

PASANTÍA COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA EMPRESA PRIVADA
HEBERT LIZARDO DORADO DORADO



**Informe final sobre el desarrollo de obra en la práctica de modalidad pasantía para
obtener el título de ingeniera Civil**

PRESENTADO POR:
PAOLA ANDREA RAMOS MORIONES
Código: 100412020161

DIRECTOR DE PASANTIA
Ing. HENRY MAURICIO MUÑOZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN

2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y Jurado de la Pasantía de Grado: **“AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA EMPRESA PRIVADA HEBERT LIZARDO DORADO DORADO”**, realizada por **PAOLA ANDREA RAMOS MORIONES**, una vez revisado el escrito final y aprobado la sustentación de la misma, autorizan para que realice gestiones administrativas correspondientes a su título profesional.

Director Pasantía de Grado

Jurado

Jurado

Popayán, Febrero _1_ de 2019

DEDICATORIA

A Dios por permitirme vivir esta experiencia tan gratificante con mi familia y seres queridos.

A mis padres y familia por su apoyo incondicional en todo lo necesario para cumplir esta meta.

A mi padre Hugo Andrés Ramos por brindarme los recursos necesarios y estar siempre a mi lado apoyándome.

A mi madre Leonor Alicia Moriones por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor.

Paola Andrea Ramos Moriones

AGRADECIMIENTOS

A mis profesores por sus enseñanzas.

Al Ingeniero Henry Mauricio Muñoz Trochez por sus consejos y experiencia brindada en el desarrollo de mi pasantía.

Al Ingeniero Hebert Lizardo Dorado Dorado por permitirme poner en práctica lo aprendido como estudiante, así mismo por sus enseñanzas y confianza depositada.

A mis compañeros y amigos de estudio y de pasantía por su apoyo y amistad.

A la Universidad del Cauca por formarme como Ingeniero Civil y como persona.

Paola Andrea Ramos Moriones

Tabla de contenido

Introducción	1
Justificación	3
Objetivos	4
1. Entidad receptora	5
2. Aspectos generales del proyecto	6
2.1 Estado actual	9
3. Especificaciones generales de la obra.....	11
3.1 Entre las actividades que la obra comprende, encontramos	11
3.2 Descripción estructural	12
4. Desarrollo de la pasantía	12
4.1 Actividades iniciales como pasante	12
4.2. Continuación de las actividades.....	13
4.2.1 Control de obra.....	13
4.2.2 Cálculo de materiales.....	13
En este proceso se realizaron labores tales como los cálculos de cantidades de obra.	13
4.3 Trabajo de campo	13
4.3.1. Localización- trazado y replanteo-topografía.....	13
4.3.3 Excavación en material común, con retiro de sobrantes.	15
4.3.4 Demolición de columnas existentes.	16
4.3.5 Demolición de vigas existentes.....	16
4.3.6 Demolición de losas existentes.....	17
4.3.7 Desmonte de estructura metálica de cubierta.	18
4.3.8 Desmonte de cubierta asbesto cemento.	18
4.3.9 Solado en concreto simple $f_c = 2500 \text{ psi}$ $e = 0.05 \text{ m}$	19
4.3.10 Zapatas cco simple 1:2:3 sección $2.10 \times 2.10 \times 0.4$	19
4.3.11 Viga cimentación sección $h=0.40 \times b= 0.40 \text{ m}$	20
4.2.12 Losa de ccto simple $f_c = 21 \text{ kg/cm}^2$, $e = 0.10\text{m}$	21
4.2.13 Pedestales en concreto secc. $0.50\text{m} \times 1.93\text{m} \times 0.70\text{m}$	22
4.2.14 Platinas de apoyo y elementos embebidos (platinas de 25mm, 6 pernos de 28.56 m a - 307m grouting de nivelación y soldadura).....	22

4.2.15 Pórticos metálicos columna y cercha, cordones en tubo (dos ángulos 2" x 2/4"), celosía 1 ángulo en tubo de (1 1/2 "x 1/8 ") (según diseño).....	23
4.2.16 Sumidero en concreto simple f c 21mpa.	23
4.5 Supervisión de calidad del concreto	29
4.5.1 Concreto hecho en obra.	29
4.5.4 Almacenamiento del cemento.....	31
4.6 Agregados.....	32
4.7 Agua de mezcla.....	33
4.8 Control de dosificación de mezclas de concreto.....	33
4.8.1 Cuadro de muestras en agua sumergida.....	36
4.9 Entrega de materiales y control de almacenaje en obra	37
4.10 Control de obra.....	37
5 Cantidades de materiales	38
6 Control y seguimiento al personal	42
7. Elaboración de actas y pre actas.....	42
7.1 Acta de avance y recibo parcial	44
7.2 Pre acta.....	46
8. Conclusiones.....	50
8.1 Conclusiones del objetivo general	50
8.2 Conclusiones de los objetivos específicos.....	50
9. Recomendaciones	53
10 Referencias bibliográficas	54
11 Anexos	55

Listado de ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación departamento del Cauca	6
Ilustración 2: Localización específica.....	7
Ilustración 3: Localización general.....	8
Ilustración 4: Estado actual del lugar del proyecto.....	10
Ilustración 5: Localización – Trazado – Replanteo.	14
Ilustración 6: Re nivelación terreno.....	15
Ilustración 7: Excavaciones.	15
Ilustración 8: Demoliciones columnas.....	16
Ilustración 9: Demoliciones vigas existentes.....	17
Ilustración 10: Demolición losas existentes.....	17
Ilustración 11: Desmonte estructura metálica.....	18
Ilustración 12: Desmonte cubierta asbesto cemento.....	18
Ilustración 13: Solados en concreto.....	19
Ilustración 14: Zapatas concreto simple.....	20
Ilustración 15: Viga de cimentación.....	21
Ilustración 16: Losa ccto simple.....	21
Ilustración 17: Pedestales en concreto.....	22
Ilustración 18: Platicas de apoyo.....	22
Ilustración 19: Sumidero en concreto.....	24
Ilustración 20: Verificación separación de acero.....	25
Ilustración 21; Detalle pedestales.....	26
Ilustración 22: Detalle pedestales.....	27
Ilustración 23: Detalle zapata.....	28
Ilustración 24: Detalle zapata en planta.....	28
Ilustración 25: Detalle viga de amarre entre zapatas.....	29
Ilustración 26: Cemento.....	31
Ilustración 27: Almacenamiento del cemento.....	32
Ilustración 28: Cilindro de muestra.....	34
Ilustración 29: cilindros para pruebas.....	35
Ilustración 30: muestras en agua.....	36
Ilustración 31: control y seguimiento al personal.....	42

Listado de anexos

Anexo 1: Copia resolución trabajo de grado.	55
Anexo 2: Oficio que certifica el cumplimiento en su totalidad de las horas como requisito de pasantía.	55
Anexo 3: Certificación de afiliación a ARL.	55

Introducción

La Ingeniería Civil ofrece una gran variedad de ramas en las que el profesional puede desempeñarse, es importante conocer y aplicar todos los conocimientos adquiridos en todas las ramas, siendo así un profesional íntegro y versátil, capaz de solucionar las diferentes situaciones que se presentan en la vida profesional. Es por eso que desde la etapa de estudiante se debe formar con estas cualidades. Por esta razón, el proceso de formación recibido en la UNIVERSIDAD DEL CAUCA, me llevo a realizar una solicitud de pasantía en la empresa Hebert Lizardo Dorado Dorado, con el fin de conocer, aplicar y determinar todos los procesos administrativos, legales que permitan el desarrollo pleno de un proyecto de ingeniería en nuestro país.

Obtuve el cargo de auxiliar de ingeniería, de manera tal que este trabajo, me permitió demostrar mis habilidades al poder desarrollar procesos favorables que ayudaron a suplir las necesidades diarias de la empresa y a examinar los niveles de competitividad de los profesionales. Esta experiencia, me permitió comprender cuánta importancia tiene que un ingeniero civil esté facultado para manejar cualquier situación presentada en la vida laboral, que pueda aplicar activamente los conocimientos y criterios desarrollados a lo largo del periodo de aprendizaje universitario, o en pocas palabras, que sea integral. De esta manera, se garantiza que los resultados obtenidos sean de los mejores y que satisfagan los objetivos esperados, permitiendo adquirir la experiencia necesaria para el futuro desempeño profesional.

Con el ánimo de obtener el título de ingeniera civil, se presenta este trabajo de grado, basado en la práctica profesional modalidad pasantía, cubierto por el artículo N° 18 de la Resolución N° 820 del 14 de octubre de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, de la

Universidad del Cauca, la cual se realizó en la empresa Hebert Lizardo Dorado Dorado, enfocada en la construcción de la cubierta metálica, gradería y ampliación de la placa deportiva del polideportivo de la Institución Marco Fidel Suarez en el municipio de Bolívar, donde logré verificar y examinar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, la normatividad vigente y el desarrollo ético y profesional de esta obra.

Justificación

En la actualidad y a través de la historia, se ha demostrado que el nivel de satisfacción de las necesidades básicas de los seres humanos está directamente relacionado con el grado de desarrollo que se pueda alcanzar, es por ello que brindar soluciones orientadas a mejorar condiciones de vida de las poblaciones se convierte en un pilar de inversión por parte del estado. El Cauca es un departamento conocido por sus proyectos encaminados al desarrollo y avance de obras civiles, hay mucho trabajo por hacer en este territorio, razón por la cual es necesario llevar un control de proyectos y actividades de ingeniería que garanticen la calidad y la adecuada realización de los mismos. Igualmente, resulta indispensable complementar los conocimientos teóricos adquiridos en el proceso de formación académica con la práctica para lograr un ejercicio profesional serio, ético y responsable que permita forjar un carácter transparente alejado de las malas prácticas profesionales.

Objetivos

Objetivo general:

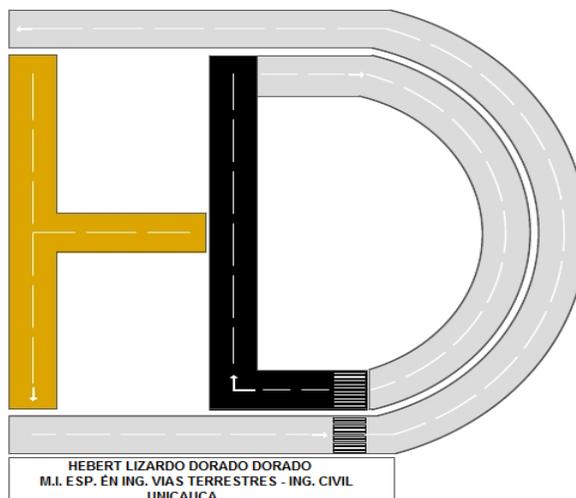
Apoyar la ejecución del proyecto **CONSTRUCCIÓN DE LA CUBIERTA METALICA, GRADERÍA Y AMPLIACIÓN DE LA PLACA DEPORTIVA DEL POLIDEPORTIVO DE LA INSTITUCIÓN MARCO FIDEL SUAREZ EN BOLÍVAR CAUCA** mediante el seguimiento y control de los procesos constructivos y demás actividades necesarias, bajo las competencias de un auxiliar de ingeniería.

Desarrollar y potencializar las competencias necesarias para el buen ejercicio profesional de la ingeniería civil mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación académica, en las distintas experiencias que se presenten durante la ejecución de la obra

Objetivos específicos:

- Calcular cantidades de obra para el proyecto, posterior, realizar cotizaciones para dichas cantidades y poner en evaluación las opciones.
- Realizar un control de las actividades en obra y cuantificar lo hecho diariamente de tal forma que se pueda realizar cortes de obra con las cantidades exactas.
- Elaborar las órdenes de compra y programar la entrega de los materiales para que lleguen oportunamente a obra
- Apoyar el seguimiento de los procesos constructivos y verificar la ejecución de la obra, garantizando que fueron bien elaborados y dar constancia de ello con la elaboración de actas de recibido a satisfacción.

1. Entidad receptora



Misión

La empresa privada HEBERT LIZARDO DORADO DORADO tiene la capacidad de planificar, controlar, diseñar, operar, construir y mantener las diferentes obras civiles para contribuir así con el desarrollo integral y sostenible de la sociedad.

Visión

Posicionarse como una empresa clave a nivel local, regional y nacional, que ejecuta cada uno de sus proyectos con profesionalismo, eficiencia y transparencia, contribuyendo con el mejoramiento económico y social de la comunidad.

2. Aspectos generales del proyecto

UBICACIÓN: Cabecera del municipio de Bolívar -sede principal

SUPERFICIE DEL TERRENO: 729,6 M2

DISTANCIA: 145 KM desde la capital del departamento

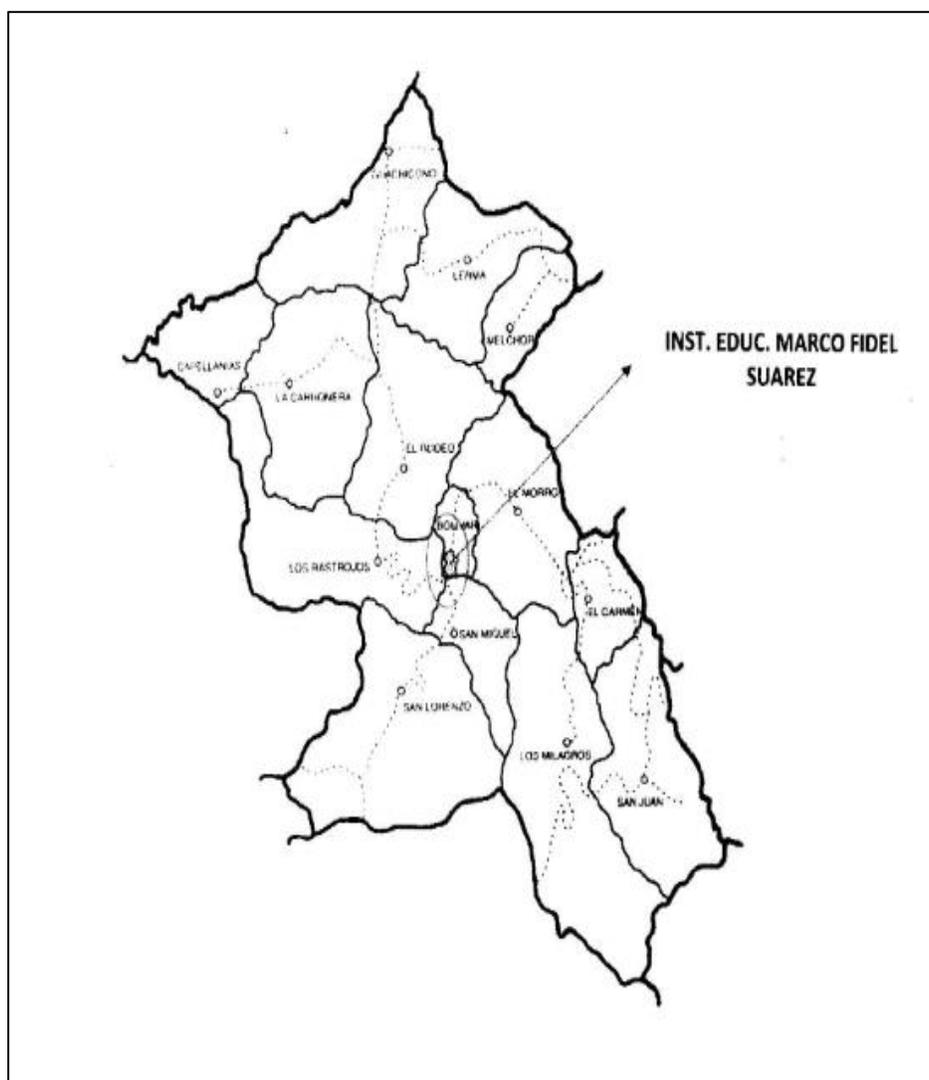
ALTITUD: 1777 msnm

Ilustración 1. Ubicación departamento del Cauca



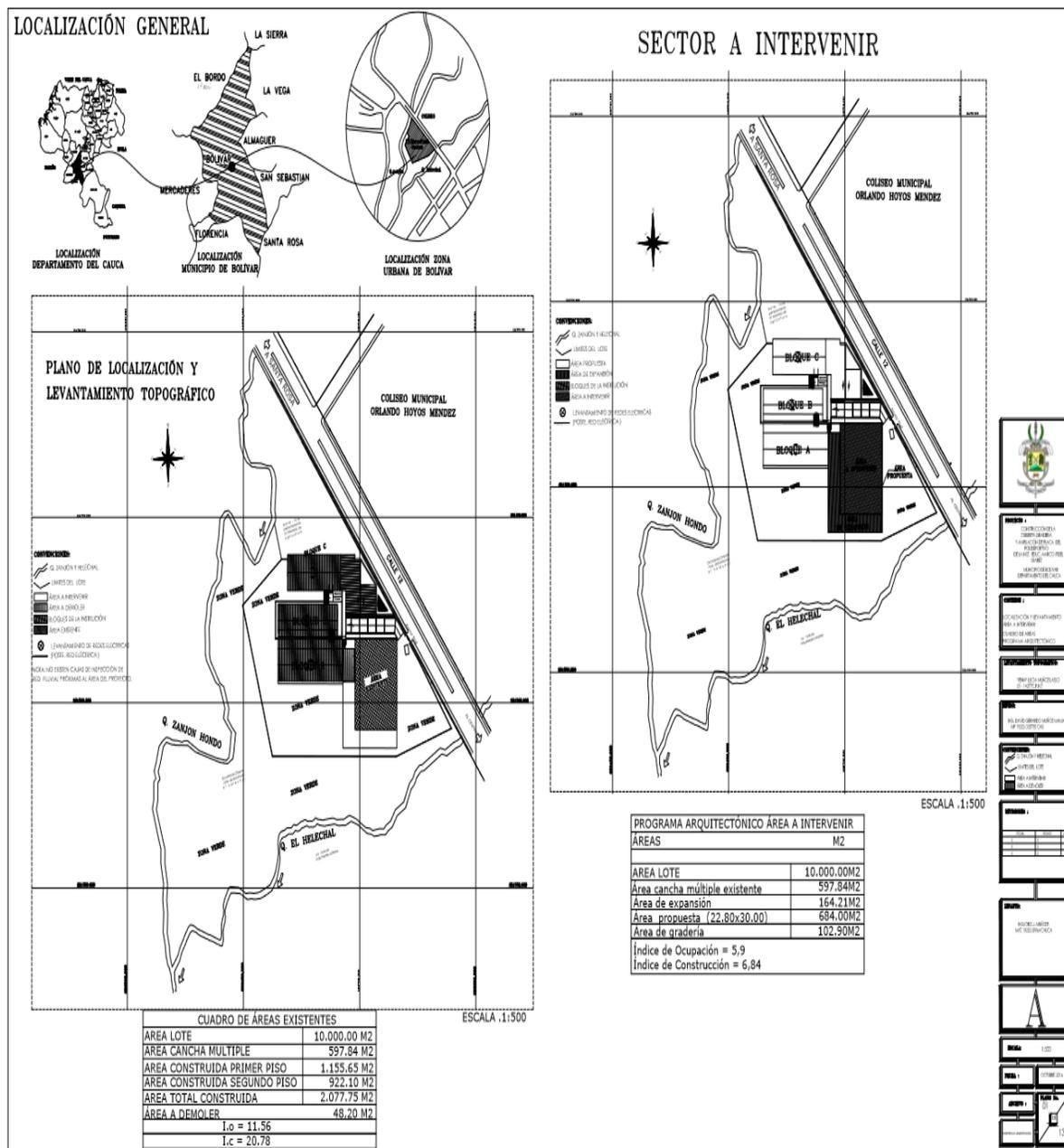
Fuente 1. Wikipedia

Ilustración 2: Localización específica



Fuente 2. Wikipedia

Ilustración 3: Localización general



Fuente 3: Propio (AutoCAD)

El predio cuenta con un Área Recreativa en la Institución Marco Fidel Suarez, para ello se requiere la construcción de la cubierta en estructura metálica, graderías y ampliación de la placa en la sede principal en la cabecera de este municipio. Las obras a construir se localizan

en la zona urbana, el cual cuenta con una población de 5.275 habitantes en la cabecera urbana, este tiene una extensión total de 755 KM² donde el área urbana es de 6.5 Km² y el área rural 748Km². El lote motivo del estudio, tiene todos los servicios públicos y vías aledañas, además existen edificaciones vecinas pertenecientes a la Institución Educativa Marco Fidel Suarez Sede Principal, no presentan riesgos para la construcción, tampoco se conocen estudios anteriores relacionados con el terreno en cuestión.

El espacio del establecimiento además de ser una gran edificación que se encuentra dividida en tres bloques en distintas pendientes moderadas, presenta muchas zonas duras sin espacios cubiertos que puedan hacer las veces de áreas de juegos para el desarrollo de actividades pedagógicas bajo techumbre. Posteriormente a esto, el escenario deportivo estará en la proximidad del acceso lo que permite que este sea utilizado tanto para la comunidad estudiantil, como la población aledaña como lugar de reunión y celebración de eventos en un espacio cubierto al así realizarse.

2.1 Estado actual

Actualmente, la INSTITUCION EDUCATIVA MARCO FIDEL SUARES, MUNICIPIO DE BOLIVAR-CAUCA, se encuentra construida por tres bloques de aulas en dos niveles, baterías sanitarias al final de los bloques, un área de cocina y comedor próximos al acceso, zona de tarima cubierta y área recreativa descubierta. Se identificaron los factores que aportan bajos niveles de práctica deportiva en la institución, lo cual ha definido como problema central que se atenderá con el desarrollo del proyecto.

Si bien la institución cuenta con un escenario recreativo que se ubica cerca del acceso principal del establecimiento y que puede ser utilizado no solo por los estudiantes sino también por la

comunidad vecina, se considera que la infraestructura del área recreativa es inadecuada y requiere intervención.

Se precisa, en primer lugar, que las condiciones de la placa existente que tiene la institución, es de un área de 597.84 M² con un espesor de 10 CM, que no cumple con los requerimientos necesarios de área mínima. En segundo lugar, el lote presenta un cerramiento con malla eslabonada que se dispone apoyada en muros de ladrillo y columnas de concreto deterioradas, y en tercer lugar, los arcos de portería se encuentran en malas condiciones al permanecer a la intemperie soportando los diferentes cambios climáticos.

Por lo tanto, el registro fotográfico y las visitas al lugar, evidencian la necesidad de atender los diferentes problemas del área recreativa dentro de los planteles, puesto que las cañuelas y cajas de desagüe están muy próximos al área de juego y las tapas de cajas de desagüe están dañadas.

Ilustración 4: Estado actual del lugar del proyecto



Fuente 4: Elaboración propia.

3 Especificaciones generales de la obra

3.1 Entre las actividades que la obra comprende, encontramos

1. La demolición de la losa existente: consiste en la remoción de la construcción existente y el retiro de escombros para dejar apto el lote para la ampliación de la losa y la ubicación de mobiliario fijo que se propone en la construcción de la nueva obra que se aumenta de acuerdo a planos de diseño
2. La nivelación del terreno: se refiere a la re nivelación del terreno la cual se encuentra con unas inclinaciones leves lo que obligo a realizar el ajuste a nivel de diseño incluyendo: excavación, relleno y retiro de sobrantes.
3. Cimentación: se hará mediante zapatas en concreto reforzado 1:2:3 sección 2.10m*0.40m, solado de 0.05m, vigas de cimentación en concreto reforzado 1:2:3 sección 0.40*0.40, ubicadas en aquellos sitios determinados dentro del proyecto.
4. Zapatas: se refiere a la construcción de zapatas individuales en concreto reforzado, de acuerdo con las especificaciones y detalles consignados en los planos estructurales. Este incluye formaletas, acarreo, vaciado y curado del concreto; así como el desencofrado de la cimentación.
5. Columnas: en concreto reforzado 21 MPA (0.70 x 0.50) según localización y dimensiones expresadas en planos estructurales, estas se harán mediante replanteo con ejes, la armadura de castillos con refuerzo de acero y colocación de formaletas para el respectivo vaciado y vibrado de concreto.
6. Losa de concreto simple: se hará una ampliación de losa la cual permitirá que cumpla con las áreas requeridas para escenario deportivos en la cual se coloca una capa de solado en ccto simple de 2500 psi con un espesor de 10 cm.

3.2 Descripción estructural

- 1 Cubierta: este espacio se propone techado para protegerlo de las inclemencias del tiempo, por lo que se hace necesario una cubierta en estructura metálica, apoyada sobre pedestales en concreto reforzado que son las veces de la columna, cerchas metálicas y una viga de rigidez en ángulos estructurales que soportan los perfiles para la teja termo acústica y para desalojar aguas lluvias se proponen canales metálicas y bajantes que se encargan de evacuar estas aguas hasta los cárcamos que rodean todo el proyecto.

4. Desarrollo de la pasantía

4.1 Actividades iniciales como pasante

En principio se dio una inducción a la estudiante de las labores que debía realizar, se le proporciona el material necesario para que realice el reconocimiento del proyecto y cumpla con las funciones asignadas. Siempre se presentó acompañamiento y asesoría de parte del coordinador de la pasantía, para lograr un óptimo desarrollo a lo largo del trabajo realizado en la empresa privada HEBERT LIZARDO DORADO DORADO

Durante la pasantía realizada en la empresa privada Herbert Lizardo Dorado Dorado con una duración 576 horas se realizaron las siguientes actividades:

- Reconocimiento del lugar
- Conocimiento del personal
- Interpretación de plano y diseños
- Apoyo en la realización de estándares de materiales
- Inspección de procedimientos contractivos

4.2. Continuación de las actividades

4.2.1 Control de obra.

Se hicieron labores de control de materiales, incluyendo inventario de los mismo, así como el control del personal de obra, se calcularon materiales y se programaron pedidos para entregas pertinentes y con anterioridad a la realización de actividades específicas.

4.2.2 Cálculo de materiales

En este proceso se realizaron labores tales como los cálculos de cantidades de obra.

4.3 Trabajo de campo

La primera actividad que se desarrolló fue el reconocimiento del lugar, encontrando que la construcción se encontraba en el inicio de la obra donde se inició con la localización trazado y replanteo del mismo.

4.3.1. Localización- trazado y replanteo-topografía.

Antes de empezar a construir obra es preciso realizar la localización, trazado y replanteo, consistió en trazar sobre el terreno, todos los elementos de la obra que se describen en el proyecto de la obra, más específicamente en los planos.

Ilustración 5: Localización – Trazado – Replanteo.



Fuente 5: Elaboración propia.

4.3.2 Re nivelación del terreno.

Se realizaron los movimientos de tierra necesarios para la adecuación de los niveles previstos para la construcción de la obra en los diferentes sectores donde se requirió. Estas se terminaron exactamente de acuerdo con las líneas y pendientes establecidas en los planos arquitectónicos y estructurales. Igualmente se dispuso del material del corte llevándolo a los botaderos autorizados.

Ilustración 6: Re nivelación terreno.



Fuente 6: Elaboración fuente propia.

4.3.3 Excavación en material común, con retiro de sobrantes.

Se realizó el movimiento de sub bases en recebo o material granular compactado en volúmenes pequeños y a poca profundidad, necesarios para la ejecución de las zapatas, vigas de amarre, vigas de rigidez, muros de contención. Por regla general se realizaron donde no fue posible realizarlo por medios mecánicos.

Ilustración 7: Excavaciones.



Fuente 7: Elaboración propia.

4.3.4 Demolición de columnas existentes.

Este trabajo consistió en la demolición de las columnas en concreto existentes para así posibilitar la construcción de las nuevas obras o las ampliaciones de las mismas que se vayan a prolongar, basándose en los planos de diseño o en las instrucciones del interventor.

Ilustración 8: Demoliciones columnas.



Fuente 8: Elaboración fuente propia.

4.3.5 Demolición de vigas existentes.

Este trabajo consistió en la demolición de las vigas en concreto existentes, de igual forma para facilitar la construcción de nuevas obras o las ampliaciones de las mismas.

Ilustración 9: Demoliciones vigas existentes.



Fuente 9: Elaboración fuente propia.

4.3.6 Demolición de losas existentes.

De igual forma que las columnas y vigas existentes, este trabajo consistió en la demolición de losas para facilitar la construcción o ampliación de estas mismas.

Ilustración 10: Demolición losas existentes.



Fuente 10: Elaboración fuente propia

4.3.7 Desmonte de estructura metálica de cubierta.

Este trabajo consistió en el desmonte de la estructura metálica para posibilitar la construcción de las nuevas obras que se iban a realizar de acuerdo con los planos de diseño.

Ilustración 11: Desmonte estructura metálica



Fuente 11: Elaboración fuente propia.

4.3.8 Desmonte de cubierta asbesto cemento.

En esta actividad se hace el retiro de la cubierta teja ondulada que cubría la estructura existente.

Ilustración 12: Desmonte cubierta asbesto cemento.



Fuente 12: Elaboración fuente propia

4.3.9 Solado en concreto simple $f_c = 2500$ psi $e = 0.05$ m.

Se ejecutaron los solados de 5 cm de espesor en concreto de 2500 psi para las cimentaciones de los sitios determinados dentro del proyecto arquitectónico y en los planos estructurales.

El procedimiento prácticamente se resumió en la siguiente secuencia: consultar el estudio de suelos y la cimentación en los planos estructurales, verificar las excavaciones, verificar las cotas de cimentación, verificar las excavaciones y el concreto de limpieza, verificar la localización y las dimensiones, replantar las zapatas sobre el concreto de limpieza. Por último verificar los niveles finales para la aceptación por parte de la interventoría.

Ilustración 13: Solados en concreto.



Fuente 13: Elaboración propia.

4.3.10 Zapatas cco simple 1:2:3 sección 2.10 x 2.10 x 0.4.

Se realizó la construcción de zapatas individuales en concreto reforzado, de acuerdo con las especificaciones y detalles consignados en los planos estructurales. Este incluye formaleta, acarreo, vaciado, vibrado y curado del concreto, así como el desencofrado de la cimentación para el procedimiento de ejecución de este punto se siguió una secuencia así: se consultaron

los estudios de suelos y la cimentación en planos estructurales, se verificaron las excavaciones, cotas de cimentación, concreto de limpieza, localización y dimensiones, se replantaron las zapatas sobre el concreto de limpieza, se colocó el acero de refuerzo, se colocaron soportes y espaciadores para el refuerzo, luego se verificaron estos refuerzos y los recubrimientos, se verificaron los alineamientos y dimensiones. Posteriormente se continuó con el vaciado del cemento y con el vibrado del concreto por medios manuales y mecánicos. Y finalmente se realizó el curado del concreto y verificación de niveles finales para la aceptación.

Ilustración 14: Zapatas concreto simple



Fuente 14: Elaboración propia.

4.3.11 Viga cimentación sección $h=0.40$ x $b= 0.40$ m.

Se realizó la construcción de las vigas en concreto reforzado para cimentaciones en los sitios determinados dentro del proyecto arquitectónico y en los planos estructurales, se replantaron las zapatas sobre el concreto de limpieza, se colocó

Ilustración 15: Viga de cimentación.



Fuente 15: Elaboración propia.

4.2.12 Losa de ccto simple $f_c = 21 \text{ kg/cm}^2$, $e = 0.10\text{m}$.

El diseño de esta estructura se hizo aplicando el método de la PCA de 1984. En esta es necesario colocar un geotextil no tejido sobre la subrasante para evitar la contaminación de la capa de subbase con el suelo fino y evitar el fenómeno de bombeo teniendo en cuenta la alta humedad de la subrasante, adicionalmente se deberá garantizar un correcto sistema de drenaje.,

Ilustración 16: Losa ccto simple.



Fuente 16: Elaboración propia.

4.2.13 Pedestales en concreto secc. 0.50m x1.93mx0.70m

Ejecución de pedestales en concreto reforzado para cimentaciones en aquellos sitios determinados dentro del proyecto arquitectónico y en los planos estructurales.

Ilustración 17: Pedestales en concreto



Fuente 17: Elaboración propia.

4.2.14 Platinas de apoyo y elementos embebidos (platinas de 25mm, 6 pernos de 28.56 m a -307m grouting de nivelación y soldadura).

Se realizó el suministro e instalación de elementos arquitectónicos en metal tales como platinas de apoyo, elementos de fijación (J) o pernos.

Ilustración 18: Platicas de apoyo.



Fuente 18: Elaboración propia.

4.2.15 Pórticos metálicos columna y cercha, cordones en tubo (dos ángulos 2" x 2/4"), celosía 1 ángulo en tubo de (1 1/2 "x 1/8 ") (según diseño)

Suministro e instalación de elementos arquitectónicos en metal, se utilizaron materiales de tamaño y espesor requeridos para producir la dureza y durabilidad necesaria. Se fabricaron en las dimensiones aceptadas en los planos estructurales.

Cuando se estaba armando la estructura metálica, se presentó un inconveniente, el interventor de la obra realizó un chequeo de toda la estructura metálica, este chequeo arrojó que la estructura metálica necesitaba de un reforzamiento, lo que ocasionó suspender las actividades que estaban en proceso.

Con la entidad contratante, que en este caso es la alcaldía de Bolívar se acordó contratar a un ingeniero estructural para que hiciera el refuerzo que necesitaba la estructura metálica.

4.2.16 Sumidero en concreto simple f c 21mpa.

Se realizó la construcción de sumideros destinados a la recolección lateral de aguas lluvias. Los sumideros están contruidos por una mezcla de agregados, agua y cemento portland se construyeron en los sitios señalados por los planos y de conformidad con los alineamientos y pendientes que se establecieron.

Ilustración 19: Sumidero en concreto.

Fuente 19: Elaboración fuente propia.

4.4 Acero de refuerzo

Las necesidades del acero de refuerzo son especificadas en el diseño de los planos y en sus especificaciones. La pasante superviso que el acero de refuerzo de la cimentación estuviera ubicado en el lugar exacto donde aparece reseñado en los planos

Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60000 PSI para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 2010.

Se almacenó el acero de refuerzo donde estuviera protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones. Se verificaron las medidas, cantidades y despieces, cumpliendo con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.

Es de vital importancia la ubicación de los aceros, la pasante verificó la distribución de espacios entre estos, se manejó una correcta y cuidadosa lectura de planos para realizar correcciones

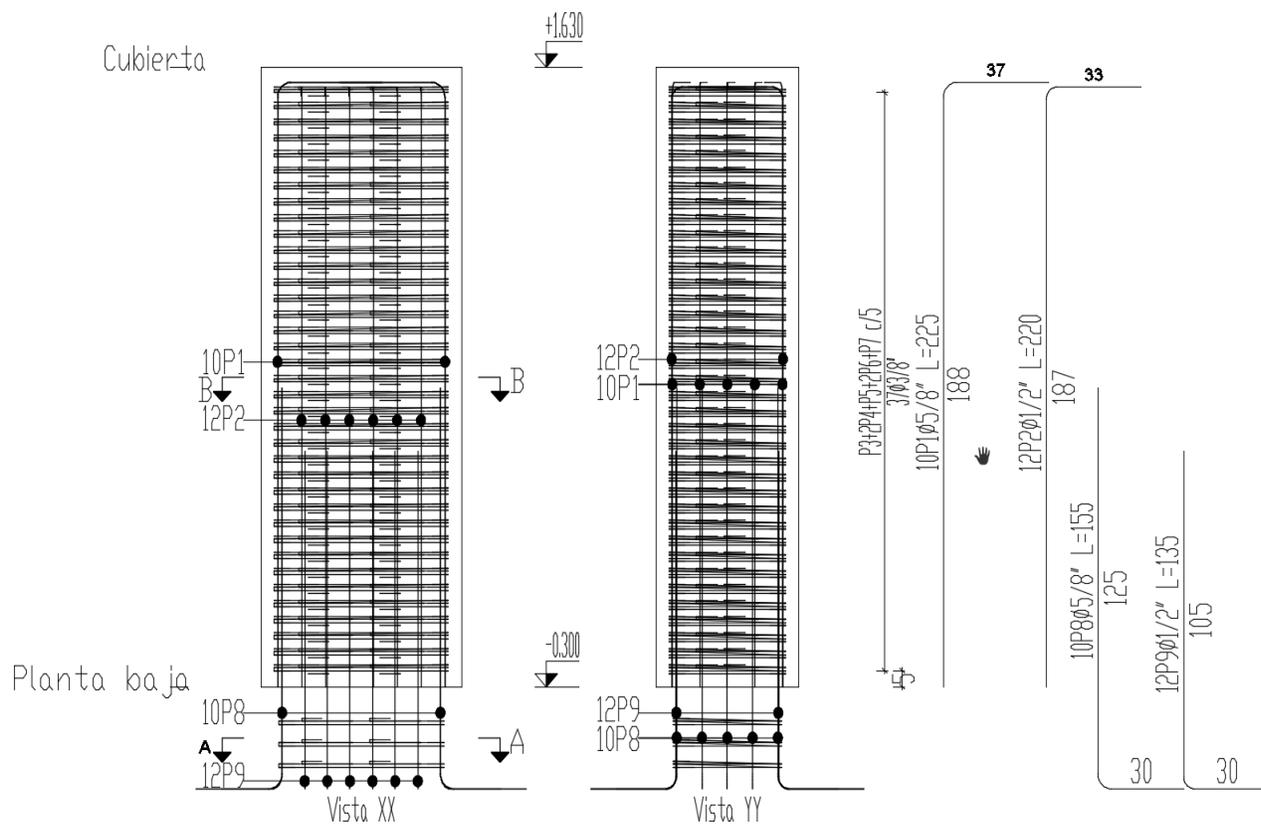
donde fue requerido, La pasante chequeo con el plano la distribución y ubicación de este acero, se hicieron mediciones y se verifico su cumplimiento.

Ilustración 20: Verificación separación de acero.



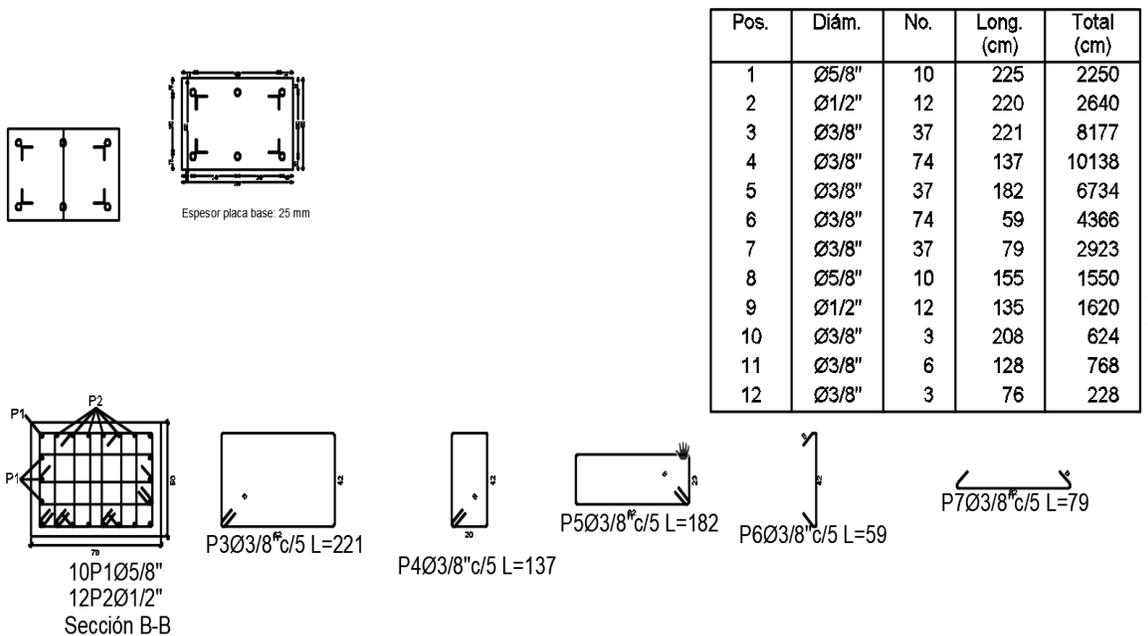
Fuente 20: Elaboración fuente propia

Ilustración 21; Detalle pedestales.



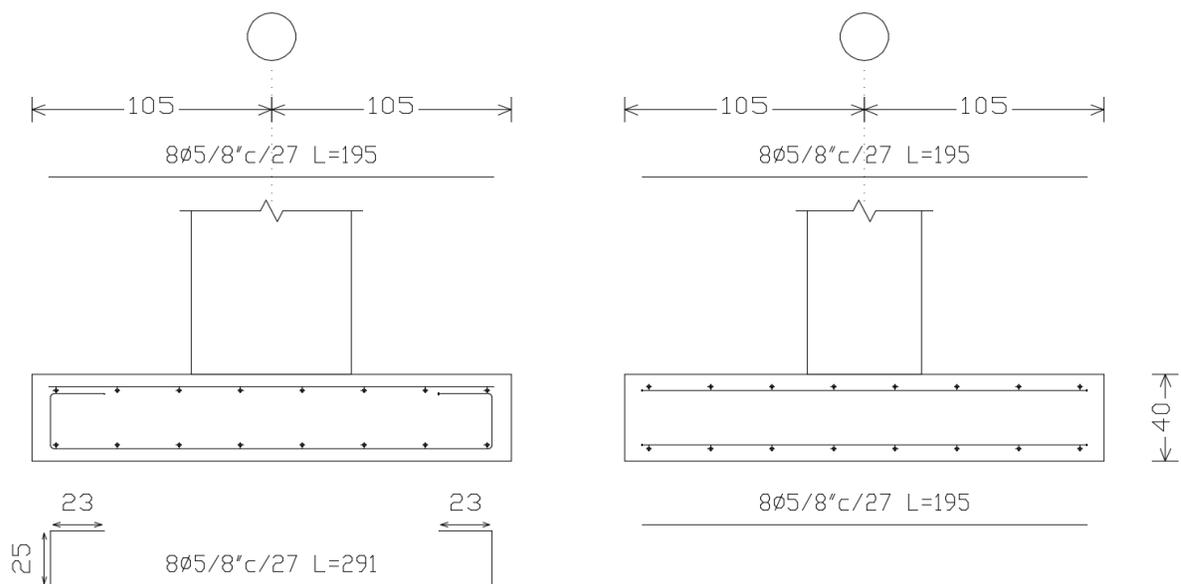
Fuente 21: Planos estructurales.

Ilustración 22: Detalle pedestales.



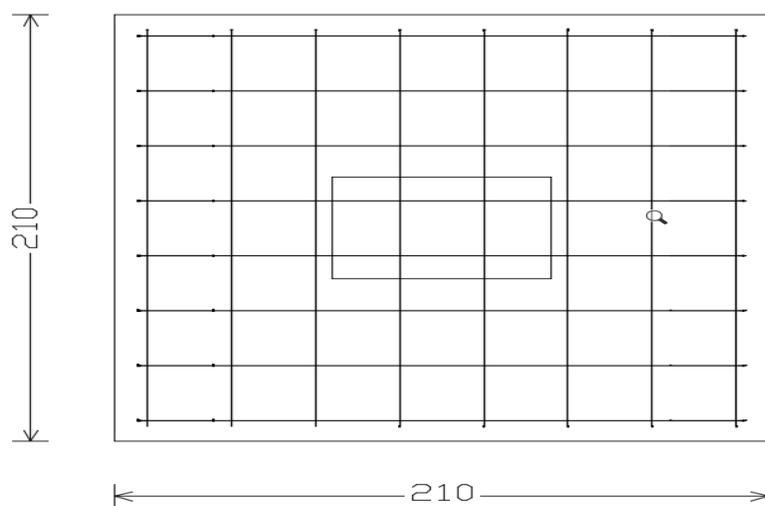
Fuente 22: Planos estructurales.

Ilustración 23: Detalle zapata.



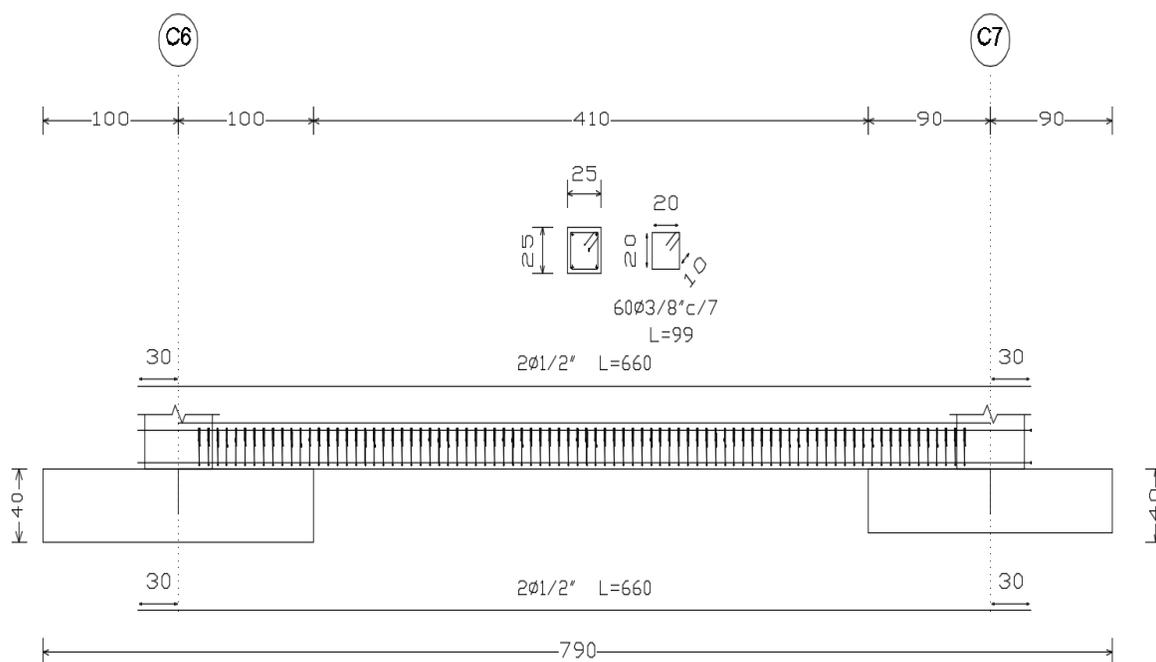
Fuente 23: Planos estructurales.

Ilustración 24: Detalle zapata en planta.



Fuente 24: Planos estructurales.

Ilustración 25: Detalle viga de amarre entre zapatas.



Fuente 25: Planos estructurales.

4.5 Supervisión de calidad del concreto

4.5.1 Concreto hecho en obra.

El concreto hecho en obra permite realizar de manera directa la supervisión en cuanto a cantidad y calidad de materiales y la continua vigilancia en la dosificación del agua de mezcla que es en lo que más se puede afectar la resistencia, ya que a mayor relación A/C menor resistencia a la compresión, este proceso permitió garantizar que el concreto cumpla con la resistencia requerida de diseño la cual satisface las necesidades técnicas de la obra.

Para obtener una mezcla de concreto satisfactoria es necesario tener en cuenta:

- Calidad de los materiales
- Limpieza de los materiales
- Optimo diseño, cumplimiento y manejo de la mezcla (dosificación)
- Optimización de los procesos constructivos

El concreto que se elaboró en la obra para cada uno de los elementos tienen una resistencia de diseño $F'c = 2500$ psi para los solados, concreto simple 1:2:3 para zapatas, $f'c = 210$ kg/cm² para las losas

4.5.2 Materiales.

Para la elaboración del concreto se utilizaron los siguientes componentes y se produjo mediante mezcla mecánica

4.5.3 Cemento

El cemento utilizado para los diferentes elementos estructurales en general, es aquel que cumple con las normas que rigen la calidad de este ya que independientemente de la marca de producción debe cumplir con las normas NTC 123 y NTC 321, en obra se utilizó cemento ARGOS de uso estructural de 42.5 Kg.

Ilustración 26: Cemento.



Fuente 26: Elaboración fuente propia.

4.5.4 Almacenamiento del cemento.

La pasante inspecciono que el cemento utilizado en obra se almacenara en un sitio estratégico de fácil acceso, apartado de cualquier tipo de elemento que impida la libre circulación del aire o que pueda generar algún tipo de humedad, por esto se usan estibas para proteger el cemento de la humedad del suelo, para evitar que el cemento pierda parte de sus propiedades y así no afectar su resistencia. Los sacos de cemento son protegidos con plásticos o elementos impermeables cuando se producen precipitaciones cuando se encuentran fuera del almacén en fundiciones.

El pasante realizó la supervisión de este material, permitiendo que al momento de realizar la mezcla de concreto sean óptimas sus condiciones y así no generar problemas de resistencia. Se llevó control del material con el fin de que este no permanezca mucho tiempo almacenado,

para esto se lleva control de salida de materiales en el que el pasante junto con el almacenista inspeccionaron que esto se cumpliera con el orden y control por lotes de este material.

Ilustración 27: Almacenamiento del cemento.



Fuente 27: Elaboración fuente propia

4.6 Agregados

Estos materiales de construcción también llamados agregados deben cumplir con los requerimientos necesarios para lograr la resistencia requerida en el concreto, tal como la trabazón que debe generar el triturado entre partículas, la pureza del agregado fino y que no contenga sustancias o elementos nocivos que eventualmente podrían generar inconvenientes ya que pueden hacer reacción afectando la estructura interna del concreto, su durabilidad y resistencia.

4.7 Agua de mezcla

El agua se caracteriza por ser uno de los componentes más importantes en la dosificación del concreto, pues es la encargada de aportarle el grado de manejabilidad necesario a la mezcla, además de esto es quien le da la hidratación al cemento para que alcance a desarrollar toda su resistencia. Una vez endurecido el concreto el agua aporta al proceso de curado, lo que desarrolla en el concreto una resistencia adicional. Se recomendó que el agua cumpliera con los requerimientos que se encuentran en la norma NSR-10 (C.3.4).

4.8 Control de dosificación de mezclas de concreto

La pasante supervisó que los operarios cumplieran con la correcta adición de agua ya que se da el caso en las obras de que agregan más cantidad de agua de la requerida, esto para facilitar el manejo de la mezcla, es aquí donde se hace muy necesaria la supervisión, la pasante llevo registro de los controles de mezcla con los formatos de dosificación , velar por una correcta adición de agua como también una adecuada limpieza del material es fundamental para no tener problemas de resistencia, la muestra a ensayar se debe seleccionar aleatoriamente para que los resultados de resistencia se ajusten a lo que realmente se está manejando en la fundición, se habló con los operarios de realizar la toma de muestra de concreto aleatoriamente para comprometerlos más con este tema y evitar el problema de una mayor adición de agua para que no se dé el caso de que solo dosifiquen correctamente la muestra a la que se le va a realizar el ensayo.

Se debe garantizar que se realice un buen vibrado del concreto lo cual fue supervisado por la pasante esto con el fin de que no tengamos problemas de mal recubrimiento como también hormigueros causando que el concreto y el acero no trabajen en conjunto, también se debe

tener cuidado de no exceder el vibrado ya que nos podría causar segregación como también exudación (ascenso de una parte del agua de la mezcla hacia la superficie como consecuencia de la sedimentación de los sólidos).

La pasante realiza el llenado de los cilindros en tres capas, apisonando cada capa con 25 golpes que deben distribuirse uniformemente en toda la sección transversal del molde, la capa del fondo debe compactarse completamente en toda su profundidad, la segunda capa debe apisonarse completamente y llegar a pasar 25mm aproximadamente la capa inferior, así mismo con la última capa que debe pasar la segunda en 25mm, los cilindros se remueven de los moldes después de 20+4 horas después de haber sido moldeados y se sumergen en agua saturada con cal inmediatamente después de ser desencofrados para lograr un buen curado, estas primeras horas de curado son las más importantes para el desarrollo de sus características resistentes, en la obra se usaron moldes con una dimensión de 10cm de diámetro por 20cm de alt

Ilustración 28: Cilindro de muestra.



Fuente 28: Elaboración fuente propia

Los cilindros de prueba se referenciaron con: EA u EB: Eje A y Eje B y el número de la prueba, se sumergieron en agua saturada con cal como se indica en la norma, se dejaron en inmersión 24 horas mínimo antes de ser ensayados.

Inmediatamente después de desencofrar se debe de humedecer con acpm las camisas, ya que se debe evitar que el concreto quede adherido en la superficie de estas, como podemos observar se debe tratar en lo posible de que no queden agujeros en los cilindros de prueba, esto se logra si realizamos un correcto procedimiento de ensayo.

Ilustración 29: cilindros para pruebas



Fuente 29: elaboración propia.

Se realiza el seguimiento de resultados del ensayo a la compresión para realizar posibles cambios en las dosificaciones y hacer ajustes según se requiera.

4.8.1 Cuadro de muestras en agua sumergida.

Ilustración 30: muestras en agua.



Fuente 30: elaboración propia.

Resistencia a la Compresión del concreto de la obra “Para determinar si el concreto cumple con la resistencia de diseño de 21 Mpa, se analizaron los resultados obtenidos del ensayo de resistencia a la compresión de los 12 cilindros que fueron tomados en obra acatando lo estipulado en la NSR-10, se ensayaron 3 cilindros por edad de ensayo, a los 7, 14, 28 días y 3 cilindros a los 55 días que son los testigos para el análisis del desarrollo de la resistencia a la compresión del concreto.

La pasante llevó control de asentamiento, fecha de fundición del elemento o fecha de toma de la muestra como también fecha de envío, resistencia de diseño y edades de ensayo en formato de remisión de toma de muestra para hacer seguimiento a los resultados de resistencia de concreto.

4.9 Entrega de materiales y control de almacenaje en obra

Es de suma importancia una buena comunicación con el almacenista de obra ya que este debe llevar un buen control del material usado y del que disponemos en obra con el objetivo de saber con anticipación que materiales debemos surtir y que no llegue el caso de que el contratista tenga que suspender ciertas actividades por falta de materiales.

4.10 Control de obra.

Se hicieron labores de control de materiales, incluyendo inventario de los mismo, así como el control del personal de obra, se calcularon materiales y se programaron pedidos para entregas pertinentes y con anterioridad a la realización de actividades específicas.

5 Cantidades de materiales

Se calcularon las cantidades de materiales necesarios para la ejecución de la obra y así tener claridad de la cantidad de material a pedir; estas cantidades se sacaron sobre lo planteado en los planos.

HIERROS ZAPATAS Y PEDESTALES							
N°	KG FIGURADO	CANT VARILLAS	KG	CANT - VARILLAS	1er viaje	2do viaje	total
8)PEDESTALES-ZAPATAS FIGURA	958,08	160					
(5/8)ZAPATAS			876,09	146		75	
(3/8) ESTRIBOS			1603,9	477			
(1/2)PEDESTAL -FIGURADO	396	69					
HIERROS VIGA DE CIMENTACION							
N°	KG FIGURADO	CANT VARILLAS	KG	CANT - VARILLAS	1er viaje	2do viaje	total
(5/8) (8 VIGA DE CIMENTACION)			761	85	-	85	
(3/8) ESTRIBOS VIGAS			60,48	19			
HIERROS VIGA EN TEE							
N°	KG FIGURADO	CANT VARILLAS	KG	CANT - VARILLAS	1er viaje	2do viaje	total
(3/8)			583,3	174			
SUBTOTALES HIERROS							

SUBTOTALES HIERROS							
N°	KG FIGURADO	CANT VARILLAS		CANT - VARILLAS	1er viaje	2do viaje	total
8)PEDESTALES-ZAPATAS FIGURADO		160		160			
(5/8)ZAPATAS		146			406		
(5/8) (8 VIGA DE CIMENTACION)		85		239			
(3/8)				670	622	208	830
(1/2)FIGURADO		69			-	69	69
ALAMBRE NEGRO DE AMARRE				3933	115	100	215
N°	KG	VARILLAS EN KLOS		CANT - VARILLAS	DIMENSION		
(1/4)	0,251	176	700,7	117	11	0,65	98
(3/8)	0,56	398	711	118	5	1,45	98
TOTAL		574					
ALAMBRE NEGRO DE AMARRE		29			115	100	215

HIERRO	CANTIDAD	DIMENSIONES			UND	VARILA DE 5/8	KG TOTALES
TAPAS LONG	2	0.5	31.51		63.02	1.56	131
TAPAS TRASNV	1	0.5	20.7		20.7	1.56	
ANGULOS PARA BASE Y TAPA	8		32.25		258		43
	4		20.7		82.8		14
LOSAS PARA GRADAS		18	2.35			4MM	
VARILLA DE 1/2"			24.5				

DESCRIPCION	CANTIDAD	DIMENSIONES			M3	ARENA 0,56M3	TRITURADO 0,84M3	CEMENTO
ZAPATAS	12	2.1	2.1	0.4	21.2	11.9	17.8	127
PEDESTALES	12	0.7	0.5	1.93	8.1	4.5	6.8	49
VIGA	2	30.5	0.4	0.4	9.8	5.5	8.2	59
VIGA TEE	22	2.1	0.5	0.55	12.7	7.1	10.7	76
SUMIDEROS - TAPAS-LOSAS- AMPLIACION DE LOSA					42.02	23.5	35.3	252
		SUBTOTALES				52.5	78.8	563

	CANTIDAD	DIMENSIONES			M3	ARENA 0,56M3	TRITURADO 0,84M3	CEMENTO
SUMIDEROS LONG	2	0.6	1.05	0.1	0.126	0	0	1
SUMIDEROS TRANS	1	0.6	1.32	0.1	0.0792	0	0	0
TAPAS LONG	2	0.5	31.51	0.1	3.151	2	3	19
TAPAS TRASNV	1	0.5	20.7	0.1	1.035	1	1	6
LOSETAS	24	0.7	5.5	0.1	9.24	5	8	55
AMPLIACION DE LOSA	1	2.6	31.1	0.1	8.086	5	7	49
	1	3.5	31.1	0.1	10.885	6	9	65
	1	4.6	24.9	0.1	11.454	6	10	69
SUBTOTAL								264

GROUTING	KG					M3
	25	0,7	0,5	0,6	12	2,52
						PESO
LAMINA HR	594				1	594
VARILLA 7/8	3,042				16	48,672
						642,672

		ML	ML	CANT	TOTAL
CORREA METALICA TIPO PERLIN PHR 160x60x20 (3mm)		32	6	16	85
CUBIERTA TEJA METALICA MASTER 1000, incluye CABALLETE, PINTURA CARA INT. y tornilleria de fijacion (autoperforantes)		12,69/32		12	64
				101	64
PORTICOS METALICOS COLUMNA Y CERCHA, cordones en tubo (dos angulos 2" x 1/4"), celosia 1 angulo en tubo de 1 1/2" x 1/8", puentes, dos angulos en tubo (1 1/2" x 1/8")(según diseño)					
TUBERIA AGUAS LLUVIAS PVC D=4" (incl. codos)		9	6	8	12
CODOS DE 4"		4		8	32

6 Control y seguimiento al personal

La pasante de ingeniería realizó un preciso seguimiento a las labores que cada uno de los trabajadores realizaba, verificando que todo el personal contara y portara con los implementos de seguridad adecuados como: cascos, guantes, gafas, tapabocas, entre otros para evitar cualquier accidente o malestar en la salud de cada uno de ellos; de igual manera el personal empleado por el contratista contó con las respectivas afiliaciones al sistema de seguridad social, cumpliendo con los requisitos de la ley en las normas vigentes.

Ilustración 31: control y seguimiento al personal.



Fuente 31: elaboración propia.

7. Elaboración de actas y pre actas

Es de suma importancia que durante toda la ejecución del contrato de obra se tomen los datos y medidas necesarias para elaborar la pre acta y el acta, puesto que estos documentos,

representan los cumplidos, recibos a satisfacción, con los cuales la entidad contratante podrá revisar, controlar y liquidar cuentas de cobro de los contratistas.

En esta ocasión la pasante llevo el control estricto de todas las cantidades de obra que se fueron realizando, lo que posteriormente facilito la elaboración de dichas actas, las cuales fueron revisadas y aprobadas por el interventor y supervisor del contrato y posteriormente poder generar el pago respectivo.

7.1 Acta de avance y recibo parcial

		REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DEL CAUCA MUNICIPIO DE BOLIVAR NIT 800.095.961-2 ACTA DE RECIBO PARCIAL DE OBRA No 01									
En las instalaciones de la Alcaldía Municipal de Bolívar- Cauca, el día cinco (5) de septiembre del 2018 se reunieron el Ing. Hebert Lizardo Dorado Dorado en calidad de contratista, Ing. Edgar Felipe Acosta Interventor, Ing. Victor Hugo Rivera, ingeniero de apoyo de la oficina de planeación, Ing. Victor Armando Martínez en calidad de supervisor. Con el fin de elaborar la presente Acta de recibo parcial No 01, de acuerdo a los siguientes aspectos.											
OBJETO	*CONSTRUCCIÓN DE LA CUBIERTA, GRADERIA Y AMPLIACIÓN DE LA PLACA DEL POLIDEPORTIVO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA MARCO FIDEL SUAREZ, MUNICIPIO DE BOLIVAR, CAUCA*								CONTRATO DE OBRA PUBLICA 076-2018		
FECHA FIRMA	martes, 17 de abril de 2018		POLIZA DE SEGURO DE CUMPLIMIENTO ENTIDAD ESTATAL								
FECHA ACTA INICIO	viernes, 8 de junio de 2018		CONTRATO INICIAL	\$ 358.482.000		No POLIZA	40-44-10045853		VIGENCIA		
FECHA TERMINACION	no aplica				ASEGURADORA	SEGUROS DEL ESTADO S.A					
FECHA RECIBIDO	no aplica				VALOR ASEGURADO	\$ 215.089.200,00		1704/2018 A 2002/2018			
FECHA VENCIMIENTO	viernes, 7 de diciembre de 2018				VALOR ASEGURADO OTRO SI	-		-			
INTERVENTOR	EDGAR FELIPE ACOSTA		CONTRATO OTRO SI	\$ 0		POLIZA DE SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRA CONTRACTUAL DERIVADA DE CUMPLIMIENTO					
SUPERVISOR	VICTOR ARMANDO MARTINEZ				No POLIZA	40-44-10045853		VIGENCIA			
CONTRATISTA	HEBERT LIZARDO DORADO DORADO		TOTAL CONTRATO	\$ 358.482.000		VALOR ASEGURADO	\$ 156.248.400		1704/2018 A 2010/2018		
ITEM.	DESCRIPCION DE LA OBRA	CONDICIONES CONTRACTUALES				MAYORES/MENORES E EJECUTADAS		OBRA EJECUTADA			
		UND.	CANT.	V.UNITAR.	V. TOTAL.	(+)	(-)	PRESENTE ACTA No 01		ACUMULADO	
OBRA No 01: I. E MARCO FIDEL SUAREZ											
I	PRELIMINARES				\$ 18.131.855,00				\$ 15.230.762,70		\$ 15.230.762,70
1.1	LOCALIZACIÓN - TRAZADO Y REPLANTEO - TOPOG	m2	796,80	\$ 3.212	\$ 2.569.216,60			796,80	\$ 2.553.321,60	796,80	\$ 2.553.321,60
1.2	RENVELACION TERRENO	m2	796,80	\$ 3.959	\$ 3.138.596,20			302,88	\$ 1.193.044,32	302,88	\$ 1.193.044,32
1.3	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN. CON RETIRO DE SOBANTES	m3	92,20	\$ 13.429	\$ 1.238.061,60			92,20	\$ 1.230.061,60	92,20	\$ 1.230.061,60
II	ESTRUCTURAS EN CONCRETO				\$ 33.357.328,00				\$ 33.316.797,20		\$ 33.316.797,20
2.1	Solado en concreto simple Fc= 2500 psi e=0,05 m	m2	92,82	\$ 24.374	\$ 2.262.394,68			92,82	\$ 2.262.394,68	92,82	\$ 2.262.394,68
2.2	ZAPATAS coto simple 12:3 SECCION 2,10m X 2,10m X 0,4m	m3	21,17	\$ 663.626	\$ 14.053.156,42			21,17	\$ 14.053.156,42	21,17	\$ 14.053.156,42
2.3	VIGA DIMENTACION SECC. H=0,40 X b=0,40m	ml	55,00	\$ 87.105	\$ 4.790.775,00			55,00	\$ 4.790.775,00	55,00	\$ 4.790.775,00
2.4	LOSA DE CCTO SIMPLE Fc=210 Kg/cm² e=0,10m	m2	95,22	\$ 73.345	\$ 7.555.230,90			95,22	\$ 7.555.230,90	95,22	\$ 7.555.230,90
2.5	PEDESTALES EN CONCRETO SECC. 0,50m X 1,93m X 0,70m	m3	8,11	\$ 579.005	\$ 4.695.730,55			8,04	\$ 4.655.200,20	8,04	\$ 4.655.200,20
III	ESTRUCTURA METALICA (incluye suministro, instalación, anticorrosivo y pintura esmalte)				\$ 121.136.256,00				\$ 1.721.088,00		\$ 1.721.088,00
3.1	PLATINAS DE APOYO Y ELEMENTOS EMBEBIDOS (Platinas de 25 mm, 6 pernos de 28,56 mm A-307, grouting de nivelación y soldadura)	UND.	12,00	\$ 143.424	\$ 1.721.088,00			12	\$ 1.721.088,00	12	\$ 1.721.088,00
3.2	PORTICOS METALICOS COLUMNA Y CERCHA, cordones en tubo (dos angulos 2" x 1/4"), celosia 1 angulo en tubo de 1 1/2" x 1/8", puentes, dos angulos en tubo (1 1/2" x 1/8") según diseño	kg	5902,60	\$ 8.554	\$ 50.549.866,40						
3.3	TEMPLETE Y TORNAPUNTAS varilla d= 12"	ml	161,28	\$ 5.463	\$ 881.072,64						
3.4	TENSORES EN ANGULO (1" X 1" X 18")	ml	252,00	\$ 9.869	\$ 2.471.868,00						
3.5	VIGA DE RIGIDEZ, cordones en angulo (dos angulos 2" x 3/16"), celosia (2" x 1/8") SEGUN DISEÑO.	kg	670,56	\$ 12.348	\$ 8.280.074,88						

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
3.6	RIOSTRAS VERTICALES tubo 3" x 1.5mm	ml	90.00	\$ 23.612	\$ 2.125.080,00						
3.7	CUBIERTA TEJA METALICA MASTER 1000, incluye CABALLETE, PINTURA CARA INT. y tornilleria de fijacion (autoperforantes)	m2	612,16	\$ 46.288	\$ 28.332.208,00						
3.8	CORREA METALICA TIPO PERLIN PHR 160.60h20 (3mm)	ml	512,00	\$ 34.207	\$ 17.513.984,00						
IV	DESAGUES				\$ 20.616.989,00				\$ 5.954.670,50		\$ 5.954.670,50
4.1	CANALES EN LAMINA GALVANIZADA CAL 20	ml	64,00	\$ 41.880	\$ 2.680.320,00						
4.2	TUBERIA AGUAS LLUVIAS PVC D=4" (incl. codoso)	ml	72,80	\$ 20.138	\$ 1.466.046,40						
4.3	SUMIDERO CCTO SIMPLE Fc= 21 Mpa. b= 0.45m h=	ml	89,00	\$ 90.911	\$ 8.091.079,00			65,50	\$ 5.954.670,50	65,50	\$ 5.954.670,50
4.4	TAPA CCTO PARA SUMIDERO b=0.5m l=0.6m e=0.0	und	149,00	\$ 54.272	\$ 8.032.256,00						
4.5	CAJA DE INSPECCION DE 0.80 m x 0.80 m. h = 1.50	und	2,00	\$ 173.644	\$ 347.288,00						
V	ILUMINACION				\$ 22.189.790,00				\$ -		\$ -
5.1	REFLECTOR HALOGENO DE 60 W 200 VOLTIOS	und	12,00	\$ 1.749.529	\$ 21.194.348,00						
5.2	SALIDA TOMA DOBLE CON POLD A TIERRA 120 VC	und	4,00	\$ 193.545	\$ 774.180,00						
5.3	COLOCACION DE BREAKER MONOPOLAR	und	1,00	\$ 49.936	\$ 49.936,00						
5.4	COLOCACION DE BREAKER BIFOLAR	und	4,00	\$ 122.965	\$ 491.860,00						
5.5	COLOCACION TABLETO TRIFILAR T-1 DE 12 CIRCU	und	1,00	\$ 1.577.778	\$ 1.577.778,00						
5.6	APANTALLAMIENTO	und	1,00	\$ 15.477.728	\$ 15.477.728,00						
VI	PINTURA DE LOSA Y TARIMA				\$ 20.117.696,00				\$ -		\$ -
6.1	PLATAFORMA FLEGABLE 6.0 m X 6.0 m	und	2,00	\$ 7.352.746	\$ 14.705.492,00						
6.2	PINTURA DE TRAFICO PARA LOSA	m2	476,00	\$ 7.829	\$ 3.726.604,00						
6.3	DEMARCAION LINEAS DE JUEGO	ml	430,00	\$ 3.920	\$ 1.686.600,00						
VII	GRADERIAS EN MAMPOSTERIA				\$ 19.026.876,30				\$ 2.489.319,00		\$ 2.489.319,00
7.1	CIMENTO EN CCTO CICLOPEO b=0.50m x h=0.15m	m3	4,85	\$ 295.822	\$ 1.435.722,30						
7.2	VIGA CIMENTO TIPO T b=0.50m x h=0.50m	ml	63,00	\$ 38.510	\$ 2.439.319,00			63,00	\$ 2.489.319,00	63,00	\$ 2.489.319,00
7.3	LOSETAS EN CCTO Fc= 3000 PSI e= 0,10m	m2	162,00	\$ 59.973	\$ 9.756.626,00						
7.4	MUROS EN LADRILLO PRENSADO EN TIZON A LA 1	m2	48,60	\$ 75.716	\$ 3.679.797,60						
7.5	PINTURA GRIS BASALTO PARA LOSETAS	m2	113,40	\$ 14.193	\$ 1.609.486,20						
7.6	PELICULA DE CRISTAL MURO	m2	48,60	\$ 3.232	\$ 157.075,20						
VIII	ACERO DE REFUERZO				\$ 20.855.741,10				\$ 20.855.741,10		\$ 20.855.741,10
8.1	Suministro, Figurado y Amarre de acero de refuerzo Fy= 60.000 psi	kg	5421,30	\$ 3.847	\$ 20.855.741,10			5421,30	\$ 20.855.741,10	5421,30	\$ 20.855.741,10
IX	ASEO Y RETIRO DE ESCOMBROS				\$ 322.814,00				\$ -		\$ -
9.1	ASEO GENERAL	GLB	1	\$ 322.814	\$ 322.814,00						
TOTAL COSTOS DIRECTOS PROYECTO No1						\$ 275.755.385,00			\$ 79.568.379,00		\$ 79.568.379,00

7.2 Pre acta

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES						CANTIDADES								IMAGEN
	UND	ANCHO	LONGITUD	ALTURA	AREA	VECES	ZONA	PARCIAL	TOTAL	TOTAL CONSTRUIDO	TOTAL CONTRATADO	PRECIOUNITARIO	COSTO CONSTRUIDO	COSTO CONTRATADO	
PRELIMINARES													\$ 20.736.969,14		
LOCALIZACIÓN - TRAZADO Y REPLANTEO - TOPOGRAFIA	M2	26,05	35,30	-	919,6	-		919,57	919,57	919,57	796,80	\$3.212	\$2.953.658,84	\$2.559.321,60	
RENIVELACION TERRENO	M2				302,88			302,88	302,88	302,88	796,8	\$3.939	\$1.193.044,32	\$3.138.595,20	
AREA1	M2	1.80	15,12	-	27,22	-		27,22							
AREA2	M2	0,74	32,60	-	24,12	-		24,12							
AREA3	M2	2,30	32,60	-	73,23	-		73,23							
AREA4	M2	4,25	24,90	-	105,83	-		105,83							
AREA 5	M2	2,33	18,75	-	42,29	-		42,29							
AREA 6	M2	2,06	15,00	-	30,20	-		30,20							
EXCAVACION EN MATERIAL COMUN, CON RETIRO DE SOBANTES								139,105	139,10	139,10	92,200	\$13.428	\$1.867.834,80	\$1.238.061,60	

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
DEMOLICIÓN DE VIGAS EXISTENTES (Incluye retiro)							Const. Existente	30,2	30,20	30,2	32,00	\$7.476	\$226.775,20	\$239.232,00
Vigas aereas existentes	ML		7,50	-	-	2	Const. Existente	15						
Vigas aereas existentes	ML		3,80	-	-	4	Const. Existente	15,2						
DEMOLICION LOSAS EXISTENTES							Const. Existente	143,36	143,36	143,36	72,00	\$62.347	\$8.938.065,92	\$4.488.984,00
losa segundo nivel	M2	3,80	7,50	-	-	1	Const. Existente	28,50						
losa primer nivel(tarima)	M2	0,80	7,50	-	-	1	Const. Existente	6,00						
losa lateral 1	M2	2,60	31,10			1		80,86						
losa lateral 2	M2	0,50	31,10					15,56						
losa transversal cañuela	M2	0,50	24,90					12,45						
DESMONTE DE ESTRUCTURA METALICA DE CUBIERTA (Incluye retiro)	KG						Const. Existente	420	420,00	420,00	500,00	\$11.499	\$4.829.580,00	\$5.749.500,00
DESMONTE DE CUBIERTA ASBESTO CEMENTO (Incluye retiro)	M2	6,99	11,25			78,64	Const. Existente	78,64	78,64	78,64	72,00	\$4.972	\$390.998,08	\$357.984,00
ESTRUCTURAS EN CONCRETO													\$27.317.676,00	
SOLADO EN CONCRETO SIMPLE f'c= 2800 psi e=0,08 m	M2							158,52	158,52	158,52	92,82	\$24.374	\$3.863.766,48	\$ 2.282.394,68
Solado de zapatas	M2							53,72						
Solado de z1,z2,z3,z4,z5,z6	M2						EJE A	26,80						



Solado de z1,z2,z3,z4,z5,z6	M2						EJE B	26,84						
Solado de Vigas de Cimentacion	M2						EJE A Y B	24,4						
solado viga de cimentacion 1	M2	0,40	30,50				EJE A	12,2						
solado viga de cimentacion 2	M2	0,40	30,50				EJE B	12,2						
solado para vigas en Tipo tee	M2						EJES A Y B	40,44						
Viga tipo tee 1	M2	0,49	2,20			2	EJE A	2,16						
Viga tipo tee 2	M2	0,50	2,20			2		2,20						
Viga tipo tee 3	M2	0,50	2,11			2		2,11						
Viga tipo tee 4	M2	0,47	2,10			2		1,97						
Viga tipo tee 5	M2	0,51	2,22			2		2,26						
Viga tipo tee 6	M2	0,50	2,40			2		2,40						
Viga tipo tee 7	M2	0,49	2,20			2		2,16						
Viga tipo tee 8	M2	0,50	2,30			2	2,30							
Viga tipo tee 9	M2	0,53	2,11			2	EJE B	2,24						
Viga tipo tee 10	M2	0,47	2,10			2		1,97						
Viga tipo tee 11	M2	0,51	2,22			2		2,26						
Viga tipo tee 12	M2	0,50	2,40			2		2,40						
Viga tipo tee 13	M2	0,50	1,40			4		Z2	2,80					
Viga tipo tee 14	M2	0,50	1,40			4		Z3	2,80					
Viga tipo tee 15	M2	0,50	1,40			4		Z4	2,80					
Viga tipo tee 16	M2	0,50	1,40			4	Z5	2,80						
Viga tipo tee 17	M2	0,50	1,40			4	Z6	2,80						
solado sumideros	M2							39,97						
Sumidero 1	M2	0,62	33,25				EJE A	20,62						
Sumidero 2	M2	0,60	32,25				EJE B	19,35						
ZAPATAS CTO SIMPLE 1:2:3 SECCION 2,10m X 2,10m X 0,4m	M3							22,30	22,30	22,30	21,17	\$663,826	\$14.803,32	\$ 14.053,20



Página 2

Página 3

8. Conclusiones

8.1 Conclusiones del objetivo general

En relación al objetivo general de este trabajo final, se concluye que se cumplió el objetivo de apoyar DEL la ejecución del proyecto CONSTRUCCIÓN DE LA CUBIERTA METALICA, GRADERIA Y AMPLIACION DE LA PLACA DEPORTIVA DEL POLIDEPORTIVO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA MARCO FIDEL SUAREZ EN BOLIVAR CAUCA, se realizó un seguimiento y control a los procesos constructivos.

8.2 Conclusiones de los objetivos específicos

Respecto al primer objetivo específico, “Calcular cantidades de obra para el proyecto, posterior, realizar cotizaciones para dichas cantidades y poner en evaluación las opciones”, el presente trabajo final da como resultado el cumplimiento del objetivo puesto que se hicieron los cálculos de las cantidades sobre los planos y posteriormente se realizaron cotizaciones en varios lugares, esto se puso en evaluación en la empresa y se optó por la mejor opción.

Es importante identificar todas las actividades constructivas y por tanto los elementos y materiales que la componen, para así proceder al calcular las cantidades de obra, expresada por la cantidad de materiales necesarios para una construcción, a través de un procedimiento ordenado.

Respecto al segundo objetivo específico “Realizar un control de las actividades en obra y cuantificar lo hecho diariamente de tal forma que se puedan realizar cortes obra con las cantidades”, este objetivo se cumplió en la medida que al realizar los controles de las actividades y la cantidad de material que cada una necesitaba coincidían con las cantidades de obra que se habían realizado anteriormente sobre plano

Respecto al tercer objetivo “elaborar las órdenes de compra y programar la entrega de los materiales para que lleguen oportunamente”, se logró este objetivo, se realizaron las órdenes de compra de material, en algunos lugares donde la compra de material no incluía el transporte, se coordinó con otro personal para lograr que el material estuviera en el sitio de obra con anticipación y no se generaran retrasos por falta de material.

Respecto al cuarto y último objetivo específico “apoyar el seguimiento de los procesos constructivos y verificar la ejecución de la obra garantizando que fueron bien elaborados y dar constancia de ello con la elaboración de actas de recibido a satisfacción”, se puede concluir que la pasante realizó el seguimiento de los procesos constructivos, dando cumplimiento a las especificaciones del proyecto y lo planteado en los planos. Posteriormente generando las actas de avance y recibo parciales que son documentos importantes los contienen el balance económico de lo que se ha ejecutado hasta determinada fecha en la obra, para ello fue de suma importancia haber calculado muy bien las cantidades que se ejecutaron y dando como resultado final la aprobación del Ingeniero Interventor y del Ingeniero Supervisor lo que continuó con la radicación y pago de la acta parcial.

En la búsqueda del cumplimiento con la norma de diseño y construcción que rigen en Colombia NSR-10, se logró realizar el análisis en los valores de resistencias del concreto hecho en obra, lo que permite determinar que el concreto logró alcanzar los estados de resistencia a la compresión óptimos para que la estructura cumpla con los requerimientos de construcción,

Para el concreto hecho en obra, el seguimiento y la supervisión de las cantidades de material es de suma importancia, pues la dosificación 1:2:3 determinó su durabilidad, economía y

resistencia para lo cual fue diseñada, de igual manera la calidad de los materiales que se usaron intervinieron determinantemente en los valores obtenidos ya que en algunos casos no había disponibilidad de materiales como la arena con una perfecta gradación, pero basados en aspectos técnicos concebidos en la experiencia del trabajo en obra se logró controlar dichos inconvenientes.

Como auxiliar de ingeniera residente, el seguimiento a los procesos constructivos fue satisfactorio, logrando resolver inconvenientes que se presentan en el avance de obra como lo es en la colocación de aceros, cumpliendo con los requerimientos de diseño, alineamientos y traslajos que dispone una buena interpretación de los planos.

El aprendizaje adquirido con base en lo teórico y reforzado en lo práctico, permitió afianzar muchos conocimientos tanto a nivel profesional e individual, además del manejo de personal y la capacidad para resolver inconvenientes que como ingeniero civil se debe dar solución.

El trabajo en obras civiles es considerado un trabajo de alto riesgo, por lo cual fue de gran importancia la capacitación y aprendizaje en el manejo de elementos de seguridad industrial, supervisión del personal que desarrolla actividades en alturas, cumpliendo con las medidas de seguridad y conceptos básicos que hacen de una obra un lugar seguro tanto para los trabajadores como para la empresa.

9. Recomendaciones

Garantizar la disponibilidad constante de los materiales que se requieren en todos los procesos constructivos a tiempo, ya que de no cumplirse esto se pueden generar imprevistos en la obra.

Materiales como el cemento se deben conservar en lugares estratégicos y realizar un mejor control en la calidad de los materiales con los que se trabaja en la preparación del concreto.

Se presentan casos que algunas resistencias tengan resultados poco confiables, es importante ensayar algunos cilindros de muestras a un tiempo mayor a los 28 días, pues la mezcla puede llegar a tener un fraguado lento y arroje mejores resultados, pero no obstante se debe realizar un seguimiento al elemento que se fundió con este tipo de datos.

10 Referencias bibliográficas

Norma técnica colombiana. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/129293524/NTC-VIGENTES-DE-LOS-MATERIALES-DE-CONSTRUCCION-pdf>.

RIVERA L. Gerardo A. Concreto simple. UNICAUCA. (on line) Disponible en: <https://inforcivilonline.wordpress.com/2015/05/23/concreto-simple-ing-gerardo-a-rivera-l/>

Ingeniería civil. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado el 11 Enero del 2019 de: https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_civil.

Resolución FIC-820. (2014). *reglamento de trabajo de grado en la Facultad de Ingeniería Civil*. Universidad del Cauca. Recuperado de: <http://www.unicauca.edu.co/versionP/documentos/resoluciones/resoluci%C3%B3n-fic-820-de-2014-reglamento-de-trabajo-de-grado-en-la-facultad-de-ingenier%C3%AD-civil>.

11 Anexos

Anexo 1: Copia resolución trabajo de grado.

Anexo 2: Oficio que certifica el cumplimiento en su totalidad de las horas como requisito de pasantía.

Anexo 3: Certificación de afiliación a ARL.