

REALIZAR LA CONSTRUCCIÓN DEL JARDÍN INFANTIL LA FORTALEZA UBICADA EN
LA LOCALIDAD DE USME, BOGOTÁ D.C.

PRESENTADOR POR:
LUIS CARLOS ANDRES GALVIS SALAMANCA
ID: 000280529

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL
BUCARAMANGA

ESCUELA DE INGENIERÍAS

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2019

REALIZAR LA CONSTRUCCIÓN DEL JARDÍN INFANTIL LA FORTALEZA
UBICADA EN LA LOCALIDAD DE USME, BOGOTÁ D.C.

LUIS CARLOS ANDRES GALVIS SALAMANCA
ID: 000280529

DIRECTOR ACADÉMICO
ELKIN MAURICIO LOPEZ MORANTES
Ingeniero Civil



DIRECTOR EMPRESARIAL
MIGUEL ENRIQUE FLÓREZ DÍAZ
Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL
BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2019

DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido llegar a formarme como hombre y profesional responsable alcanzando mis objetivos, llenándome siempre de su amor y su infinita bondad.

A mis padres y abuelos porque siempre han estado brindándome su apoyo incondicional, gracias a todos sus esfuerzos soy el profesional de hoy.

AGRADECIMIENTOS

A toda mi familia, especialmente a mi madre Liliana salamanca Mendoza y mi abuela Myriam Mendoza (Q.E.P.D.) por enseñarme siempre a enfrentar las dificultades y no rendirme jamás, gracia a ellas he cumplido todos mis sueños y anhelos.

A mi padre Luis Carlos Galvis Velasco por darme el apoyo y enseñarme siempre con palabras sabias y justas, demostrarme que siempre está a pesar de todas las adversidades que sucedan en la vida.

A la facultad de ingeniería civil, con su cuerpo docente quienes me dieron las pautas y formación académica para forjarme como profesional, muy especialmente a mi director de prácticas empresariales al ingeniero Elkin Mauricio López.

Al consorcio construcciones la fortaleza por aceptarme como practicante en el cargo de auxiliar de ingeniería y darme la oportunidad de hacer mis primeros pinitos en mi carrera profesional, un sincero agradecimiento al ing. miguel enrique Flórez y al ing. Telmo Alexander Castillo por ayudarme y orientarme en mi formación durante el tiempo que se llevó a cabo la práctica empresarial en la obra.

A Laura Fernanda Triana porque a pesar de las adversidades siempre estuvo apoyándome y dándome ánimos para seguir adelante con una sonrisa en su rostro.

A mis amigos más cercanos AndresM, DavidR, OmarA, JoseO, CamiloA, JuanB, AnaR, AndresA, JuanM, SergioP, FernandoE, JulyU, EdinsonC, DanielaG, GinnaG, RafaelH, por tantas risas, batallas, tragos y esfuerzos para salir siempre adelante.

Por último, dedico este libro a todas las personas que hizo posible su elaboración, me dieron su apoyo incondicional.

LISTA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	24
1. OBJETIVOS.....	25
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	25
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	25
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.	26
2.1 LOCALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA.	27
2.2 RELACIÓN DEL PERSONAL EN OBRA.	28
3. MARCO TEÓRICO.	29
3.1 FLUJO DE CAJA EN LA OBRA.....	29
3.2 CONSTRUCCIÓN DE UN FLUJO DE CAJA EN OBRA.	29
3.3 BITACORA DE OBRA.	30
3.3.1 Elementos de una Bitácora de Obra.	31
3.3.2 Información adicional de una Bitácora de Obra[3].	32
3.4 CONTROL DE OBRA.....	32
3.4.1 ACERO.....	34
3.4.2 CONCRETO.	35
3.5 CERRAMIENTO PROVISIONAL.....	36
3.6 AUSCULTACIÓN VIAL.....	36
4. FUNCIONES Y RESPOSABILIDADES ASIGNADAS AL PRACTICANTE.	37
5. ACTIVIDADES REALIZADAS.....	38
5.1 PRELIMINARES.....	38
5.1.1 Despiece de acero y bitácora de obra.....	38
5.1.2 Cartilla de acero de refuerzo.....	38
5.1.3 Memorias de acero de refuerzo de la estructura del jardín infantil la fortaleza.	39
5.1.4 Bitácora	41
5.1.5 Cerramiento provisional	41
5.1.6 Campamento de obras y alberca de cilindros.	42
5.1.7 Localización y replanteo.....	43
5.1.8 Señalización vial y actas de auscultación vial.	44
5.2 EXCAVACIÓN Y RELLENO.....	44

5.2.1	Excavación mecánica, excavación manual y perfilada del terreno.	44
5.2.2	Solado de limpieza de concreto 2000 PSI E: 0.05m.....	46
5.3	CIMENTACIÓN.	46
5.3.1	Armado de acero de refuerzo para zapatas y vigas.	47
5.3.2	Concreto 4.000 PSI premezclado	47
5.3.3	Relleno de vigas y zapatas de cimentación.....	48
5.3.4	Armado de acero de refuerzo en placa flotante.....	48
5.3.5	Instalaciones de tuberías sanitarias del nivel – 0.60 m.....	49
5.3.6	Instalación de casetones.....	49
5.3.7	Concreto 4.000 PSI premezclado.....	50
5.4	ESTRUCTURA EN CONCRETO PRIMER PISO.....	51
5.4.1	Armado de acero de refuerzo para columnas y pantallas en placa flotante.	51
5.4.2	Fundición de columna en concreto 4.000 psi premezclado.	52
5.4.3	Instalación de parales, cerchas y camillas en la placa flotante.....	53
5.5	ESTRUCTURA EN CONCRETO DEL SEGUNDO PISO.....	53
5.5.1	Armado de acero de refuerzo de vigas y viguetas en placa segundo piso.	53
5.5.2	Instalación de tubería sanitaria y eléctrica.....	54
5.5.3	Instalación de casetones del segundo nivel + 3.25m.	54
5.5.4	Concreto 4.000 psi premezclado.....	55
5.5.5	Armado de acero de refuerzo para columnas segundo nivel.....	55
5.5.6	Concreto 4.000 psi premezclado.....	56
5.5.7	Instalación de parales, cerchas camillas en la placa del segundo nivel.....	56
5.6	ESTRUCTURA EN CONCRETO TERCER PISO.....	57
5.6.1	Armado de acero de refuerzo del nivel N + 6.00m.	57
5.6.2	Instalación de tubería sanitaria y eléctrica.....	57
5.6.3	Instalación de casetones.....	58
5.6.4	Fundición de concreto de 4.000 PSI.	59
5.7	MEMORIA SEMANAL DE OBRA.	59
5.8	FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO.	61
6	APORTES AL CONOCIMIENTO.	64
6.1	Formato de cartilla de acero	64
6.2	Formato de cantidades ejecutadas	65
6.3	Formato de cartera topográfica.	66
6.4	Formato de cantidades de excavaciones.	67
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	69

8. BIBLOGRAFIA.....	71
9. ANEXOS.....	72
9.1 CARTILLA DE ACEROS	72
9.2 BITÁCORA DE OBRA:.....	73
9.3. MEMORIAS TOPOGRÁFICAS.....	74
9.4. PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO (PMT).	76
9.5. AUSCULTACIÓN VIAL.....	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Descripción del proyecto.	26
Figura 2. Localización del proyecto (Mapa guía de localidades de Bogotá D.C).	27
Figura 3. Localización del proyecto, que se encuentra ubicado entre la carrera 14 A - Calle 71 D sur.	27
Figura 4. Ejemplo de flujo de caja de obra.	30
Figura 5. Diagrama de flujo para la planificación y programación de obras civiles[5].	33
Figura 6. Programa DL_NET.....	35
Figura 7. Plano del cerramiento provisional.....	42
Figura 8. Implantación de la consultoría.....	43
Figura 9. Implantación del contratista consorcio La Fortaleza.	43
Figura 10. Señales instaladas por el consorcio la Fortaleza.	44
Figura 11. Vista parcial del plano general de zapatas y vigas de cimentación entre los ejes H-G entre 1-2.....	46
Figura 12. Vista parcial del plano general de columnas y pantallas entre los ejes G-H entre 1-2.	53
Figura 13. Vista parcial del plano de pantallas del segundo piso entre los ejes H-G entre 4-5.	56
Figura 14. Flujo de caja proyectado.	62
Figura 15. Flujo de caja real.....	63

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Relación del personal en obra de acuerdo con su cargo y permanecía	28
Tabla 2. Ejemplo de cartilla de acero para muro de contención.....	34
Tabla 3. Cartilla de acero para columnas.	35
Tabla 4. Ejemplo de cartilla para escaleras proporcionada por la ferretería Andrés Martínez S.A.S.	39
Tabla 5. <i>Memorias de acero de refuerzo, peso total de la estructura.....</i>	40
Tabla 6. Memoria de acero que no se encuentran en obra.....	41
Tabla 7. Memoria de cálculo de excavación, relleno de zapatas y vigas de cimentación. 45	
Tabla 8. Memoria de cantidades ejecutadas semanales.....	60
Tabla 9. Memoria de cantidades ejecutadas.....	61
Tabla 10. Bitácora de gastos diarios en obra para los diferentes capítulos.	62
Tabla 11. Memorias de despieces de acero.	65
Tabla 12. Registró semanal de cantidades ejecutadas semanales.....	66
Tabla 13. Memorias topográficas.....	67
Tabla 14. Descripción de zapatas en metros.	68
Tabla 15. Descripción de excavaciones en metros.	68

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1.	Ejemplo de bitácora de obra.[2]	31
Imagen 2.	Fotografía de la bitácora de obra.	41
Imagen 3.	Cerramiento provisional.	42
Imagen 4.	Construcción de campamento obra y alberca de cilindros.	43
Imagen 5.	Trabajos de excavación manual.	45
Imagen 6.	Solado de limpieza de concreto 2000 PSI E: 0.05m.	46
Imagen 7.	Armado de acero de refuerzo para el foso del ascensor.	47
Imagen 8.	Fundida de zapata.	48
Imagen 9.	Compactación de material.	48
Imagen 10.	Armado de acero de refuerzo en placa flotante.	48
Imagen 11.	Instalación de tubería sanitaria.	49
Imagen 12.	Verificación de casetones.	49
Imagen 13.	Revisión de nivel para placa flotante.	50
Imagen 14.	Comprobante de entrega de concreto a obra.	51
Imagen 15.	Ensayo slump para concreto.	51
Imagen 16.	Armado de acero de refuerzo para columnas.	52
Imagen 17.	Fundida de columnas.	52
Imagen 18.	Instalación de parales, cerchas y camillas.	53
Imagen 19.	Armado acero de placa flotante del + N 3.25m.	54
Imagen 20.	Instalación de tubería sanitaria.	54
Imagen 21.	Instalaciones de casetones.	55
Imagen 22.	Fundida de concreto del segundo nivel.	55
Imagen 23.	Instalación de formaleta columna del segundo piso.	55
Imagen 24.	Fundida de columnas y pantallas en el nivel N+3.25 m.	56
Imagen 25.	Revisión de parales segundo nivel.	57
Imagen 26.	Revisión de aceros del tercer nivel.	57
Imagen 27.	Revisión de tuberías sanitarias y eléctricas.	58
Imagen 28.	Revisión de instalación de casetones.	58
Imagen 29.	Fundida de concreto de tercer nivel.	59

LISTA DE ANEXOS

Anexos 1. Memorias topográficas	72
Anexos 2. Memorias topográficas iniciales.....	75
Anexos 3. Memorias topográficas finales.....	76
Anexos 4. Plan de manejo de tráfico (PMT)	77
Anexos 5. Informe de auscultación vial.....	78

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: REALIZAR LA CONSTRUCCIÓN DEL JARDÍN INFANTIL LA FORTALEZA UBICADA EN LA LOCALIDAD DE USME, BOGOTÁ D.C.

AUTOR(ES): LUIS CARLOS ANDRES GALVIS SALAMANCA

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): ING. ELKIN MAURICIO LOPEZ MORANTE

RESUMEN

El informe a continuación, corresponde al resumen general de la práctica empresarial realizada en el consorcio construcciones la fortaleza; en la obra donde se ejecuta la construcción del jardín infantil La Fortaleza; ubicado en la localidad de Usme, en la ciudad de Bogotá D.C. Durante un periodo de tiempo de cuatro (4) meses comprendidos entre enero y marzo se ejecutaron actividades de campo y de soporte a la gestión del proyecto, establecidas por el consorcio y previamente aprobadas por la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana - Seccional Bucaramanga. Las efectividades de la práctica empresarial se realizaron bajo la supervisión del director de obra y residente de obra, dentro de las actividades desempeñadas se destacan; I) Analizar el flujo de inversión y de caja, durante las entregas de los cuatro (4) meses, II) excavación y cimentación, III) despieces de acero reforzado en vigas, viguetas y zapatas de cimentación por niveles según los planos constructivos, IV) hacer las anotaciones diarias en la bitácora de las actividades, V) Verificar los ítem correspondientes al presupuesto de obra, VI) realizar un registro fotográfico de los avances de obra.

PALABRAS CLAVE:

CIMENTACIÓN, VIGAS, VIGUETAS, EXCAVACIÓN, ZAPATA DE CIMENTACIÓN

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: TO REALIZE THE CONSTRUCTION OF THE CHILD GARDEN LA FORTALEZA LOCATED IN THE LOCALITY OF USME, BOGOTÁ D.C.

AUTHOR(S): LUIS CARLOS ANDRES GALVIS SALAMANCA

FACULTY: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR: ING. ELKIN MAURICIO LOPEZ MORANTE

ABSTRACT

The report below corresponds to the general summary of the business practice carried out in consorcio construcciones la fortaleza; on the construction site of the Jardín Infantil La Fortaleza; located in the town of Usme, in Bogotá D.C. During a period of four (4) months between January and March, field and project management support activities were carried out, established by the consortium and previously approved by the Faculty of Civil Engineering of the Pontificia Bolivariana University - Seccional Bucaramanga. The activities of the business practice were carried out under the supervision of the Director of construction and Resident of construction; within the carried out activities are emphasized: I) To analyze the flow of investment and cash, during the deliveries of the four (4) months, II) excavation and foundation, III) cuts of reinforced steel in beams and footings of foundation by levels according to the construction plans, IV) to make the daily annotations in the log of the activities, V) to verify the items corresponding to the budget of construction, VI) to make a photographic record of the advances of the works.

KEYWORDS:

FOUNDATION, BEAMS, VIGUETTES, EXCAVATION, FOUNDATION SHOE.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

El consorcio construcciones la fortaleza, fue creado con el fin de realizar la construcción del jardín infantil la Fortaleza ubicada en la localidad de Usme, Bogotá D.C. Donde se desempeña múltiples tareas de ingeniera como construcción de la infraestructura para la ejecución de obras civiles, necesita de profesionales idóneas con el conocimiento y experiencia necesarias para hacer una adecuada supervisión de la obra. El desarrollo de la práctica empresarial que se llevó a cabo en obra tuvo una dedicación del cien (100%) en obra en cada una de las actividades que se establecieron en el cronograma.

La práctica contó una duración de cuatro (4) meses, durante el desarrollo de la misma se realizaron diferentes actividades, totalmente nuevas, interesantes y significativas para la vida profesional y especialmente de gran importancia para el proyecto que está desarrollando en el cargo de auxiliar de ingeniería.

1. OBJETIVOS.

1.1 OBJETIVO GENERAL.

Ejecutar labores de auxiliar de ingeniería en la obra cuyo objeto es “realizar la construcción del jardín infantil la fortaleza ubicada en la localidad de Usme, Bogotá D.C.”

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Analizar el flujo de inversión y de caja, durante las entregas de los cuatro (4) meses de práctica empresarial, en las actividades de preliminares, excavación, cimentación y estructura en concreto.
- Verificar las cantidades de obra implementadas en el proyecto y ejecutadas con respecto a las cantidades contractuales del proyecto.
- Utilizar el software DNL el cual fue proporcionado por la empresa AM Ferretería Andrés Martínez SAS de la cuantía del acero de refuerzo para toda la estructura de la edificación.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.

El proyecto consiste en la construcción de una edificación de tres pisos donde va a funcionar un jardín infantil que se llamará La Fortaleza, ubicado en la localidad de Usme, Bogotá D.C, la idea de este proyecto fue suministrada por la Secretaría Distrital de Integración Social (SDIS) de la Alcaldía Mayor de Bogotá; esta obra debe cumplir con las normativas de infraestructuras educativas (NTC), es un jardín infantil que tendrá una capacidad de trescientos (300) niños con una edad entre 0 a 3 años para la localidad de Usme y sus alrededores, ya que los jardines más cercanos al proyecto se encuentran en unas zonas de alto riesgo para la lo niños y sus padres, teniendo en cuenta que el traslado hasta los jardines existentes toma entre cuarenta (40) y setenta (70) minutos y existe otro jardín infantil donde solo se puede llegar en Transmilenio que están ubicado en una zona montañosa por eso no tiene un fácil acceso y toma un tiempo entre cincuenta (50) y sesenta (60) minutos, lo que hace difícil acceder a él, las persona de localidad no cuenta con un medio de transporte propio por ende es difícil movilizarse en el sector.

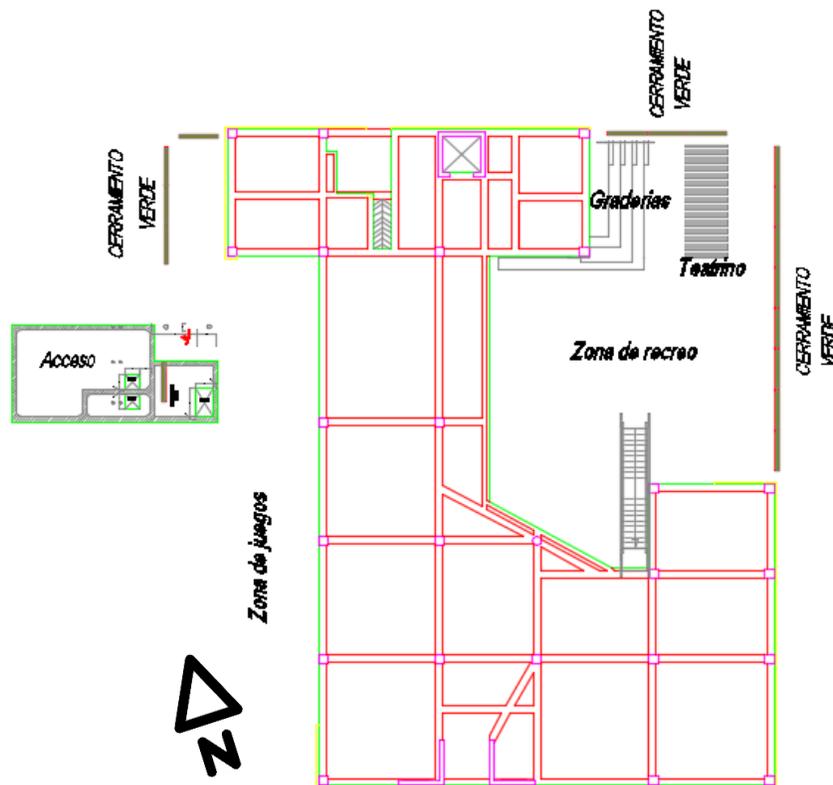


Figura 1. Descripción del proyecto.

El jardín La Fortaleza como se muestra en la Figura 1, contará con una infraestructura compuesta de salones para los niños distribuidos en tres pisos, zonas de juegos, un patio de esparcimiento, gradería al aire libre, teatrino, acceso vehicular, contará con una salida de emergencia con una conexión directa al edificio en la calle 71C SUR, ya que la zona de recreo esta al mismo nivel de la calle cumpliendo con la normativa, la edificación educativa cuenta con un ascensor.

2.1 LOCALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA.

El proyecto se ubica en el Km 4, de la localidad de USME, BOGOTÁ D.C. como se puede observar en las Figuras 2 y 3.

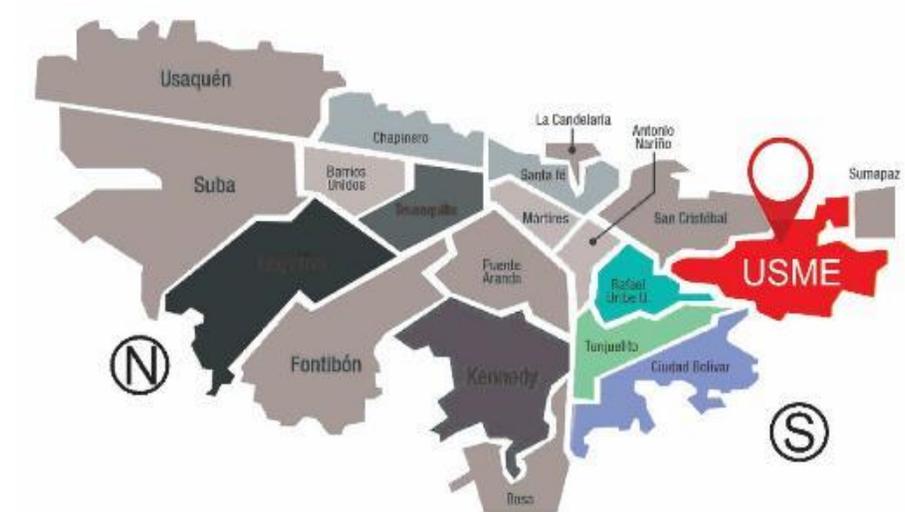


Figura 2. Localización del proyecto (Mapa guía de localidades de Bogotá D.C.).

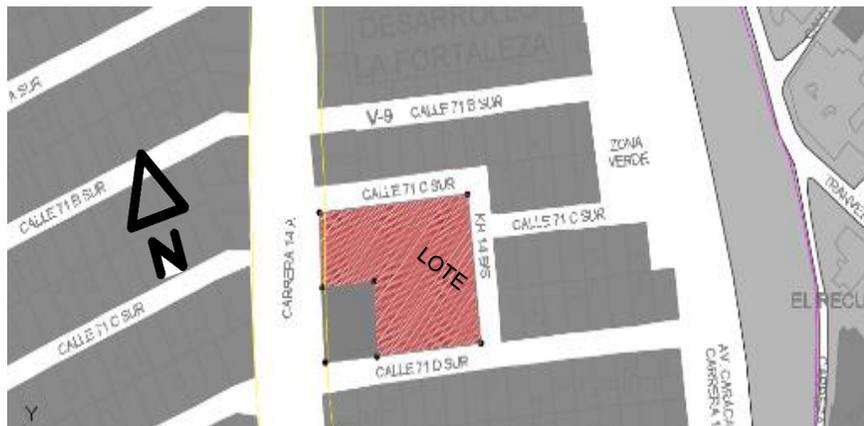


Figura 3. Localización del proyecto, que se encuentra ubicado entre la carrera 14 A - Calle 71 D sur.

2.2 RELACIÓN DEL PERSONAL EN OBRA.

En la obra están laborando como personal administrativo, de la siguiente manera en la Tabla 1:

Nombre	Cargo	% Permanencia en obra
Ing. Miguel Enrique Flórez	Director de Obra	50%
Arq. Carlos Navas	Residente de Obra	100%
Arq. Otto Lozano	Residente de Obra	100%
Top. Diego Armando Tamayo	Comisión de Topografía	50%
Tec. Dairo Villanueva	Inspector general de Obra	100%
Prof. Lina Paola Alvarado	Residente SST	100%
Prof. Alejandra Fonseca	Trabajador social	15%
Ing. Julián Acuña	Ingeniero Ambiental	100%
Luis Carlos Andrés Galvis S.	Auxiliar de ingeniería	100%

Tabla 1. Relación del personal en obra de acuerdo con su cargo y permanecía

Como personal de Patio se encuentra el siguiente:

- Trabajadores de construcción: 8 oficiales, 8 ayudantes, 7 herreros, 1 ejero, 3 plomeros y 4 eléctricos.
- Portería y control acceso y viajes: 3 vigilantes. 1 turno de 12 horas

El total de personal laborando en la Obra con una dedicación del 100% es de treinta y uno (31) Trabajadores.

3. MARCO TEÓRICO.

Se presentan los conceptos generales que abarcan el desarrollo de la presente práctica empresarial, es una recopilación de consideraciones teóricas que se emplean para el desarrollo del proyecto. Allí se encontrará muchos de los conceptos relevantes que se aplican en la práctica.

3.1 FLUJO DE CAJA EN LA OBRA.

El flujo de caja es el reflejo de la entradas y salida de dinero efectivo esperadas por la ejecución de las actividades en la obra.[1] El flujo de caja espera un resultado de cumplimiento del plan de las actividades de la obra para verificar la factibilidad del presupuesto es decir validar el ingreso o egresos de los dineros, sin confundirse con un estado financiero. Mediante el flujo de caja es posible mirar el comportamiento del presupuesto en caja o llamado también presupuesto financiero, durante el periodo establecido[1].

En el flujo de caja se puede observar el movimiento diario de los gastos de la obra, analizando la salida del dinero, las cantidades de material que se van a comprar para el funcionamiento de la obra y las entradas del dinero que sean comparadas con las actividades realizadas.

El flujo de caja indica la variación de dinero efectivo al realizarse cada una de las actividades que se desarrollan en el presupuesto de la obra.

3.2 CONSTRUCCIÓN DE UN FLUJO DE CAJA EN OBRA.

Con anterioridad a la ejecución de la obra se debe tener el estudio presupuestal, una vez revisadas y definidas las cantidades queda definido el presupuesto, de ahí se puede mirar el costo directo, el valor general. Se debe colocar los ítems que quiere tabular, establecer los ingresos y egresos, el día que se hicieron estos ingresos y egresos según la guía del cronograma de obra, con el objetivo de obtener el flujo caja correspondiente, la unidad de tiempo puede ser determinada de acuerdo con los tiempos (días, semanales, mensuales, trimestrales, semestrales o anuales).

Los componentes del flujo de caja para las obras son: el dinero disponible en caja, la compra de materiales, retiro de materiales, alquiler de maquinaria y equipo, salarios del personal, transporte de materiales e imprevistos. Una vez reunidos todos estos componentes se puede construir el flujo de caja en obra un ejemplo es la Figura 4 y comparar lo ejecutado con lo invertido.

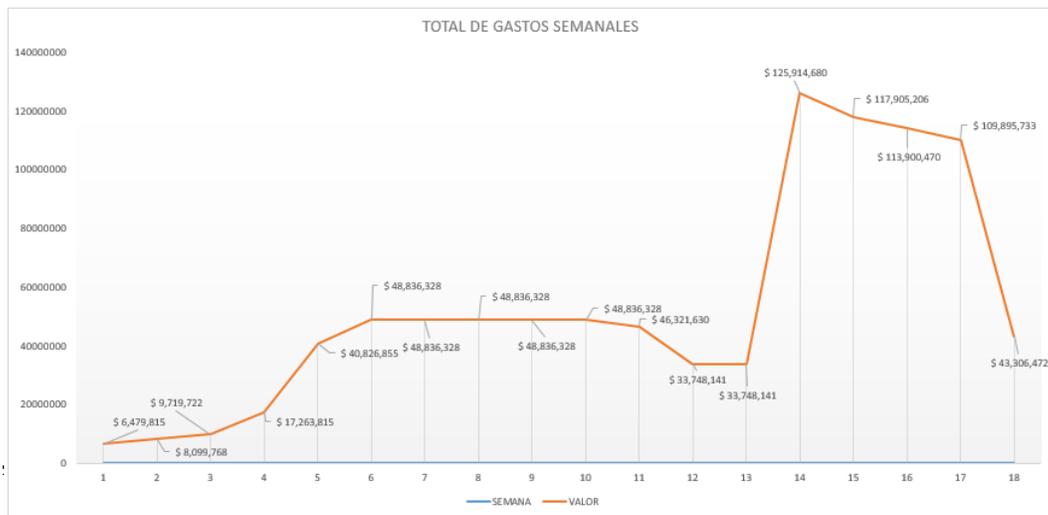


Figura 4. Ejemplo de flujo de caja de obra.

3.3 BITACORA DE OBRA.

La bitácora de obra nos ayuda a identificar y llevar un registro detallado diariamente, de los avances de obra y observaciones presentados en obra, permitiendo facilitar el seguimiento de los trabajadores para saber lo que está ejecutando, contribuyendo a mejorar la calidad y la supervisión de la misma ya que los eventos son registrados de forma cronológica.

La bitácora se emplea para obras tanto del sector público como del sector privado, el acceso a la bitácora es libre ya que lo puede revisar el personal administrativo de obra tanto de la parte del contratista como de la parte de interventoría.

Durante la ejecución del contrato la bitácora juega un papel muy importante, con el fin de dejar consignado cada uno de los avances de la obra, como se muestra en la Imagen 1 es un ejemplo de un llenado de la bitácora.

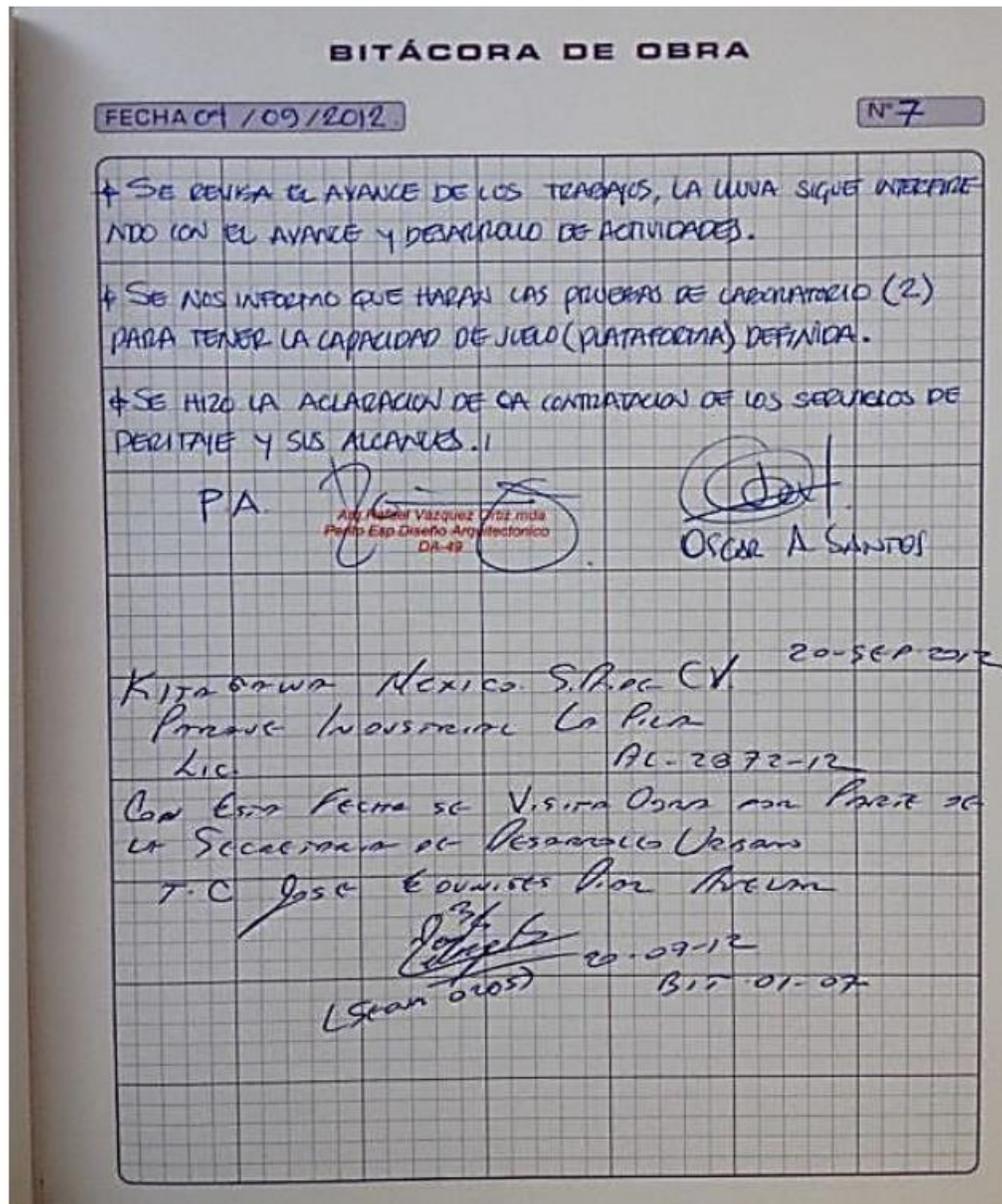


Imagen 1. Ejemplo de bitácora de obra.[2]

3.3.1 Elementos de una Bitácora de Obra.

Antes de iniciar con el registro de la bitácora es importante elegir un miembro de la obra quien será el encargado de alimentar diariamente los avances de la obra.

Se recomienda utilizar una libreta de pasta dura, ya que existen dos tipos de bitácora (bitácora manual y bitácora digital) a su vez la más utilizada es la manual y como constantemente se está manipulando es recomendable usar una pasta dura y resistente, en libro de bitácoras no se puede arrancar hojas, en caso de cometer algún error simplemente debe colocar entre paréntesis y se continúa escribiendo.

La gran mayoría de las bitácoras cuentan con los siguientes apartados[3]:

- **Hojas foliadas** Es muy importante que las hojas que conforman la bitácora se encuentren numeradas, ya que esto permite dar seguimiento y continuidad a los procesos constructivos de la obra.
- **Hoja de información de obra** Por lo general es la primera hoja de la bitácora donde se escribir en que consiste el proyecto a realizar. En ella debemos anotar todos los datos de la obra, así como del contrato tales como: dirección de la obra, nombre del cliente, nombre del contratista, etc.
- **Reglamento de la bitácora** Se encuentran los principales puntos a tratar en cuanto al llenado de la bitácora y su auditoria, es importante que el reglamento de la bitácora se encuentre firmado por el Contratista y contratante con el fin de que esta cuente con validez.
- **Reglamento de la obra** En la hoja de reglamento de la obra vienen consignada las normas de comportamiento de la obra, donde se relacionan la entrada y salida de personal, las normas de seguridad e higiene en el trabajo, se especifica la jornada laboral y días a laborar, etc.

3.3.2 Información adicional de una Bitácora de Obra[3].

- **Hoja de llenado** Es la hoja de la que está compuesta la bitácora y donde quedara consignada toda la información, en esta hoja queda registrado el día, la fecha, el nombre del personal en obra, equipos en obra, materiales en obra, estado climático del día, solicitudes y revisiones a interventoría, actividades diarias y observaciones de interventoría, y diariamente deben quedar consignada las firmas de los Directores de obra e Interventoría, diferentes residentes de obra e interventoría.
- **Hoja de continuación** Esta hoja se utiliza una vez que han sido diligenciadas todas las hojas de la bitácora inicial con el fin de continuar el registro de actividades.
- **Hoja final** En esta hoja queda consignada la terminación de la obra por parte del contratista y a su vez se cierra la bitácora. Debe estar firmada por Interventoría dando su visto bueno a cierre de obra.

3.4 CONTROL DE OBRA.

Es el método con el cual podemos manejar la obra, tener una mejor organización de los materiales en el almacén de obra, manejar los gastos de la obra tanto de materiales como mano de obra.

Los factores que se tienen en cuenta en el control de obras son[4]:

- Los planos (planos récord).
- El pedido del material y su almacenamiento.
- El taller central.
- El transporte.
- El taller de obra.
- El montaje en la obra.

Estos componentes son los que darán el punto de partida respecto a la organización del cronograma de obra, se deberá conocer el lugar donde se realizará el proyecto para tener

una guía de cómo se desarrollará, conociendo la zona de obra se podrá entender cómo se organizará la obra con su respectivo lugar de acopio de material.

Básicamente la organización de un proyecto se basa en la planeación del mismo como se observa en la Figura 5, un ejemplo de un tipo de análisis de planificación y programación que nos menciona el diagrama de red, es lo mismo que la ruta crítica del proyecto que nos muestra los diferentes tiempos para cada actividad y la conclusión de una actividad para inicio de otra.



Figura 5. Diagrama de flujo para la planificación y programación de obras civiles[5].

3.4.1 ACERO.

A continuación, se muestra un ejemplo del control de acero en una obra.

3.4.1.1 DESPIECE DE ACERO.

Es la plantilla guía con la cual se identifican los diferentes Figurados de acero para los elementos estructurales de la obra, identificándose los diferentes Figurados de acero, las cantidades a emplear, la referencia del diámetro de la varilla y la longitud de las mismas, como se muestra en la Tabla 2.

	Diagrama	Cantidad	Producto (Referencia)	Longitud
1		119	#4	1,2
2		119	#4	1,64
3	12	60	#3	12
4		237	#4	0,92

Tabla 2. Ejemplo de cartilla de acero para muro de contención.

3.4.1.2 CARTILLAS DE ACERO.

Las cartillas de acero es la forma en la que se referencian los diferentes pedidos de acero para cada elemento estructural empleado en las diferentes obras, en la cual se muestra el elemento, se describe la cantidad de elementos necesarios a emplear en la obra, el diámetro de la varilla, la longitud de la varilla y el peso total por elemento en kilogramos de cada varilla como se muestra en la Tabla 3, la cartilla de acero se basa en el despiece de acero enviado con anterioridad a las ferretería para su elaboración.

COLUMNAS (Es 1) Peso/Elemento= 313.74Kg

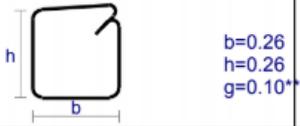
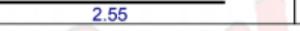
	DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO TOT	NOTAS
[1]	 $b=0.26$ $h=0.26$ $g=0.10$	80	3/8"	1.24	55.6	
[2]	 $b=0.16$ $h=0.26$ $g=0.10$	42	3/8"	1.04	24.5	
[3]	 8.30	12	5/8"	8.30	154.6	
[4]	 2.55	20	5/8"	2.55	79.2	

Tabla 3. Cartilla de acero para columnas.

3.4.1.3 SOFTWARE DL_NET.

Es un software de propiedad y uso de la ferretería Andrés Martínez, el software DL_NET, es utilizado para facilitar la creación de la cartilla de acero para posteriormente enviar a la fábrica donde la maquina hace la lectura de la cartilla y realiza el Figurado del acero de refuerzo de acuerdo a las necesidades del cliente como se muestra en la Figura 6.

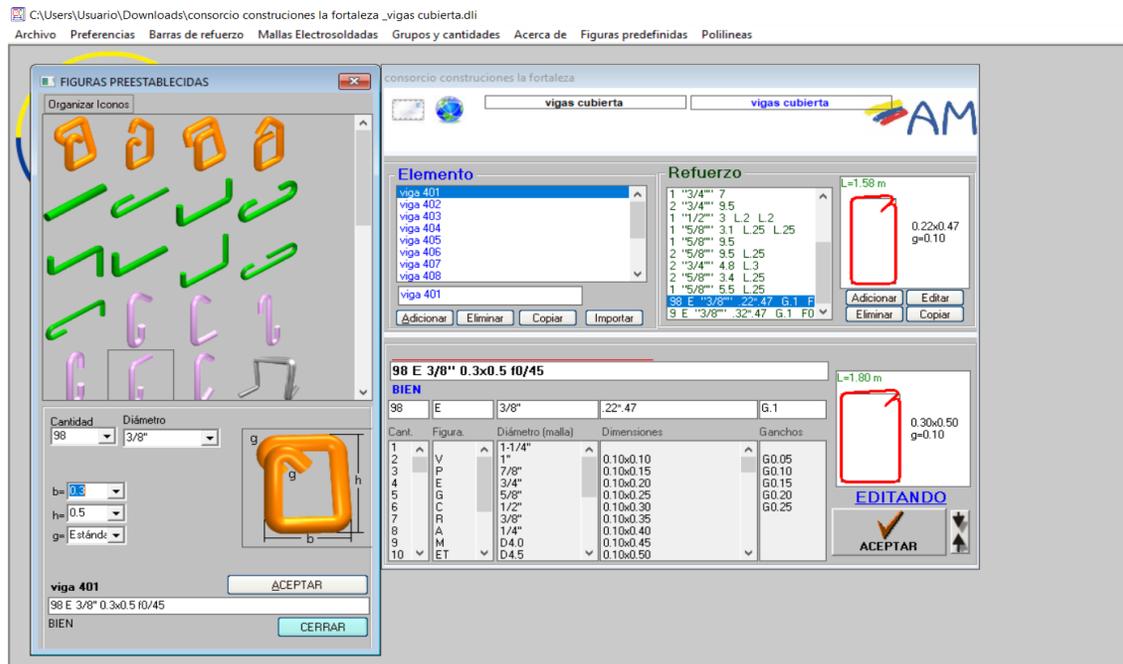


Figura 6. Programa DL_NET.

3.4.2 CONCRETO.

Para el control de concreto se debe tener en cuenta la realización de los testigos en obra. Estos testigos se harán según lo indicado en la NSR - 10 en el capítulo C.5.6.2.- (Frecuencia

de ensayos)[6], en la cual nos habla sobre la cantidad de cilindros que se deben realizar según la cantidad de concreto que llegue a obra. Cuando se realicen los testigos se harán los ensayos de resistencia a los 7, 14, 28 y 56 días, desde el día de la fundición, con el fin de llevar un seguimiento de la resistencia de concreto en obra. Si se presentan resistencias esperadas según la NSR - 10 se llevará el control de estas hasta los 56 días y se presentará este informe a interventoría, si se presentan resistencias bajas, se llevará el control de estas hasta los 56 días y si a los 56 días no se presentan resistencias esperadas se tienen dos opciones. La opción 1) cambiar de laboratorio, el cual debe estar certificado, se llevarán los testigos y se fallarán a los 56 días. Si cumple con la resistencia esperada se presentará el informe a interventoría, o la opción 2) se deberá hacer el ensayo de núcleos y verificar su resistencia.

3.5 CERRAMIENTO PROVISIONAL.

Al iniciar una obra se debe realizar el cerramiento provisional lo antes posible, por seguridad en la obra, ya que llegan materiales, herramientas, equipos, elementos de protección personal y maquinaria a obra que pueden estar expuestos a ser hurtados.

3.6 AUSCULTACIÓN VIAL.

Con la auscultación vial se evalúa las condiciones actuales de las vías colindantes a la obra, esto se debe hacer antes de dar inicio a la obra, también se puede evidencia las estructuras de redes de alcantarillado y acueducto existentes, si las vías presentan mantenimiento rutinario, y si presentas fallas se hace las debidas anotaciones y se dan recomendaciones para mejorar el estado de las vías.

4. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES ASIGNADAS AL PRACTICANTE.

- ✚ Realizar visita técnica a las vías colindantes de la obra para poder elaborar el informe de auscultación vía, comprendidas entre las siguientes; calles 71C sur, calle 71D sur, carrera 14bis y carrera 14A, ubicadas en el sector de Usme, Bogotá D.C.
- ✚ Calcular las cantidades de excavación manual y excavación mecánica, de zapatas de cimentación, calcular diferentes áreas de las zapatas con el fin de obtener cantidad de material para ser tabuladas, este material será reutilizará para relleno de las zapatas.
- ✚ Calcular la cantidad de viajes de volquetas para retiro de material excavado en obra, a su vez se calculará el perfilado del terreno resultante de las excavaciones; también se calculará el solado de limpieza en concreto de 2000 PSI e: 0.05m para las zapatas.
- ✚ Supervisar la excavación e instalación de señalización vial cumpliendo con las señales de tránsito establecidas en el PMT, que se hace referencia de entrada y salida de volquetas con una aproximación respectivamente en la entrada, que va entre 50 metros al este y 50 metros al oeste.
- ✚ Acompañar a la comisión topográfica que realizó el levantamiento preliminar de obra, cotas de los niveles de excavación, solado de limpieza en concreto, placa flotante nivel -0.05m, camilla (para placa segundo piso nivel +3.25m y placa tercer piso nivel +6.55m), revisión de niveles de concreto (para placa flotante nivel -0.05m, placa segundo piso nivel +3.25m y placa tercer piso nivel +6.55m).
- ✚ Supervisar el mortero de nivelación de placa de contra piso para campamento, que se distribuirá de la siguiente manera oficina de obra, oficina de interventoría, almacén de obra; el auxiliar de obra superviso la construcción en mampostería del campamento.
- ✚ Realizar las cartillas de aceros con la guía del residente de obra y del director de obra, se realizaron los despieces de las cantidades de acero, número de varillas, diámetro de las varillas y longitudes de las varillas.
- ✚ Digitalizar todas las cartillas de acero anteriormente mencionadas en el software DL_NET suministrado por la ferretería Andrés Martínez S.A.S.
- ✚ Verificar las medidas de casetones de icopor al llegar a obra, se verificará las cantidades de casetones, supervisar la instalación de los casetones en las diferentes placas.
- ✚ Revisar la instalación en obra de acero de refuerzo en la placa flotante nivel -0.05m, placa segundo piso nivel +3.25m y placa tercer piso en el nivel +6.55m, vigas, viguetas y tubería sanitaria en la placa flotante nivel -0.05m, placa segundo piso nivel +3.25m y placa tercer piso nivel +6.55m.

5. ACTIVIDADES REALIZADAS.

Durante el desarrollo de la práctica se realizaron las funciones asignadas por el director de obra en el cargo de Auxiliar de Ingeniería.

5.1 PRELIMINARES.

Es la fase inicial de las actividades en una obra, donde se verificó la ubicación exacta del terreno donde quedará la infraestructura, esta actividad se realizó en la primera (1) semana de enero del 2019 hasta la segunda (2) semana de enero del 2019.

5.1.1 Despiece de acero y bitácora de obra.

Para el despiece de acero es necesario tener los planos estructurales, con el fin de sacar las cantidades de acero requeridas para la obra, este despiece se realizó con la ayuda del residente de obra y del director de obra, el despiece de acero consistió en las cantidades de acero, número de varillas, diámetro de las varillas y longitudes de las varillas; se descubrió en este proceso de despiece de acero que hay nominaciones de despieces que no coinciden con el plano de localización de la placa flotante, por lo tanto, se hizo necesario buscar ayuda a la empresa de Consultoría para que hiciera la aclaración de la nominación del despiece; luego de la revisión detallada, la consultoría aclaró el tema mediante la realización de un nuevo plano haciendo las correcciones respectivas.

Los despieces realizados en la práctica empresarial fueron:

Segundo piso.

- Vigas del segundo nivel (cartilla 18837)
- viguetas del segundo nivel (cartilla 18896)
- Riostras del segundo nivel (cartilla 18896)
- Escalera y pantallas de toda la estructura (cartilla 18522, cartilla 18847 y cartilla 19138).

Tercer piso.

- vigas del tercer nivel (cartilla 18933)
- Viguetas y riostras del tercer nivel (cartilla 18938)

Para cubierta:

- Vigas de cubierta (cartilla 19182)
- viguetas de cubierta (cartilla 19181).
- Pasarela del jardín (cartilla 19415).
- Tanque de agua (cartilla 19352).
- Vigas para la cubierta de la pasarela (cartilla 19415).
- Gradass teatrino (cartilla 19433).

5.1.2 Cartilla de acero de refuerzo.

En la Tabla 4 se muestra, un ejemplo de las diferentes cartillas que se realizaron a lo largo de la práctica, en el ejemplo anterior se muestra un diagrama de la escalera tipo, en el cual se revisaron las cantidades de acero, el diámetro, la longitud de varillas y peso total por

elemento, igualmente este mismo procedimiento se realizó para otras tres (3) escaleras; la escalera eje 1-A, escalera de emergencia 1 y escalera de emergencia 2. (Ver Anexo 1).

AM FERRETERIA
ANDRES MARTINEZ S.A.S.
UNA EMPRESA DE ÉXITO Y EXCELENCIA

PÁGINA: 1 de 4

CLIENTE: CONSORCIO CONSTRUCCIONES LA FORTALEZA		NIT: 901232083	FECHA: 09/02/2019	
Dir: Ofic.: AUT NORTE 120-07 INT 1		Tel(s): 320284984		
OBRA: JARDIN INFANTIL USME (ESCALERAS / GENERAL)				
Dir: Obra.: CLL 71 A SUR Nº 14-64		Tel(s): 3202844984		
CARTILLA: 18522 (Vendedor : SANDRA POVEDA)				

ESCALERAS_ (Es.1) Peso/Elemento= 53.88Kg	DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO TOT	NOTAS
[1]		5	1/2"	3.30	16.4	
[2]		5	3/8"	1.00	2.8	
[3]		5	3/8"	1.10	3.1	
[4]						

Página 1 de 4

Tabla 4. Ejemplo de cartilla para escaleras proporcionada por la ferretería Andrés Martínez S.A.S.

5.1.3 Memorias de acero de refuerzo de la estructura del jardín infantil la fortaleza.

En las memorias de acero se tabularon las cantidades de acero de refuerzo de la estructura del jardín desde cimentaciones hasta nivel de cubierta, incluyendo; zapatas, vigas de cimentación, columnas, pantallas estructurales, escaleras, vigas estructurales, viguetas estructurales, riostras estructurales, para un total de acero de refuerzo 75.667,19 KG (75.6 toneladas), que se pidieron al proveedor de la obra; esto se puede evidenciar en la Tabla 5 donde se registran el nombre de la cartilla de acero, el número de cartilla para seguimiento, la localización de la cartilla, el peso de la cartilla en kg, la cantidad de cartillas y el total de peso en kg por cartilla, una vez completada esta información se obtiene el peso total de todas las cartillas, como se muestra en la Tabla 5.

ITEM	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES		CANTIDAD	TOTAL	LOCALIZACION PLANIMETRICA		
		ANCHO	LONGITUD				KG	
PISO 1 Y CIMENTACION :								
	TOTAL ACERO EN ZAPATAS - CARTILLA 18125			4,918.87	1.00	4,918.87		
	TOTAL ACERO VIGAS DE CIMENTACION - CARTILLA 18125			4,157.19	1.00	4,157.19		
	TOTAL ACERO EN PEDESTALES - CARTILLA 18125			1,486.89	1.00	1,486.89		
	TOTAL ACERO EN PLACA FLOTANTE - CARTILLA 18125			12,351.26	1.00	12,351.26		
	TOTAL ACERO EN COLUMNAS PISO 1 - CARTILLA 18125			6,543.79	1.00	6,543.79		
	ACERO COMPLEMENTARIO A VIGAS DE CIMENTACION Y PLACA FLOTANTE- CARTILLA 18790			881.00	1.00	881.00		
	ACERO COMPLEMENTARIO A VIGAS DE CIMENTACION Y PLACA FLOTANTE- CARTILLA 18597			317.63	1.00	317.63		
PISO 2:								
	ACERO VIGAS EN PLACA N +3.25 - CARTILLA 18837			8,427.29	1.00	8,427.29		
	ACERO VIGUETAS EN PLACA N +3.25 - CARTILLA 18896			3,489.94	1.00	3,489.94		
	ACERO COLUMNAS PISO 2 Y 3 - CARTILLA 18786			4,003.59	1.00	4,003.59		
	ACERO PANTALLAS PISOS 1 Y 2 - CARTILLA 18759			4,787.62	1.00	4,787.62		
	ACERO COMPLEMENTARIO V201 - CARTILLA 19228			73.01	1.00	73.01		
ESCALERAS :								
	ARRANQUES ESCALERAS Y ARRANQUES DE PANTALLAS - CARTILLA 18522			1,870.31	1.00	1,870.31		
	LLEGADAS Y SALIDAS N+3.25M Y ESCALERA PATIO - CARTILLA 18847			821.77	1.00	821.77		
	ESCALERAS INTERNAS CUERPOS PRINCIPALES E INTERNOS DE TODO EL EDIFICIO - CARTILLA 19138			449.88	0.75	337.41		
PISO 3:								
	ACERO VIGAS EN PLACA N +6.55 - CARTILLA 18933			9271.940	1.00	9,271.94		
	ACERO VIGUETAS EN PLACA N +6.55 - CARTILLA 18938	m		3,789.82	1.00	3,789.82		
	COMPLEMENTO VIGAS Y VIGUETAS N+6.55M - CARTILLA 19253			283.02	1.00	283.02		
CUBIERTA :								
	ACERO VIGAS EN PLACA N +9.85 - CARTILLA 19182			5,846.46	1.00	5,846.46		
	ACERO VIGUETAS EN PLACA N +9.85 - CARTILLA 19181			395.10	1.00	395.10		
OBSERVACIONES:								
						SUBTOTAL	KG	75,667.19
						VIENEN	KG	47,278.81
						TOTAL	KG	28,388.38



REGISTRO FOTOGRAFICO



Tabla 5. Memorias de acero de refuerzo, peso total de la estructura.

Dentro de las actividades realizadas también se encuentra los pedidos de acero faltante en la obra como los que se evidencian en la Tabla 6:

TANQUE DE AGUA CARTILLA 19352			5,588.92	
PASARELA Y VIGAS CUBIERTA DE PASARELA CARTILLA 19415			710.44	
GRADAS TEATRINO CARTILLA 19433			347.44	
primer pedido de mampostería y varillas lisas para muros pantallas			1,686.05	
vigas cuchillas cartilla 19370			715.15	
			7,361.95	KG

Tabla 6. Memoria de acero que no se encuentran en obra.

Las cartillas de acero que se muestran en la Tabla 6 son: Pasarela del jardín, Tanque de agua, vigas cubierta de la pasarela, Gradas teatrino y Vigas aéreas cuchillas, las cartillas fueron revisadas y aprobadas a la ferretería Andrés Martínez para su Figurado y hasta el día 2 de mayo de 2019 no habían sido entregadas en la obra, el total de acero de refuerzo en las cartillas mencionadas dan un total de 7.361,95 KG o 7.3 Toneladas.

5.1.4 Bitácora

La responsabilidad de diligenciar la bitácora estuvo a cargo del Auxiliar de Ingeniería durante los cuatro meses de práctica. En el libro de Bitácora se hace el registro del personal de obra: administrativo, oficiales, ayudantes de obra civil, hidráulicos, armadores de acero, eléctricos, también se registra la cantidad de materiales de obra, los equipos en obra utilizados, el clima diario, las actividades diarias realizadas en la obra; solicitudes realizadas a Interventoría de: revisión de aceros, tuberías y casetones en caso de ser necesario, como se muestra en la Imagen 2 que es un ejemplo de llenado de bitácora de la obra construcciones jardín infantil la fortaleza, igualmente se muestra la bitácora en el Anexo 2.

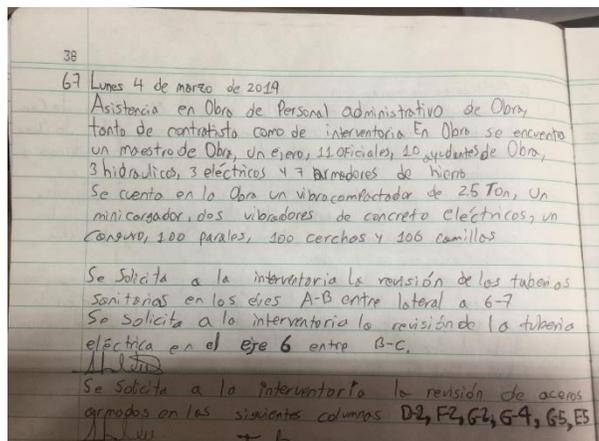


Imagen 2. Fotografía de la bitácora de obra.

5.1.5 Cerramiento provisional

Se instaló el cerramiento provisional en láminas galvanizadas 1 m x 2 m calibre 26 en soporte de madera rolliza, alrededor del perímetro del lote ubicado en la calle 79D Sur con carrera 14ª en la localidad de Usme, de acuerdo a como se indica en los planos constructivos, la

cantidad necesaria para llevar a cabo el cerramiento fue de ciento sesenta y un (161) metros lineales, (Ver Figura 7), corroborándose las longitudes del cerramiento utilizando el programa AutoCAD donde se comprueba las mismas medidas para poder hacer el pedido del material, también se llevó a cabo un registro fotográfico del procedimiento de la instalación del cerramiento con el fin de llevar un seguimiento de los avances de la obra. (Ver Imagen 3).

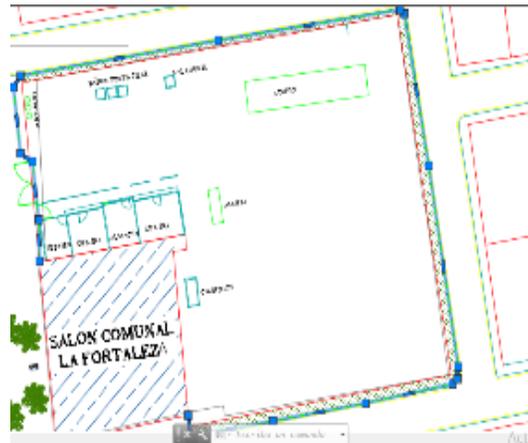


Figura 7. Plano del cerramiento provisional.



Imagen 3. Cerramiento provisional.

5.1.6 Campamento de obras y alberca de cilindros.

El campamento es construido para ubicar las diferentes dependencias que se manejan en la obra, conformada por cuatro (4) zonas, distribuidos de la siguiente manera: oficina de los contratistas de obra, oficina para la interventoría, almacén de acopio de materiales, campamento de los subcontratistas de obra, cada uno de ellos cuenta con un área de dieciocho (18) m² cableado eléctrico de veinte (20) metros lineales de longitud, cableado de línea telefónica e internet al campamento y simultáneamente se construyó la alberca de cilindros testigos. (ver Imagen 4).



(a)

(b)

Imagen 4. Construcción de campamento obra y alberca de cilindros.
 a. Oficina de los contratistas de obra b. Alberca de cilindros.

5.1.7 Localización y replanteo.

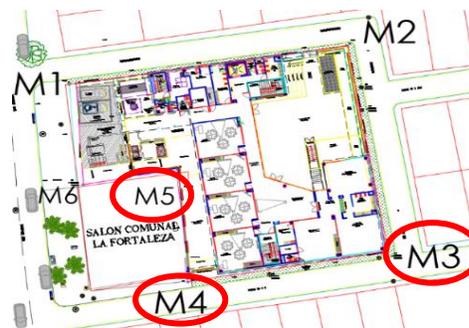
La Comisión topográfica realizó el levantamiento preliminar de obra, comprobando que el diseño de la edificación no estaba bien planteado con respecto a la implantación en el terreno de acuerdo a los planos de consultoría, comparando el plano del terreno con el plano arquitectónico que se muestra en la Figura 8; Se puede evidenciar que las esquinas (M3, M4, M5) están desfasadas en 64cm, 64cm y 1.98m respectivamente. En la Figura 9 al realizar el replanteo de los planos del terreno vs el replanteo del contratista se observa el mejoramiento de los desfases ya que estos son menores al de la consultoría quedando así: M3 con 30cm, M4 con 48cm y M5 con 1.78m.



Figura 8. Implantación de la consultoría.



(a)



(b)

Figura 9. Implantación del contratista consorcio La Fortaleza.
 a. Levantamiento topográfico. b. Implantación contratista

Se presentó la implantación del contratista a la interventoría con el fin de consultar con la entidad contratante y demostrarles que es más factible la implementación del contratista, aunque la implementación se encuentre girada unos metros, cumpliendo con los planos arquitectónicos, la implantación fue aceptada por la consultoría e interventoría, igualmente se creó un formato para las anotaciones de la cartera topográfica (Ver Anexo 2 y 3).

5.1.8 Señalización vial y actas de auscultación vial.

Se instalaron tres (3) señales de tránsito de control de entrada y salida de volquetas como se muestra en la Figura 10, con el fin de compartir la información con la comunidad, esto se hizo teniendo en cuenta el Plan de Manejo de Transito (PMT) de la obra el cual podrá ser visto en el Anexo 4.

Antes de iniciar las labores del proyecto se hizo necesario realizar la visita a las vías colindantes y sacar un informe del estado en el que se encuentran las vías. Como podrá verse en el Anexo 5.



Figura 10. Señales instaladas por el consorcio la Fortaleza.

5.2 EXCAVACIÓN Y RELLENO.

En la etapa de excavación y relleno se desarrolló la actividad de perfilada del terreno que consiste en nivelar la superficie del terreno donde se desarrolla el proyecto, para ello fue necesario excavar para posteriormente nivelar el terreno, esta actividad se realizó en la segunda (2) semana de enero del 2019 hasta la tercera (3) semana de enero del 2019.

5.2.1 Excavación mecánica, excavación manual y perfilada del terreno.

Se realizó la excavación de material común incluyendo cargue y descargue de dicho material en los sitios de acopio autorizados por la autoridad ambiental, esta actividad se realizó teniendo en cuenta lo planteado en las especificaciones técnicas del proyecto.

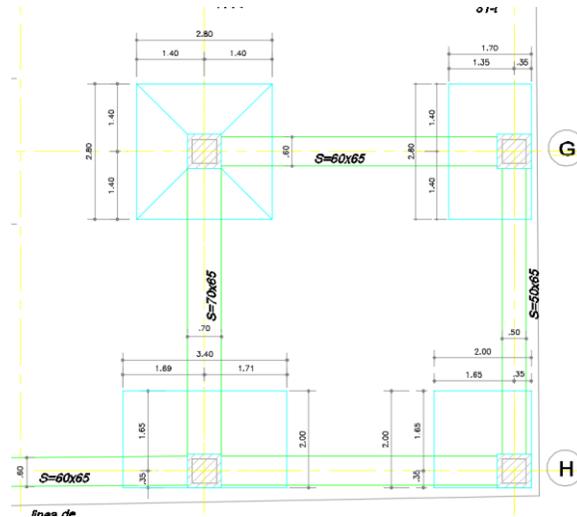


Figura 11. Vista parcial del plano general de zapatas y vigas de cimentación entre los ejes H-G entre 1-2.

5.2.2 Solado de limpieza de concreto 2000 PSI E: 0.05m.

El solado de limpieza consiste en hacer una placa de contra piso en concreto, esta actividad se realizó en veinticinco (25) zapatas de cimentación, diecisiete (17) vigas de cimentación y el nivel -2.00m para el foso del ascensor cumpliendo con la cota requerida del nivel -1.00m, como se muestra en la Imagen 6, estos niveles fueron verificados con ayuda de la comisión topográfica para entregarlos al residente de obra e interventoría del proyecto.



Imagen 6. Solado de limpieza de concreto 2000 PSI E: 0.05m.

5.3 CIMENTACIÓN.

La cimentación del proyecto se llevó a cabo desde la cuarta (4) semana del mes de enero del 2019 hasta la primera (1) semana de febrero del 2019.

5.3.1 Armado de acero de refuerzo para zapatas y vigas.

El armado de acero empezó en el nivel -1.00m para armado de vigas de cimentación, zapatas de cimentación y en el nivel -2.00m para el foso del ascensor como se muestra en la Imagen 7, una vez fundido el solado de concreto debe cumplir con la cota requerida, luego de esto se verificó con ayuda de la comisión topográfica y fueron entregados al residente de obra e interventoría del proyecto.



Imagen 7. Armado de acero de refuerzo para el foso del ascensor.

5.3.2 Concreto 4.000 PSI premezclado

El concreto de 4.000 psi fue suministrado por la empresa POLIMIX y se fundieron cuarenta (40) m³ para la fundición de las veinticinco (25) zapatas de cimentación, diecisiete (17) vigas de cimentación cumpliendo con el nivel de -0.65m como se muestra en la Imagen 8, como se especifica en los planos constructivos, y se funde el foso del ascensor, la verificación del concreto el ensayo (Slump) se puede observar en el subcapítulo 5.3.6 concreto 4.000 PSI premezclado.



Imagen 8. Fundida de zapata.

5.3.3 Relleno de vigas y zapatas de cimentación.

Se rellenaron las vigas y zapatas de cimentación con material común y con ayuda de un compactador a gasolina llamado Canguro, se compactó el material común como se muestra en la Imagen 9, hasta llegar al nivel -0.05m , a su vez se empieza a armar la placa flotante que debe contar con un nivel -0.05m , de acuerdo con lo estipulado en los planos constructivos y se verifica con la comisión topográfica.



Imagen 9. Compactación de material.

5.3.4 Armado de acero de refuerzo en placa flotante.

Se realizó el armado de acero de refuerzo para vigas, viguetas de placa flotante, para esto fue necesario cumplir con un nivel -0.05m como se muestra en la Imagen 10, ya que así lo exige en los planos estructurales verificándose con la comisión topográfica para luego ser entregados al residente de obra y posteriormente entregarlos a la interventoría del proyecto, se supervisó el armado de diecinueve (19) toneladas de acero de refuerzo para vigas, viguetas en la placa flotante.



Imagen 10. Armado de acero de refuerzo en placa flotante.

5.3.5 Instalaciones de tuberías sanitarias del nivel – 0.60 m.

Se realizó inicialmente una excavación manual en el terreno al nivel -0.05 m, hasta llegar al nivel de la tubería nivel -0.60 m como se muestra en la Imagen 11, se realizó la instalación de cuarenta (40) metros lineales de tubería sanitaria en PVC de 2", luego de esto la Interventoría realizó la revisión dando su aprobación y se rellenó con arena alrededor de la tubería y consecutivamente se fundió en concreto de 4.000 PSI.



Imagen 11. Instalación de tubería sanitaria.

5.3.6 Instalación de casetones.

Se realizó la instalación de casetones entre vigas y viguetas, fue necesario que algunos casetones se arreglaran ya que por ese sitio pasa tubería sanitaria y debieron ser cortados ya que de no hacerse afectaría el nivel de la placa flotante, siendo este un requerimiento para que estén todos nivelados para fundir el concreto de 4.000 PSI en la placa flotante, estos casetones fueron medidos al llegar a la obra y se verificó su respectiva instalación en el lugar correspondiente, se verificaron las medidas de sesenta y seis (66) casetones para un área de doscientos (200) m² como se muestra en la Imagen 12 y arreglo de los mismos para que no afecte el recubrimiento de las vigas y viguetas.



Imagen 12. Verificación de casetones.

5.3.7 Concreto 4.000 PSI premezclado.

Se suministró concreto de 4.000 PSI por parte de POLIMIX para la fundición de la placa flotante el cual se verificó con la orden de llegada de concreto a obra la cual se puede ver en la Imagen 14, fueron necesarios el suministro de ciento doce (112) m³ de concreto para la fundición de la placa, simultáneamente se realizaba el vibrado del concreto para garantizar una adecuada compactación del concreto dentro de la formaleta, esta actividad fue verificada con ayuda de la comisión topográfica verificándose que cumpliera con el nivel de +0.50m como se muestra en la Imagen 13, el cual es exigido en los planos estructurales, la verificación del concreto el ensayo (Slump) se puede observar en el Imagen 15.



Imagen 13. Revisión de nivel para placa flotante.

Se presentaba un comprobante de entrega de concreto a obra por medio de una mixer como se muestra en la Imagen 14, en el cual se especifica la dirección de llegada del concreto, el cliente que compró el concreto, la resistencia del concreto, la cantidad de concreto, el asentamiento del concreto, la hora de llegada del concreto a obra, un numero de seguimiento del pedido de concreto el cual debe coincidir con la mixer, firma de quien recibe este concreto en obra, entre otras cosas, con este formato se revisó el asentamiento con el ensayo de Slump al concreto, siempre que llegaba concreto a obra el auxiliar de ingeniería era el encargado de inspeccionar este comprobante y el asentamiento en el ensayo del Slump supervisando la elaboración del ensayo Slump, ver Imagen 15.

17/4/2019 Polimix - Comprobante de Entrega 95

POLIMIX COLOMBIA NIT. 900.641.421-2 Programación: 6264117-6152913		Comprobante de Entrega 17-04-2019	No. PLSUR-47574
Administración: CL 147 17 78 OF 504 ED SOKO, Bogotá D.C. Tel. 6264117-6152913		Planta: PLANTA SUR - Carrera 1 No. 55A-21 SUR	
Cliente: CONSORCIO CONSTRUCCIONES LA FORTALEZA		Nit. / C.C. 901.232.083-5	
Dirección: CALLE 71 D SUR #14 - 64		No. Mixer: 337	
Obra: LA FORTALEZA		Conductor: Henry Mejía	
Producto:	8,00 m3 de Bombeable Normal 4000 PSI 28 Dias C 6 plg (281 Kg/1cm2)	Cargue:	4:04 p. m. Salida:
Asentamiento:	6 plg	Llegada a obra:	16:37
Precinto:	133979	Comienzo de descargue:	
Tamaño Max:	C	Finalización de descargue:	
Aditivo:		Salida de Obra:	
Cant. Aditivo:	_____ Kg/m	Llegada a planta:	
Uso de Bomba:	SI	No. Bomba	Bomba AB 135
Recibimos en conformidad al pedido el material descrito en buenas condiciones, hora y lugar indicados:			
_____ Cliente (Firma autorizada)		_____ Nombre	
Me responsabilizo de la adición de _____ litros de agua en el volumen de _____ m3 de concreto. Tengo conocimiento que esta adición provocará alteraciones en las características del concreto y la disminución de su resistencia.			
_____ Cliente (Firma autorizada)		_____ Nombre	
<small>CONDICIONES GENERALES DE VENTA</small> 1. Polimix Concrete Colombia S.A.S. garantiza la resistencia del producto suministrado mediante el presente comprobante, de conformidad con las normas colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-2010), Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1978 y con las características establecidas por el cliente. 2. La garantía con que Polimix Concrete Colombia S.A.S. avala su concreto se queda automáticamente caduca en los siguientes casos: a. Cuando se altera la relación agua/cemento por agregar agua adicional no autorizada por Polimix Concrete Colombia S.A.S. b. Cuando en obra se agregan aditivos o cualquier otro material no autorizado por Polimix Concrete Colombia S.A.S. c. Cuando se presiente demora excesiva en el descargue. (Máx. de 1 hora) 3. El cliente deberá garantizar el buen estado de los accesorios a la obra. Cualquier daño que pueda producir a la mixer o a terceros, incluyendo la pérdida del concreto, por mala condición o dificultad en los accesos será responsabilidad del cliente. 4. Una vez concluido un ensayo en cantidad y especificaciones, Polimix Concrete Colombia S.A.S. no aceptará devoluciones y cargará el valor del concreto respectivo a la cuenta del cliente, si la cancelación no se realiza en las 24 horas previas a la hora confirmada. 5. En la medida de que se requieren permisos con el fin de atender al suministro del producto, el cliente deberá tramitarlos ante las respectivas autoridades y con la debida anticipación. 6. En caso de que la firma de la presente remisión por persona distinta al comprador implique que dicho persona se, entienda autorizada para firmar y otorga al comprador, el tiempo que constituye constancia que el producto ha sido entregado real y materialmente.			

Imagen 14. Comprobante de entrega de concreto a obra.



Imagen 15. Ensayo slump para concreto.

5.4 ESTRUCTURA EN CONCRETO PRIMER PISO.

A continuación, se mencionan las actividades de estructura en concreto primer piso actividades que se realizaron en la segunda (2) semana del mes de febrero del 2019 a la segunda (2) semana del mes marzo del 2019.

5.4.1 Armado de acero de refuerzo para columnas y pantallas en placa flotante.

En esta actividad fue realizada en el nivel +0.50m para armado de acero de refuerzo para columnas y pantallas del proyecto, (ver Imagen 16).



Imagen 16. Armado de acero de refuerzo para columnas.

5.4.2 Fundición de columna en concreto 4.000 psi premezclado.

El suministro de concreto de 4.000 PSI fue realizado por parte de la empresa POLIMIX para fundición de columnas y pantallas de placa flotante (N +0.50m) hasta el nivel N+3.25m, para un total de veinticuatro (24) columnas donde se utilizaron veinte (20) m³ de concreto y siete (7) pantallas donde se utilizaron diez (10) m³ de concreto. (ver Imagen 17 y Figura 12), simultáneamente se realizaba el vibrado del concreto para garantizar una adecuada compactación del concreto dentro de la formaleta, la verificación del concreto el ensayo (Slump) se puede observar en el subcapítulo 5.3.7 concreto 4.000 PSI premezclado.



Imagen 17. Fundida de columnas.

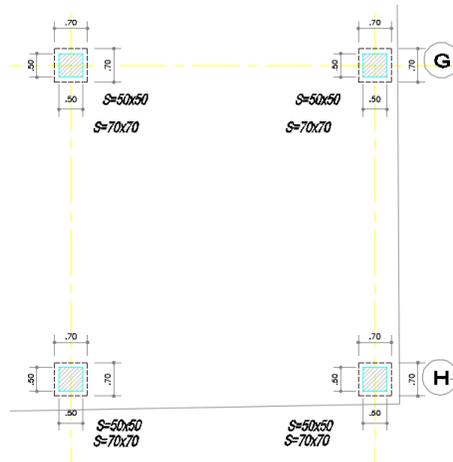


Figura 12. Vista parcial del plano general de columnas y pantallas entre los ejes G-H entre 1-2.

5.4.3 Instalación de parales, cerchas y camillas en la placa flotante.

Se realizó la instalación de parales, cerchas, crucetas y camilla la cual le dió el nivel a la placa del segundo nivel, se realizó esta actividad en toda la placa flotante, esta actividad fue verificada por el auxiliar de ingeniería cumpliendo con la altura requerida para la placa del segundo nivel (N+3.25M), como se muestra en la Imagen 18.



Imagen 18. Instalación de parales, cerchas y camillas.

5.5. ESTRUCTURA EN CONCRETO DEL SEGUNDO PISO.

Las actividades realizadas en el segundo piso nivel +3.25m, fueron en la tercera (3) semana de marzo del 2019 a la primera (1) semana de abril del 2019.

5.5.1 Armado de acero de refuerzo de vigas y viguetas en placa segundo piso.

Se realizó el armado de acero de refuerzo para vigas, viguetas de placa del segundo piso, para esto fue necesario cumplir con un nivel +3.25m como se muestra en la Imagen 19, ya que así lo exige en los planos estructurales habiéndose verificado con la comisión topográfica los cuales luego fueron entregados al residente de obra e interventoría del proyecto, se supervisó el armado de diecinueve (19) toneladas de acero de refuerzo para vigas, viguetas en la placa del segundo piso.



Imagen 19. Armado acero de placa flotante del + N 3.25m.

5.5.2 Instalación de tubería sanitaria y eléctrica.

Se supervisó la instalación de ochenta (80) metros lineales de tubería sanitaria y cuarenta (40) metros lineales de tubería eléctrica en la camilla del segundo piso, para la tubería sanitaria se usaron principalmente tuberías en PVC de 2" y 4" y para la tubería eléctrica tubería en PVC de 1" y 2", se hace la revisión por parte de la interventoría quien da su aprobación para luego fundir en concreto de 4.000 PSI, se verificó con el acompañamiento del auxiliar de ingeniería, la comisión topográfica y con la interventoría la ubicación de las tuberías en los planos arquitectónicos como se muestra en la Imagen 20.



Imagen 20. Instalación de tubería sanitaria.

5.5.3 Instalación de casetones del segundo nivel + 3.25m.

Se realizó la instalación de casetones entre vigas y viguetas como se muestra en la Imagen 21, existieron casetones que debieron ser arreglados ya que pasa tubería sanitaria y tubería eléctrica, deben ser cortados ya que de no hacerse afectaría el nivel de la placa del segundo piso, siendo este un requerimiento para que estén todos nivelados para fundir el concreto de 4.000 PSI en la placa del segundo piso, estos casetones se midieron al llegar a la obra y se verificó su respectiva instalación en el lugar correspondiente, se verificaron las medidas de treientos ochenta (380) casetones para un área de cuatrocientos (400) m².



Imagen 21. Instalaciones de casetones.

5.5.4 Concreto 4.000 psi premezclado.

Se suministró ciento veinte (120) m³ de concreto de 4.000 PSI por parte de la empresa POLIMIX, por disponibilidad se realizó esta actividad con autobomba para la fundida de la placa del segundo piso, como se muestra en la Imagen 22, simultáneamente se realizaba el vibrado del concreto para garantizar una adecuada compactación del concreto dentro de la formaleta, la verificación del concreto el ensayo (Slump) se puede observar en el subcapítulo 5.3.7 concreto 4.000 PSI premezclado.



Imagen 22. Fundida de concreto del segundo nivel

5.5.5 Armado de acero de refuerzo para columnas segundo nivel.

Estas actividades se realizaron en el nivel +3.25m para armado de acero de refuerzo para columnas y pantallas del proyecto, como se muestra en la Imagen 23.



Imagen 23. Instalación de formaleta columna del segundo piso.

5.5.6 Concreto 4.000 psi premezclado.

Se suministró concreto de 4.000 PSI por parte de la empresa POLIMIX para fundición de columnas y pantallas de placa del segundo piso (N +3.25m) hasta el nivel N+6.00m como se muestra en la Imagen 24, para un total de veinticuatro (24) columnas donde se utilizaron veinte (20) m³ de concreto y siete (7) pantallas donde se utilizaron diez (10) m³ de concreto. (ver Imagen 24 y Figura 13), paralelamente se realizaba el vibrado del concreto para garantizar una adecuada compactación del concreto dentro de la formaleta, la verificación del concreto el ensayo (Slump) se puede observar en el subcapítulo 5.3.7 concreto 4.000 PSI premezclado.



Imagen 24. Fundida de columnas y pantallas en el nivel N+3.25 m.

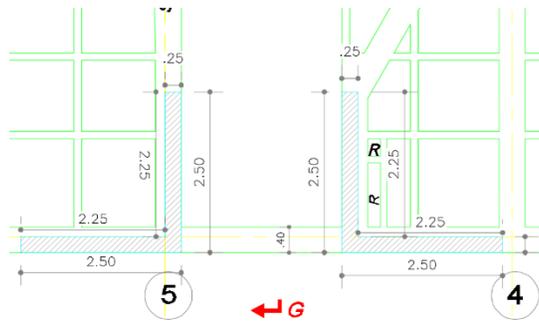


Figura 13. Vista parcial del plano de pantallas del segundo piso entre los ejes H-G entre 4-5.

5.5.7 Instalación de parales, cerchas camillas en la placa del segundo nivel.

Se realizó la instalación de parales, cerchas, crucetas y la camilla la cual le dió el nivel a la placa del tercer nivel, se realizó esta actividad en toda la placa del segundo piso, esta actividad fue verificada por el auxiliar de ingeniería cumpliendo con la altura requerida para la placa del tercer nivel (N+6.00M) exigido en los planos estructurales, como se muestra en la Imagen 25.



Imagen 25. Revisión de parales segundo nivel.

5.6 ESTRUCTURA EN CONCRETO TERCER PISO.

A continuación, se mencionarán las actividades que se realizaron en el tercer piso N+6.00m, en la segunda (2) semana del mes de abril del 2019 a la primera (1) semana del mes de mayo del 2019.

5.6.1 Armado de acero de refuerzo del nivel N + 6.00m.

Se realizó el armado de acero de refuerzo para vigas, viguetas de placa del tercer piso, para esto fue necesario cumplir con un nivel +6.00m como se muestra en la Imagen 26, ya que así lo exige en los planos estructurales verificándose con la comisión topográfica y entregados al residente de obra e interventoría del proyecto, se supervisó el armado de diecinueve (19) toneladas de acero de refuerzo para vigas, viguetas en la placa del tercer piso.



Imagen 26. Revisión de aceros del tercer nivel.

5.6.2 Instalación de tubería sanitaria y eléctrica.

Se supervisó la instalación de ochenta (80) metros lineales de tubería sanitaria y cuarenta (40) metros lineales de tubería eléctricas en la camilla del tercer piso, para la tubería sanitaria se usaron principalmente tuberías en PVC de 2" y 4" y para la tubería eléctrica

tubería en PVC de 1" y 2", se hizo la revisión por parte de la interventoría quien da su aprobación para luego fundir en concreto de 4000 PSI, se verificó con el acompañamiento del auxiliar de ingeniería, la comisión topográfica y con la interventoría la ubicación de las tuberías en los planos arquitectónicos como se muestra en la Imagen 27.



Imagen 27. Revisión de tuberías sanitarias y eléctricas.

5.6.3 Instalación de casetones.

Se realizó la instalación de casetones entre vigas y viguetas como se muestra en la Imagen 28, existieron casetones que debieron ser arreglados ya que por este sitio pasa tubería sanitaria y tubería eléctrica, debieron ser cortados ya que de no hacerse afectaría el nivel de la placa del tercer piso, siendo este un requerimiento para que estén todos nivelados para fundir el concreto de 4.000 PSI en la placa del tercer piso, estos casetones se midieron al llegar a la obra y se verificó su respectiva instalación en el lugar correspondiente, se verificó las medidas de trecientos ochenta (380) casetones para un área de cuatrocientos (400) m².



Imagen 28. Revisión de instalación de casetones.

5.6.4 Fundición de concreto de 4.000 PSI.

Se suministró ciento veinte (120) m³ de concreto de 4.000 PSI por parte de la empresa POLIMIX, por disponibilidad se realizó esta actividad con autobomba para la fundición de la placa del tercer piso, como se muestra en la Imagen 29, simultáneamente se realizaba el vibrado del concreto para garantizar una adecuada compactación del concreto dentro de la formaleta, la verificación del concreto el ensayo (Slump) se puede observar en el subcapítulo 5.3.7 concreto 4.000 PSI premezclado.



Imagen 29. Fundida de concreto de tercer nivel.

5.7 MEMORIA SEMANAL DE OBRA.

El auxiliar de ingeniería al finalizar su práctica empresarial realizó el cuadro definitivo de cantidades ejecutadas por semana desde el inicio de la practica el día 02 de enero del 2019 hasta el día 02 de mayo del 2019 y le dio como resultado la Tabla 8.

CANTIDAD EJECUTADA POR SEMANA				
ENERO	EXCAVACIÓN(M3)	ACEROS(KG)	CONCRETO (M3)	LADRILLOS (M2)
Semana 1				
Semana 2				
Semana 3			40	120
Semana 4				
Semana 5	1112.5	3000	103.65	
TOTALES	1112.5	3000	143.65	120

CANTIDAD EJECUTADA POR SEMANA				
FEBRERO	EXCAVACIÓN(M3)	ACEROS(KG)	CONCRETO (M3)	LADRILLOS (M2)
Semana 1	1112.5		73.65	
Semana 2	1500		73.65	
Semana 3	500		73.65	
Semana 4		19000	73.65	
TOTALES	3112.5	19000	294.6	0

CANTIDAD EJECUTADA POR SEMANA				
MARZO	EXCAVACIÓN(M3)	ACEROS(KG)	CONCRETO (M3)	LADRILLOS (M2)
Semana 1		1900		
Semana 2			112	
Semana 3		0		
Semana 4		2000		
TOTALES	0	3900	112	0

CANTIDAD EJECUTADA POR SEMANA				
ABRIL	EXCAVACIÓN(M3)	ACEROS(KG)	CONCRETO (M3)	LADRILLOS (M2)
Semana 1		1100	120	
Semana 2				
Semana 3		3000		
Semana 4		15000		
TOTALES	0	19100	120	0

CANTIDAD EJECUTADA POR SEMANA				
MAYO	EXCAVACIÓN(M3)	ACEROS(KG)	CONCRETO (M3)	LADRILLOS (M2)
Semana 1			120	

Tabla 8. Memoria de cantidades ejecutadas semanales.

De la Tabla 8 se resume que se excavaron 4.223 m³, se instalaron 97 toneladas de acero, se utilizaron 1.090 m³ de concreto para las cimentaciones y los tres pisos de la edificación y se construyeron 120 m² de mampostería para las diferentes dependencias.

5.7.1 Comparación de cantidades presupuestado vs ejecutadas.

El auxiliar de ingeniería cuando finalizaba cada actividad registró en la Tabla 8 las cantidades ejecutadas durante los cuatro (4) meses, posteriormente realizó la comparación de las cantidades presupuestada y ejecutadas, dando como resultado el siguiente cuadro de Pareto que se muestra en la Tabla 9:

ACTIVIDAD	UNIDAD	CONTRACTUALES	EJECUTADAS TOTALES	PARETO
EXCAVACIÓN MECÁNICA (INCLUYE CARGUE Y RETIRO DE ESCOMBROS)	M3	1,383.00	1,700.00	- 317.00
PERFILADA TERRENO RESULTANTE EXCAVACIÓN	m3	1,238.00	1,683.00	- 445.00
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN, (INCLUYE CARGUE Y RETIRO DE ESCOMBROS)	M3	461.00	625.00	- 164.00
INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS Y PLACA ALIGERADA	KG	39,000.00	45,000.00	- 6,000.00
CONCRETO DE 4000 PSI PARA ZAPATAS DE CIMENTACIÓN, VIGAS DE CIMENTACIÓN Y PLACA ALIGERADA	M3	538.25	550.00	- 11.75

Tabla 9. Memoria de cantidades ejecutadas.

En la Tabla 9 se observan mayores cantidades ejecutadas comparadas con lo contractual, debido a diferentes circunstancias a lo largo de la ejecución de la obra, como por ejemplo temporadas de lluvias esto ocasionó que durante la jornada laboral hubiera lluvias o la obra amanecía inundada ocasionando retrasos en la ejecución de la obra ya que en varias ocasiones el material excavado retornaba a su punto inicial y se debía volver a iniciar la misma labor de excavación varias veces.

También se encontró que en los planos estructurales de despieces de acero estaban incompletos, al faltar información ocasionaba que se gastara mayor cantidad de acero en la ejecución de la obra, y de esta misma forma para el concreto se tuvo en cuenta muy poco desperdicio lo que altero las cantidades.

5.8. FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO.

En la Tabla 10 se observan los Gastos diarios en obra para los diferentes capítulos del presupuesto de obra. Diariamente se llenaba la bitácora de gastos para conocer el flujo de caja real, (ver la Figura 14).

	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12
OBRAS PREIMINARES										
\$ 121,496,522						\$ 454,944	\$ 454,944	\$ 454,944	\$ 474,944	\$ 494,944
EXCAVACION Y RELLENO										
\$ 110,646,703										
CIMENTACION										
\$ 312,369,453										
estructuras concreto										
\$ 406,799,410										
TOTAL DE GASTOS DIARIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 454,944	\$ 454,944	\$ 454,944	\$ 474,944	\$ 494,944
TOTAL DE GASTOS SEMANAL					\$ -					\$ 2,334,720
SEMANA					1					2

Tabla 10. Bitácora de gastos diarios en obra para los diferentes capítulos.

En la Figura 14 se observa que la gráfica toma una forma constante a lo largo del tiempo, ya que es un estimativo de gastos que semanalmente se iban invirtiendo y no tuvo muchas variaciones a lo largo de la misma, debido a que estas fueron controladas por inversiones constantes, la variación que se presentó de la semana 14 a la semana 16 es el resultado de muchas actividades simultáneas en grandes cantidades, como lo fueron las grandes cantidades de acero para el segundo piso y tercer piso y el concreto que se utilizó en la placa del segundo piso, ver la Figura 14.

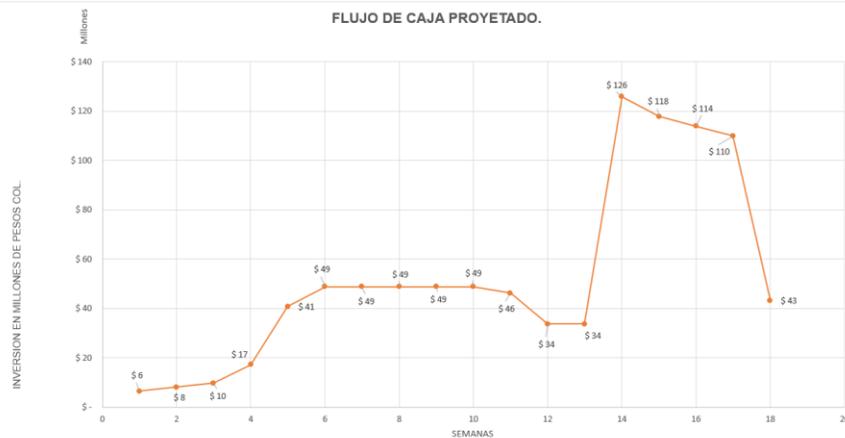


Figura 14. Flujo de caja proyectado.

La Figura 15 del flujo de caja real, es el resultado de graficar la bitácora de gastos diarios, en esta se observó que al iniciar la obra no se ejecutaron actividades de gran magnitud durante un tiempo de organización, luego de esto se vieron las variaciones de la semana 10 a la semana 14, (ver Figura 15), fueron principalmente ocasionadas por las cantidades de concreto y la compra del acero, de la semana 15 a la semana 18, (ver Figura 15), se evidenciaron la terminación de varias actividades simultáneas.

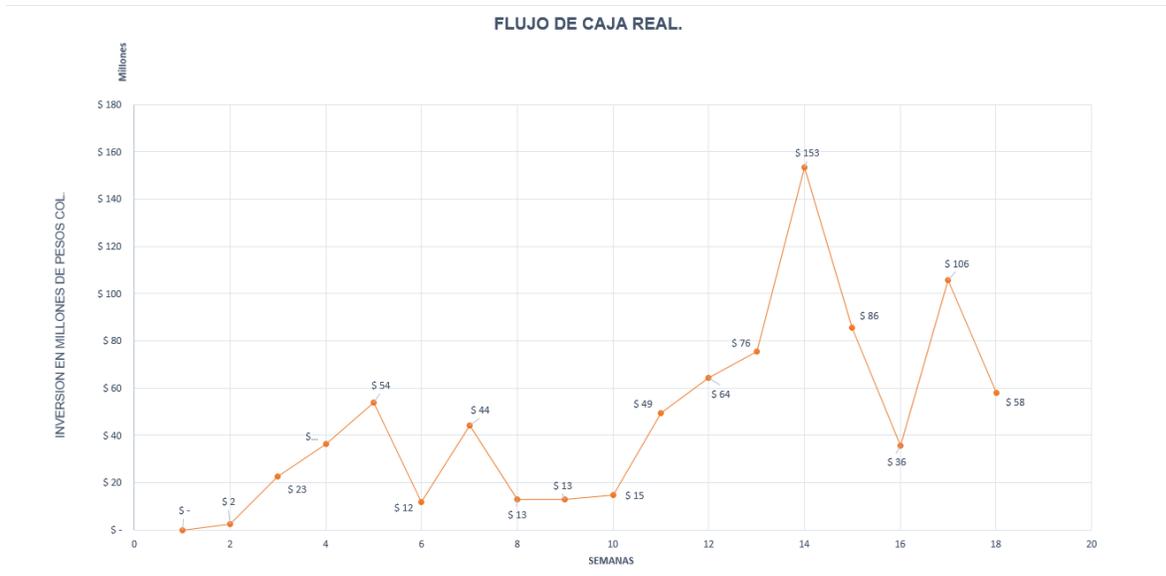


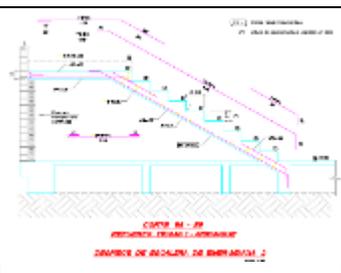
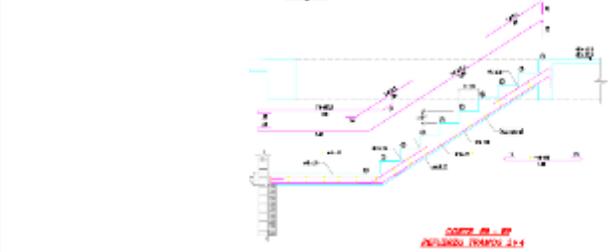
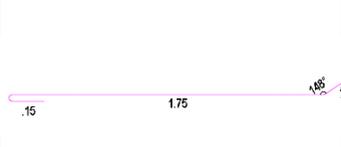
Figura 15. Flujo de caja real.

6. APORTES AL CONOCIMIENTO.

A continuación, se presentan los diferentes formatos creados por el auxiliar de ingeniería para uso del Consorcio Construcciones la Fortaleza.

6.1 Formato de cartilla de acero

El auxiliar de ingeniería aportó este formato al consorcio para realizar el despiece de cantidades de acero para las vigas, viguetas, escaleras, riostra para los pisos primero, segundo y tercero como se muestra en la Tabla 11.

FORMATO DE CARTILLA DE ACERO					
ARRANQUE DE ESCALERA					
ESCALERA DE EMERGENCIA 1					
DIAGRAMA	CANT	PRODUCTO O (REFERENCIA)	LOGITUD	LOCALIZACIÓN	
1				CORTE E6 - E6 REFUERZO TRAMO 1 - ARRANQUE ESCALERA DE EMERGENCIA 2	
2		7	#3	2,4	CORTE E6 - E6 REFUERZO TRAMO 1 - ARRANQUE
3				CORTE E6 - E6 REFUERZO TRAMO 2 Y 4 - ESCALERA DE EMERGENCIA 2	
4		7	#3	2,05	CORTE E6 - E6 REFUERZO TRAMO 2 Y 4 - ESCALERA DE EMERGENCIA 2

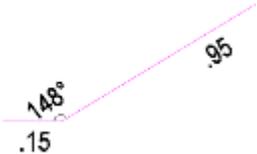
5		7	#3	1,1	CORTE E6 - E6 REFUERZO TRAMO 2 Y 4 - ESCALERA DE EMERGENCIA 2
---	---	---	----	-----	---

Tabla 11. Memorias de despieces de acero.

En la Tabla 11 se observa un ejemplo de un despiece de acero, en el cual se muestra el gráfico del tipo de varilla según corresponda, la cantidad de varillas de ese mismo tipo, el diámetro de varilla, y la longitud de la varillas; siempre y cuando el residente y director de obra estén de acuerdo con que el acero de refuerzo llegue Figurado a la obra, ya que esto es un ahorro de tiempo aunque muchas veces según la cantidad de varillas a Figurar pueden demorar hasta 10 días hábiles después de la aprobación del despiece, otros residentes y directores prefieren hacer el cálculo de metros lineales de varilla para Figurarlos en obra y piden las varillas rectas, estas varillas llegan más rápido pero se demorarían mucho más tiempo las personas cortando y Figurando, más cuando son muchos tipos de varilla se sugiere hacer esto con tiempo para no tener atrasos en la obra, entonces según la decisión del residente y director se pide el acero, ambas formas son válidas pero se recomienda hacer el despiece y mandarlo a Figurar ya que así se demoren 10 días hábiles en el Figurado es más eficiente para la instalación como se demostró en esta práctica.

6.2 Formato de cantidades ejecutadas

El auxiliar de ingeniería aportó este formato al consorcio para llevar las cantidades de obra ejecutadas semanales.

CANTIDAD EJECUTADA POR SEMANA				
ENERO	EXCAVACIÓN(M3)	ACEROS(KG)	CONCRETO (M3)	LADRILLOS (M2)
Semana 1				
Semana 2				
Semana 3			40	120
Semana 4				
Semana 5	1112.5	3000	103.65	
TOTALES	1112.5	3000	143.65	120

CANTIDAD EJECUTADA POR SEMANA				
FEBRERO	EXCAVACIÓN(M3)	ACEROS(KG)	CONCRETO (M3)	LADRILLOS (M2)
Semana 1	1112.5		73.65	
Semana 2	1500		73.65	
Semana 3	500		73.65	
Semana 4		19000	73.65	
TOTALES	3112.5	19000	294.6	0

CANTIDAD EJECUTADA POR SEMANA				
MARZO	EXCAVACIÓN(M3)	ACEROS(KG)	CONCRETO (M3)	LADRILLOS (M2)
Semana 1		1900		
Semana 2			112	
Semana 3		0		
Semana 4		2000		
TOTALES	0	3900	112	0

CANTIDAD EJECUTADA POR SEMANA				
ABRIL	EXCAVACIÓN(M3)	ACEROS(KG)	CONCRETO (M3)	LADRILLOS (M2)
Semana 1		1100	120	
Semana 2				
Semana 3		3000		
Semana 4		15000		
TOTALES	0	19100	120	0

CANTIDAD EJECUTADA POR SEMANA				
MAYO	EXCAVACIÓN(M3)	ACEROS(KG)	CONCRETO (M3)	LADRILLOS (M2)
Semana 1			120	

Tabla 12. Registró semanal de cantidades ejecutadas semanales

La Tabla 12, es un ejemplo de como el auxiliar de ingeniería diariamente realizaba el llenado de las actividades de la obra para después mostrar al director los avances.

6.3 Formato de cartera topográfica.

El auxiliar de ingeniería aportó este formato al Consorcio con el fin de facilitar las anotaciones a la comisión topográfica para llevar un control mas claro y eficiente de la cartera topográfica.

 CONSORCIO CONSTRUCCIONES LA FORTALEZA		CONTROL DE NIVELACION			FECHA: 28/02/2019		
CONTRATO DE CONSULTORIA N°:				CONTRATO DE OBRA N° 9107 - 2018			
OBJETO:				REALIZAR LA CONSTRUCCIÓN DEL JARDIN INFANTIL LA FORTALEZA UBICADA EN LA LOCALIDAD DE USME, BOGOTA D.C.			
CONTRATISTA OBRA CIVIL:				CONSORCIO CONSTRUCCIONES LA FORTALEZA			
CONTRATISTA CONSULTORIA:				CARLOS VERGARA NEGRETE			
SUPERVISOR SED:				SDIS - ING. JENNY SUAREZ			
FECHA				17/03/2019			
LOCALIZACION				TEATRINO			
ACTIVIDAD				RELLENO SUB-BASE GRANULAR TIPO C			
BM	2650.244	V+	1.53	HI	2651.774	COTA DISEÑO	2,649.851
EJES	COTA DISEÑO	VISTA DE REFERENCIA	VISTA REAL	COTA REAL	DIFERENCIA	OBSERVACIONES	
A-1	2,649.851	1.923	1.918	49.856	(-)0.002	CUMPLE	
B-1	2,649.851	1.923	1.923	49.851	- 0 -	CUMPLE	
C-1	2,649.851	1.923	1.918	49.856	(-)0.002	CUMPLE	
D-1	2,649.851	1.923	1.93	49.844	-0.007	CUMPLE	
A-2	2,649.851	1.923	1.92	49.854	(-)0.003	CUMPLE	
B-2	2,649.851	1.923	1.94	49.834	-0.027	MEJORAR EL TERRRENO	
C-2	2,649.851	1.923	1.935	49.839	-0.009	MEJORAR EL TERRRENO	
D-2	2,649.851	1.923	1.927	49.844	-0.004	CUMPLE	
A-3	2,649.851	1.923	1.93	49.844	-0.007	CUMPLE	
B-3	2,649.851	1.923	1.93	49.844	-0.007	CUMPLE	
C-3	2,649.851	1.923	1.925	49.854	-0.003	CUMPLE	
D-3	2,649.851	1.923	1.93	49.844	-0.007	CUMPLE	
E-3	2,649.851	1.923	1.92	49.854	-0.003	CUMPLE	
A-4	2,649.851	1.923	1.915	49.874	-0.008	CUMPLE	
C-4	2,649.851	1.923	1.9	49.879	-0.023	MEJORAR EL TERRRENO	
D-4	2,649.851	1.923	1.895	49.684	-0.028	MEJORAR EL TERRRENO	
OBSERVACIONES Hay puntos por mejorar: se recomienda hacer excavación manual ya que en algunas zonas se encuentra alto							
RESIDENTE DE OBRA				RESIDENTE DE INTERVENTORIA			
Firma:				Firma:			
NOMBRE: CARLOS NAVAS				NOMBRE: ISRAEL RODRIGUEZ			

Tabla 13. Memorias topográficas.

La Tabla 13 se presentó para mejorar las anotaciones de la cartera topográfica, como se observa es un formato creado para uso del “Consortio Construcciones la Fortaleza” en el cual se llevaron registros de las carteras en campo, este es un ejemplo de las tres 3 cartillas principales presentadas a interventoría, en la cual podemos observar que se referencian el **BM** que es el punto de referencia de la cartera topográfica, los **EJES** son puntos tomados para la realización de la cartera, cota de diseño que es la que se exige en los planos estructurales, el **V+** es una punto complementario que sumado a la cota de **BM** se obtuvo la altura instrumental que es la cota del nivel con el cual se controlan las cotas de diseño, **VISTA DE REFERENCIA** es la lectura que debemos tener para las cotas de diseño, **VISTA REAL** es la lectura con la que se verificó el cumplimiento del terreno, **COTA REAL** es la cota de presentación para su verificación, **DIFERENCIA** es el resultado de la comparación de la cota real con la cota de diseño y **OBSERVACIONES**.

6.4 Formato de cantidades de excavaciones.

El auxiliar de ingeniería aportó este formato al Consorcio para ayudar a llevar un control en las diferentes actividades de excavación, retiro de material, relleno, entre otros, como se puede observar en la Tabla 14 una convención para cuadro de zapatas donde se observó el tipo de zapatas, la cantidad (25 en total para este proyecto) y sus dimensiones en metros (A, B, H, h, H-h).

TIPO	CANTIDAD	A	B	H	h	H - h
2	1	1.6	1.6	0.25	0.25	0
3	2	2	2	0.35	0.25	0.1
4	1	2.4	2.4	0.4	0.3	0.1
5	3	2.6	2.6	0.5	0.3	0.2
6	2	2.8	2.8	0.55	0.35	0.2
7	2	3	3	0.6	0.4	0.2
8	2	3.2	3.2	0.6	0.45	0.15
9	2	3.6	3.6	0.7	0.55	0.15
10	1	1	1	0.25	0.25	0
11	1	1.4	2.4	0.5	0.5	0
12	1	1.6	2.6	0.55	0.55	0
13	4	1.7	2.8	0.65	0.65	0
14	2	2	3.4	0.7	0.7	0
15	1	2	2	0.45	0.45	0

Tabla 14. Descripción de zapatas en metros.

El auxiliar de ingeniería realizó el cálculo de excavación (ver Tabla 15) de las veinticinco (25) zapatas de cimentación en m³ en el cual calculó las diferentes áreas de la zapata para saber la cantidad de material de excavación manual y excavación mecánica, la cantidad de material que se reutilizó para relleno de las zapatas, la cantidad de viajes de volquetas para retiro de material de la obra, el cálculo del perfilado del terreno resultante de la excavación, la cantidad en m³ de solado de limpieza en concreto de 2.000 PSI e: 0.05m para las zapatas.

TIPO	AREA RECTANGULO ACOSTADO	AREA DEL TRIANGULO	SUMA AREAS DE LOS TRIANGULOS	AREA RECTANGULO VERTICAL	VOLUMEN ZAPATA	VOLUMEN EXCAVACION	VOLUMEN RELLENO	VOLUMEN RELLENO TOTAL
1	N/A	N/A	N/A	N/A				
2	0.45	0.000	0	0.49	1.692	3.078	1.386	1.
3	0.55	0.038	0.075	0.49	2.453	4.598	2.145	4.
4	0.78	0.048	0.095	0.455	3.458	6.422	2.964	2.
5	0.84	0.105	0.21	0.455	4.214	7.448	3.234	9.
6	1.05	0.115	0.23	0.42	5.1	8.55	3.45	
7	1.28	0.125	0.25	0.385	6.128	9.728	3.6	
8	1.53	0.101	0.2025	0.35	7.0805	10.982	3.9015	7.
9	2.09	0.116	0.2325	0.28	9.8895	13.718	3.8285	7.
10	0.3	0.000	0	0.28	0.696	1.368	0.672	0.
11	0.8	0.000	0	0.315	2.899	3.952	1.053	1.
12	0.99	0.000	0	0.28	3.556	4.788	1.232	1.
13	1.235	0.000	0	0.21	4.335	5.415	1.08	4.
14	1.54	0.000	0	0.175	6.174	7.524	1.35	
15**	0.99	0.000	0	0.35	2.948	4.598	1.65	
ZAPATA ASCENSOR								
ZAPATA en forma T					15.62	18.97	2.058	36.
							volumen de relleno total	121.37

Tabla 15. Descripción de excavaciones en metros.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

A continuación se dan unas conclusiones y recomendaciones después de esta primera interacción con la vida laboral del auxiliar de ingeniería civil.

Las cantidades de las actividades proyectadas son menores que las cantidades de las actividades ejecutadas fueron superiores en un 20% en general, se vio afectado por la temporada de lluvias y fue necesario volver a ejecutar algunas actividades ya realizadas, en la memoria de cantidades ejecutadas se entiende que los profesionales que estuvieron en el diseño del proyecto y realizaron el presupuesto no revisaron a fondo las cantidades.

El software DL_NET, suministrado por la empresa AM Ferrería Andrés Martínez, agilizó la generación de las diferentes Figuras de aceros de refuerzo, facilitando los tiempos de entrega del acero de refuerzo Figurado a la obra con un total de 83.029,14 kg o 83 toneladas aproximadamente de acero de refuerzo.

El auxiliar de ingeniería recomienda que la programación de obra se debe empezar antes de dar inicio a la obra con el fin de evitar atrasos, para este caso en particular del proyecto Jardín la Fortaleza esta programación se inició en la tercera (3) semana dado que se debe tener este tiempo prudencial donde se desarrollen actividades previas administrativas, tales como:

- Actas de vecindad.
- Acta auscultación vial.
- Reunión con la comunidad.
- Afiliación del personal técnico.
- Afiliación del personal administrativo.
- Afiliación del personal de mano de obra calificada y no calificada.
- Registro de maquinaria y equipo, con su respectiva hoja de vida y certificados de calibración y mantenimiento.
- Documentación de exámenes de ingreso.
- levantamiento topográfico.
- Negociación de materiales, concreto, acero de refuerzo.
- Carta de disponibilidad de servicios públicos a las respectivas entidades.
- Permisos ambientales (PIN) ante la Secretaria Distrital de Medio Ambiente, para el respectivo permiso de botadero.
- Cerramiento del lote del proyecto.
- Campamento para el personal de obra, incluyendo el almacén.
- Contrato de baños portátiles.
- Contrato de laboratorios.

El auxiliar de ingeniería recomienda para este caso particular, que los funcionarios públicos que tiene a cargo la estructuración de la licitación del proyecto, revisen cada actividad especialmente el acero de refuerzo, dado que, en este proyecto en particular, las cantidades de acero ejecutadas fueron mayores a los presupuestados lo cual se traduce en sobrecostos en el proyecto.

El auxiliar de ingeniería encontró que los diseñadores colocaron nominaciones de despieces que no coinciden con el plano de localización en los lugares donde se tenía que construir, tales como: en la placa flotante, en la columna circulares los flejes de refuerzo no

coinciden, en la zapata la parrilla a instalar estaba con más separación, por lo anterior para la actividad de acero de refuerzo, se debe:

- Realizar un informe específico del lugar exacto donde va el elemento.
- Denominación comercial para comprar el acero de refuerzo.
- Planos de ingeniería de detalle, para el despiece de los elementos de acero de refuerzo.
- Memorias de cálculo del acero de refuerzo.

El auxiliar de ingeniería generó e implementó cinco formatos los cuales facilitarán la labor de despieces de acero, cantidades de excavación, cartera topográfica, actividades semanales ejecutadas, los que se podrán utilizar en el desarrollo de nuevos proyectos por parte del Consorcio.

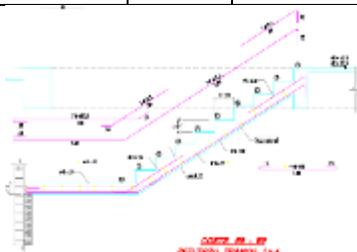
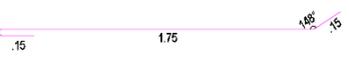
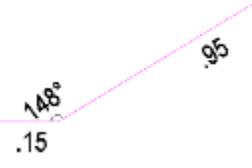
Se adquirió destreza en el manejo de los programas de DL_NET, AutoCAD y Excel, que a futuro serán de utilidad para otros proyectos, también interactuar con personas de diferentes disciplinas ayudó al auxiliar de ingeniería a ampliar los conceptos de las etapas de la construcción.

8. BIBLOGRAFIA.

- [1] Arturo, “el flujo de caja,” *5 de marzo de 2012*, 2012. [Online]. Available: <https://www.crecenegocios.com/el-flujo-de-caja/>.
- [2] “Residente de obra,” *jose luis gomez amador*.
- [3] Arquinetpolis, “Guía para redactar y llenar correctamente una Bitácora de Obra,” *10 de septiembre*, 2018. [Online]. Available: <https://arquinetpolis.com/guia-redactar-bitacora-000144/>.
- [4] UNAM, “Iv. control de obra,” *Fac. Ing.*, pp. 78–97.
- [5] A. Duarte and S. Martínez, “MANUAL PRÁCTICO DE CONTROL DE COSTOS EN OBRAS CIVILES , APLICADO A CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES .,” UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO, 2011.
- [6] R. C. De, “NSR-10,” pp. 530–827, 1997.

9. ANEXOS.

9.1 CARTILLA DE ACEROS

FORMATO DE CARTILLA DE ACCERO					
ARRANQUE DE ESCALERA					
ESCALERA DE EMERGENCIA 1					
	DIAGRAMA	CAN T	PRODUCTO (REFERENCI A)	LOGITU D	LOCALIZACIÓ N
1					CORTE E6 - E6 REFUERZO TRAMO 1 - ARRANQUE ESCALERA DE EMERGENCIA 2
2		7	#3	2,4	CORTE E6 - E6 REFUERZO TRAMO 1 - ARRANQUE
3					CORTE E6 - E6 REFUERZO TRAMO 2 Y 4 - ESCALERA DE EMERGENCIA 2
4		7	#3	2,05	CORTE E6 - E6 REFUERZO TRAMO 2 Y 4 - ESCALERA DE EMERGENCIA 2
5		7	#3	1,1	CORTE E6 - E6 REFUERZO TRAMO 2 Y 4 - ESCALERA DE EMERGENCIA 2

Anexos 1. Memorias topográficas

A continuación, en el Anexo 1, se ve un ejemplo del despiece de acero realizado para la obra construcciones la fortaleza, tanto en escaleras, placas de cimentación, columnas y pantallas.

9.2 BITÁCORA DE OBRA:

Estas son algunas de las anotaciones de la bitácora de obra

6. 28 de diciembre de 2018: El día de hoy se realiza acta de inicio de obra.
7. 02 de enero de 2019: Se realiza calculo y
8. despiece de casetones para placa flotante de cimentación.
9. 03 de enero de 2019: Se realizan actas de vecindad en campo en compañía de la interventoría de obra y propietarios respectivos, se encuentra gran ausencia de propietarios al momento de realizar las actas de vecindad, debido a las fiestas de fin de año.
10. 05 de enero de 2019: Se continua con despiece de aceros de cimentación.
11. 08 de enero de 2019: Se comienza a realizar el levantamiento topográfico, llega material y herramienta para iniciar actividades preliminares y campamento.
12. 09 de enero 2019: continúa llegando material a obra y despiece de aceros del piso uno del proyecto. Se realizan verificaciones y chequeos de los diferentes de los diferentes sistemas del proyecto con sus respectivos especialistas: hidráulicos, gas, eléctricos y estructural, en acompañamiento con la interventoría se evalúa situación vial del lote dejando planteado acceso a la obra, ubicación de campamento (personal administrativo) tanto contratista como interventoría, personal de obra y almacén.
13. 10 de enero de 2019: Se solicita a la interventoría la asistencia a obra de la topografía por parte de la consultoría de la secretaria de integración; ya que el levantamiento topográfico por parte del consocio construcciones a fortaleza ya se encuentra realizado; pero el replanteo con sus respectivas alturas aún no se ha podido realizar, ya que en campo no está definido el nivel cero y los dos puntos de amarre no se han encontrado.
14. 11 de enero de 2019: Se empieza el campamento con explanación del terreno natural, para luego realizar la primera fundición de la placa de contra piso. Se indicó a la interventoría el trazado y distribución del campamento.
15. 12 de enero de 2019: Personal: se encuentra personal administrativo de consorcio construcciones la fortaleza, personal administrativo de interventoría, maestro de obra, 3 oficiales, 5 ayudantes; Se continua con la fundida de placa de contra piso. Según indicación de interventoría; se procederá la próxima semana a la instalación de cerramiento perimetral en zinc y madera.
16. 14 de enero de 2019: Se continua con fundición de placa de contra piso; se inicia el levantamiento de mampostería para campamento (personal administrativo) tanto contratista como interventoría, personal de obra y almacén, igualmente se da inicio a la excavación para instalación del cerramiento.
17. 15 de enero de 2019: Personal: se encuentra personal administrativo de consorcio construcciones la fortaleza, personal administrativo de interventoría, maestro de obra, 5 oficiales, 8 ayudantes; horario laboral: 07:00 am – 05:00 pm; Actividades realizadas Se continua con la construcción del campamento (personal administrativo) tanto contratista como interventoría, personal de obra y almacén, igualmente se da inicio a la excavación para instalación del cerramiento perimetral, llegada a obra el vibro compactador, se realiza levantamiento de actas de vecindad del salón comunal.

18. 16 de enero de 2019: Personal: se encuentra personal administrativo de consorcio construcciones la fortaleza, personal administrativo de interventoría, maestro de obra, 5 oficiales, 8 ayudantes; horario laboral: 07:00 am – 05:00 pm; Actividades realizadas Se realiza visita por parte de la topografía de la consultoría, se aprueba implantación del contratista de obra.
19. 48. 18 de febrero 2019: Personal: se encuentra personal administrativo de consorcio construcciones la fortaleza, personal administrativo de interventoría, maestro de obra, 8 oficiales, 8 ayudantes, 3 armadores de acero; horario laboral: 07:00 am – 05:00 pm; Clima todo el día estuvo soleado; Actividades realizadas Se realiza fundida de concreto de cuatro mil (4000) PSI para las zapatas y vigas de cimentación del proyecto este concreto fue suministrado por polimix y fue un total de (buscar en Excel cantidades de obra2)
20. 49. 19 de febrero 2019: Personal: se encuentra personal administrativo de consorcio construcciones la fortaleza, personal administrativo de interventoría, maestro de obra, 8 oficiales, 8 ayudantes, 3 armadores de acero; horario laboral: 07:00 am – 05:00 pm; Clima todo el día estuvo soleado; Actividades realizadas Se presenta en obra funcionarios del DANE para realizar el censo a edificaciones, se descargan cuatro compactadores tipo saltarín con los cuales se realizó la actividad de compactar el relleno de cimentación en material sobrante de la excavación (conformación cimentación) para todas las zapatas de cimentación.
21. 50. 20 de febrero 2019: Personal: se encuentra personal administrativo de consorcio construcciones la fortaleza, personal administrativo de interventoría, maestro de obra, 8 oficiales, 8 ayudantes, 3 armadores de acero; horario laboral: 07:00 am – 05:00 pm; Clima todo el día estuvo soleado; Actividades realizadas se realizó la actividad de compactar el relleno de cimentación en material sobrante de la excavación (conformación cimentación) para todas las vigas de cimentación, Se hace pisado con vibro compactador de 2.5 TON, sin vibrado y luego compactación con canguros manuales.
22. 51. 21 de febrero 2019: Personal: se encuentra personal administrativo de consorcio construcciones la fortaleza, personal administrativo de interventoría, maestro de obra, 8 oficiales, 8 ayudantes, 4 armadores de acero y un ejero; horario laboral: 07:00 am – 05:00 pm; Clima todo el día estuvo soleado; Actividades realizadas Se inicia armado de vigas, viguetas y riostras para placa flotante en el nivel-0.05m, por otro lado se inicia excavación manual para instalación de tubería sanitaria hasta llegar al nivel -0.45m, se supervisa el armado de hierro de la placa flotante para vigas, vigueta y riostras .

9.3. MEMORIAS TOPOGRÁFICAS

La comisión topográfica no contaba con un formato para el llenado de su cartera de topografía como se muestra en el Anexo 2, el auxiliar de ingeniería les presenta un formato tipo del consorcio construcciones la fortaleza en el cual pueden hacer su llenado de cartera con mayor tranquilidad y mayor entendimiento, como se muestra en el Anexo 3.

Antes del formato suministrado

		CONTROL DE NIVELACION			FECHA: 28/02/2019		
CONTRATO DE CONSULTORIA N°:				CONTRATO DE OBRA N° 9107 - 2018			
OBJETO:				REALIZAR LA CONSTRUCCIÓN DEL JARDIN INFANTIL LA FORTALEZA UBICADA EN LA LOCALIDAD DE USME, BOGOTA D.C.			
CONTRATISTA OBRA CIVIL:				CONSORCIO CONSTRUCCIONES LA FORTALEZA			
CONTRATISTA CONSULTORIA:				CARLOS VERGARA NEGRETE			
SUPERVISOR SED:				SDIS - ING. JENNY SUAREZ			
FECHA:				17/03/2019			
LOCALIZACION:				TEATRINO			
ACTIVIDAD:				RELLENO SUB-BASE GRANULAR TIPO C			
BM	2650.244	V+	1.53	HI	2651.774	COTA DISEÑO	2,649.851
EJES	COTA DISEÑO	VISTA DE REFERENCIA	VISTA REAL	COTA REAL	DIFERENCIA	OBSERVACIONES	
A-1	2,649.851	1.923	1.918	49.856	(-)0.002	CUMPLE	
B-1	2,649.851	1.923	1.923	49.851	- 0 -	CUMPLE	
C-1	2,649.851	1.923	1.918	49.856	(-)0.002	CUMPLE	
D-1	2,649.851	1.923	1.93	49.844	-0.007	CUMPLE	
A-2	2,649.851	1.923	1.92	49.854	(-)0.003	CUMPLE	
B-2	2,649.851	1.923	1.94	49.834	-0.027	MEJORAR EL TERRENO	
C-2	2,649.851	1.923	1.935	49.839	-0.009	MEJORAR EL TERRENO	
D-2	2,649.851	1.923	1.927	49.844	-0.004	CUMPLE	
A-3	2,649.851	1.923	1.93	49.844	-0.007	CUMPLE	
B-3	2,649.851	1.923	1.93	49.844	-0.007	CUMPLE	
C-3	2,649.851	1.923	1.925	49.854	-0.003	CUMPLE	
D-3	2,649.851	1.923	1.93	49.844	-0.007	CUMPLE	
E-3	2,649.851	1.923	1.92	49.854	-0.003	CUMPLE	
A-4	2,649.851	1.923	1.915	49.874	-0.008	CUMPLE	
C-4	2,649.851	1.923	1.9	49.879	-0.023	MEJORAR EL TERRENO	
D-4	2,649.851	1.923	1.895	49.684	-0.028	MEJORAR EL TERRENO	
OBSERVACIONES							
Hay puntos por mejorar: se recomienda hacer excavación manual ya que en algunas zonas se encuentra alto							
RESIDENTE DE OBRA				RESIDENTE DE INTERVENTORIA			
Firma:				Firma:			
NOMBRE: CARLOS NAVAS				NOMBRE: ISRAEL RODRIGUEZ			

Anexos 3. Memorias topográficas finales

9.4. PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO (PMT).

Se presenta el plan de manejo de tráfico a la interventoría de obra, a la alcaldía mayor de Bogotá en el cual se hace referencia de las señales viales que se deben instalar por parte del consorcio para no afectar el tráfico de la zona, como se muestra en el Anexo 4.



CONSORCIO CONSTRUCCIONES LA FORTALEZA

PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO

REALIZAR LA CONSTRUCCIÓN DEL JARDÍN INFANTIL LA FORTALEZA
UBICADO EN LA LOCALIDAD DE USME, BOGOTÁ D.C.

CONTRATO DE OBRA No. 9107-2018

LOCALIDAD DE USME

ENERO DE 2019

Anexos 4. Plan de manejo de tráfico (PMT)

9.5. AUSCULTACIÓN VIAL

Como se observa en el Anexo 5 es un ejemplo representativo de los cuatro informes de auscultación vial (cada uno tiene 5 paginas) a las vías colindantes de la obra CALLE 71D SUR, CALLE 71C SUR, KR 14BIS, CARRERA 14A, los cuales se presentan el estado actual de la vía y todas las fallas que presenta el pavimento rigido y en que abscisas se presentan, también se presenta un breve diagnóstico de la vía, intervenciones requeridas por parte del proyecto y recomendaciones para mejorar las vías.

	INFORME DE AUSCULTACION VIAL		CÓDIGO		AUS-001		
			VERSIÓN				
			PÁGINA		1	DE	5

CONTRATO DE OBRA N°:	SDIS-9107-2018
OBJETO:	REALIZAR LA CONSTRUCCION DEL JARDIN INFANTIL LA FORTALEZA UBICADO EN LA LOCALIDAD DE USME BOGOTA D.C.
CONTRATISTA INTERVENOTRIA:	CARLOS ARTURO VERGARA NEGRETE
CONTRATISTA OBRA CIVIL:	CONSORCIO CONTRUCCIONES LA FORTAELZA
SUPERVISOR MINTRABAJO:	ING. LUIS ANTONIO PINZON PARRA

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Fecha de Visita	1.2 Departamento	1.3 Municipio	1.4 Dirección
31/01/2019	BOGOTA	BOGOTA	CALLE 71 C SUR
1.5 Código Vía	1.6 Nombre Tramo	1.7 Longitud (km /ml)	
N/A	CALLE 71 C SUR, BARRIO LA FORTALEZA, LOCALIDAD DE USME	0,052752 km	3,57 m
1.8 Pendiente (%)	1.9 Coordenadas de localización		
2.37%	Inicio: x 95444,682 /y 91654,907 Fin: 95496,914 / 91662,871		
1.10 Referencia Lugar de Inicio	1.11 Referencia Lugar de Terminación		
abscisa k0+000	K0+052,752		

2. CONTROL TÉCNICO DE LA VÍA - CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1 Tipo de Superficie o Rodadura (<i>Definir longitud en Km o Mts</i>)		
a. Pavimentado/Placa huella	b. Afirmado	c. Tierra
X	kms	kms

F. DIAGNOSTICO 71 C SUR	F. DIAGNOSTICO KR 14 BIS	F. DIAGNOSTICO 71 D SUR	F. DIAGNOSTICO CARRERA
--------------------------------	--------------------------	-------------------------	------------------------

Anexos 5. Informe de auscultación vial.