

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



MARIA CAMILA TOBAR VIVAS.

Cód. 04101059

INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL

MODALIDAD PASANTIA

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA COMO REQUISITO
PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN-CAUCA**

2017

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
DEPARTAMENTO DEL CAUCA.**



**MARIA CAMILA TOBAR VIVAS.
Cód. 04101059**

DIRECTORA ARQUITECTA DIANA VELASCO

INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL

**PRESENTADO ANTE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA COMO REQUISITO
PARA OPTAR POR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN-CAUCA
2017**

NOTA DE ACEPTACION

El Director y los Jurados han evaluado este documento, escuchando la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al egresado para que desarrolle las gestiones administrativas para optar al título de Ingeniera Civil.

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Director

Popayán, 2017



CONTENIDO

1. INTRODUCCION	6
2. OBJETIVOS	9
2.1. Objetivo general	9
2.2. Objetivos Específicos	9
3. METODOLOGIA	10
4. GENERALIDADES DEL PROYECTO MEJORAMIENTO POLIDEPORTIVO DE TUNÍA (ETAPA 2).	11
4.1. Ubicación.....	11
4.2. Descripción.....	12
4.3. Estudio de suelos	13
4.4. Topografía	19
4.5. Diseño estructural.....	20
4.6. Diseño hidráulico y sanitario	23
5. SEGUIMIENTO Y CONTROL A DIFERENTES CONTRATOS ESTABLECIDOS POR EL DEPARTAMENTO EN LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA	24
5.1. Proceso constructivo “Mejoramiento polideportivo corregimiento de Tunia, segunda etapa, municipio de Piendamó, Cauca”	24
5.1.1 Obras preliminares	24
5.1.2 Cimentación	25
5.1.3 Estructuras en concreto.....	30
5.1.4 Graderías	35
5.1.5 Repello liso de muros	38
5.1.6. Estucado Sobre Muros Lisos.....	39
5.2. “Construcción de la casa de equidad para las mujeres del Cauca, occidente”	40
5.2.1. Ubicación	42
5.2.2. Descripción	42



5.2.3 Proceso constructivo	45
6. REVISIONES SEGÚN INFORMACION DEL PROYECTO ASIGNADO.....	50
6.1. Revisión de diseños para Centros De Acopio De Quinua	53
6.2. Revisión de proyecto polideportivos Bolívar, Cauca.	57
7. CONCLUSIONES	59
8. BIBLIOGRAFIA	62
9. ANEXOS.....	63



TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Localización Del Proyecto. Fuente Estudios y diseños	11
Figura 2. Realización de los sondeos en el terreno.	14
Figura 3 Realización de los sondeos en el terreno.....	14
Figura 4. Perfil estratigráfico.	16
Figura 5. Esquema ubicación de sondeos en el terreno.	18
Figura 6. Planta de cimentación.....	21
Figura 7 Detalle alzado zapata 1 y detalle 1.	21
Figura 8 Detalle 2 Refuerzo placa contrapiso 1.	22
Figura 9 Despiece y sección columna tipo 1.....	22
Figura 10 Planta batería norte Red instalaciones sanitarias.	23
Figura 11 Estructura primera etapa polideportivo Tunia.....	24
Figura 12 Localizacion y replanteo.	24
Figura 13 Nivelación de base granular.....	26
Figura 14 Realizacion del espacio para llenar con arena de densidad conocida (Cono de arena).	27
Figura 15 Toma de densidades (Cono de arena).....	27
Figura 16 Chequeo de espesores por parte de residente interventor.....	28
Figura 17 Chequeo de espesores.....	28
Figura 18 Placa de contrapiso para graderia	29
Figura 19 Placa de contrapiso para baterias sanitarias.....	29
Figura 20 Colocación malla electro soldada para placa de concreto.....	30
Figura 21 Inicio de fundición de placa de contrapiso espesor 10 cm.	31
Figura 22 Vibrado del concreto de la placa de contrapiso.....	31
Figura 23 Toma de cilindros para ensayo a la resistencia del concreto de la placa de contrapiso.	32
Figura 24. Chequeo de asentamiento del concreto de la placa de contrapiso.	32
Figura 25 Producto endurecedor	33



Figura 26 Aplicación producto endurecedor para el pulido del concreto con helicóptero de la placa de contrapiso.....	33
Figura 27 Pulido del concreto con helicóptero de la placa de contrapiso.	34
Figura 28 Pulido del concreto con helicóptero de la placa de contrapiso.	34
Figura 29 Curado del concreto con agua y yute de cabuya.	34
Figura 30 Formaleta para graderías módulo.	35
Figura 31 Formaleta para graderías módulo y refuerzo de acero.....	35
Figura 32 Fundición y vibración de graderías módulo 1.....	36
Figura 33 Fundición y vibración de graderías módulo 1.....	36
Figura 34 Terminado de la fundición de graderías módulo 1	37
Figura 35 Estructura de baterías sanitarias para repellar.....	38
Figura 36 Estructura de baterías sanitarias para repellar.....	39
Figura 37 Repello en muros de las baterías sanitarias.	39
Figura 38 Nivel de conservación de la estructura.	42
Figura 39 Demolición de la estructura.....	45
Figura 40 Nivelación del terreno.	46
Figura 41 Solado de concreto para zapatas.....	46
Figura 42 Solado de concreto para vigas de cimentación.....	46
Figura 43 Vaciado de concreto vigas de cimentación	47
Figura 44 Vaciado de concreto zapatas.....	47
Figura 45 Columnas nivel 1	48
Figura 46 Vigas de entrepiso nivel 1 y nivel2	48
Figura 47 Losa de entrepiso.	49
Figura 48 Ejemplo acta de recibo parcial. Fuente Oficina de Infraestructura departamental.....	51
Figura 49. Ejemplo acta de pago parcial. Fuente Oficina de Infraestructura departamental.....	52



1. INTRODUCCION

El ingeniero civil debe ser un profesional que en conjunto posea virtudes y conocimientos dentro de las cuales debe tener la habilidad para planear y coordinar proyectos, dirigirlos, y administrarlos; con criterios definidos para evaluarlos, detectar en ellos problemas y su magnitud para plantear así posibles alternativas para su solución. De esta manera, se busca un mejoramiento y desarrollo en muchos campos de la ingeniería como por ejemplo en infraestructura, exigiendo así un compromiso con la sociedad del país.

Durante la práctica profesional se aprende gran parte del quehacer del ingeniero, por lo que es muy importante acceder de alguna manera a la pasantía, durante la formación académica, teniendo en cuenta que se tiene el apoyo y asesoría de los profesores expertos en el campo que se eligió.

Por esto se solicitó la pasantía en la Secretaria de Infraestructura del departamento del Cauca, según acuerdo a la resolución No 281 del 10 de junio de 2005, con la cual se reglamenta el trabajo de grado en modalidad pasantía en la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca.

En el desarrollo general de la pasantía se incluyeron diferentes actividades como apoyo a la supervisión a cargo del Ingeniero Julián Andrés Muñoz Imbachí profesional universitario de la Secretaria de Infraestructura Departamental, las cuales involucraron la ingeniería civil en sus diferentes campos.



La labor principal fue el apoyo a la supervisión de dos contratos suscritos con la gobernación del Cauca:

- *Contrato 1308-2013 con objeto "MEJORAMIENTO POLIDEPORTIVO CORREGIMIENTO DE TUNIA, SEGUNDA ETAPA, MUNICIPIO DE PIENDAMO, CAUCA".*
- *Contrato 1617-2015 con objeto "CONSTRUCCION DE LA CASA DE EQUIDAD PARA LAS MUJERES DEL CAUCA, OCCIDENTE".*

En los cuales se efectuó apoyo al seguimiento y control a la acción de cada contratista, verificando así el cumplimiento de las obligaciones y el objeto establecido en cada contrato.

Además de esto también se efectuaron otras actividades como la revisión de actos administrativos de los contratos asignados en su correspondiente momento.

- *"CONSTRUCCIÓN PARQUE CENTRAL Y CENTRO DEPORTIVO CUBIERTO FASE 1"*
- *"MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE FAMILIAS DE LOS ESTRATOS 1 Y 2 MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO DE COCINAS SALUDABLES"*

Igualmente, el apoyo para la formulación de proyectos para diferentes municipios del departamento del Cauca como por ejemplo baterías sanitarias, polideportivos, vías, etc.; en los cuales hubo estudio previo de la documentación estipulada por el ente competente, en este caso Prosperidad Social.



Revisión de proyectos en sus correspondientes estudios topográficos, estudio de suelos, presupuesto, análisis de precios unitarios, etc.; y designación al especialista encargado de diseño hidráulico y sanitario, diseño estructural, diseño eléctrico y diseño arquitectónico.

Como:

- *“CONSTRUCCION DE POLIDEPORTIVOS PARA LAS VEREDAS: LIMON GUAICO BAJO, CHALGUAYACO, SESTEADERO Y VILLANUEVA, MUNICIPIO DE BOLIVAR, CAUCA”*
- *“ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION DE 2 CENTROS DE ACOPIO EN LOS MUNICIPIOS DE SILVIA Y TOTORO, EN EL MARCO DEL PROYECTO CONSOLIDACION DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA QUINUA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.”*
- *“ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION DE UN CENTRO DE ACOPIO EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN, EN EL MARCO DEL PROYECTO CONSOLIDACION DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA QUINUA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.”*



2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Participar en diferentes proyectos de la secretaria de infraestructura del departamento de Cauca como auxiliar de ingeniería.

2.2. Objetivos Específicos

- Realizar seguimiento y control a diferentes contratos establecidos por el departamento en la secretaria de infraestructura.
- A partir de la información planimétrica suministrada, realizar cálculos para el manejo de las cantidades de obra necesario para la buena ejecución en la construcción de las obras y/o construcciones.
- Revisión de cuantías de presupuestos, materiales, mano de obra, dotaciones y todo lo cual es esencial en la construcción de dichas obras.



3. METODOLOGIA

En la búsqueda de cumplir con los objetivos propuestos, con la información entregada por parte de la Secretaria, se cumplirá con las actividades a desarrollar para la ejecución de la revisión de los proyectos dados, bajo la supervisión del ingeniero encargado y la asesoría del director de pasantía acogiéndose a las obligaciones que conllevan el objeto contratado.

Se realizará los chequeos que se requieran en cuanto a la evaluación de cuantías en elementos estructurales al igual que en sus planos se especifique lo necesario para la construcción del proyecto. Todo esto siguiendo estrictamente el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y las Normas Técnicas Colombianas NTC vigentes.

También se harán otros chequeos como alineamientos de ejes y paramentos, cálculos de cantidades de obra, la dirección de los procesos constructivos en la mampostería y velar por la seguridad de los ayudantes de construcción para el buen desarrollo de las obras.



4. GENERALIDADES DEL PROYECTO MEJORAMIENTO POLIDEPORTIVO DE TUNÍA (ETAPA 2).

4.1. Ubicación

Corregimiento del municipio de Piendamó, departamento del Cauca. Se ubica sobre la carretera Panamericana, en el tramo Popayán – Cali



Figura 1. Localización Del Proyecto. Fuente Estudios y diseños contrato 1318-2013.



4.2. Descripción

La idea de mejorar el polideportivo nace por la necesidad de recuperar el lugar que se encuentra en avanzado deterioro, además de incentivar las prácticas deportivas en los jóvenes de la zona, por lo cual se genera el proyecto para la primera etapa en la cual se ejecuta una cubierta en cerchas metálicas para una placa existente, pero es necesario seguir haciendo mejoras por lo tanto se requirió gestión por parte del municipio en el año 2013, para generar la segunda etapa del proyecto la cual incluyó el mejoramiento de la placa deportiva y las graderías, además de eso la creación de los módulos de baterías para la comodidad de los usuarios.

En cuanto a la edificación planteada en esta segunda etapa se propone la construcción de dos módulos para graderías, dos módulos de baterías sanitarias con servicio para hombres y mujeres, la demolición de la placa existente para crear una nueva placa con dimensiones reglamentarias y la rampa para mejorar la accesibilidad del proyecto teniendo así zonas para personas con discapacidad, cumpliendo con los parámetros de accesibilidad, adicionalmente se plantea el sistema de iluminación del polideportivo, esto responde a unas necesidades espaciales solicitadas por la comunidad donde se respetaron los criterios de ubicación de la cancha deportiva existente y los elementos complementarios, generando un espacio de calidad con comodidades el cual es un incentivo para promover la actividad física ya que el espacio en deterioro se usaba para actividades no deportivas que afectaban a los vecinos del sector.

Los parámetros de diseño se basan en el cumplimiento de la normativa de seguridad basados en la NSR – 1.



Actualmente el estado de la obra es de un 90% construido según el cronograma establecido, el plazo de ejecución es de 3 meses, debido a diferentes imprevistos con los materiales para la obra, lo cual ha generado varios retrasos. En este momento el contrato entro en suspensión 1.

4.3. Estudio de suelos

Para este proyecto se realizaron Tres (3) perforaciones de profundidad variable entre 3.8 y 4.20 debido a la dureza del suelo. De acuerdo a la Norma NSR-10 para este tipo de proyecto se requieren Tres (3) perforaciones como mínimo de Seis (6) m cada una. (**Ver figura 2. - Figura 3.**) El sistema de perforación de suelos No es el adecuado al emplearse ensayos manuales, los cuales imposibilitaron la toma de muestras a profundidades mayores a 4.0 m. Se debió emplear ensayos de penetración estándar o SPT para la toma de muestras en suelos Limosos. (Limos amarillentos de Alta Plasticidad). Cada perforación permite saber cuáles son las propiedades geotécnicas y propiedades de resistencia del suelo. Se obtuvo, además muestra en todos los estratos de suelos, se tuvo en cuenta que si en una exploración había un solo estrato la muestra se tomaba cada 1,5 metros de profundidad también era importante la ubicación del nivel freático o filtraciones de agua en este caso no se encontró.

Las muestras se llevaron a laboratorio para determinar:

- Contenido De Humedad
- Límites De Atterberg
- Distribución Granulométrica
- Peso Unitario
- Consolidación Unidimensional



Figura 2. Realización de los sondeos en el terreno. Fuente Estudios y diseños contrato 1318-2013

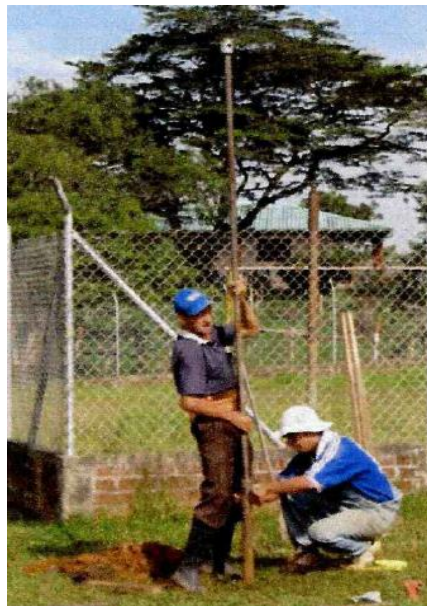


Figura 3 Realización de los sondeos en el terreno. Fuente Estudios y diseños contrato 1318-2013



RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

PROF MTS	HUMED Wn (%)	LIMITE LIQUID LL (%)	INDICE PLASTI IP (%)	RESIST. COMP.SIM qu Kg/cm ²	PESO UNITAR HUMED Tn/m ³	PESO UNITAR SECO Tn/m ³	OBSERVACIÓN
SONDEO N° 1							
1.00 – 1.40	39.5	70.4	29.0	0.63	1.72	1.23	Suelo fino limoso color amarillo rojizo MH
1.90 – 2.30	42.6	*	*	1.44	1.70	1.19	Suelo fino limoso color amarillo rojizo
3.50 – 3.90	48.6	62.9	25.5	0.56	1.66	1.12	Suelo fino limoso color amarillo claro MH
SONDEO N° 2							
1.00 – 1.40	38.2	74.4	37.6	2.27	1.77	1.28	Suelo fino limoso color amarillo rojizo MH
2.00 – 2.40	39.3	*	*	2.10	1.73	1.24	Suelo fino limoso color amarillo rojizo
3.50 – 3.80	46.5	*	*	1.03	1.70	1.16	Suelo fino limoso color amarillo claro
SONDEO N° 3							
1.90 – 2.30	44.5	90.7	37.9	1.26	1.70	1.17	Suelo fino limoso color amarillo rojizo MH
3.3 – 3.70	46.1	*	*	1.55	1.72	1.18	Suelo fino limoso color amarillo claro

Tabla 1. Resultados de laboratorio. Estudios y diseños contrato 1318-2013.

El polideportivo está ubicado en una zona prácticamente plana con unas ligeras pendientes por fuera de la cancha, el lote no es susceptible de inundación ni se considera que vaya a tener problemas de inestabilidad de taludes. La formación geológica del lote, está constituida por un suelo fino limoso de origen residual, con un perfil estratigráfico relativamente homogéneo en cuanto a sus características físicas y mecánicas, pero no a sus tonalidades debido al propio origen geológico de su formación.

En términos generales el perfil estratigráfico (**Ver figura 4.**) hasta la profundidad máxima explorada 4,20 metros, se encuentra conformado básicamente por tres estratos con las siguientes características:

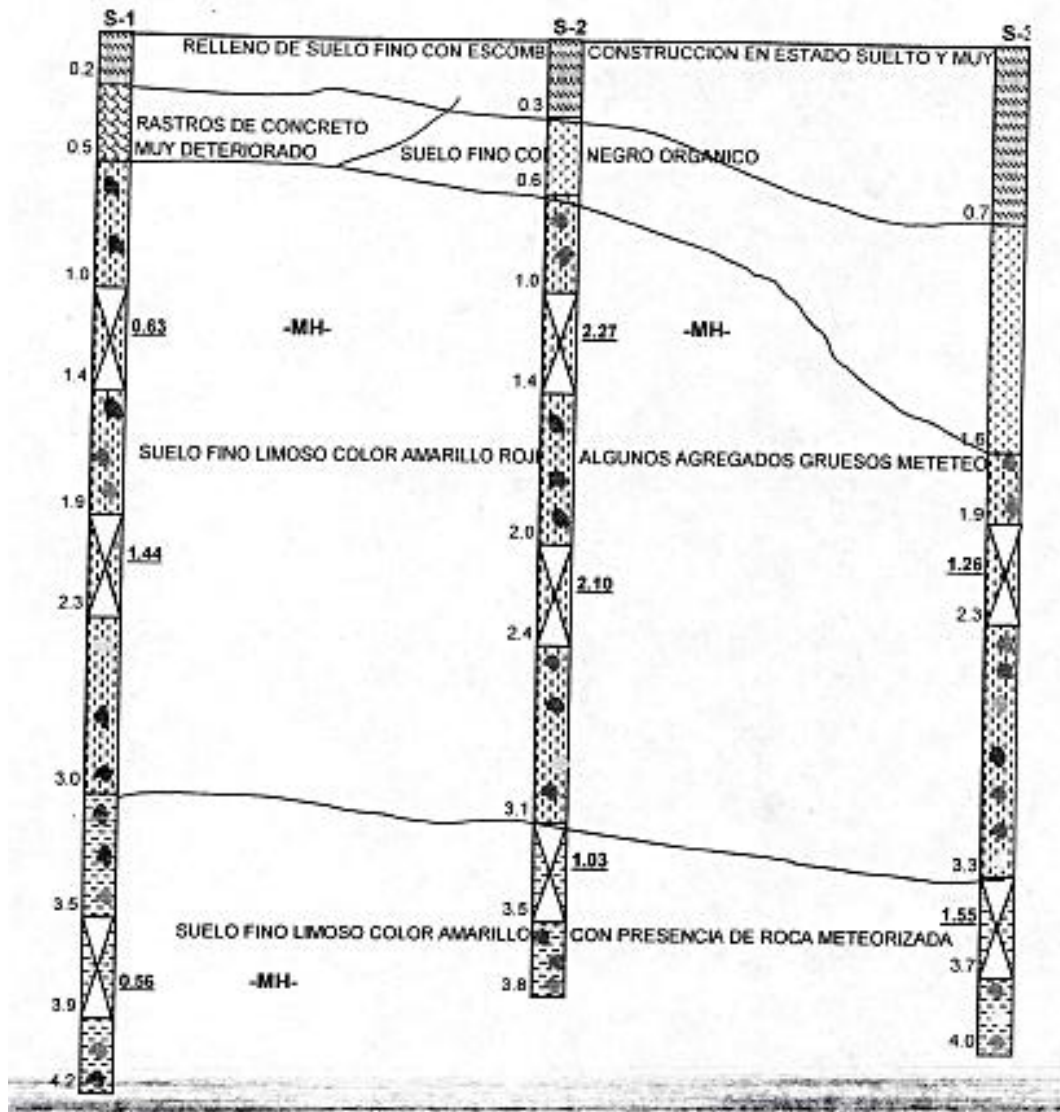


Figura 4. Perfil estratigráfico. Fuente Estudios y diseños contrato 1318-2013



PRIMER ESTRATO:

Esta capa de suelo está constituida por relleno de suelo fino color café oscuro con algunos escombros de construcción en estado suelto y muy húmedo, en el sondeo # 1 se encontró unos rastros de concreto en estado de desintegración, de 0.30 metros de espesor. Debajo de esta capa de relleno se encontró suelo fino de color negro orgánico muy húmedo.

El espesor total de esta capa de suelo varia de 0.50 – 1.60 metros.

SEGUNDO ESTRATO:

Este estrato está constituido por un suelo fino limoso de color amarillo rojizo, con presencia de roca meteorizada especialmente en el primer sondeo. Según el sistema unificado de clasificación de suelos se clasifico como limo de alta compresibilidad MH.

Su espesor varía entre 1.70 -2.50 metros, la consistencia de esta capa de suelo varia de media a alta.

TERCER ESTRATO:

Esta capa de suelo está constituida por un suelo fino limoso de color amarillo claro, con presencia de roca meteorizada, especialmente en el primer sondeo. Esta capa de suelo está clasificada según el sistema unificado de clasificación de suelos como un como limo de alta compresibilidad MH.

El espesor de este estrato es hasta la profundidad máxima explorada 4.20 metros, pero se considera mayor a 1.20 metros, la consistencia de esta capa de suelo varia de media a alta y la humedad es menor que el limite líquido, lo cual hace concluir que este estrato esta sobre consolidado.

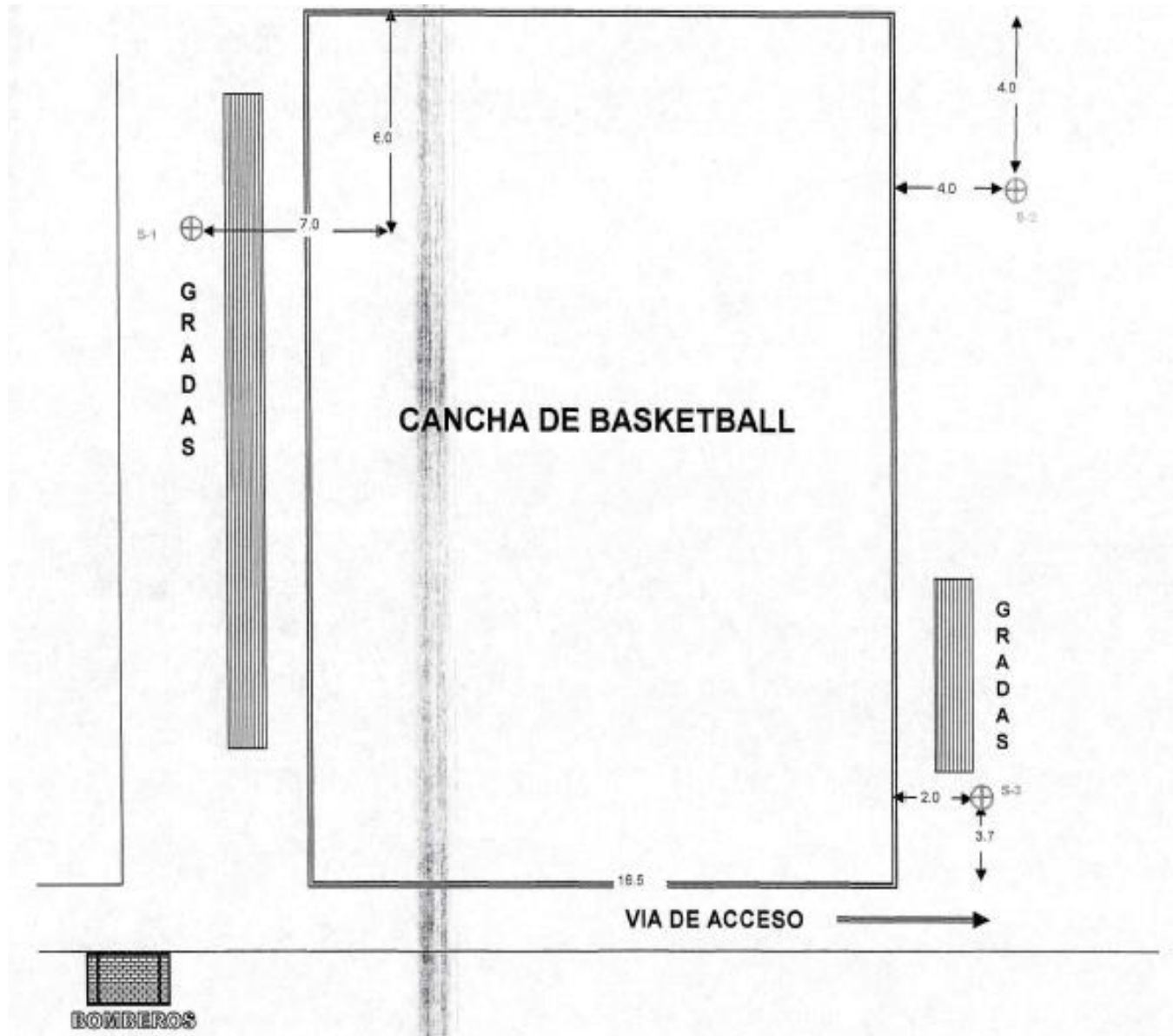


Figura 5. Esquema ubicación de sondeos en el terreno. Fuente Estudios y diseños contrato 1318-2013



4.4. Topografía

Se realizó la descripción, medición y la localización del predio en coordenadas respecto a un punto georreferenciado Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) mediante Sistema de Posicionamiento Global (GPS), mostrando así el relieve real del terreno, también se presentó la referenciación de puntos importantes y detalles en el predio que tengan relevancia para el desarrollo del proyecto, linderos, andenes, cerramientos, arboles, vías de acceso, redes de servicios de acueducto y alcantarillado. Este estudio generó el plano correspondiente (planimétrico, altimétrico y perfiles).

El estudio topográfico permitió hacer la localización, replanteo y abscisado de los ejes de cada unidad de la placa deportiva, también la instauración de la cota indicada para el terreno, además de ver en qué zonas del mismo se necesitan rellenos o excavaciones.



4.5. Diseño estructural

Se realizó la memoria de análisis y calculo estructural junto con los planos de diseño estructural de la batería sanitaria de la infraestructura deportiva, la cual es aporticada en concreto de un solo nivel y cuatro vanos en planta con luz máxima de 4,8 metros, cubierta plana conformada por vigas de concreto dispuestas en ambas direcciones que sirven de apoyo a una placa maciza de 10 centímetros de espesor. El estudio permite tener el análisis estático (cargas vivas y muertas) y dinámico; a los que estará expuesta la estructura y la cimentación. Con estos datos se realizaron los cálculos necesarios para la obtener el dimensionamiento y el refuerzo necesario para lograr la estabilidad y resistencia de la edificación según los títulos A, B, C, Y F de la norma Sismo resistente de 2010. (NSR-10).

El sistema estructural básico propuesto para las instituciones educativas corresponde a pórticos en concreto resistentes a momento; el pórtico para el modulo en estudio lo conforman cuatro (4) ejes localizados en sentido longitudinal (sentido X), dos (2) en sentido transversal (sentido Y) y un solo nivel en altura (sentido Z).

La estructura la conforman:

- columnas en concreto de 30x40
- vigas aéreas de 30x40 también en concreto
- las vigas aéreas de cubierta dan apoyo a una cubierta plana de 10cm de espesor.

Todo el sistema descrito anteriormente se soporta en zapatas de cimentación vinculadas en sentido transversal y longitudinal por vigas de amarre, este sistema así conformado se localiza dentro del terreno a una cota asumida en el presente estudio de -1.50m bajo el nivel de piso terminado.

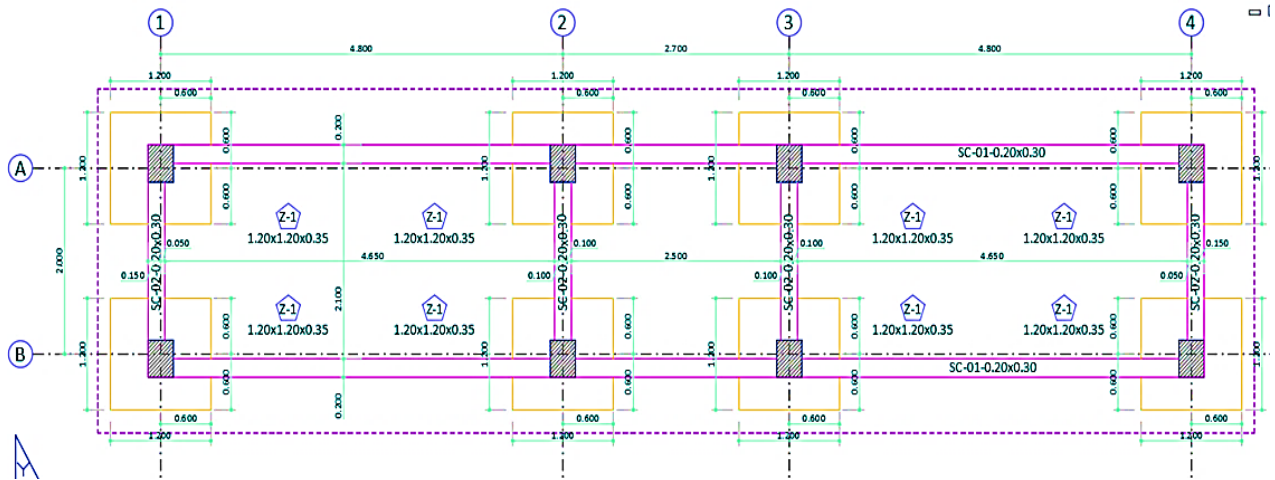


Figura 6. Planta de cimentación. Fuente Estudios y diseños contrato 1318-2013

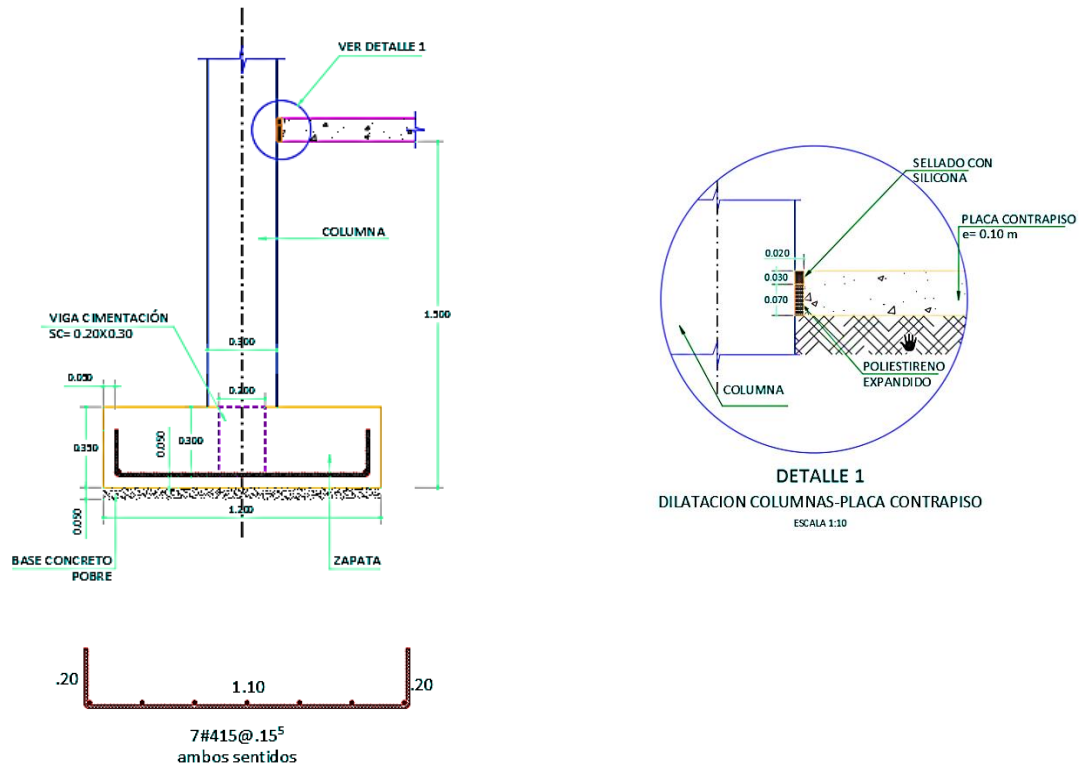


Figura 7 Detalle alzado zapata 1 y detalle 1. Fuente Estudios y diseños contrato 1318-2013

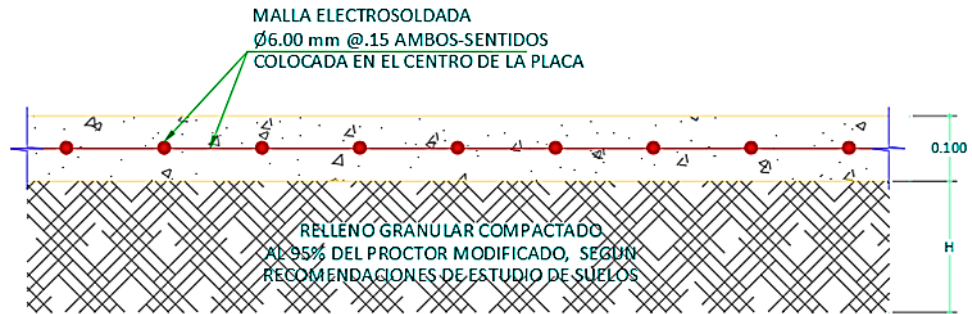


Figura 8 Detalle 2 Refuerzo placa contrapiso 1. Fuente Estudios y diseños contrato 1318-2013

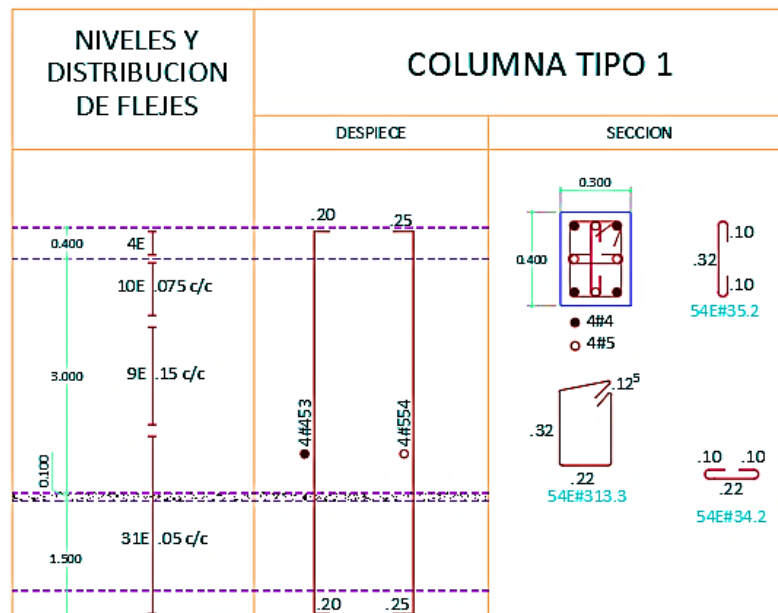


Figura 9 Despiece y sección columna tipo 1. Fuente Estudios y diseños contrato 1318-2013

4.6. Diseño hidráulico y sanitario

El diseño de las instalaciones hidráulicas comprende los sistemas de suministro de agua fría a los tanques elevados y la distribución al interior de los baños propuesto. Dichas instalaciones se realizaron de acuerdo a lo planeado en los planos arquitectónicos de la obra siendo empalmadas a puntos hidráulicos de agua fría con su respectivo desagüe, cada una de estas instalaciones fueron selladas con cinta teflón para las conexiones de tuberías a acoples, silicona para lavamanos y cemento blanco para sanitarios. El sistema sanitario abarca la red de tubería para la recolección y evacuación de las aguas servidas hasta la red pública. Se diseña el sistema de drenaje de aguas lluvias, cañuelas, cajas de inspección.

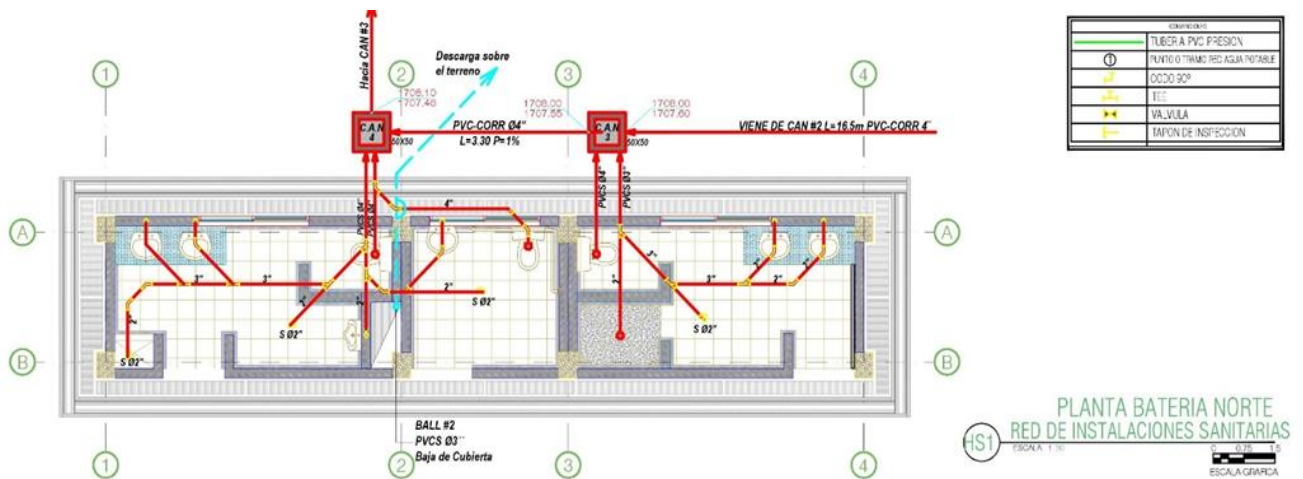


Figura 10 Planta batería norte Red instalaciones sanitarias. Fuente Estudios y diseños contrato 1318-2013

5. SEGUIMIENTO Y CONTROL A DIFERENTES CONTRATOS ESTABLECIDOS POR EL DEPARTAMENTO EN LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA

5.1. Proceso constructivo “Mejoramiento polideportivo corregimiento de Tunia, segunda etapa, municipio de Piendamó, Cauca”.



Figura 11 Estructura primera etapa polideportivo Tunia. Fuente Contrato 1318-2013

5.1.1 Obras preliminares

Actividades necesarias para la ejecución de la obra tales como: Localización, trazado y replanteo Topográfico de las áreas a construir como lo son la placa deportiva, las baterías sanitarias y las graderías. **(Ver figura 12).**

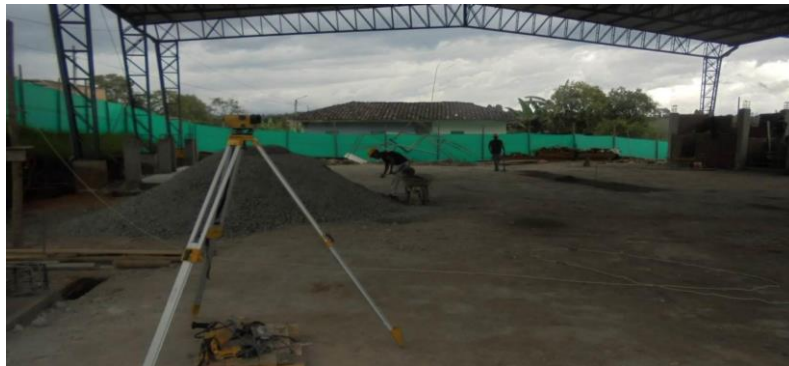


Figura 12 Localización y replanteo. Fuente Contrato 1318-2013



5.1.2 Cimentación

Actividades necesarias para localización de la estructura la placa deportiva, las cuales tienen gran importancia pues son un conjunto de elementos que transmitirán las cargas de la estructura al suelo.

Para empezar con la cimentación del proyecto se dio inicio a la demolición y correspondiente retiro de escombros de la placa existente (**Ver figura 13**), para la realización de la placa deportiva nueva. Esta placa que estaba en notable estado de deterioro además de que era notorio que su construcción no había tenido un control de calidad ni la supervisión adecuada pues tenía zonas con desniveles y demasiados agrietamientos en la zona de juego; inmediatamente se realizó el descapote, actividad que se ejecutó para limpiar y despejar el área donde se realizó la construcción de la placa, los módulos de gradería y de baterías sanitarias.

Fue necesario la realización de excavaciones las cuales se hicieron para la construcción de elementos estructurales como vigas de cimentación con dimensiones según los planos, el espesor a retirar es de más o menos 0,30m.

Fue preciso el movimiento de tierras para rellenar ciertas zonas y poder adecuar el lugar para los niveles de la construcción de la placa deportiva (**Ver figura 14**), ya que había una diferencia aproximada entre la parte norte y sur de la placa existente de 25 cm. Lo cual generó inconvenientes y retrasos según el cronograma planteado pues no se contaba con el relleno de esta zona.

Para realizar este relleno, es necesario aclarar que la zona estaba ya libre de materia orgánica y vegetación además que la antigua placa ya se había demolido. El material de relleno se extendió procurando que las capas tuvieran un espesor uniforme. La compactación de este material se hizo mecánicamente, mediante un rodillo liso.



Figura 13 Demolicion y descapote para realizacion de placa. Fuente Contrato 1318-2013



Figura 14 Nivelación de base granular. Fuente Contrato 1318-2013

Para garantizar el estado de calidad de compactación se tomaron densidades con el ensayo de Cono de arena. (**Ver figura 15 - Figura 16.**) según la norma **INV-E 161-07**, esta prueba in situ se usa para la aceptación de suelos ya compactados a una densidad específica o un porcentaje de densidad máxima determinada, en este caso se buscaba una compactación de 95%, la cual cumplió al entregar los resultados del ensayo, también se hizo el chequeo o verificación necesario de los espesores del material compactado que permitieran obtener la capa deseada y comprobar la uniformidad de la superficie, (**Ver figura 17 - Figura 18.**) En la verificación de estas actividades estuvo presente el residente de interventoría y la supervisión para realizar el registro de los ensayos se realizados.



Figura 15 Realización del espacio para llenar con arena de densidad conocida (Cono de arena). Fuente Contrato 1318-2013



Figura 16 Toma de densidades (Cono de arena). Fuente Contrato 1318-2013



Figura 17 Chequeo de espesores por parte de residente interventor. Fuente Contrato 1318-2013



Figura 18 Chequeo de espesores. Fuente Contrato 1318-2013

Se excavó manualmente para la posterior construcción de vigas y zapatas de cimentación y su correspondiente placa de contrapiso (**Ver figura 19. - Figura 20.**), ceñidos por los planos estructurales; en el fondo de estas excavaciones se aplicó el concreto de limpieza o solado de limpieza de espesor 5 centímetros, con el objetivo de cuidar el refuerzo de acero de cualquier tipo de contaminación.

Se hicieron las formaletas correspondientes para realizar la fundición de estas zapatas y vigas de cimentación con una mezcla homogénea de concreto las cuales

llevaran la línea de hierro, para la fundición de vigas para la gradería se debe dejar embebidos los aceros para refuerzos verticales.

La figuración del acero se realizó en obra en conformidad con los diseños y lo indicado según la NSR-10. Fue necesaria la excavación mecánica de parte de la gradería existente y su demolición se realizó mucho tiempo después de la demolición de la placa y el resto de graderías existentes ya que los cimientos no lograron eliminarse manualmente y el requerir maquinaria para esta actividad generó retrasos en el cronograma.



Figura 19 Placa de contrapiso para gradería. Fuente Contrato 1318-2013



Figura 20 Placa de contrapiso para baterías sanitarias. Fuente Contrato 1318-2013

5.1.3 Estructuras en concreto

Conocidas las dimensiones a trabajar se ubicaron las formaletas y todos los elementos de acero de refuerzo para el vaciado de la mezcla concreto de cada uno de los elementos a construir para las graderías, baterías sanitarias y placa deportiva. La mezcla de concreto se debe usar en el menor tiempo posible.

La placa de concreto fue la última estructura de concreto en realizarse, se empezó con las graderías y posteriormente las baterías sanitarias. Esta decisión se toma ya que no se quería correr riesgos de dañar el terminado de la placa. Evitando cualquier daño. **(Ver figura 21.)**



Figura 21 Colocación malla electro soldada para placa de concreto. Fuente Contrato 1318-2013



Figura 22 Inicio de fundición de placa de contrapiso espesor 10 cm. Fuente Contrato 1318-2013

Con la base y el nivel verificado se ubica las formaletas y la malla electrosoldada para vaciar el concreto de la placa (**Ver figura 22.**), además se realiza el vibrado del concreto para evitar vacíos al secar la mezcla y es necesario tener en cuenta que al crear demasiada vibración puede generar segregación de los componentes del concreto provocando la distribución no uniforme del agregado (**Ver figura 23**).



Figura 23 Vibrado del concreto de la placa de contrapiso. Fuente Contrato 1318-2013

Se volvió a hacer la toma de cilindros para el ensayo de resistencia del concreto para la placa de contra piso (**Ver figura 24**). Se realizó el ensayo de asentamiento por cono slump de cada zona de la obra, según referencia de la norma **INV-E 404-07**, con el fin determinar su consistencia y en caso de ser necesario rechazar el concreto, ya que se debía garantizar al grado de fluidez de la mezcla y la manejabilidad, esperando asentamientos de $8" \pm 1"$. No fue necesario rechazar ningún concreto por este motivo (**Ver figura 25**).



Figura 24 Toma de cilindros para ensayo a la resistencia del concreto de la placa de contrapiso. Fuente Contrato 1318-2013



Figura 25. Chequeo de asentamiento del concreto de la placa de contrapiso. Fuente Contrato 1318-2013

El concreto usado para esta obra fue de $f'c= 210\text{kg/cm}^2$, mezcla que debió ser previamente diseñada y preparada, a la cual se le hicieron ensayos necesarios para garantizar su manejabilidad y resistencia como se mencionó anteriormente. Fue necesaria la aplicación de un producto endurecedor para el pulido del concreto con helicóptero. (*Ver figura 26. - Figura 27.*)

Este producto está listo para usar, el cual se incorpora a la superficie del concreto fresco, tiene altas propiedades mecánicas y alta resistencia a la abrasión por lo tanto hace que la superficie donde fue aplicado tenga resistencia al desgaste y al impacto, además permite que la losa quede homogénea.



Figura 26 Producto endurecedor.
Fuente Contrato 1318-2013



Figura 27 Aplicación producto endurecedor para el pulido del concreto con helicóptero de la placa de contrapiso.
Fuente Contrato 1318-2013

Una vez acabado el proceso de la placa se afina con helicóptero (**Ver figuras 28 - Figura 29**), el helicóptero cuenta con aspas que realizan el trabajo de pulir la superficie dando un acabado liso, después se deben tomar las precauciones para el proceso de curado correspondiente humedeciendo la estructura por lo menos durante 7 días. (**Ver figura 30.**) en este se realizó el curado humedeciendo continuamente un material de yute de cabuya.



Figura 28 Pulido del concreto con helicóptero de la placa de contrapiso. Fuente Contrato 1318-2013



Figura 29 Pulido del concreto con helicóptero de la placa de contrapiso. Fuente Contrato 1318-2013



Figura 30 Curado del concreto con agua y yute de cabuya. Fuente Contrato 1318-2013

5.1.4 Graderías



Figura 31 Formaleta para graderías módulo. Fuente Contrato 1318-2013

La construcción de la gradería permitirá que todas las personas que tengan acceso al centro deportivo tengan la mejor visibilidad de la zona de juego en la totalidad de su área, las cuales se ubicaran a un costado de la placa deportiva construidas en su totalidad en concreto. El espacio para sentarse en la gradería es de 70cm el cual permite acomodarse de manera cómoda junto a los pies de quienes usen la grada superior. La contrahuella es de 40 cm, la cual no debe superar nunca los 48 cm. Se realizaron las formaletas (**Ver figuras 31 - Figura 32**). con sus correspondientes refuerzos para el posterior vaciado de concreto. (**Ver figuras 33 - Figura 34**).



Figura 32 Formaleta para graderías módulo y refuerzo de acero. Fuente Contrato 1318-2013



Figura 33 Fundición y vibración de graderías módulo 1. Fuente Contrato 1318-2013



Figura 34 Fundición y vibración de graderías módulo 1. Fuente Contrato 1318-2013

Para el concreto de las graderías también se hizo el ensayo correspondiente de asentamiento y resistencia. A continuación, se realizó la fundición de tres cilindros, de 300 mm de diámetro, para el ensayo de compresión del concreto, y de esta manera determinar la máxima resistencia que alcanzaba la muestra a los 28 días. Estos cilindros fueron debidamente marcados y registrados para alimentar el control de resistencias de cada fundición.



Figura 35 Terminado de la fundición de graderías módulo 1 Fuente Contrato 1318-2013

Inicialmente se planteó la realización de un solo módulo de gradería el cual estaría ubicado a lo largo de la placa deportiva, después en la corrección del proyecto se aclaró que debía existir una zona para discapacitados por tanto se propuso finalmente la creación de esta zona en medio de dos módulos de gradería más pequeños ó menor longitud, lo cual reduce notablemente la cantidad de personas que se podrían albergar para cualquier actividad deportiva.

5.1.5 Repello liso de muros

El repello es una capa delgada de mortero el cual se usa para cubrir muros, vigas, columnas, etc., protegiéndolos y dándoles mejor acabado pues se recubre de cierta manera irregularidades, en este caso se repellarán los módulos de las baterías sanitarias. **(Ver figuras 36 - Figura 37).**

En el repello de muros se utilizó un champeado simple con mortero 1:3. El fin de este repello fue el de nivelar el poco desplome de los muros y eliminar imperfecciones en la pega de mampostería. El proceso constructivo indica que para iniciar se debe humedecer el muro a repellar, **(Ver figura 38)**. Seguidamente preparar la mezcla, posteriormente localizar puntos maestros y ubicar franja de referencia sobre estos, finalmente aplicar la capa de adherencia de mezcla, aplicar mezcla, dar plomo y enrasar al muro.



Figura 36 Estructura de baterías sanitarias para repellar. Fuente Contrato 1318-2013



Figura 37 Estructura de baterías sanitarias para repellar. Fuente Contrato 1318-2013



Figura 38 Repello en muros de las baterías sanitarias. Fuente Contrato 1318-2013

5.1.6. Estucado Sobre Muros Lisos

Su preparación consiste en un proceso simple de agregar agua al polvo y amasar hasta obtener una buena consistencia en la mezcla de estuco. La aplicación de esta mezcla es por medio de llana metálica hasta obtener una superficie totalmente lisa y nivelada sobre el muro repellado, luego de su respectivo proceso de curado.



5.2. “Construcción de la casa de equidad para las mujeres del Cauca, occidente”.

Las mujeres caucanas en general, (50.2 de la población del departamento según el DANE) ¹, van a verse beneficiadas por la existencia de este espacio, al contar con un centro integrado de servicios e información en donde se les ofrezcan oportunidades para presentarse a proyectos productivos en diferentes convocatorias empresariales, de ministerio y de orientación para prevenir y atender casos de violencia basadas en género en sus diversas expresiones. Este espacio inicialmente beneficiario con mayor impacto a las mujeres payanesas, el objetivo es que la casa de equidad de oportunidades tenga alcance departamental y preste sus servicios a las mujeres de los 42 municipios del Cauca.

Las mujeres que acudirían a la Casa de Equidad, son personas de todos los orígenes étnicos, edades y condiciones socio-económicas, que requieran de algún tipo de orientación en cuanto a procesos de autonomía económica y prevención o atención de violencias.

La construcción de este lugar ha tenido una serie de inconvenientes desde la adquisición del predio en el sector histórico de la ciudad de Popayán hasta el difícil acceso al sector de camiones o volquetas con material para su ejecución. Eventos que han demorado en tiempo la ejecución de la obra con el cronograma correspondiente.

¹ http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/19000T7T000.PDF



El acta de inicio se firma el 1 de noviembre de 2016, con un plazo inicial de 8 meses. Se han presentado una serie de inconvenientes con la demolición de la estructura existente, ya que los materiales con los que se construía hace muchos años en la ciudad de Popayán y las técnicas empíricas con las que se edificaba, hacen que estas estructuras antiguas corran riesgos, el hecho de demoler para acomodar el predio a usar hizo que se generara un gran riesgo en el predio aledaño así que se decide suspender la obra el 7 de diciembre de 2016 (Suspensión 1). Posteriormente se reinicia la obra el 1 de febrero de 2017 (Reinicio 1) ya que los motivos de la suspensión fueron subsanados de tal manera que fue necesario la construcción de unas pantallas de concreto para mitigar el posible riesgo que generaba no hacerlas, estas pantallas no hacían parte de los ítems contractuales por lo tanto deben ser aprobadas por la interventoría para su posterior pago.

A la fecha se ha realizado un 30% de construcción de la obra. Actualmente la obra entro por segunda vez a suspensión para solucionar problemas con los planos hidráulicos y estructurales.

5.2.1. Ubicación

El predio se encuentra ubicado en el sector histórico del centro de Popayán, más exactamente en la Calle 7 # 7 – 18, por lo cual debe tenerse en cuenta para planos arquitectónicos su carácter de conservación, sin descuidar la fachada colonial que se pretende conservar en el sector histórico de la ciudad.

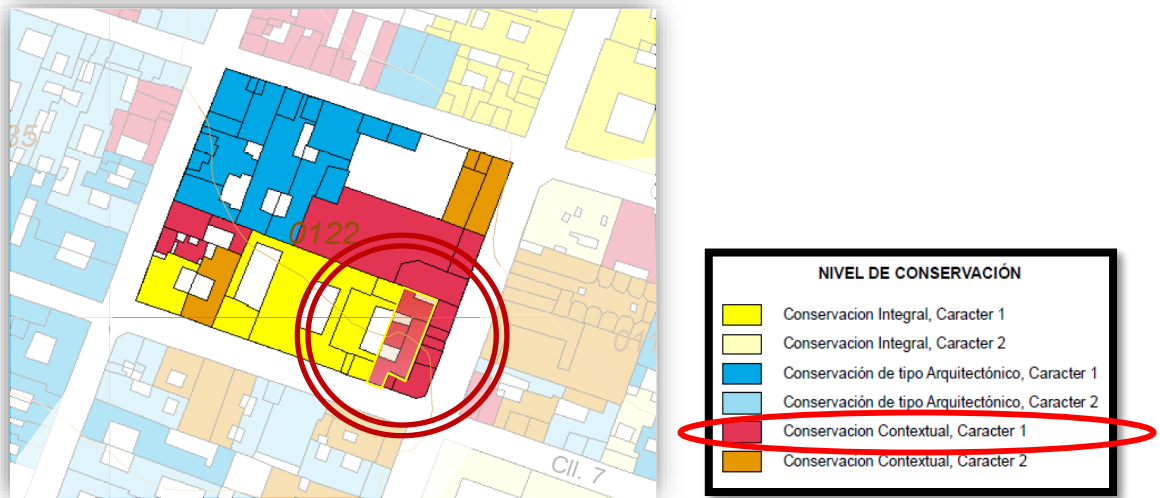


Figura 39 Nivel de conservación de la estructura. Fuente Contrato 1617-2015

5.2.2 Descripción

La construcción de la casa de equidad para las mujeres del Cauca se genera como necesidad para la atención a mujeres vulnerables del departamento, su ejecución se inicia con la firma del contrato 1617-2015. La cual contara con tres plantas así:



PRIMERA PLANTA:

1. Local comercial: un Local con vitrina a la calle para la exposición y comercialización de productos con estanterías y vitrinas, Área: 21 m2.
2. Recepción para orientación y vigilancia
 - a) Puesto de vigilancia (Una persona)
 - b) Punto de orientación a las mujeres (Una auxiliar administrativa)
 - c) 10 unidades de Locker, para guardar las pertenencias de las mujeres que visitan el edificio.
 - d) Patio recepción
3. Oficina de archivo, correspondencia y servicio de fotocopidora
4. Consultorio de asesoría en salud para Mujeres víctimas de violencias basadas en género y sala de espera.
5. Cafetería para el público usuarios, con terraza abierta con fuente de agua
6. Batería sanitaria para usuarios (hombres/mujeres) y PMR
7. Cuarto de Aseo
8. Patio para juegos de infantiles
9. Salón de cuidado infantil de cero a 10 años: recepción, lockers, batería sanitaria infantil, sala cuna, cambiador, zona de juegos y lectura y zona de lactantes.

SEGUNDA PLANTA:

1. Salón de tic: Salón con equipos de sistemas para 25 personas, en este salón estarán habilitados dos equipos constantemente para el uso de los visitantes con el fin de brindar orientación y apoyo a los usuarios.
2. Salón para 4 módulos de orientación Psicosocial y Jurídica con enfoque étnico:



- a) Orientación de trabajadora social
- b) Orientación jurídica
- c) Orientación Psicológica
3. Cuarto de comunicaciones
4. Dos salones de formación y empoderamiento para 30 personas cada uno, para desarrollar los siguientes programas:
 - a) Artes (música-danza-teatro)
 - b) Emprendimiento económico
 - c) Empoderamiento político
 - d) Autonomía para las mujeres
 - e) Orientación a mujeres y funcionarios(a) para la prevención y atención de Violencias basadas en Género.
5. Batería sanitaria para usuarios (hombres/mujeres) y cuarto de aseo.

TERCERA PLANTA:

1. Oficina de coordinación de la casa:
 - a) Puesto de trabajo auxiliar administrativa
 - b) Oficina privada para la coordinadora
 - c) Baño privado zona administrativa
 - d) Sala de Juntas
 - e) Cafetín-Uso personal
2. Salón para 4 módulos de fortalecimiento organizativo y emprendimiento económico Y un módulo para oficina contable:
 - a) Enfoque 4 módulos: Orientación de trabajadora social puestos de trabajo sobre orientación en emprendimiento económico y empleabilidad para las mujeres de la oferta institucional a favor de la economía de las

- mujeres (Banco Agrario, SENA, Cámara Comercio, Caja Compensación, DPS, Banca Privada)
3. Dos salones con capacidad para 30 personas cada uno, con paredes operables para unir los dos salones y tener un auditorio para 300 personas con todas las acometidas y requerimientos para TIC.
 4. Batería sanitaria para usuarios (hombres/mujeres) y cuarto de aseo.

5.2.3 Proceso constructivo

Para dar inicio a la construcción de la obra fue necesario la compra de la propiedad, la realización de todo el papeleo correspondiente genero demoras al inicio de la ejecución del proyecto, después se empezó con la demolición de la estructura existente por lo cual se usó la maquinaria necesaria para este fin. **(Ver Figura 40.)**



Figura 40 Demolición de la estructura. Fuente Contrato 1617-2015

En seguida se empezó con la localización y replanteo, después de esto se iniciaron las labores de relleno con material seleccionado el cual permitió dar nivel al terreno (**Ver Figura 41.**), ubicando los lugares donde están las zapatas y las vigas de cimentación para excavar y poner el solado de concreto. (**Ver Figura 42 - Figura 43.**)



Figura 41 Nivelación del terreno. Fuente Contrato 1617-2015

Posteriormente poder realizar el vaciado de concreto para las zapatas y vigas de cimentación. (**Ver Figura 44 - Figura 45.**)



Figura 42 Solado de concreto para zapatas.



Figura 43 Solado de concreto para vigas de cimentación.

Fuente Contrato 1617-2015



Figura 44 Vaciado de concreto vigas de cimentación Figura 45 Vaciado de concreto zapatas.

Fuente Contrato 1617-2015

Según el diseño estructural del proyecto, se cuenta con 5 clase diferentes de columnas las cuales permitirán soportar cargas y transmitir las a la cimentación, también se tienen 5 diferentes vigas de entrepiso. (**Ver Figura 46 - Figura 47.**) Para posterior fundición de la losa de entrepiso del nivel 2.

Es de resaltar, que se realizó la toma de cilindros para el ensayo de resistencia del concreto para todas las estructuras de concreto con su respectiva etiqueta y numeración para diferenciarlas, según la norma **INV-E 410-07**.

Se realizó también el ensayo de asentamiento por cono slump de cada zona de la obra, según referencia de la norma **INV-E 404-07**, con el fin determinar su consistencia y en caso de ser necesario rechazar el concreto, ya que se debía garantizar al grado de fluidez de la mezcla y la manejabilidad, esperando asentamientos de $8'' \pm 1''$.



Figura 46 Columnas nivel 1 . Fuente Contrato 1617-2015



Figura 47 Vigas de entepiso nivel 1 y nivel2 . Fuente Contrato 1617-2015

Se realizó la primera losa de entepiso que está comprendida entre el nivel 1 y nivel 2, la fundición de esta losa se realizó de manera rápida ya que el clima en la ciudad no era el adecuado e impedía el normal desarrollo de esta actividad, actualmente la obra está en suspensión. **(Ver Figura 48.)**



Figura 48 Losa de entepiso. Fuente Contrato 1617-2015



6. REVISIONES SEGÚN INFORMACION DEL PROYECTO ASIGNADO

El supervisor de obra civil, es una persona con logística, capacidad técnica y con los conocimientos teóricos y prácticos suficientes para aprobar una actividad que se ejecute dentro de un proyecto de obra civil, previendo que se cumpla con la trilogía costo, tiempo y calidad. Además de esto debe dar seguimiento al cumplimiento del contrato. Para control de obra se realizó inspección de funcionalidad, correcta instalación y medidas para pago de actas.

Teniendo el conocimiento sobre las especificaciones técnicas constructivas aplicadas en la obra, se evalúa y supervisa el procedimiento para cada una de las actividades involucradas. Además de esto hay que tener en cuenta la parte administrativa del proyecto en la cual están el presupuesto y el cronograma; en el presupuesto esta las actividades para la construcción que con frecuencia requiere ajuste de precios durante la construcción o adicionar actividades no previstas y necesarias en obra. El presupuesto y el análisis de precios unitarios (AIU), se realizan para dar una idea teórica de la cantidad estimada de la inversión; teniendo en cuenta como se dijo anteriormente que algunos costos se incrementaran como precios de transporte o precios de mano de obra según la zona donde se trabaje. Se realizó trabajo de oficina con el manejo de actas. El acta es un documento protocolario en donde quedan registrados los compromisos, acuerdos o diferencias entre los involucrados, con relación a lo contractual. En la ejecución de la obra se emplearon actas de pago parcial. Las actas de pago parcial corresponden al pago efectuado una vez ejecutada una actividad o ítem contractual de la obra.



DEPARTAMENTO DEL CAUCA SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURA CONTRATO DE OBRA PUBLICA			
ACTA DE RECIBO PARCIAL DE OBRA No. 01			
1. DATOS ESPECIFICOS DEL CONTRATO			
CONTRATO PRINCIPAL No.			
CONTRATANTE			
CONTRATISTA			
INTERVENTOR			
SUPERVISOR			
OBJETO			
CERTIFICADO DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL			
VALOR DEL CONTRATO			
VALOR ADICIONAL			
VALOR TOTAL			
PLAZO INICIAL			
PLAZO ADICIONAL			
PLAZO TOTAL			
VENCIMIENTO INICIAL DEL CONTRATO			
2. PARTES QUE INTERVIENEN			
3. CRONOLOGIA			
FIRMA DEL CONTRATO PRINCIPAL			
INICIACION DEL CONTRATO PRINCIPAL			
VENCIMIENTO INICIAL DEL CONTRATO			
SUSPENSIÓN 01			
REINICIO 01			
PLAZO ADICIONAL			
VENCIMIENTO FINAL DEL CONTRATO			
ACTA DE RECIBO PARCIAL DE OBRA No. 01			
4. VALOR OBRA CONTRATADA			
VALOR INICIAL DEL CONTRATO			
VALORES ADICIONALES			
VALOR OBRA CONTRATADA			
5. OBRA EJECUTADA Y RECIBIDA			
ITEM	DESCRIPCION ACTIVIDAD	UND	CANT
6. MANEJO DEL ANTICIPO			
VALOR DEL ANTICIPO RECIBIDO			\$ -
AMORTIZACION DEL ANTICIPO ACTA DE PAGO PARCIAL No. 01			\$ -
SUMAS IGUALES			\$ -
7. BALANCE			
VALOR OBRA CONTRATADA			
VALOR OBRA EJECUTADA SEGUN ACTA DE DE PAGO PARCIAL No. 01			
SALDO POR EJECUTAR			
SUMAS IGUALES			
NOTAS:			
1) La presente acta no exime al contratista de la repetición a costa suya de los trabajos que hayan quedado defectuosos por causas que le sean imputables.			
2)- El Interventor certifica que revisó, verificó y constató el pago de los Parafiscales de Ley por parte del contratista, con base en los soportes presentados por éste.			
3)- Las cantidades y valores consignados en la presente Acta son responsabilidad exclusiva del Contratista, Interventor y Supervisor. El pago de la presente acta se realizará con base en el principio de confiabilidad y responsabilidad con la que el Interventor y el Contratista realizan las mediciones en campo y las revisiones efectuadas por parte del Supervisor.			
4) El Interventor revisó matemáticamente el contenido de éste documento.			
Para constancia se firma por los que intervienen.			
Contratista		Interventoría	

Figura 49 Ejemplo acta de recibo parcial. Fuente Oficina de Infraestructura departamental



6.1. Revisión de diseños para Centros De Acopio De Quinua

Para los proyectos:

- *“ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION DE 2 CENTROS DE ACOPIO EN LOS MUNICIPIOS DE SILVIA Y TOTORO, EN EL MARCO DEL PROYECTO CONSOLIDACION DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA QUINUA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.”*
- *“ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION DE UN CENTRO DE ACOPIO EN EL MUNICIPIOS DE POPAYÁN, EN EL MARCO DEL PROYECTO CONSOLIDACION DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA QUINUA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.”.*

Que comprenden un centro de acopio para cada uno de los municipios de Silvia, Totoró y Popayán, permitirá reunir la producción de Quinua de pequeños productores para que puedan competir en cantidad y calidad. Las diferentes áreas de la edificación del centro de acopio local, tienen el tamaño adecuado para su instalación, operación y mantenimiento de los equipos, así como para la circulación del personal y el traslado de materiales o productos. Estos ambientes están ubicados según la secuencia lógica del proceso, desde la recepción de los insumos hasta el despacho del producto terminado, de tal manera que se eviten retrasos indebidos y la contaminación cruzada.

Para cada uno los proyectos, se elaboró un documento en el cual están representadas las actividades a desarrollar para la total ejecución del proyecto. Para así, obtener un costo total, dichas actividades se cuantificaron en la respectiva unidad de pago y se analizó su rendimiento, costo de mano de obra y de equipo utilizado para su correcta ejecución, obteniendo un análisis de precios unitarios para cada actividad o ítem.



Otro factor de gran importancia para estimar el costo total del proyecto, fue la cotización de los materiales en cada una de las fuentes aledañas al sitio del proyecto, evaluando la mejor ruta de transporte y valor comercial. El objetivo principal es determinar el valor monetario de los proyectos haciendo un análisis de los precios unitarios de los ítems que sean necesarios y un estudio de las cantidades de obra, los cuales serán base para una posterior ejecución de la obra y así tener un total provecho de los recursos públicos que se vayan a invertir en este proyecto tan beneficioso para el futuro de los municipios de Silvia, Totoró y Popayán.

En cuanto a la parte hidráulica y sanitaria, se hizo la revisión del informe técnico con el cual se adjuntaban los cálculos y los planos, lo que permitió la verificación de todo lo que en él se encontraba estipulado.

El diseño hidráulico actualmente se limita al uso de tablas, pues es muy escasa la bibliografía para hacer los diseños por lo cual es necesario remitirse específicamente a la norma NTC 1500 o CODIGO COLOMBIANO DE FONTANERIA, al no tener guías se cometen varios errores haciendo una revisión superficial de la capacidad de la tubería, simplemente revisando que los diámetros cumplan con el caudal sin tener en cuenta su pendiente, o la ubicación real en el terreno. Para la revisión de cada uno de estos proyectos se tuvo en cuenta que cumpliera con la disponibilidad del servicio de alcantarillado y los criterios básicos de la autoridad municipal encargada según cada proyecto

INSTALACIONES HIDRAULICAS

El método de cálculo entregado en el informe y el cual se revisó en este proyecto fue el siguiente:

- Para cálculo de caudales tablas de Hunter
- Para los diámetros cálculos de pérdidas en la tubería



- Para chequeo de las velocidades Hazen-Williams

El sistema de suministro de agua que abastecerá se ha proyectado en la acometida que llenará el tanque de almacenamiento el cual por medio de un equipo de presión abastecerá el interior del centro de acopio. Para esto se tuvo en cuenta el numeral 6.6 de la norma NTC 1500.

Según la factibilidad para la conexión a la acometida se realizó la revisión del caudal general a transportar y las pérdidas que se generaran, lo ideal es que la red de suministro alimente la totalidad de la bodega iniciando en el tanque elevado hasta cada aparato o unidad con una presión requerida, teniendo en cuenta la ruta crítica, en este caso se debe consultar a la empresa prestadora de servicio la presión con la cual se garantiza este, o si es necesario un equipo de bombeo (motobombas) que garantice la presión necesaria.

INSTALACIONES SANITARIAS

Estas instalaciones sanitarias se proyectaran en redes independientes de la red de aguas lluvias, es la red encargada de captar, transportar y disponer las aguas residuales de diferentes orígenes, por lo cual se revisó que a cada aparato se le hayan asignado las unidades de desagüe correspondientes para posterior calculo.

Debe tenerse en cuenta que:

- Que estas aguas deben salir pronto de la edificación en el mismo sentido de flujo.
- El diámetro mínimo para la acometida del alcantarillado sanitario es de 6 pulgadas.

Actualmente se está ejecutando la revisión de planos arquitectónico, estructurales, y eléctricos por los respectivos especialistas designados según la secretaria, para así dar visto bueno al proyecto y abrir licitación para el mismo.



ALCANTARILLADO PLUVIAL

Para el centro de Acopio de Popayán se proyectó un sistema de desagüe para aguas lluvias, que se encargará de encauzar la esorrentía superficial de las aguas lluvias que caen en el predio. El caudal de aguas lluvias captado por las rejillas, canales y sifones es conducido a través de colectores hasta el zanjón existente que se encuentra al lado del lote donde se proyecta la ubicación del Centro de Acopio.

Teniendo en cuenta las cotas del zanjón existente, el recorrido y pendientes de los colectores proyectados, para el tramo más largo la red pluvial se profundiza hasta llegar a -1.58m con respecto al nivel 0+000 del proyecto, como se puede observar en la Tabla 1.

Teniendo en cuenta lo anterior, y con el fin de drenar a gravedad al zanjón existente fue necesario subir el nivel de terreno del lote, con lo cual se garantizará la entrega al zanjón existente y los recubrimientos mínimos requeridos para las tuberías



6.2. Revisión de proyecto polideportivos Bolívar, Cauca.

El proyecto “*CONSTRUCCION DE POLIDEPORTIVOS PARA LAS VEREDAS: LIMONGUAICO BAJO, CHALGUAYACO, SESTEADERO Y VILLANUEVA, MUNICIPIO DE BOLIVAR, CAUCA*”, se realizará con el fin de que el Departamento del Cauca invierta recursos en proyectos que conlleven a mejorar la calidad de vida de los Bolivarenses y a crear espacios de sano esparcimiento y recreación que formen desde temprana edad valores, disciplina y compromiso para con la comunidad, redundando en un futuro próximo en personas de bien que impulsen el desarrollo del Municipio, tal como lo son los polideportivos.

Con el fin de tener un patrón a seguir para la obtención del presupuesto se estableció la siguiente metodología a seguir, la cual, tiene como objeto proyectar resultados que se ajusten a la realidad de los procesos constructivos que realizará el constructor con el fin de obtener cantidades de obra y el estimado del presupuesto.

- Recolección de la información de cantidades de las diferentes áreas de diseño o ítems por área el cual permitirá tener claras las actividades a realizar.
- Cotización de insumos, se realizó en diferentes lugares permitiendo tener una visión más clara de los valores de los insumos necesarios en obra.
- Elaboración de análisis de precios unitarios, donde se especificó el valor o costo de la actividad según la unidad de medida escogida. Se revisa cada actividad y se determina cuanto material se usará, que cantidad de trabajadores la llevaran a cabo, etc.
- Elaboración del presupuesto. El cual se obtendrá después de ver las cantidades de obra y el análisis de precios unitarios, generando el presupuesto detallado.



- Revisión general del presupuesto
- Elaboración y edición del informe de presupuesto y anexos
- Correcciones y modificaciones
- Entrega final.

Este presupuesto para *“CONSTRUCCION DE POLIDEPORTIVOS PARA LAS VEREDAS: LIMONGUAICO BAJO, CHALGUAYACO, SESTEADERO Y VILLANUEVA, MUNICIPIO DE BOLIVAR, CAUCA”*, estaba realizado en borrador en el cual el valor total de proyecto era muy bajo.

El presupuesto se estudió y se rediseñó, con valores actuales como por ejemplo en el salario mínimo actual para la realización de las prestaciones sociales de las cuadrillas a trabajar, además de las cotizaciones, además en la cotización de materiales a precios actuales los cuales cambiaba el análisis de precios unitarios (APU) y revisando de nuevo las cantidades de obra generando una actualización general de proyecto lo cual permitirá crear la ficha MGA, completando los requerimientos para entregar el proyecto a Prosperidad Social.

Actualmente este proyecto está en proceso de revisión según la lista de chequeo requerida por Prosperidad Social para su posterior aceptación y ejecución.



7. CONCLUSIONES

- Se experimentó en obra pequeños inconvenientes que permiten usar de manera rápida y efectiva todo lo aprendido, además del sentido común, combinación que permite dar una solución efectiva.

Como por ejemplo en el proyecto *“CONSTRUCCION DE LA CASA DE EQUIDAD PARA LAS MUJERES DEL CAUCA, OCCIDENTE”* se requirió excavación de material conglomerado de grandes dimensiones. Lo cual retardo más las tareas a seguir en la ejecución de la obra.

En el caso del proyecto *“MEJORAMIENTO POLIDEPORTIVO CORREGIMIENTO DE TUNIA, SEGUNDA ETAPA, MUNICIPIO DE PIENDAMO, CAUCA”*., los retrasos según el cronograma se generaron por el incumplimiento de los distribuidores de materiales, los cuales deberían haber estado en obra en la fecha pactado y no fue así.

- Las cantidades de obra fueron proporcionadas por cada especialista con base en los planos de construcción y las memorias de cálculo de los informes.
- Los costos de los insumos para la construcción, materiales granulares, equipos, maquinaria pesada y mano de obra, se obtuvieron partiendo de la información del mercado de la zona del proyecto.
- Antes de iniciar la construcción se debe planificar la adquisición de predios, traslado de postes de energía y teléfono en los sitios que fuere necesario,



instalación de campamento, movilización e instalación de equipo y maquinaria, obtención de permisos y licencia de fuentes de recursos naturales.

- Es responsabilidad del contratista la utilización de las fuentes de materiales, en cuanto a la calidad de estos y los requisitos y permisos de explotación.
- El contratista deberá disponer del personal necesario y capacitado durante la ejecución de la obra, para asegurar el rendimiento y la buena ejecución de los trabajos.
- La experiencia como Auxiliar De Ingeniería en la Secretaria De Infraestructura Departamento Del Cauca, fue de gran importancia ya que se pudieron aplicar desde varios puntos de vista todos los conocimientos adquiridos durante el transcurso de la carrera, viviendo situaciones reales tanto en obra como en toma de decisiones técnicas en oficina.
- La calidad de la obra depende de que todos los estudios y diseños estén hechos con la mayor responsabilidad y compromiso, generando así un proyecto con un único propósito, permitir que su vida útil sea la proyectada.
- Estar presente en todos los procesos constructivos e interactuar respecto a la toma de decisiones que beneficiaran al proyecto me permitieron ampliar mi criterio practico respecto a la ingeniería.
- El manejo de contratos permitió conocer y entender sus términos y condiciones, revisando si cumple con los mismos.



- La revisión de actas permitió el aprendizaje de la parte administrativa de cada uno de los proyectos designados en su momento.
- El apoyo de supervisión permite advertir oportunamente riesgos que se pueden generar y afectar la ejecución del contrato, tomando las medidas necesarias para mitigarlos.



8. BIBLIOGRAFIA

- Norma Sismo Resistente -2010
- Documentación interna proyecto “MEJORAMIENTO POLIDEPORTIVO CORREGIMIENTO DE TUNIA, SEGUNDA ETAPA, MUNICIPIO DE PIENDAMO, CAUCA”
- Planos Arquitectónicos Del Proyecto “MEJORAMIENTO POLIDEPORTIVO CORREGIMIENTO DE TUNIA, SEGUNDA ETAPA, MUNICIPIO DE PIENDAMO, CAUCA”
- Planos Hidráulicos Del Proyecto “MEJORAMIENTO POLIDEPORTIVO CORREGIMIENTO DE TUNIA, SEGUNDA ETAPA, MUNICIPIO DE PIENDAMO, CAUCA”
- Planos Estructurales Del Proyecto “MEJORAMIENTO POLIDEPORTIVO CORREGIMIENTO DE TUNIA, SEGUNDA ETAPA, MUNICIPIO DE PIENDAMO, CAUCA”
- Prosperidad Social, Programa de infraestructura social y hábitat, <http://www.prosperidadsocial.gov.co>
- Norma INV E 161-07
- Norma INV E 404-07
- Norma INV E 410-07
- Artículo 610-07 INVIAS
- Guía SIKA
- NTC 1500 CODIGO COLOMBIANO DE FONTANERIA



9. ANEXOS

- **Anexo 1:** Copia De La Resolución 641 del 2015.
- **Anexo 2:** Copia Certificación Practica Profesional – Pasantía.