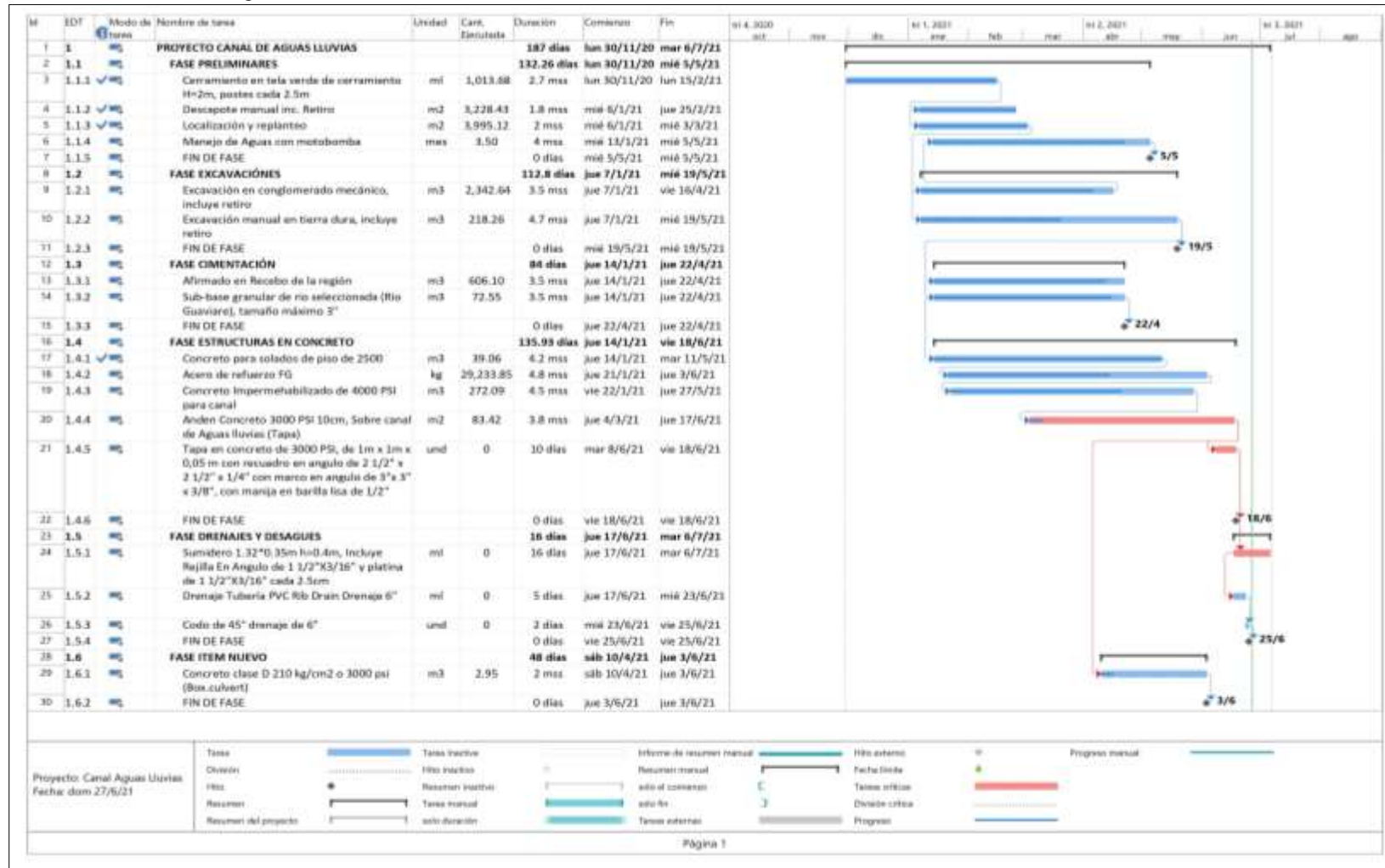
	R.L ING. BLANCA MILENA LOPEZ SANCHEZ
NIT.	901432929-9
OBJETO	CONTRATAR LA CONSTRUCCIÓN DE CANALES DE AGUAS LLUVIAS EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DEL GUAVIARE
VALOR DEL CONTRATO	\$ 940.767.979
VALOR ANTICIPO	\$ 446.864.790,00
VALOR ADICIÓN	\$ 469.889.191
VALOR FINAL DEL CONTRATO	\$ 1'410.657.170
PLAZO DE EJECUCIÓN	SEIS (6) MESES
FECHA DE INICIACIÓN	30 DE NOVIEMBRE DE 2020
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL	29 DE DICIEMBRE DE 2020
OTROSÍ 001:	29 DE DICIEMBRE DE 2020 (MODIFICACIÓN DE CLAUSULA SEXTA, RESTRICCIÓN)
OTROSÍ 003:	28 DE ENERO DE 2021 (PRORROGA 1 POR UN MES)
OTROSÍ 004:	26 DE FEBRERO DE 2021 (ADICIÓN 1 Y PRORROGA 2 POR UN MES)
OTROSÍ 005:	29 DE MARZO DE 2021 (PRORROGA 3 POR DOS MESES)
NUEVA FECHA DE TERMINACIÓN	29 DE MAYO DE 2021
ESTADO ACTUAL	EN EJECUCIÓN

Análisis del cronograma generado

Mediante la información registrada en la supervisión técnica a la obra de la Canal de Aguas Lluvias, con la implementación de la herramienta Microsoft Project se elabora un cronograma en tiempo real en cuanto a las fechas de inicio y duraciones estimadas de cada una de las actividades supervisadas en base al análisis de rendimientos, dicho cronograma es implementado

para el correspondiente análisis y seguimiento de las actividades ejecutadas en la obra, para lo cual tenemos:

Ilustración 16: Cronograma actualizado



Nota: En relación a la Ilustración 17: Cronograma actualizado, para una mejor apreciación en detalle ver Anexo 3. Cronograma generado canal de aguas lluvias.

Para el análisis de las duraciones de cada actividad del contrato de obra No 407-2020, se solicita al contratista de obra las duraciones estimadas en relación al presupuesto de obra modificado según Otrosí No 04, siendo estas comparadas con las duraciones determinadas de acuerdo al análisis de rendimientos obtenidos en la supervisión técnica de la obra:

Tabla 14: Duraciones estimadas por Cont. obra y duraciones reales

N° ACT.	ACTIVIDAD O TAREA	UN	CANT	DURACIÓN ESTIMADA CONT. OBRA EN DÍAS	DURACIÓN REAL
1	PRELIMINARES				
1.01	Localización y replanteo	M2	3,995.12	71	48
1.02	Descapote manual inc. Retiro	M3	3,228.43	47	43.2
1.03	Cerramiento en tela verde de cerramiento H=2m, postes cada 2.5m	ML	1,013.68	56	64.8
1.04	Manejo de Aguas con 1 motobomba de 2"	MES	4.00	60	96
2	EXCAVACIONES				
2.01	Excavación manual en tierra dura, incluye retiro	M3	391.05	130	112.8
2.02	Excavación en conglomerado mecánico, incluye retiro	M3	2,652.34	23	84
3	CIMENTACIONES				
3.01	Afirmado en Recebo de la región	M3	682.44	1	84
3.02	Sub-base granular de río seleccionada (Río Guaviare), tamaño máximo 3"	M3	77.80	1	84
4	ESTRUCTURAS EN CONCRETO				
4.01	Concreto para solados de piso de 2500	M3	39.06	9	100.8
4.02	Concreto Impermeabilizado de 4000 PSI para canal	M3	394.90	63	108
4.03	Anden Concreto 3000 PSI 10cm, Sobre canal de Aguas lluvias (Tapa)	M2	1,177.06	39	91.2
4.04	Acero de refuerzo FG	KG	48,348.40	93	115.2

4.05	Tapa en concreto de 3000 PSI, de 1m x 1m x 0,05 m con recuadro en angulo de 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4" con marco en angulo de 3"x 3" x 3/8", con manija en barilla lisa de 1/2"	UN	88.00	8	240
5	DRENAJES Y DESAGUES				
5.01	Sumidero 1.32*0.35m h=0.4m, Incluye Rejilla En Angulo de 1 1/2"X3/16" y platina de 1 1/2"X3/16" cada 2.5cm	ML	25.00	22	528
5.02	Drenaje Tubería PVC Rib Drain Drenaje 6"	ML	25.00	1	24
5.03	Codo de 45° drenaje de 6"	UND	12.00	1	24
6	ITEM NUEVO				
6.01	Concreto clase D 210 kg/cm ² o 3000 psi (Box.culvert)	M3	26.00	2	48

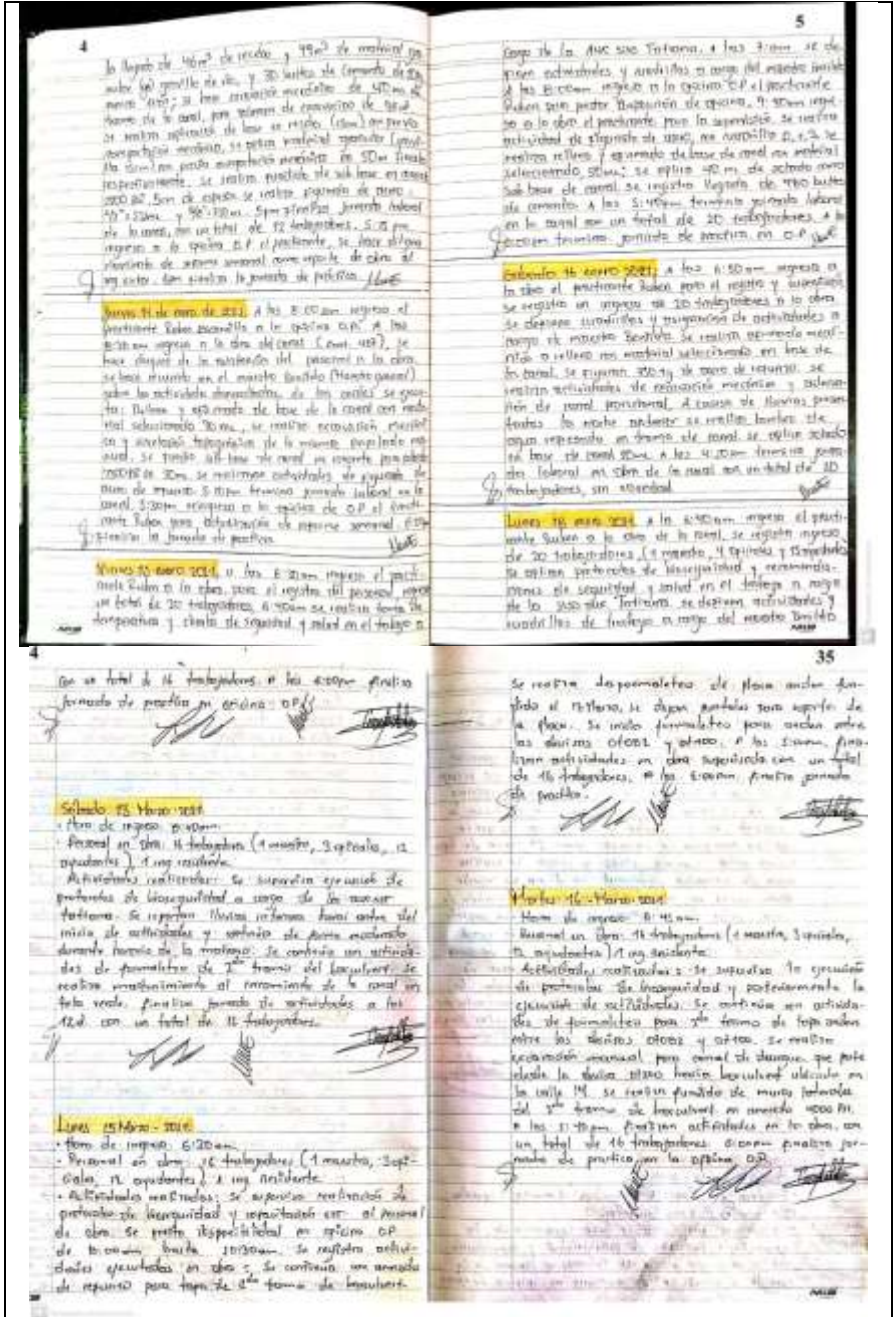
Registro y control de actividades – Bitácora

En base al registro diario de las actividades realizadas tanto en obra como en la oficina de obras públicas, se redacta de forma manual la correspondiente bitácora, especificando por medio de ésta actividades ejecutadas en la supervisión técnica como lo es el control de personal, supervisión de protocolos de seguridad SST y bioseguridad, control de activadas de obra, eventos generados, entre otros: datos que soportan el control diario de la obra.

Para la autenticación de lo dispuesto en los repotes diarios de la bitácora, se presenta la correspondiente firma del Ing. Secretario de Obras Públicas, Director Técnico de Proyectos y Supervisor 2 de contratos Públicos de Obra.

A continuación, se presenta algunos reportes de bitácora. Para ver los reportes diarios de la bitácora, ver contenido del Anexo 2: Reportes quincenales:

Ilustración 18: Reporte de Bitácora



Análisis de rendimientos en la obra

Para el desarrollo del análisis de los rendimientos, se solicita al contratista de obra los rendimientos estimados para cada actividad, con el ánimo de realizar la correspondiente comparación con los rendimientos obtenidos durante la supervisión técnica de actividades, teniendo en cuenta factores como las condiciones atmosféricas y el tipo de actividad. Estas estimaciones de rendimientos fueron fundamentales para el desarrollo y seguimiento al cronograma de obra anteriormente relacionado. por lo anterior tenemos:

Tabla 15: Análisis de rendimientos

Nº	ACTIVIDAD O TAREA	CUADRILLA ESTIMADA POR CONT. OBRA	RENDIMIENTO	DURACIÓN ESTIMADA CONT. OBRA EN DÍAS	DURACIÓN REAL	CUADRILLA	RENDTO REAL
1	PRELIMINARES						
1.01	Localización y replanteo	3(0:1:2)	28M2/día	71	48	2(0:0:2)	210M2/día
1.02	Descapote manual inc. Retiro	0:1:2	34 m2/día	47	43.2	2(0-1-3)	125 m2/día
1.03	Cerramiento en tela verde de cerramiento H=2m, postes cada 2.5m	0:1:2	18 ml/día	56	64.8	0:0:4	120 ml/día
1.04	Manejo de Aguas con 1 motobomba de 2"	0:1:2	0,15 m/MES	60	96	0:1:2	0,15 m/MES
2	EXCAVACIONES						
2.01	Excavación manual en tierra dura, incluye retiro	0:1:2	3 m3/día	130	112.8	2(0:1:2)	6.4 m3/día
2.02	Excavación en conglomerado mecánico, incluye retiro	retroexcavadora orugada	112 m3/día	23	84	retroexcavadora orugada	132 m3/día
3	CIMENTACIONES						
3.01	Afirmado en Recebo de la región	2(0:1:1)	400 m3/día	1	84	0:1:3	7.2 m3/día
3.02	Sub-base granular de río seleccionada (Río Guaviare), tamaño máximo 3"	2(0:1:1)	400 m3/día	1	84	0:1:3	2.5 m3/día
4	ESTRUCTURAS EN CONCRETO						
4.01	Concreto para solados de piso de 2500	3(0:1:3)	4.21m3/día	9	100.8	2(0:1:4)	4.8 m3/día
4.02	Concreto Impermeabilizado de 4000 PSI para canal	3(0:1:2)	0.7 und/día	63	108	2(0:1:4)	2 und/día
4.03	Anden Concreto 3000 PSI 10cm, Sobre canal de Aguas lluvias (Tapa)	3(0:1:2)	10 m2/día	39	91.2	2(0:1:4)	41.3 m2/día
4.04	Acero de refuerzo FG	2(0:1:1)	130 kg	93	115.2		
4.05	Tapa en concreto de 3000 PSI, de 1m x 1m x 0,05 m con recuadro en angulo de 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4" con marco en angulo de 3" x 3" x 3/8", con manija en barilla lisa de 1/2"	3(0:1:2)	10 UND/día	8	240	-	-
5	DRENAJES Y DESAGUES						
5.01	Sumidero 1.32*0.35m h=0.4m, Incluye Rejilla En Angulo de 1 1/2"X3/16" y platina de 1 1/2"X3/16" cada 2.5cm	3(0:1:2)	0.38 un/día	22	528	-	-
5.02	Drenaje Tubería PVC Rib Drain Drenaje 6"	3(0:1:2)	13 ML/día	1	24	-	-
5.03	Codo de 45° drenaje de 6"	3(0:1:2)	80 und/día	1	24	-	-
6	ITEM NUEVO						
6.01	Concreto clase D 210 kg/cm2 o 3000 psi (Box.culvert)	3(0:1:2)	0.7 und/día	2	48	0:1:5	5.8 m3/día

Ilustración 20: formato inducción y capacitación SG – SST implementado por el Consorcio Canal 2020

		INDUCCIÓN Y/O RE INDUCCIÓN SG-SST	
DATOS BÁSICOS			
NOMBRE DEL RESPONSABLE QUE APLICA LA INDUCCIÓN	Tatiana Perez Alfonso	CEDULA No.	1.120.574.030
NOMBRE DE QUIEN RECIBE LA INDUCCION	Dionisio Anchico Cacerdo	CEDULA No.	94.151.587
FECHA DE LA INDUCCION	01/02/2021.		
I. MODALIDAD DE CONTRATACION(Tipo de contrato)			
<input type="checkbox"/> Fijo inferior a un año <input type="checkbox"/> Indefinido <input checked="" type="checkbox"/> Obra o labor <input type="checkbox"/> Contratista			
NOTA: Por favor marque con una x las casillas que se enseñen al personal nuevo, según corresponda.			
I. INFORMACION GENERAL			
<input checked="" type="checkbox"/> Presentación general de la empresa <input checked="" type="checkbox"/> Reglas internas de trabajo. <input checked="" type="checkbox"/> Horarios Laborales			
II. SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
<input checked="" type="checkbox"/> Aspectos generales y legales en Seguridad y salud en el trabajo.			
<input type="checkbox"/> Política de Seguridad y Salud en el Trabajo			
<input checked="" type="checkbox"/> Política de prevención al consumo de alcohol, drogas y tabaquismo.			
<input checked="" type="checkbox"/> Reglamento de higiene y seguridad industrial			
<input checked="" type="checkbox"/> Funcionamiento del comité paritario de Seguridad y salud en el trabajo.(COPASST)			
<input type="checkbox"/> Funcionamiento del comité de convivencia laboral			
<input type="checkbox"/> Plan de emergencia, Rutas de evacuación y punto de encuentro.			
<input checked="" type="checkbox"/> Peligros y riesgos asociados a la labor a desempeñar y sus controles(Matriz de Identificación de peligros y v. riesgos).			
<input checked="" type="checkbox"/> Procedimientos seguros para el desarrollo de la tarea			
<input type="checkbox"/> Responsabilidades generales en Seguridad y Salud en el Trabajo			
<input checked="" type="checkbox"/> Informe de afiliación a EPS, ARL, AFP y CCF			
<input checked="" type="checkbox"/> Procedimientos de reporte de accidente / incidentes de trabajo			
<input type="checkbox"/> Enfermedad laboral / Enfermedad Común.			
<input type="checkbox"/> Definición riesgo, peligro, Acto Seguro y Condiciones seguras.			
<input checked="" type="checkbox"/> Plan de Manejo Ambiental			
<input type="checkbox"/> Procedimiento Para trabajo seguro en alturas			
III. OBSERVACIONES			
 Firma del trabajador cedula: 94151587			
Firma de quien realiza la induccion cedula:			

Personal en obra afiliado a seguridad social: A continuación, se relaciona el personal directivo y operativo registrado en seguridad social e implementado por el contratista de obra

Consortio Canal 2020, para el desarrollo del contrato de obra No 407-2020 durante el periodo de práctica empresarial:

Tabla 16: Seguridad social personal de obra

PERSONAL DE OBRA CONSTRUCCIÓN DE CANAL						
ITEM	NOMBRE	CARGO	CEDULA	EPS	AFP	ARL
1	JUAN SEBASTIAN LEON BUITRAGO	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	1,120,580,196	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
2	ANDRES FELIPE DIAZ GOMEZ	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	1,115,194,646	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
3	JOHON MARIO OCAMPO MAZO	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	1,120,924,451	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
4	MIGUEL ARMANDO CORDOBA CHAVERRA	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	11,812,758	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
5	CRISTIAN JAVIER FERNANDEZ VILLANUEVA	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	1,120,582,456	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
6	JHON FREDY RUBIO OLAYA	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	79,725,984	MEDIMAS	PORVENIR	SURA
7	EUCLIDES ALIPIO BELTRAN GARAVITO	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	17,307,339	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
8	RODRIGO ALAPE ROZO	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	86,079,526	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
9	BENILDO MENDIVELSO PIRIACHE	MAESTRO DE CONSTRUCCION	74,859,275	MEDIMAS	PORVENIR	SURA
10	JUAN BAUTISTA VARGAS SANCHEZ	OFICIAL DE CONTRUCCION	7,335,252	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
11	JOSE DOMINGO GARZON VELASQUEZ	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	17,221,193	CAPITAL SALUD	PORVENIR	SURA
12	JOSE ANTONIO AGUIRRE RINCON	OFICIAL DE CONTRUCCION	74,866,113	MEDIMAS	PORVENIR	SURA
13	WILSON CUBIDES MONTENEGRO	OFICIAL DE CONTRUCCION	7,061,595	MEDIMAS	PROTECCION	SURA
14	YORMAN DAVID DUQUE REBOLLEDO	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	1,120,869,649	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
15	JORGE ELIECER MARQUEZ MARQUEZ	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	1,087,121,113	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
16	NILSON ALEXIS CADENA	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	1,116,778,025	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
17	DIONISIO ANCHICO CAICEDO	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	94,151,587	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
18	DIOMEDES LOMBANA CASTAÑEDA	OFICIAL DE CONTRUCCION - MAESTRO DE OBRA	74,866,099	CAPRESOCA EPS	PORVENIR	SURA
19	JAIIME JEFFERSON CASTELLANOS CASTAÑO	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	1,120,572,648	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
20	MANUEL EDUARDO RAMOS GRIZALEZ	OFICIAL DE CONTRUCCION	86,059,583	NUEVA EPS	COLPENSIONES	SURA
21	EDIXON JOSE AREVALO RICARDO	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	847,224,128,021,970	COMPENSAR	PORVENIR	SURA
22	JEIVER ANTONIO CUELLAR QUINTERO	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	929,543,327,081,996	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
23	RODRIGO CORDOBA GARRAFA	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	1,006,981,130	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
24	EDILSON RAMIREZ HURTADO	OFICIAL DE CONTRUCCION	79,818,460	NUEVA EPS	PROTECCION	SURA
25	FERSIS DUVAN MONROY CAMPOS	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	1,123,160,036	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
26	PUBLIO LEON SALDAÑA CANO	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	7,330,816	NUEVA EPS	COLPENSIONES	SURA
27	JOSE LIBARDO DOMINGUEZ	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	97,601,629	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
28	JULIO CESAR ZARATE ANTE	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	18,221,654	MEDIMAS	PORVENIR	SURA
29	JAIIME JEFFERSON CASTELLANOS CASTAÑO	AYUDANTE	1,120,572,648	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
30	LUIS FERNADO CARVAJAL QUIROZ	DIRECTOR DE OBRA	71,710,366	NUEVA EPS	COLPENSIONES	SURA
31	YULI LORENA DIAZ CUELLAR	PROFESIONAL SST	26,586,048	EPS SANITAS	PORVENIR	SURA
32	EDUAR EFREN SANCHEZ PIZO	RESIDENTE DE OBRA	4,615,750	EPS SANITAS	COLPENSIONES	SURA
33	LUIS RODOLFO AMARA	INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO	79,795,094	EPS SANITAS	COLPENSIONES	SURA
34	MILLER ANDREYER ESCARRAGA LOPEZ	RESIDENTE D EOBRA	1,120,573,423	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA
35	LEIDY TATIANA PEREZ ALFONSO	Auxiliar HSEQ 1	1.120.574.030	NUEVA EPS	PORVENIR	SURA

Fuente: Información sustraída de planillas de asistencia del Consorcio Canal 2020.

Entrega dotación a personal

Ilustración 21: Entrega de dotación



En el desarrollo de las normas de seguridad y salud en el trabajo SG – SST, el contratista de obra implementa al personal idóneo para la ejecución de talleres de capacitación SST y actividades motivacionales al personal operativo:

Ilustración 22: Capacitación SST, calistenia y ubicación de instrucciones SST



Supervisión en el cumplimiento de los protocolos de bioseguridad

Normativa PAPSO: El cual establece los protocolos de bioseguridad para el manejo y control del riesgo del Coronavirus COVID – 19 en el sector de la construcción. Dicho protocolo era aplicado idóneamente por el contratista de obra Consorcio Canal 2020, implementando al personal idóneo para la ejecución de la actividad de toma de temperatura, desinfección al ingreso y salida del personal, lavado de manos y capacitaciones.

Considerando a que el cumplimiento de los parámetros de bioseguridad por parte del personal operativo de obra, fue fundamental para evitar la propagación del COVID-19, en el desarrollo de las jornadas diarias resultaba difícil el cumplimiento de algunos parámetros como lo son el uso constante del tapabocas y el distanciamientos preventivos, esto debido a que la ejecución de actividades requiere del trabajo constante en equipo, a pesar de esto, en el transcurso de la práctica empresarial, no se evidenciaron ningún tipo de contagio.

Ilustración 23: Tamizaje de temperatura y lavado de manos



Ilustración 24: Ubicación de instrucciones de bioseguridad



Para el registro del cumplimiento de los protocolos de bioseguridad, el contratista de obra Consorcio Canal 2020, hace uso de formatos en los que reporta los valores de tamizaje de temperatura y señalamiento de presencia de síntomas relacionados, para el cual, a continuación se presenta uno de los formatos implementados:

Ilustración 25: Registro de tamizaje de temperatura

CONSORCIO CANAL 2020		TAMIZAJE DE TEMPERATURA					
FECHA	HORA	OBJETO DE OBRA	CONTRATAR LA CONSTRUCCIÓN DE CANALES DE AGUAS LLOVIAS EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DEL GUAYARE.				
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	CEDULA	TEMPERATURA	SINTOMAS GRIPALES		FIRMA
					SI	NO	
1	JUAN SEBASTIAN LEON BUITRAGO	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	1.120.580.196	35.9		X	
2	ANDRES FELPE DIAZ GOMEZ	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	1.115.194.646	36.4		X	
3	JOHON MARIO OCAMPO MAZO	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	1.120.524.451	36.5		X	Jhon Mario
4	MIGUEL ARMANDO CORDOBA CHAVERRA	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	11.812.758	36.2		X	Miguel
5	JHON FREDY RUBIO OLAYA	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	79.725.984	36.1			John Rubio
6	EUCLIDES ALPINO BELTRAN GARAVITO	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	17.307.339	36.2		X	Alpino B
7	RODRIGO ALAPE ROZO	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	86.079.526	36.3		X	Rodrigo Alape Rozo
8	JUAN BAUTISTA VARGAS SANCHEZ	OFICIAL DE CONSTRUCCION	7.395.252	36.3		X	Juan Baut Vargas
9	JOSE DOMINGO GARZON VELASQUEZ	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	17.221.193	36.1		X	
10	JAI ME JEFFERSON CASTELLANOS CASTAÑO	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	1.120.572.648	36.2		X	Jaime Jefferson Castellanos
11	DIOMEDES LOMBANA CASTAÑEDA	OFICIAL DE CONTRUCCION	74.866.099	36.2		X	
12	JOSE ANTONIO AGUIRRE RINCON	OFICIAL DE CONSTRUCCION	74.866.113	36.4		X	
13	DIONISIO ANCHICO CAICEDO	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	94.151.587	—		X	—
14	WILSON CUBIDES MONTENEGRO	OFICIAL DE CONSTRUCCION	7.061.595	36.3		X	Wilson Cubides
15	YORMAN DAVID DUQUE REBOLLEDO	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	1.120.869.648	36.3		X	Yorman Duque
16	JORGE EUECER MARQUEZ MARQUEZ	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	1.067.121.113	36.3		X	Jorge E Marquez
17	NILSON ALEXIS CADENA	AYUDANTE DE CONSTRUCCION	1.116.778.025	36.1		X	Nilson Cadena

OBSERVACIONES:

NOTA: Antes de iniciar labores se realizará toma de temperatura en caso de tener más de TREINTA Y SIETE, CON TRES GRADOS CENTIGRADOS (37.3) No se permitirá el ingreso y se realizará el procedimiento de aislamiento preventivo. Personal con síntomas relacionados con el COVID-19, gripes resfriados deberán reportar y realizar el respectivo aislamiento preventivo.

RESPONSABLE TOMA TEMPERATURA

Supervisión al manejo der residuos sólidos: El plan de manejo de residuos sólidos generados a causa del desarrollo de las actividades fue debidamente implementado por el contratista Consorcio Canal 2020, en el que, mediante la implementación de una caseta y puntos de recolección, se almacenaba los residuos previamente clasificados hasta la hora de su disposición final al camión recolector municipal.

Ilustración 26: Manejo de residuos solidos



Medición del comportamiento del diseño de la mezcla

Control en la dosificación y aplicación de la mezcla de concreto

Para llevar a cabo el desarrollo de las actividades de fundido de los elementos estructurales que componen a la canal de aguas lluvias, el contratista de obra implemento concretos resistencias de 4000psi impermeabilizado para la construcción de las losas de base y laterales de la canal y concreto de 3000psi para la construcción de la tapa-anden de la canal, al igual para la construcción de los canales conectores provenientes de barrios aledaños.

En relación a la dosificación del concreto de 3000psi y 4000psi implementada por el contratista de obra, tenemos:

Tabla 17: Dosificación para 1 m³ de concreto 3000psi

CONCRETO 3000 PSI, 21Mpa, CLASE D		
RELACIÓN 1:2:3 PARA 1 M3 DE CONCRETO 3000PSI		
DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD
CEMENTO GRIS ALION (Bulto 50kg)	KG	367.5
ARENA LAVADA	M3	0.61
AGUA	LT	210
TRITURADO	M3	0.92

Tabla 18: Dosificación para 1 m³ de concreto 4000psi

CONCRETO 4000 PSI, 28Mpa, CLASE C		
RELACIÓN 1:2:2 PARA 1 M3 DE CONCRETO 4000PSI		
DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD
CEMENTO GRIS ALION (Bulto 50kg)	KG	477
ARENA LAVADA	M3	0.47
AGUA	LT	198
TRITURADO	KG	11.5137
SIKA # 1 (Impermeabilizante)	M3	0.77

Tabla 19: Dosificación para 1 m³ de concreto 2500psi para solado

CONCRETO 2500 PSI, 17.5Mpa		
RELACIÓN 1:2:4 PARA 1 M3 DE CONCRETO 2500PSI		
DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD
CEMENTO GRIS ALION (Bulto 50kg)	M	315
ARENA LAVADA	M3	0.53
AGUA	LT	305
TRITURADO	M3	1.05

Elaboración y aplicación de la mezcla de concreto: Para la creación del concreto, teniendo en cuenta la correspondiente dosificación, el contratista de obra implementa para ambos casos una Cuadrilla (0:1:5). Para la medición de las cantidades de material a mezclar, se implementa herramienta menor, como lo son baldes de 8lt y palas. Para el mezclado de los materiales se implementa una mezcladora de 1 bulto.

La aplicación del concreto para solado de 2500psi, se implementó una cuadrilla (0:1:3), cuyo vaciado se realizó con la implementación de palas, palustres y boquillera para el correspondiente corte al nivel requerido. Para algunos casos, fue necesaria la implementación de entibado por la sobre excavación generada en algunos tramos de la canal de aguas lluvias.

Para la ejecución del fundido de los elementos estructurales de la canal se realiza el previo armado de refuerzo y el correspondiente encofrado de las secciones a fundir. El contratista de obra implementa una cuadrilla (0:2:2) para esta actividad. El fundido de los elementos de la canal se realiza de forma seccionada en tramos de $L=5.7\text{m}$ para sección trapezoidal y tramos de $L=11.3\text{m}$ para la sección rectangular (Boxculvert). se aplica vibrado en el fundido de elementos como placa base de la canal, muros de la sección rectangular y para la tapa-anden.

Ilustración 27: Aplicación de concreto 2500psi, solado de la canal



Ilustración 28: Aplicación de concreto de 4000psi impermeabilizado



En la elaboración del concreto de 4000psi, se les es agregado el aditivo Sika impermeabilizante en una proporción de 250gr/bulto.

Ilustración 29: Aplicación de concreto de 3000psi



Ilustración 30: Aplicación de vibrado a la mezcla de concreto



Posterior al fundido las losas estructurales que componen a la canal, son rociadas con aditivo anti sol Topex, en una proporción de 150gr/bulto:

Ilustración 31: Aplicación de anti sol a losas fundidas



En las actividades de vaciado de concreto de 3000psi y 4000psi, se verifica la apropiada manipulación de la mezcla, con el fin de evitar la contaminación y segregación de los materiales, por otra parte, se analiza el comportamiento de la mezcla, en donde se observó que no hubo presencia de patologías asociadas al curado o mala manipulación de la mezcla de concreto.



Ensayo de asentamiento del concreto

La aplicación del ensayo de asentamiento, permite determinar las propiedades del concreto en estado plástico (fresco) en términos de consistencia, fluidez, cohesión y grado de compactación.

En cumplimiento de la normativa NTC – 396, en la que se presentan las instrucciones para la toma de la muestra de asentamiento, se toma la muestra de concreto para el fundido de tapa-anden en concreto de 3000psi dosificación 1:2:3 y muestra de concreto para fundido de muros laterales de uno de los tramos del boxculvert en concreto de 4000psi dosificación 1:2:2, cuyo procedimiento se describe a continuación:

procedimiento: Inicialmente se debe acondicionar el lugar en el que se realizará el ensayo, el cual, debe estar libre de impurezas y deber ser totalmente horizontal. Ubicado el cono de Abrams, este debe fijar sobre las pisaderas evitando el movimiento del molde durante el llenado. Se llena el molde en tres capas de igual volumen, apisonadas con 25 golpes de varilla, distribuidos uniformemente; los primeros golpes con la varilla deben ser ligeramente inclinada alrededor del perímetro, continuando hacia el centro en espiral. Se llena el cono hasta desbordarlo y se compacta nuevamente con 25 golpes de pisón, penetrando algunos centímetros en la 2da capa. Terminada la compactación de la capa superior, se enrasa la superficie haciendo rotar sobre ella la varilla. Sin dejar de pisar las pisaderas se limpia el hormigón derramado alrededor molde. Luego se levanta en dirección vertical sin perturbar el hormigón en un tiempo de 5 a 10 segundos. Se coloca el pisón horizontalmente atravesado sobre el cono invertido, de modo que se extienda por sobre el concreto asentado. Se mide la distancia entre la barra y el centro original de la cara superior de la muestra de concreto, aproximando a 0,5 cm. Esta distancia es el asentamiento del concreto.

Tabla 20: Resultados ensayos de asentamiento

FECHA	ELEMENTO	RESISTENCIA	RESULTADO	REGISTRO FOTOGRÁFICO
16-mar-21	muros 2do tramo de boxculvert	4000 psi	3.1 in = 7.87cm	
19-mar-21	Losa Tapa-anden	3000 psi	2.8 in = 7.11cm	

Análisis de resultados: Para el correspondiente análisis de los resultados obtenidos en los ensayos de asentamiento, se hizo uso de la tabla 21: Valores de asentamiento recomendados. A partir de la cual, se observa que el valor obtenido= 7.87cm para el fundido de los muros que conforman la sección rectangular de la canal (boxculvert) en concreto de 4000psi impermeabilizado, denotan una consistencia y grado de trabajabilidad media, el cual es apropiado para este tipo de estructura medianamente reforzada, teniendo en cuenta que en su proceso constructivo se le aplica vibrado para que de esta manera la mezcla de concreto avarque todos los espacios del elemento. En cuanto al valor de asentamiento obtenido= 7.11cm para el fundido de la losa Tapa-andén medianamente reforzada en concreto de 3000 psi, resulta ser un poco más bajo que el primer resultado, pero siendo aun así, apropiado para el fundido de este elemento al presentar la mezcla una consistencia media y que de igual forma, en la ejecución de fundido, se le es aplicado el correpondinete vibrado aportando mejores propiedades a la mezcla de concreto.

Tabla 21: Valores de asentamiento recomendados

Asentamiento (cm)	Consistencia (Tipo de concreto)	Grado de Trabajabilidad	Tipo de estructura y condiciones de colocación
0 - 2,0	Muy seca	Muy pequeño	Vigas o pilotes de alta resistencia con vibraciones de formaleta
2,0 - 3,5	Seca	Pequeño	Pavimentos vibrados con máquina mecánica
3,5 - 5,0	Semi - seca	Pequeño	Construcciones en masas voluminosas. Losas medianamente reforzadas con vibración Fundaciones en concreto simple Pavimentos con vibradores normales
5,0 - 10,0	Media	Medio	Losas medianamente reforzadas y pavimentos, compactados a mano. Columnas, vigas, fundaciones y muros, con vibración
10,0 - 15,0	Húmeda	Alto	Secciones con mucho refuerzo. Trabajos donde la colocación sea difícil. Revestimiento de túneles. No recomendable para compactarlo con demasiada vibración.

Fuente: Asocreto – Tecnología del concreto

Ensayo de resistencia a la compresión del concreto

La resistencia a la compresión del concreto es la medida más común de desempeño que emplean los ingenieros para diseñar diversos tipos de estructuras. Este ensayo se mide fracturando probetas cilíndricas de concreto, en tiempos de fraguado de 7, 14 y 28 días, en una máquina de ensayos de compresión y su valor se calcula a partir de la carga de ruptura dividida por el área de la sección que resiste a la carga y se reporta en unidades de libra-fuerza por pulgada cuadrada (psi), en unidades corrientes utilizadas en EEUU o en megapascales (MPa) en unidades SI. Los requerimientos para la resistencia a la compresión pueden variar desde 2.500 psi (17 MPa) para concreto residencial hasta 4.000 psi (28 MPa).

El ensayo de resistencia a la compresión del concreto, implementa lo dispuesto en la norma NTC 550 que indica los parámetros para la elaboración de los cilindros de concreto y en las normas INV-E 410 / NTC 673, que reglamentan el procedimiento en el laboratorio para la determinación de la resistencia a la compresión y sus características.

Procedimiento: inicialmente se debe preparar el sitio de la toma de muestra, el cual debe ser limpio, seco y plano. La muestra de concreto a utilizar debe estar en un recipiente preferiblemente metálico y seco (carretilla). Se debe verificar que los cilindros estén totalmente libres de impurezas y sin malformaciones. Debe contarse con una espátula y varilla lisa de punta redondeada. En la toma de la muestra, esta debe dividirse en tres capas iguales del volumen del molde, con la ayuda de la varilla, cada capa debe compactarse con 25 chuzadas uniformemente. En la última capa, debe verificarse que esta revoque el molde, y una vez compactada 25 veces con la varilla, con esta misma, se debe enraizar la muestra para que ocupe únicamente el volumen del molde de forma que quede totalmente horizontal. Marcar la probeta y finalmente se deben

dejar secar los especímenes durante 24 horas para después desencofrarlos y sumergirlos en tanques de agua para conseguir el correcto curado de los mismos, y mantenerlos así hasta el momento en que se vayan a ensayar según la edad en la que se vayan a realizar. Para la verificación de datos, se recomienda que por cada muestra de concreto se hagan 3 especímenes cilíndricos.

Ilustración 32: Toma de muestra para ensayo de resistencia a la compresión



La elaboración de los especímenes cilíndricos para el ensayo de resistencia a la compresión del concreto fue realizada por el Contratista de obra Consorcio Canal 2020 y por el Contratista de Interventoría, en los cuales, se hizo la correspondiente supervisión técnica en la toma de las muestras, verificando el cumplimiento de la norma NTC 550 que indica los parámetros para la elaboración de los cilindros de concreto. Dichos especímenes, fueron llevados a los laboratorios correspondientes en la ciudad de Villavicencio, para ejecución del ensayo.

Posteriormente, se reciben los resultados obtenidos por el contratista de obra y de interventoría, para los cuales, se realiza el análisis de los valores de resistencia reportados en tabla Excel. Para ver el análisis completo de los resultados recibidos, ver el Anexo 4. análisis de resultados ensayo de resistencia a la compresión, en los que se relaciona los reportes de resultados entregados por los contratistas y la tabla Excel de análisis de resultados.

Tabla 22: Análisis de resultados ensayos de resistencia a la compresión del concreto

ANÁLISIS DE RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO MUETRAS ENERO 2021												
OBJETO DE CONTRATO:	INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DE CANALES DE AGUAS LLUVIAS EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DEL GUAVIARE						VERSIÓN:	1				
							VIGENCIA:	30-06-21				
MODALIDAD												
CONTRATISTA :	CONSORCIO CANAL 2020		CONTRATO DE OBRA N°:	407-2020	PRACRICANTE:	RUBEN DARIÓ ESCAMILLA		PRACTICA EMPRESARIAL				
Fecha	Material	Resistencia de diseño (PSI)	N° de muestra	Tiempo de Curado	Nombre Prueba / Ensayo	Localización	Laboratorio	Norma / Especificación	Ensayo realizado por	Resultados	Análisis de Resultados	
									C / I		Cumple S/N	Observaciones / Decisiones tomadas cuando no cumple norma o especificación
22-ene-21	CONCRETO	4000	1	7	COMPRESION	CALL 14 - CANAL AGUAS LLUVIAS	CIVILLAB INGENIERIA SAS	INV-E 410 / NTC 673	CONTRATISTA DE OBRA	2693	SI CUMPLE	SE OBSERVA QUE LOS RESULTADOS A LOS 28 DÍAS TANTO DEL CONTRATISTA DE OBRA COMO DE LA INTERVENTORÍA DEMUESTRAN SER ÓPTIMOS PARA VALOR DE DISEÑO DE 4000 PSI, POR OTRO LADO, SE EVIDENCIA QUE NO EXISTE GRAN DISCREPANCIA EN LOS RESULTADOS DE OBRA Y DE INTERVENTORÍA EN TIEMPOS DE FRAGUADO DE 7,14 Y 28 DÍAS, POR LO QUE SE CONSIDERAN ACEPTABLES.
			376									
			4136									
	CONCRETO	4000	1	7	COMPRESION	CALL 14 - CANAL AGUAS LLUVIAS	INGENIERÍA C&G	INV-E 410 / NTC 673	INTERVENTORÍA	2717	SI CUMPLE	
			3353									
			4154									
23-ene-21	CONCRETO	4000	1	7	COMPRESION	CALL 14 - CANAL AGUAS LLUVIAS	CIVILLAB INGENIERIA SAS	INV-E 410 / NTC 673	CONTRATISTA DE OBRA	2504	SI CUMPLE	SE OBSERVA QUE LOS RESULTADOS A LOS 28 DÍAS TANTO DEL CONTRATISTA DE OBRA COMO DE LA INTERVENTORÍA DEMUESTRAN SER ÓPTIMOS PARA VALOR DE DISEÑO DE 4000 PSI, POR OTRO LADO, SE EVIDENCIA QUE NO EXISTE GRAN DISCREPANCIA EN LOS RESULTADOS DE OBRA Y DE INTERVENTORÍA EN TIEMPOS DE FRAGUADO DE 7,14 Y 28 DÍAS, POR LO QUE SE CONSIDERAN ACEPTABLES.
			3395									
			4094									
	CONCRETO	4000	1	7	COMPRESION	CALL 14 - CANAL AGUAS LLUVIAS	INGENIERÍA C&G	INV-E 410 / NTC 673	INTERVENTORÍA	2455	SI CUMPLE	
			3343									
			4044									
25-ene-21	CONCRETO	4000	1	7	COMPRESION	CALL 14 - CANAL AGUAS LLUVIAS	CIVILLAB INGENIERIA SAS	INV-E 410 / NTC 673	CONTRATISTA DE OBRA	2490	SI CUMPLE	SE OBSERVA QUE LOS RESULTADOS A LOS 28 DÍAS TANTO DEL CONTRATISTA DE OBRA COMO DE LA INTERVENTORÍA DEMUESTRAN SER ÓPTIMOS PARA VALOR DE DISEÑO DE 4000 PSI, POR OTRO LADO, SE EVIDENCIA QUE NO EXISTE GRAN DISCREPANCIA EN LOS RESULTADOS DE OBRA Y DE INTERVENTORÍA EN TIEMPOS DE FRAGUADO DE 7,14 Y 28 DÍAS, POR LO QUE SE CONSIDERAN ACEPTABLES.
			3576									
			4228									
	CONCRETO	4000	1	7	COMPRESION	CALL 14 - CANAL AGUAS LLUVIAS	INGENIERÍA C&G	INV-E 410 / NTC 673	INTERVENTORÍA	2624	SI CUMPLE	
			3444									
			4037									
27-ene-21	CONCRETO	4000	1	7	COMPRESION	CALL 14 - CANAL AGUAS LLUVIAS	CIVILLAB INGENIERIA SAS	INV-E 410 / NTC 673	CONTRATISTA DE OBRA	2710	SI CUMPLE	SE OBSERVA QUE LOS RESULTADOS A LOS 28 DÍAS TANTO DEL CONTRATISTA DE OBRA COMO DE LA INTERVENTORÍA DEMUESTRAN SER ÓPTIMOS PARA VALOR DE DISEÑO DE 4000 PSI, POR OTRO LADO, SE EVIDENCIA QUE NO EXISTE GRAN DISCREPANCIA EN LOS RESULTADOS DE OBRA Y DE INTERVENTORÍA EN TIEMPOS DE FRAGUADO DE 7,14 Y 28 DÍAS, POR LO QUE SE CONSIDERAN ACEPTABLES.
			3316									
			4297									
	CONCRETO	4000	1	7	COMPRESION	CALL 14 - CANAL AGUAS LLUVIAS	INGENIERÍA C&G	INV-E 410 / NTC 673	INTERVENTORÍA	2677	SI CUMPLE	
			3485									
			4120									
28-ene-21	CONCRETO	4000	1	7	COMPRESION	CALL 14 - CANAL AGUAS LLUVIAS	CIVILLAB INGENIERIA SAS	INV-E 410 / NTC 673	CONTRATISTA DE OBRA	2601	SI CUMPLE	SE OBSERVA QUE LOS RESULTADOS A LOS 28 DÍAS TANTO DEL CONTRATISTA DE OBRA COMO DE LA INTERVENTORÍA DEMUESTRAN SER ÓPTIMOS PARA VALOR DE DISEÑO DE 4000 PSI, POR OTRO LADO, SE EVIDENCIA QUE NO EXISTE GRAN DISCREPANCIA EN LOS RESULTADOS DE OBRA Y DE INTERVENTORÍA EN TIEMPOS DE FRAGUADO DE 7,14 Y 28 DÍAS, POR LO QUE SE CONSIDERAN ACEPTABLES.
			3282									
			4254									
	CONCRETO	4000	1	7	COMPRESION	CALL 14 - CANAL AGUAS LLUVIAS	INGENIERÍA C&G	INV-E 410 / NTC 673	INTERVENTORÍA	2450	SI CUMPLE	
			3332									
			4176									
30-ene-21	CONCRETO	4000	1	7	COMPRESION	CALL 14 - CANAL AGUAS LLUVIAS	CIVILLAB INGENIERIA SAS	INV-E 410 / NTC 673	CONTRATISTA DE OBRA	2505	SI CUMPLE	SE OBSERVA QUE LOS RESULTADOS A LOS 28 DÍAS TANTO DEL CONTRATISTA DE OBRA COMO DE LA INTERVENTORÍA DEMUESTRAN SER ÓPTIMOS PARA VALOR DE DISEÑO DE 4000 PSI, POR OTRO LADO, SE EVIDENCIA QUE NO EXISTE GRAN DISCREPANCIA EN LOS RESULTADOS DE OBRA Y DE INTERVENTORÍA EN TIEMPOS DE FRAGUADO DE 7,14 Y 28 DÍAS, POR LO QUE SE CONSIDERAN ACEPTABLES.
			3353									
			4120									
	CONCRETO	4000	1	7	COMPRESION	CANAL AGUAS LLUVIAS	INGENIERÍA C&G	INV-E 410 / NTC 673	INTERVENTORÍA	2666	SI CUMPLE	
			3376									
			4010									

Ilustración 33: Representación de resultados ensayo de resistencia a la compresión contratista de obra

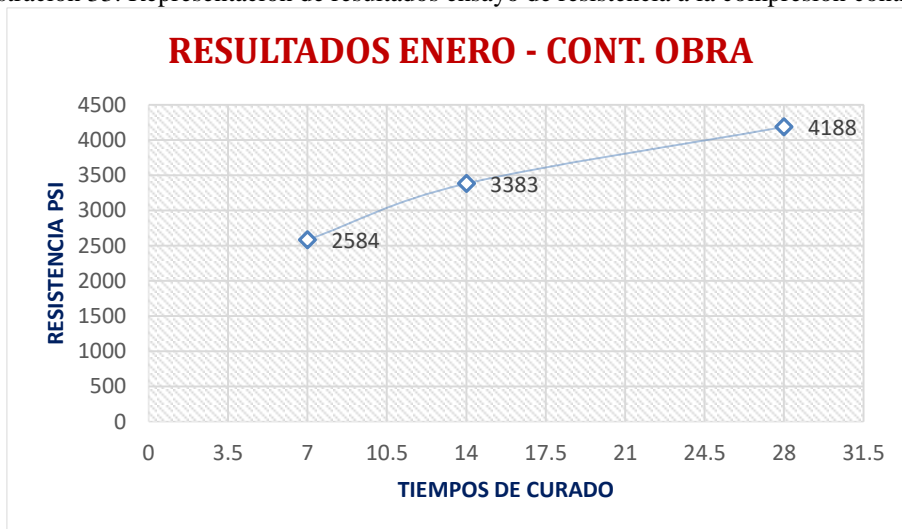
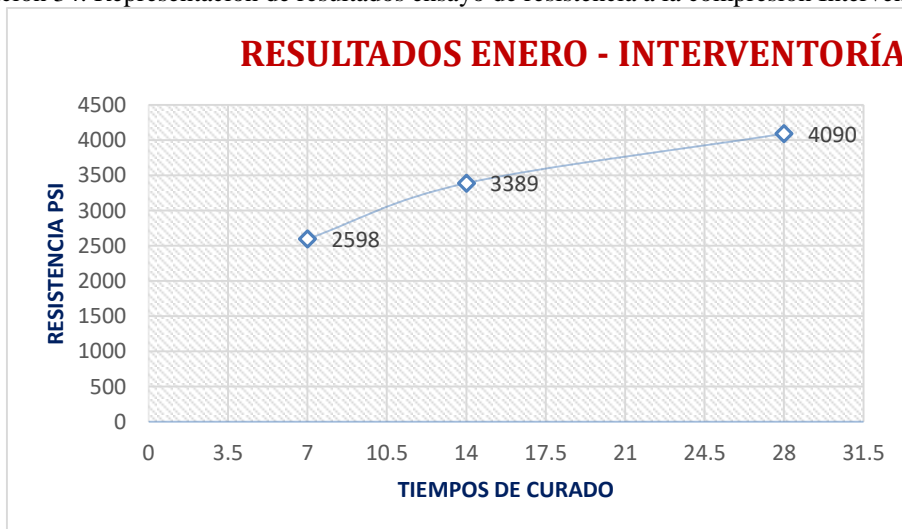


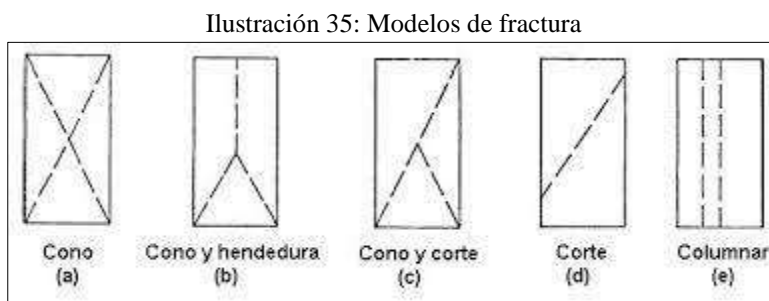
Ilustración 34: Representación de resultados ensayo de resistencia a la compresión Interventoría



Análisis de resultados: Recibidos los resultados, en el correspondiente análisis se observa que los resultados a los 28 días tanto del contratista de obra como de la interventoría demuestran ser óptimos para valor de diseño de 4000 psi, en donde el contratista de obra sobrepasa el valor de diseño entre un 102.35% a 105.7% y la interventoría sobrepasa el valor de diseño entre un 100.93% a 105.45%, por otro lado, se evidencia que no existe gran discrepancia

en los resultados de obra y de interventoría en tiempos de curado de 7,14 y 28 días, parámetro que resulta de gran importancia, ya que si se llegara a presentar gran diferencia de resultados en los mismos tiempos de curado del contratista de obra y de la interventoría, estos no se aceptan y tendrían que repetirse.

Se observa que los tipos de fractura reportados en los resultados del contratista de obra y de interventoría, oscilan mayormente en los tipos C y D, constatando aún más la similitud en los resultados, indicando un apropiado desarrollo a la hora de la elaboración de los especímenes cilíndricos. Para la clasificación de los modelos de fractura, se implementa la siguiente ilustración tomada de la norma INV-E 410:



Fuente: Modelos de fractura propios en ensayos de resistencia a la compresión del concreto. Tomado de INV-E 410

Calculo de cantidades de materiales usados en obra

Durante el desarrollo de la práctica empresarial, se realizó el debido seguimiento a la ejecución de actividades en la obra de la canal de aguas lluvias, por ende, se realizan los cálculos pertinentes de los materiales usados para el desarrollo de cada actividad descrita en el contrato de obra No 407-2020m, lo cual figura de gran importancia a la hora de ejercer el control del cronograma en desarrollo de la obra.

Teniendo en cuenta que, al iniciar la práctica empresarial, se presentaba un avance del 3.7%, el cálculo de materiales resulto diverso, el cual iba dando origen conforme se realizaban los correspondientes informes quincenales para la determinación de avance ejecutado durante el corte y el avance acumulado.

En relación a las actividades en las que se ejecutó la supervisión técnica, se tiene las siguientes cantidades de materiales hasta concluida la practica:

CERRAMIENTO EN TELA VERDE H=2M					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	CANT. SUPERVISADA	TOTAL CANT	5% DESPERDICIO
LONA VERDE PARA CERRAMIENTO H=2.1	M	0.50	322	161.00	162.05
ALAMBRE NEGRO C. 17	KG	0.10		32.20	33.25
REPISA ORDINARIO 0.05X0.10X3M	M	1.20		386.40	387.45
PUNTILLA CON CABEZA 2"	LB	0.19		61.18	62.23

AFIRMADO EN RECEBO DE LA REGIÓN					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	CANT. SUPERVISADA	TOTAL CANT	5% DESPERDICIO
RECEBO PARA AFIRMADO	M3	1.30	606.10	787.93	827.33

SUB-BASE GRANULAR					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	CANT. SUPERVISADA	TOTAL CANT	5% DESPERDICIO
MATERIAL GRANULAR DE RIO, TAMAÑO MAX 3"	M3	1.20	72.55	87.06	91.41

CONCRETO PARA SOLADO 2500PSI					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	CANT. SUPERVISADA	TOTAL CANT	5% DESPERDICIO
CEMENTO (B-50KG)	KG	315.00	39.06	12303.90	12919.10
ARENA	M3	0.53		20.70	21.74

AGUA	LT	305.00		11913.30	12508.97
TRITURADO	M3	1.05		41.01	43.06

CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 4000PSI PARA CANAL					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	CANT. SUPERVISADA	TOTAL CANT	5% DESPERDICIO
CEMENTO (B-50KG)	KG	477.00	272.09	129786.93	136276.28
ARENA	M3	0.47		127.88	134.28
AGUA	LT	198.00		53873.82	56567.51
TRITURADO	M3	0.77		209.51	219.98
SIKA (IMPERMEABILIZANTE)	KG	11.51		3132.76	3289.40

ANDEN EN CONCRETO DE 3000PSI SOBRE CANAL DE AGUAS LLUVIAS					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	CANT. SUPERVISADA	TOTAL CANT	5% DESPERDICIO
CEMENTO (B-50KG)	KG	367.5	83.42	30656.85	32189.69
ARENA	M3	0.610		50.89	53.43
AGUA	LT	210.0		17518.20	18394.11
TRITURADO	M3	0.920		76.75	80.58

ACERO DE REFUERZO					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	CANT. SUPERVISADA	TOTAL CANT	5% DESPERDICIO
Acero PDR-60 SIN FIGURAR	KG	1.05	29233.85	30695.54	32230.32
ALAMBRE NEGRO C. 17	KG	0.03		847.78	890.17

CONCRETO DE 3000 PSI CLASE D (BOXCULVERT)					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	CANT. SUPERVISADA	TOTAL CANT	5% DESPERDICIO
CEMENTO (B-50KG)	KG	367.5	2.95	1084.13	1138.33
ARENA	M3	0.610		1.80	1.89
AGUA	LT	210.0		619.50	650.48
TRITURADO	M3	0.920		2.71	2.85

Para la construcción de la canal de aguas lluvias, el contratista de obra implementa una metodología en la que se funden los elementos estructurales de la canal por tramos, en donde para la sección trapezoidal de la canal, esta se construye desde la abscisa 0+00 hasta la 0+325 en tramos de 5.7ml cada uno, y, para la sección rectangular (Boxculvert), que se comprende entre la abscisa 0+325 hasta la abscisa 0+434.36, se construye en tramos de 11.3ml cada uno. De acuerdo a esto, se realizan los cálculos de materiales que se comprenden en cada tramo, para lo cual se tiene:

Tabla 23: Cantidades de materiales para un tramo de canal trapezoidal

SECCIÓN TRAPEZOIDAL CANAL DE AGUAS LLUVIAS L=5.7ml					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	# TRAMOS FUNDIDOS	TOTAL CANT	5% DESPERDICIO
RECEBO	M3	1.026	1	1.026	1.0773
GRAVILLA DE RIO	M3	0.342		0.342	0.3591
CEMENTO (Bulto 50kg)	KG	2323.63		2323.6335	2439.815175
ARENA	M3	2.692		2.692	2.8266
TRITURADO	M3	4.28		4.28	4.494
ZIKA (IMPERMEABILIZANTE)	KG	8.5		8.5	8.925
ACERO REFUERZO 3/8"	KG	174.72		174.72	183.456
ACERO REFUERZO 1/2"	KG	106.88		106.88	112.224

Tabla 24: Cantidades de materiales para un tramo de canal rectangular

SECCIÓN RECTANGULAR (BOXCULVERT) CANAL DE AGUAS LLUVIAS L=11.3ml					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	# TRAMOS FUNDIDOS	TOTAL CANT	5% DESPERDICIO
RECEBO	M3	3.7	1	3.7	3.885
GRAVILLA DE RIO	M3	1.24		1.24	1.302
CEMENTO (Bulto 50kg)	KG	5571.99		5571.99	5850.5895
ARENA	M3	6.07		6.07	6.3735
TRITURADO	M3	9.76		9.76	10.248
ACERO REFUERZO 3/8"	KG	790.72		790.72	830.256
ACERO REFUERZO 1/2"	KG	581.2		581.2	610.26

En relación al número de elementos estructurales fundidos durante la práctica empresarial, a continuación, se relaciona el número de tramos fundidos y el cálculo de materiales correspondiente, el cual, se puede ver de forma más detallada en el Anexo 11. Cálculos generales, en la pestaña Calculo de materiales:

Tabla 25: Cantidad de materiales para tramos trapezoidales fundidos

SECCIÓN TRAPEZOIDAL CANAL DE AGUAS LLUVIAS L=5.7ml					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	# TRAMOS FUNDIDOS	TOTAL CANT	5% DESPERDICIO
RECEBO	M3	1.026	36	36.936	38.7828
GRAVILLA DE RIO	M3	0.342		12.312	12.9276
CEMENTO (Bulto 50kg)	KG	2323.63		83650.806	87833.3463
ARENA	M3	2.692		96.912	101.7576
TRITURADO	M3	4.28		154.08	161.784
ZIKA (IMPERMEABILIZANTE)	KG	8.5		306	321.3
ACERO REFUERZO 3/8"	KG	174.72		6289.92	6604.416
ACERO REFUERZO 1/2"	KG	106.88		3847.68	4040.064

Tabla 26: Cantidad de materiales para tramos rectangulares fundidos

SECCIÓN RECTANGULAR (BOXCULVERT) CANAL DE AGUAS LLUVIAS L=11.3ml					
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	# TRAMOS FUNDIDOS	TOTAL CANT	5% DESPERDICIO
RECEBO	M3	3.7	4	14.8	15.54
GRAVILLA DE RIO	M3	1.24		4.96	5.208
CEMENTO (Bulto 50kg)	KG	5571.99		22287.96	23402.358
ARENA	M3	6.07		24.28	25.494
TRITURADO	M3	9.76		39.04	40.992
ACERO REFUERZO 3/8"	KG	790.72		3162.88	3321.024
ACERO REFUERZO 1/2"	KG	581.2		2324.8	2441.04

Aportes y/o apoyo a la oficina de Obras Públicas Municipal

En el desarrollo de la práctica empresarial, se presta apoyo en actividades administrativas que convergen a la obra asignada, Contrato de obra No 407-2020 Canal de Aguas Lluvias, en los que se desarrolla los estudios de oportunidad para la suscripción de los Otrosí No 01, 03 y 04 al contrato de obra en mención y de igual forma los estudios de oportunidad para la suscripción de los Otrosí No 01 y 03 al contrato de interventoría No 405-2020 de la obra canal de aguas lluvias, para lo cual, favor ver:

- ANEXO 5. EO PARA OTROSÍ No 01 CONT.OB
- ANEXO 6. EO PARA OTROSÍ No 03 CONT.OB
- ANEXO 7. EO PARA OTROSÍ No 04 CONT.OB
- ANEXO 8. EO PARA OTROSÍ No 01 CONT. INT
- ANEXO 9. EO PARA OTROSÍ No 03 CONT. INT
- ANEXO 10. ACTA DE COMITÉ TECNICO

Conclusiones

Mediante el desarrollo de la práctica empresarial con apoyo de la oficina de Obras Públicas Municipal, se logró el aprendizaje de nuevas destrezas y experiencia en la supervisión técnica de una obra civil, lo cual, ayuda al mejoramiento de mi perfil profesional.

Mediante la verificación de la documentación contractual y de los avances generados en la obra para la supervisión, se determinó que la obra asignada presentaba un retraso del 3.7% a la fecha de iniciación de la práctica, por lo que se procedió a determinar las cantidades ejecutadas para el correspondiente seguimiento al cronograma.

Mediante el chequeo de información, se encontró que el contratista de obra no implementaba un cronograma de actividades, por lo que fue necesario establecer un nuevo cronograma relacionando la ejecución de las actividades en tiempo real.

Mediante la implementación del cronograma propuesto, se pudo evidenciar que se ejerce un mejor control de las actividades desarrolladas en la obra y de los costos que se generan respectivamente, ofreciendo de igual forma una visualización en tiempo real del estado contractual del proyecto

Se realizó los correspondientes informes quincenales, reportando mediante estos, las actividades ejecutadas en la obra mediante la supervisión técnica, evidenciando diversidad en los avances en cada corte, siendo el de la quincena 4, el más alto con un 23.09% y el de la última quincena, el más bajo con un 4.17%.

Al compararse los rendimientos dados por el contratista de obra con los obtenidos mediante el análisis de los reportes diarios, se evidencia que, para la mayoría de las actividades ejecutadas, el rendimiento fue mayor, lo cual, puede deberse, a que se ejecutó un buen

direccionamiento del personal para la ejecución de las actividades por parte del contratista de obra.

Durante el desarrollo de la práctica empresarial, se observó que la condición atmosférica resulta una variante potencial para la disminución o aumento en el rendimiento de la ejecución de actividades, lo que conlleva a que en ciertas ocasiones se implemente planes de choque para la recuperación de los tiempos perdidos.

La implementación de la bitácora de obra, ayuda a que el practicante, soporte y tenga un control adecuado de los avances de obra, en pro de implementar el debido control del cronograma de actividades.

Debido a la emergencia sanitaria que en la actualidad se presenta, la implementación de la Norma PAPSO, resulto una medida apropiada para la protección del personal operativo de la obra, garantizando la continuidad en de desarrollo de las actividades.

El contratista de la obra asignada demostró una apropiada implementación de los protocolos de bioseguridad y plan SST, en los que se aplican tamizaje de temperatura, desinfección a la entrada y salida de jornada laboral, dotación de implementos de seguridad, calistenias y capacitación al personal de la obra.

En la verificación de la calidad de la mezcla, al evidenciar que los resultados del ensayo de resistencia a la compresión del concreto presentados por el contratista de obra y la interventoría cumplían sobrepasando en ambos casos el valor de diseño de 4000psi, evidencia que hace una implementación adecuada de la mezcla de concreto al momento de ser elaborada y aplica para la construcción de la canal de aguas lluvias.

Se ejecutó y llegó a feliz término las actividades descritas por la entidad pública que me permitió el desarrollo de la práctica como ingeniero auxiliar para la supervisión del contrato de obra No 407-2020.

Recomendaciones

Se recomienda que la entidad Obras Publicas, realice la supervisión de las obras de forma más reiterativa, en pro de ejercer un control adecuado, evitando percances en la ejecución de los proyectos de obra.

Es necesario que el contratista de obra, cumpla apropiadamente con las cláusulas contractuales, como lo es: clausula segunda: compromisos del contratista. numeral 2) obligaciones del contratista, sección f) presentar informes mensuales periódicos; el cual, debe hacerse efectiva los cinco (5) primeros días de cada mes. Lo anterior, para evitar posibles sanciones o procedimientos jurídicos.

Se recomienda que el contratista de obra, por medio del residente de obra, reitere el uso de los elementos de protección personal al personal operativo.

Para las ocasiones en los que el avance en la construcción de la canal de aguas lluvias se vea afectada por las fuertes precipitaciones, se recomienda que el contratista de obra implemente plan de choque que recupere el tiempo en el avance de la obra.

Se recomienda que el contratista de obra Consorcio Canal 2020, haga uso adecuado de las herramientas digitales para el buen manejo del cronograma de actividades.

Referencias Bibliográficas

Aducarte.weebly. Supervisor de obra

<http://aducarte.weebly.com/>

DefiniciónABC. (Febrero del 2012). DefiniciónABC. Obtenido de

<https://www.definicionabc.com/general/supervision.php>

DefiniciónABC. (Agosto del 2009). DefiniciónABC. Obtenido de

<https://www.definicionabc.com/general/apoyo.php>

Ingeniería, S. /. (2004). La supervisión de obra

Acodal, asociación colombiana de ingeniería sanitaria y ambiental. (2017). Obtenido de

<https://www.acodal.org.co/reglamento-tecnico-ras-nueva-resolucion-0330-de-2017/>

INCONTEC. Norma técnica colombiana NTC 673. Ensayos de resistencia a la compresión.

<https://es.slideshare.net/1120353985/ntc-673-compresion-concretos>

SECOP 1. Búsqueda Licitación Obra Pública: LP-002-2020.

<https://www.contratos.gov.co/consultas/resultadoListadoProcesos.jsp#>

Asocreto. Colección del concreto. Tecnología del concreto.

https://drive.google.com/file/d/1nTB3u2-C6Dd-byW8k9Owj92_uCOjWcN/view