

**Auxiliar Como Residente en la Construcción de Polideportivo Ubicado en la Vereda  
Guayabillas Municipio de Bolívar Departamento del Cauca.**

Bryan Steven Perdomo Ruiz

Código: 70218015

Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca

Facultad de Arte y Diseño, Arquitectura

Asesor: Arq. José Manuel Alegría Cerón

2023

## Nota de Aceptación

El director y los jurados del trabajo de grado: **Auxiliar Como Residente en la Construcción de Polideportivo ubicado en la Vereda Guayabillas Municipio de Bolívar departamento del Cauca**, realizado por el estudiante: **Bryan Steven Perdomo Ruiz**, una vez revisado el informe final y aprobado la sustentación de este, autorizan para que se realicen los trámites concernientes para optar el título de Arquitecto.

---

Firma del Presidente del Jurado.

---

Firma del Jurado.

---

Firma del Jurado.

Popayán, junio de 2023

## **Dedicatoria**

Dedico este esfuerzo y triunfo en mi carrera profesional principalmente a Dios, por bendecir mi vida y por la oportunidad de poder pasar todos los obstáculos que tuve que pasar en esta hermosa carrera y por permitirme concluir mi formación profesional.

A mis padres y hermanas por ser parte de este proceso y quienes fueron los promotores de mi sueño, porque sin ellos nada de esto hubiera podido ser real, les agradezco por la confianza que me tuvieron, por creer en mis expectativas en lo más importante en mí, por alentarme cada día y demostrarme su amor, porque a pesar de todas las circunstancias que pasamos siempre me enseñaron hacer fuerte y saber que tenía que seguir adelante con su apoyo.

A la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca, a los docentes en general porque me vieron crecer como persona y que gracias a ellos y sus conocimientos hoy puedo sentirme satisfecho y contento porque sin ellos nada de esto fuera real.

También, quiero agradecerles a mis compañeros de Universidad, porque a pesar de todas las circunstancias me brindaron su gran apoyo para seguir con la carrera, por las aventuras, experiencias y tristezas, porque a veces sentíamos que ya no dábamos más, pero sabíamos que alguien estaba orgulloso de nosotros y que teníamos que seguir adelante.

Gracias a todos y a la vida por apoyarme y creer en mí, casi que no lo logro.

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por darme una familia maravillosa quienes han creído en mí, dándome ejemplo de humildad y sacrificio, enseñándome el valor de la vida.

A nuestros mis padres por su amor, entrega y apoyo incondicional, porque siempre se han esforzado por darme lo mejor a lo largo de mi proyecto de vida. Es gracias a ellos que hoy se puede decir que esta meta está cumplida.

A los Docentes de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca de la Facultad de Arte y Diseño del Programa de Arquitectura que durante toda mi carrera transfirieron sus conocimientos para el fortalecimiento de mi ámbito personal y profesional

Al Arquitecto. Manuel Alegría Cerón, por su valiosa colaboración en la orientación y apoyo en el desarrollo del presente trabajo de grado, por sus aportes para la consecución de los objetivos y la meta propuesta.

## Resumen

Dentro del contrato de obra que tiene como objetivo “CONSTRUCCIÓN DE UN POLIDEPORTIVO: EN LA VEREDA GUAYABILLAS CORREGIMIENTO DE EL RODEO EN EL MUNICIPIO DE BOLÍVAR DEPARTAMENTO DEL CAUCA” otorgado al Consorcio G y G Bolívar, se desarrolla el trabajo de grado en modalidad de pasantía como auxiliar residente. El cual tiene como principal objetivo apoyar el cumplimiento de estándares en la fase constructiva del Polideportivo, por medio de revisión arquitectónica de obra y estructural, teniendo en cuenta el cronograma de obra planteado, verificar la calidad y ejecución de las obras propuestas además de generar estrategias para mejorar y optimizar la ejecución de la obra.

Dicha labor se desarrolla por medio de una residencia en el área de influencia directa, en la vereda Guayabillas, corregimiento El Rodeo, apoyando fases pre constructivas como la socialización ante la comunidad beneficiada y constructivas como la selección de proveedores, excavación en terreno natural y cimentación. Gracias a dichas actividades, se logró tener un acercamiento con la etapa práctica de la arquitectura y entender el papel que cumple el residente dentro del desarrollo de una obra, pues este se debe encargar de coordinar todas las actividades a realizar, elaborar actas de cobro según las cantidades establecidas y el manejo de personal.

### **Abstract**

Within the work contract that has as objective "CONSTRUCTION OF ONE SPORT CENTER: IN THE MUNICIPALITY OF BOLÍVAR - CAUCA" granted to the G and G Bolívar Consortium, the degree work in internship modality as a resident assistant. The main objective of which is to support compliance with standards in the construction phase of the Sports Center, through architectural and structural review of work, taking into account the planned work schedule, verify the quality and execution of the proposed works in addition to generating strategies. to improve and optimize the execution of the work.

This work is carried out through a residence in the area of direct influence, in the Guayabillas village, El Rodeo township, supporting pre-construction phases such as socialization with the beneficiary community and construction phases such as the selection of suppliers, excavation in natural terrain and foundation. Thanks to these activities, it was possible to have an approach to the practical stage of architecture and understand the role that the resident plays in the development of a work, since he must be in charge of coordinating all the activities to be carried out, preparing Bill of collection according to established quantities and personnel management.

## Contenido

<b>Introducción .....</b>	<b>14</b>
<b>Planteamiento del problema .....</b>	<b>16</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>17</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>18</b>
Objetivo General .....	18
Objetivos Específicos.....	18
<b>Datos de la empresa .....</b>	<b>19</b>
<i>Misión Empresa Consorcio G Y G Bolívar.....</i>	<i>19</i>
<i>Visión Empresa Consorcio G Y G Bolívar .....</i>	<i>19</i>
<b>Contextualización.....</b>	<b>21</b>
<b>Marco Teórico .....</b>	<b>31</b>
Glosario.....	31
<b>Marco Legal.....</b>	<b>34</b>
<b>Desarrollo del Proyecto .....</b>	<b>37</b>
Actividades previas.....	37
Selección de proveedores.....	39
Reconocimiento del área.....	41
Socialización inicial de obras.....	42
Excavaciones.....	48

<i>Supervisión</i> .....	48
<i>Seguridad salud en el trabajo</i> .....	50
<i>Control de calidad</i> .....	51
<i>Conclusiones y recomendaciones</i> .....	51
Cimentación.....	52
<i>Despiece de acero</i> .....	55
<i>Dosificación de concretos</i> .....	62
<i>Presupuesto y pedidos</i> .....	65
<i>Supervisión</i> .....	72
<i>Seguridad y salud en el trabajo</i> .....	75
<i>Control</i> .....	75
<i>Conclusiones y recomendaciones</i> .....	79
Estructuras Metálicas.....	80
<i>Supervisión</i> .....	80
<i>Presupuesto y pedidos</i> .....	85
<i>Seguridad y salud en el trabajo</i> .....	85
<i>Control de calidad</i> .....	87
<i>Conclusiones y recomendaciones</i> .....	87
Instalación de cubierta.....	88
<i>Supervisión</i> .....	88

<i>Presupuesto y pedidos</i> .....	88
<i>Seguridad y salud en el trabajo</i> .....	88
<i>Control de calidad</i> .....	90
<i>Conclusiones y recomendaciones</i> .....	90
Informe de avance físico y financiero.....	90
Estado General del Tiempo.....	95
Problemática de Ejecución.....	95
<b>Logros y resultados alcanzados</b> .....	<b>96</b>
Propuesta planteada .....	96
Aporte del pasante al Consorcio G y G Bolívar .....	97
Aporte del Consorcio G y G Bolívar al pasante .....	98
<b>Conclusiones</b> .....	<b>100</b>
<b>Referencias</b> .....	<b>102</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>106</b>

### Lista de figuras

<b>Figura 1</b> Organigrama de la Empresa Consorcio G Y G Bolívar .....	20
<b>Figura 2</b> Ubicación general del proyecto.....	23
<b>Figura 3</b> Localización de la vereda Guayabillas, en el municipio de Bolívar .....	24
<b>Figura 4</b> Vías de acceso a la vereda Guayabillas en el municipio de Bolívar .....	25
<b>Figura 5</b> Localización del polideportivo en la vereda Guayabillas .....	25
<b>Figura 6</b> Entrada del polideportivo en la vereda Guayabillas.....	26
<b>Figura 7</b> Campamento de obra polideportivo en la vereda Guayabillas .....	26
<b>Figura 8</b> Vías de acceso a la obra .....	27
<b>Figura 9</b> Acercamiento vías de acceso a la obra.....	28
<b>Figura 10</b> Acceso del polideportivo Guayabillas.....	28
<b>Figura 11</b> Área inicial del polideportivo.....	42
<b>Figura 12</b> Socialización con la Comunidad Polideportivo Guayabillas .....	43
<b>Figura 13</b> Diseño del polideportivo. Plano en planta.....	45
<b>Figura 14</b> Diseño del polideportivo. Plano fachada en perfil transversal .....	46
<b>Figura 15</b> Diseño del polideportivo. Plano fachada en perfil longitudinal .....	47
<b>Figura 16</b> <i>Extracción de material de excavación</i> .....	48
<b>Figura 17</b> Excavaciones con maquinaria .....	49
<b>Figura 18</b> Viga de cimentación.....	53
<b>Figura 19</b> Fundición de zapatas .....	54
<b>Figura 20</b> Despiece de cimentación .....	56
<b>Figura 21</b> Memoria de cálculo de solado.....	57
<b>Figura 22</b> Cantidad de materiales .....	57

<b>Figura 23</b> Memoria de cálculo de concreto de zapatas y pedestales .....	58
<b>Figura 24</b> Memoria de cálculo de viga de cimentación .....	58
<b>Figura 25</b> Detalles estructurales. Zapatas ejes 1 y 6 .....	59
<b>Figura 26</b> Detalles estructurales. Zapatas de recubrimiento .....	60
<b>Figura 27</b> Tablas de vigas de atado .....	60
<b>Figura 28</b> Detalles estructurales .....	61
<b>Figura 29</b> Detalles estructurales. Viga de cimentación ejes A y B .....	61
<b>Figura 30</b> Fundición de concretos .....	62
<b>Figura 31</b> Desarrollo de la fundición de concretos .....	63
<b>Figura 32</b> Dosificación del agua para fundición de concretos .....	63
<b>Figura 33</b> Detalle de la Estructura para el chequeo de las dimensiones .....	64
<b>Figura 34</b> Imagen de cantidad de aceros para fundición de concretos (Despiece de acero para cimentación) .....	67
<b>Figura 35</b> Formato de solicitud de pedidos versión original .....	68
<b>Figura 36</b> Compras en San Marcos .....	69
<b>Figura 37</b> Propuesta de formato de solicitud de pedidos versión modificada por el pasante .....	71
<b>Figura 38</b> Toma de niveles de fundición en zapata .....	72
<b>Figura 39</b> Verificación de aceros .....	73
<b>Figura 40</b> Verificación de aceros .....	74
<b>Figura 41</b> Instalación de varillas en pedestales .....	75
<b>Figura 42</b> Mezcladora .....	76
<b>Figura 43</b> Solado de concreto .....	76
<b>Figura 44</b> Prueba de cilindros .....	78

<b>Figura 45</b> Prueba de cilindros .....	78
<b>Figura 46</b> Desarrollo de la instalación de estructura metálicas .....	82
<b>Figura 47</b> Instalación de estructura metálica .....	82
<b>Figura 48</b> Proceso de Instalación de estructura metálica.....	83
<b>Figura 49</b> Visualización del proceso de Instalación de estructura metálica .....	83
<b>Figura 50</b> Segmento del proceso de Instalación de estructura metálica .....	84
<b>Figura 51</b> Instalación establecida de la estructura metálica.....	84
<b>Figura 52</b> Uso de equipo en alturas .....	86
<b>Figura 53</b> Otro segmento del uso de equipo en alturas.....	86
<b>Figura 54</b> Instalación de Cubierta Trapezoidal.....	89
<b>Figura 55</b> Segmento de Instalación de Cubierta Trapezoidal .....	89
<b>Figura 56</b> Gráfica de Avance por actividades.....	91
<b>Figura 57</b> Comparativo de Porcentaje Programado Vs Ejecutado .....	93

## Lista de tablas

<b>Tabla 1</b> Datos de la empresa .....	19
<b>Tabla 2</b> Datos contractuales .....	22
<b>Tabla 3</b> Metodología, fases, actividades, estrategias y herramientas.....	37
<b>Tabla 4</b> Proveedores de insumos.....	40
<b>Tabla 5</b> Cuantificación de excavaciones de material .....	50
<b>Tabla 6</b> Actividades y aspectos de la cimentación.....	55
<b>Tabla 7</b> Dosificación del solado.....	64
<b>Tabla 8</b> Tabla de cálculo dosificación del concreto.....	65
<b>Tabla 9</b> Matriz de cantidades requeridas en obra.....	65
<b>Tabla 10</b> Informe físico y financiero.....	90

## **Introducción**

Se lleva a cabo un perfil de grado, que se enfoca en la creación de un espacio deportivo para abordar la necesidad existente en la localidad del municipio de Bolívar Cauca. El pasante se encargará de desarrollar actividades relacionadas con el respaldo a la residencia de obra en el contrato de obra LP 003 - 003.15-05/003. Como resultado, se establece un convenio entre la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca y el Consorcio G y G Bolívar. En este acuerdo tanto el pasante como la empresa receptora, están encaminados a brindar un beneficio para toda la comunidad en general, que goza del derecho a realizar prácticas deportivas, recreativas y compartir momentos de esparcimiento, logrando así mejorar la calidad del entorno en el corregimiento Guayabillas.

Se plantea la apropiación de los conceptos y la normativa necesaria para el entendimiento del alcance, el reconocimiento del equipo de trabajo y su relación en la obra, contar con la documentación actualizada o actualizarla cuando sea necesario, diligenciar los formatos de control de obra, y la presentación de informes. Las actividades ejecutadas como pasante, se realizaron de acuerdo a las solicitudes y requerimientos que presento el consorcio en un horario de tiempo completo, cumpliendo con los objetivos propuestos, permitiendo adquirir la experiencia necesaria dentro del perfil profesional, además de brindar un apoyo garantizando una residencia de obra en la supervisión del contrato de obra LP 003 – 003.15-05/003, desarrollando todos los conocimientos aprendidos por la academia y desempeñando con todos los objetivos del Consorcio G y G Bolívar en actividades como: seguimientos en obra, actas de cobro durante la ejecución, elaboración nómina de pagos para trabajadores, verificación de medidas para la presentación de actas y realizar un control sobre los preliminares, cimentación, estructura metálica para la cubierta, instalación de la cubierta, canales y bajantes, supervisión de

la instalación del sistema eléctrico e iluminación, piso cancha, estructuras para canchas, gradería en mampostería, aseo y limpieza.

Además de realizar apoyo para el cumplimiento de estándares y el objeto contractual de la construcción del Polideportivo, revisar la ejecución arquitectónica y estructural del proyecto, teniendo en cuenta el cronograma de obra para estructurar una guía de trabajo, verificar el cumplimiento de las actividades que se encuentran dentro de lo establecido en el tiempo contractual, su calidad y especificaciones técnicas. También realizar un informe sobre el seguimiento y control de las actividades ejecutadas en el periodo de la pasantía, con el fin de generar estrategias para mejorar y optimizar la ejecución de la obra.

Este documento muestra los procedimientos y resultados que se realizaron a lo largo de la práctica profesional como opción de grado correspondiente a la culminación y obtención del título de Arquitecto, teniendo en cuenta el papel a desempeñar de auxiliar residente de obra en la construcción del Polideportivo ubicado en el corregimiento de Guayabillas, municipio de Bolívar en el departamento del Cauca.

### **Planteamiento del problema**

La comunidad del sector de Guayabillas y Rastrojos del municipio de Bolívar en el departamento del Cauca, cuenta con un proyecto arquitectónico aprobado por la Gobernación del Cauca y el Sistema General de Regalías -SGR-. La infraestructura deportiva instalada, sólo puede atender el 8% de la población interesada en realizar prácticas deportivas de manera habitual, motivo por el cual se requiere atender de forma inmediata un escenario deportivo, también teniendo en cuenta las causas del orden social y de violencia que presentan estos sectores ya mencionados.

El papel como pasante dentro de la ejecución del proyecto brindará a la empresa conocimientos en el área de la Arquitectura que fueron obtenidos en la academia. Con ello se determina el seguimiento, control y terminación de los procesos constructivos planteados en la línea de tiempo de ejecución del proyecto y según planos ya aprobados, teniendo un tiempo estipulado de 4 meses, llevando a cabo la firma en el acta de inicio institucional generando agilidad en los procesos mencionados. Dado lo anterior se brindará apoyo a la empresa como auxiliar residente en el proyecto, respondiendo a la pregunta problema formulada ¿Cuál es el rol del auxiliar profesional en residencia de obra con respecto a los lineamientos que establece la norma de acuerdo al marco legal y vigente, para desarrollar actividades teniendo en cuenta el seguimiento, control, calidad y terminación correcta del Polideportivo en el municipio de Bolívar departamento del Cauca?

### **Justificación**

El polideportivo cumple con un objeto recreativo y social para satisfacer al máximo las necesidades de los individuos, tratando de cumplir con las exigencias deportivas, por tanto dentro de tal concepto, se deben identificar factores de análisis administrativos como los de planificar, dirigir, coordinar y evaluar uno a uno los procesos de construcción, de tal manera contar con el desarrollo de habilidades propias de la comunidad en dicho proceso, donde con la intervención, opinión, apropiación, aprendizaje y conocimiento de lo que ocurre a su alrededor sea tenida en cuenta.

La importancia del pasante durante la ejecución del proyecto fue de gran envergadura, ya que se contó con un sólido conocimiento que permitió alcanzar los objetivos dentro de la empresa. Se brindó apoyo en diversas actividades que se llevaron a cabo en campo, destacando el nombre de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca. Gracias a esta experiencia, se abrieron nuevas oportunidades para continuar creciendo y mejorando el desempeño en la empresa.

Es importante mantener un control, seguimiento y un buen desempeño en las actividades durante el desarrollo de la obra. Con base en los diseños contractuales aprobados por la entidad, se requiere el apoyo de un pasante para agilizar los procesos de construcción y modificaciones durante la ejecución de la obra. Por esta razón, se ha iniciado una pasantía que brinda apoyo a la residencia en el proyecto mencionado.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Apoyar como auxiliar residente de obra en las actividades para el cumplimiento de estándares y objeto contractual de la construcción del Polideportivo Guayabillas en el municipio de Bolívar departamento del Cauca.

### **Objetivos Específicos**

- Revisar la ejecución arquitectónica y estructural del proyecto, teniendo en cuenta el cronograma de obra.
- Verificar el cumplimiento de las actividades que se encuentran dentro de lo establecido en el tiempo contractual, su calidad y especificaciones técnicas.
- Realizar un informe sobre el seguimiento y control de las actividades ejecutadas en el periodo de la pasantía, con el fin de generar estrategias para mejorar y optimizar la ejecución de la obra.

## Datos de la empresa

**Tabla 1**

*Datos de la empresa*

<b>Nombre:</b>	CONSORCIO G Y G BOLÍVAR.
<b>Nit:</b>	800095961-2
<b>Dirección:</b>	CARRERA 6ª # 20 N 23 POPAYÁN CAUCA
<b>Representante Legal:</b>	JOSÉ ALFONSO GRIMALDO CAMAYO

*Nota.* Datos tomados de información suministrada por la empresa Consorcio G y G Bolívar. Tomado de autor, año 2022.

### ***Misión Empresa Consorcio G Y G Bolívar***

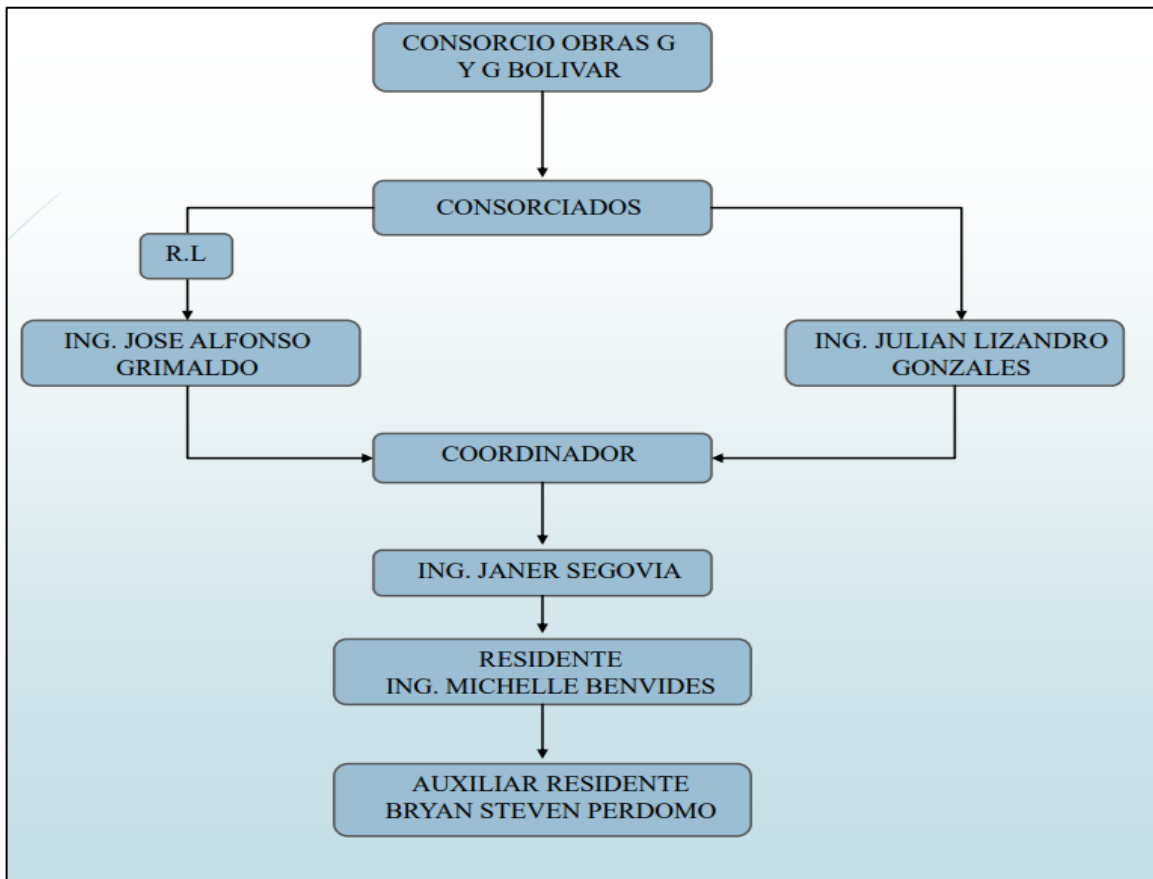
Ser una empresa competitiva en el sector de la construcción, brindando soluciones innovadoras y de alta calidad a nuestros clientes. Nos comprometemos a llevar a cabo proyectos de construcción de manera segura, sostenible, eficiente y transparente, cumpliendo con los más altos estándares en la industria. En busca de la satisfacción de nuestros clientes, el desarrollo profesional de nuestro equipo de trabajo y contribuir al progreso y bienestar de las comunidades en las que trabajamos.

### ***Visión Empresa Consorcio G Y G Bolívar***

Ser una empresa de construcción de referencia en la región, destacando por nuestra honorable ejecución de proyectos y por la creación de espacios que transforman y mejoran la vida de las personas y la comunidad en general. Buscamos expandir nuestra presencia a nivel nacional, estableciendo alianzas estratégicas y transformando nuestras áreas de especialización. Nos esforzamos por ser un empleador de elección, atrayendo y reteniendo a los mejores profesionales, y por ser un ejemplo de responsabilidad social y ambiental en todas nuestras actividades (Figura 1).

**Figura 1**

*Organigrama de la Empresa Consorcio G Y G Bolívar*



*Nota.* La figura muestra el organigrama modificado general del Consorcio G y G Bolívar. Tomado de *Documentos administrativos del consorcio*, año 2022.

## Contextualización

Bolívar es un municipio situado en el departamento del Cauca, en Colombia. Está ubicado en la región suroccidental del país y limita al norte con el municipio del Patía, al este con los municipios de San Sebastián, al sur con el municipio de San Pablo y al oeste con el municipio de Argelia. Se encuentra a una altitud promedio de aproximadamente 1.400 metros sobre el nivel del mar y su territorio abarca una extensión de alrededor de 524 kilómetros cuadrados. La población de Bolívar es diversa étnicamente, con una presencia significativa de comunidades indígenas y afrocolombianas.

El corregimiento de Guayabillas se caracteriza como una pequeña comunidad que enfrenta desafíos en cuanto a sus espacios públicos destinados a la práctica deportiva. Estos espacios son insuficientes e inadecuados para atender las necesidades de la población que está físicamente capacitada para participar en actividades deportivas. Además, los espacios existentes están en mal estado y a menudo son utilizados para otros fines diferentes a los deportivos. Los escenarios deportivos que están en buen estado no son de acceso público, lo que limita aún más las oportunidades para la práctica deportiva.

La falta de programas de fomento al deporte contribuye a un bajo interés en la práctica deportiva por parte de la comunidad. Esta carencia, sumada al uso inadecuado del tiempo libre, conduce a un aumento en los niveles de sedentarismo y, como consecuencia, a problemas de salud. Además, aquellos individuos con talento deportivo se ven obligados a buscar alternativas fuera de la localidad debido a la falta de instalaciones adecuadas y apoyo local. Esto implica que sus familias deban invertir en gastos de transporte y mantenimiento. En resumen, esta comunidad enfrenta a la escasez de espacios deportivos apropiados, la falta de programas de fomento al deporte y las dificultades para retener el talento deportivo local. Estos problemas tienen un

impacto negativo en la salud de la población y generan la necesidad de buscar oportunidades fuera de la comunidad, lo que implica gastos adicionales para las familias.

La entidad contratante de este proyecto es la Gobernación del Cauca y el Sistema General de Regalías -SGR-, que por medio de una licitación pública abrió la posibilidad de participar para realizar su ejecución, donde el Consorcio G y G Bolívar presenta la propuesta de licitación y salió favorecido cumpliendo todos los requisitos que estaban solicitados en el pliego de condiciones, que tuvo la adjudicación del contrato LP 003 – 003.15-05/003, Construcción del Polideportivo Guayabillas municipio de Bolívar, Departamento del Cauca. El consorcio está conformado por el Ingeniero José Alfonso Grimaldo Camayo identificado con cedula de ciudadanía No. 10.753.700 y el Ingeniero Julián Lizandro Gonzales. A continuación, en la Tabla 2, se presentan los datos del proyecto.

**Tabla 2**

*Datos contractuales*

---

<b>Contratante:</b>	MUNICIPIO BOLÍVAR CAUCA.
<b>Nit:</b>	800095961-2
<b>Contratista:</b>	CONSORCIO G Y G BOLÍVAR
<b>Nit:</b>	901557451-8
<b>Interventor:</b>	CONSORCIO INTERVENTORÍA BOLÍVAR 2022
<b>Nit:</b>	901570941-9
<b>Objeto:</b>	Construcción de dos polideportivos: uno en la vereda guayabillas corregimiento del rodeo y uno en la cabecera corregimental de rastrosjos en el municipio de Bolívar - Cauca.
<b>Valor:</b>	Mil cuatrocientos veinte millones setecientos ochenta y seis mil

---

quinientos diez y siete pesos (\$1.420.786.517,00)

<b>Vigencia:</b>	2022.
<b>Plazo De</b>	Cuatro (4) meses, contados a partir de la suscripción del acta de inicio,
<b>Ejecución</b>	previo cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución
<b>Del Contrato:</b>	del contrato.

*Nota.* Datos tomados de información suministrada por la empresa Consorcio G y G Bolívar, 2022.

El proyecto se encuentra ubicado en el corregimiento de Guayabillas, localizado a 111km de Popayán y a 25 km del casco urbano del municipio de Bolívar. Figura 2.

**Figura 2**

*Ubicación general del proyecto*

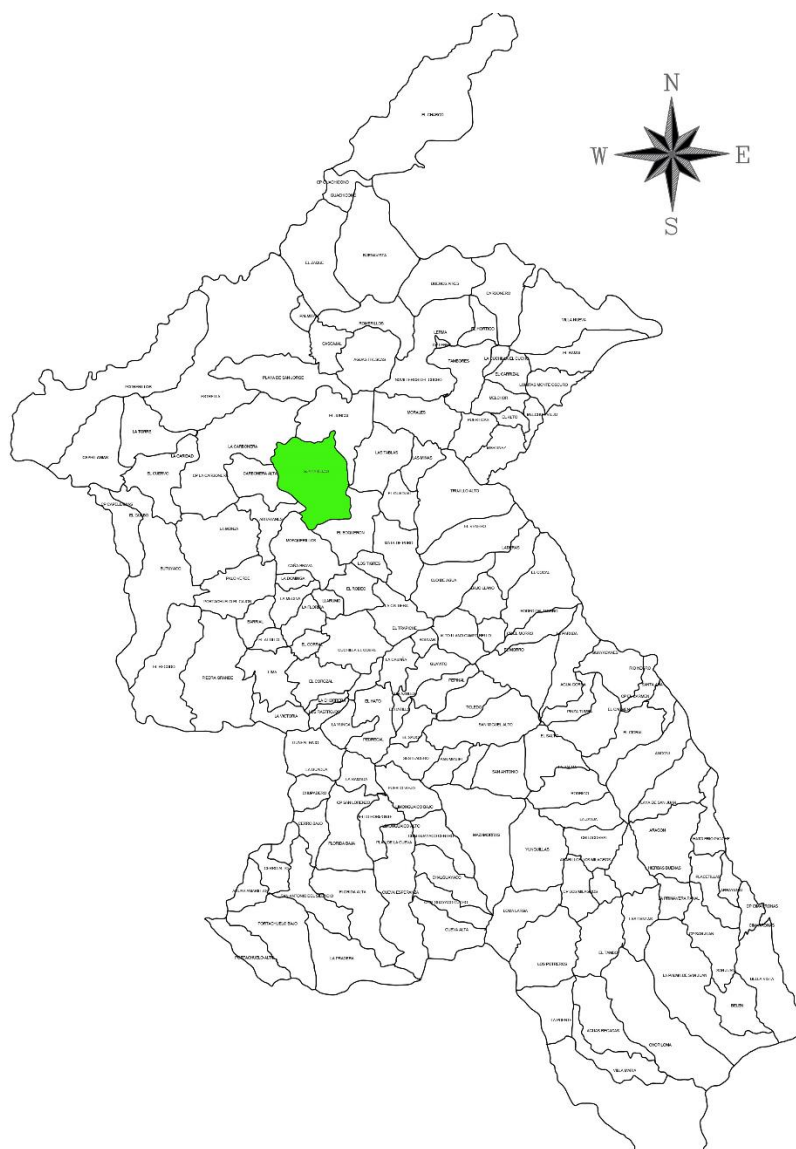


*Nota.* La figura representa la ubicación general del proyecto proyectando a Colombia, el Cauca y Bolívar.

Tomado de *Colaboradores de Wikipedia*, año 2022.

**Figura 3**

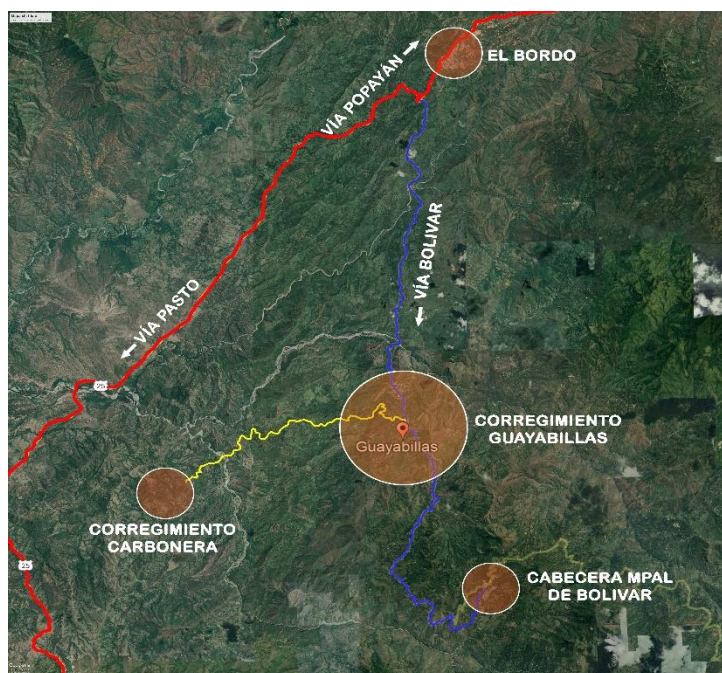
*Localización de la vereda Guayabillas, en el municipio de Bolívar*



*Nota.* Figura de referencia de la vereda Guayabillas ubicada en el municipio de Bolívar Cauca. Tomado de AutoCAD, año 2022.

#### Figura 4

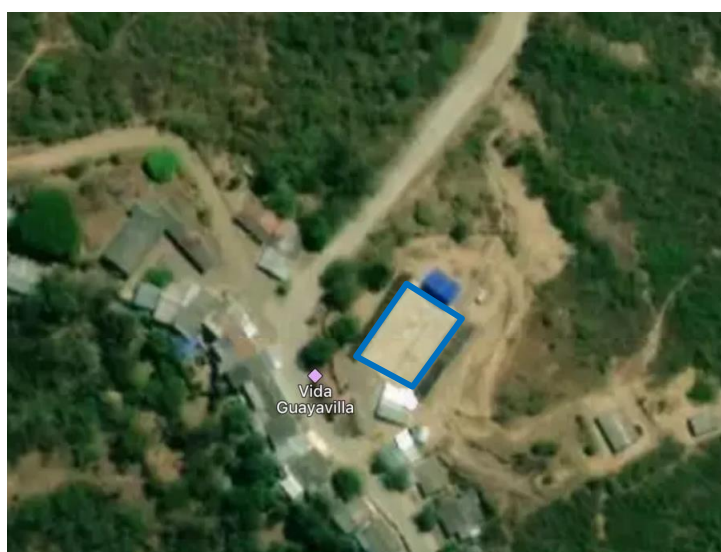
Vías de acceso a la vereda Guayabillas en el municipio de Bolívar



Nota. Figura de referencia de la vereda Guayabillas. Tomado de *Google Earth*, año 2022.

#### Figura 5

Localización del polideportivo en la vereda Guayabillas



Nota. Figura de referencia zona del proyecto en la vereda Guayabillas. Tomado de *Google Earth*, año 2022.

**Figura 6**

*Entrada del polideportivo en la vereda Guayabillas*



*Nota.* Esta figura muestra la entrada del polideportivo de la vereda Guayabilla. Tomado de autor, año 2022.

**Figura 7**

*Campamento de obra polideportivo en la vereda Guayabillas*



*Nota.* Imagen referencia del campamento destinado para el personal administrativo de la obra. Tomado de autor, año 2022.

Teniendo en cuenta la ubicación del polideportivo, se evidencia el fácil acceso que tiene el proyecto, ya que, se encuentra situado a un lado de la vía principal que conduce desde el municipio del Bordo hasta el municipio de Bolívar en el km 38, esto ayudó a que el suministro de material fue ingresado desde el municipio de Popayán y otros de la ciudad de Cali, debido a los sobrecostos en el transporte los cuales fueron revisados en el presupuesto de obra. Con relación a la mano de obra calificada, esta fue contratada del municipio de Popayán y la mano de obra no calificada pertenece a la zona de influencia directa, ayudando en gran parte en la economía de la región. Además de cumplir con el desarrollo socioambiental involucrado en el Plan de Manejo Ambiental - PMA -. El acceso que se tiene para llegar a la obra no presenta inconvenientes pues se cuenta con una carretera en buenas condiciones como se puede observar en las siguientes fotografías que se tomaron en el sitio. Ver figuras 6, 7 y 8.

#### **Figura 8**

*Vías de acceso a la obra*



*Nota.* Esta figura muestra las vías de acceso a la obra. Tomado de autor, año 2022.

**Figura 9**

*Acercamiento vías de acceso a la obra*



*Nota.* Acercamiento vías de acceso a la obra polideportivo en la vereda Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

**Figura 10**

*Acceso del polideportivo Guayabillas*



*Nota.* Esta figura muestra el acceso a la entrada del polideportivo vereda Guayabilla. Tomado de autor, año 2022.

La obra está dirigida la construcción de un polideportivo en el corregimiento de El Rodeo vereda Guayabillas cabecera perteneciente al municipio de Bolívar mencionada en la Figura 3- localización de polideportivos en corregimientos y veredas.

El proyecto contempló excavaciones varias, posteriormente la nivelación, construcción de cimentaciones para el hincado de pedestales donde reposaran las estructuras tipo columnas (metálicas) que a su vez soportara la cubierta, como también se realizaron construcciones de contención según sea el caso, suministro e instalación de relleno con material granular de relleno y de subbase, la construcción de la placa en concreto con su respectiva malla de refuerzo, las estructuras de drenajes, diseños e instalaciones eléctricas como iluminarias y demás, para finalmente proceder con la instalación del mobiliario (canchas) y su respectiva demarcación. Para los polideportivos se tendrán en cuenta y según diseños las siguientes especificaciones tanto en parámetros como en medidas.

Área de planta:

- Placa deportiva: 28,28m largo x 17m ancho.
- Altura de cubierta: Parte de mayor altura 11,22m.

Parte de menor altura 6,20m.

- Gradería: Largo promedio 30m x escalón.

Ancho de 0,7m x escalón.

Altura escalón de 0,4m.

- Cubierta: 32m largo x 24.53m ancho.

*Nota:* La gradería contendrá 3 escalones.

- Zona de seguridad: Largo 30m x 1,15m, por cada uno de los dos lados.
- Cimentación: Zapatas, sección de 1,5m x lado, espesor de 0,4m.
- Pedestales, sección de 0,9m x 0,65m lado, altura de 1,90m.
- Medidas por C/U de los elementos estructurales siendo 12 en total.

La demarcación que corresponde fútbol es de color blanca y debe medir 0.8 m de ancho y la correspondiente a baloncesto es de color amarillo con medida de 0.5 m de ancho. Al momento de hacer las respectivas visitas a las áreas para el desarrollo de las obras, se evidencia que la mayoría son espacios usados para encuentros deportivos y/o recreativos, principalmente la práctica de fútbol sala o fútbol de salón (microfútbol).

## Marco Teórico

Teniendo en cuenta la importancia de la propuesta que se va a realizar se debe saber que el deporte y la recreación en la constitución política de Colombia alude que:

**Artículo 52. CPC (2002):** “El ejercicio del deporte, sus manifestaciones recreativas, competitivas y autóctonas tienen como función la formación integral de las personas, preservar y desarrollar una mejor salud en el ser humano.” (Rama judicial de la República de Colombia, 1991).

**Alcaldía municipal de Bolívar (2021):** “Con la construcción del polideportivo queremos lograr que las juventudes de nuestra comunidad no entren en malos vicios y de igual forma aprovechar el tiempo libre.”

## Glosario

Dentro del presente documento podemos encontrar algunos conceptos de referencia los cuales nos pueden brindar un mejor entendimiento, esto son:

**Contrato de obra:** “Son contratos de obra los que celebren las entidades estatales para la construcción, mantenimiento, instalación y, en general, para la realización de cualquier otro trabajo material sobre bienes inmuebles, cualquiera que sea la modalidad de ejecución y pago”. (Consejo de Estado, 2018).

**Cronograma de obra:** Es la representación gráfica de un conjunto de tareas, actividades o eventos ordenados en el tiempo. Un cronograma no es más que la herramienta con la que estableceremos el calendario o plazos de una obra o proyecto. Es donde se define el calendario de ejecución del conjunto de actividades previstas. No es sólo la fecha de inicio y el plazo de ejecución, sino la programación de cada una de las partes que la componen (Lorena, 2022).

**Residente:** “Es el representante técnico del Contratista en la obra y es el encargado de la planificación, ejecución de la obra y de las actividades de control, tales como calidad, organización del personal, actas, mediciones, valuaciones y demás actos administrativos similares”. (Hernández Cárdenas, 2017).

**Presupuesto de Obra:** “Es un documento cuyo objetivo final es establecer un valor final para la realización de una obra de construcción. Este presupuesto se suele dividir en varios capítulos, para diferenciar las diferentes partes que componen la obra” (Lorena, 2022).

**Informe mensual:** Es un documento el cual debe incluir lo relacionado con el desarrollo de los contratos de obra en el ámbito administrativo, técnico, financiero, presupuestal, jurídico, social, ambiental y predial y toda la información pertinente que permita conocer el estado y avance mensual de los contratos. (Instituto Nacional de Vías, INVÍAS, 2016).

**Supervisión de Obra:** En la supervisión de obra se emplea una metodología para vigilar la coordinación de actividades con el objetivo de cumplir a tiempo las condiciones técnicas y económicas estipuladas en el contrato de obra. (CGLL CONSULTORES , 2019)

**Acta de terminación de Obra:** La terminación se define como la situación jurídica de las partes del contrato en la que se establece su mutua liberación obligacional, bien porque hayan quedado cumplidas las obligaciones en forma satisfactoria, o bien porque hayan quedado obligaciones pendientes, pero que a partir de ese momento ninguna de ellas está con el deber de cumplir ninguna prestación original relativa al objeto del contrato frente a la otra. (Consejo de Estado, 2016).

**Ensayos y prueba de materiales:** Los ensayos de materiales se emplean para aplicaciones de prueba y mejora de materiales, para la detección y evaluación de defectos en la

industria del metal, para análisis de fallas y para la investigación básica de la resistencia de materiales, estos ensayos son los siguientes:

- Tracción y dobléz de acero.
- Diseño de mezclas de concreto y agregados.
- Compresión y flexión de concreto.
- Ensayos para cemento.
- Resistencia de ladrillos a la compresión.

**Bitácora de obra:** “Llevar junto con el constructor un diario de la obra que debe permanecer disponible en la oficina de campo de la Interventoría, en el cual se consignarán de manera legible todas las instrucciones, observaciones, ejecuciones y determinaciones relacionadas con el desarrollo de la obra. Éste debe iniciarse el día en que se realice la reunión técnica inicial” (Instituto Nacional de Vías, INVÍAS, 2016).

**Lista de chequeo:** es una herramienta que se utiliza para asegurar que todos los aspectos importantes de la construcción se revisen y cumplan adecuadamente. Esta lista incluye una serie de ítems o actividades clave que deben ser verificados durante las inspecciones y visitas de supervisión en el sitio de la obra. Algunos ejemplos de elementos que podrían estar presentes en una lista de chequeo para la supervisión de una obra civil son:

- Verificación de permisos y documentación legal.
- Inspección de la calidad de los materiales utilizados.
- Revisión del cronograma de obra y avance físico.
- Control y registro de los trabajos realizados.

### Marco Legal

Este documento visibiliza las normas vigentes nacionales que fueron implementadas en la práctica profesional en las labores de residencia de obra:

Dentro de las normas que se tuvieron en cuenta a la hora de estar en la ejecución fueron las siguientes:

**Ley 0312 de 2019:** La norma establece los estándares mínimos del Sistema de Gestión de SST, donde debe prevalecer los procedimientos a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de enfermedades o accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que se esté desarrollando. (Ministerio de Trabajo, 2019).

Teniendo en cuenta el papel de apoyo a la residencia del proyecto, se solicitó a cada uno de los trabajadores la fotocopia de cedula ya que con ella se remitía al profesional SST por medio de correo electrónico para su aseguramiento y con esto recibir la autorización para proceder a las actividades iniciales de la construcción.

**Ley 1562 de 2012:** La normal tiene como objetivo mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, como la salud en el trabajo, la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de todos los trabajadores en todas sus ocupaciones. (Congreso de la República de Colombia, 2012). Es de gran relevancia en obra, ya que, durante la ejecución se realizaban unas pausas activas para mejorar el bienestar de los trabajadores y aparte se realizaban charlas de seguridad y cuidado con las actividades que se tenían previstas para el día, esto manteniendo un buen ambiente laboral.

**Resolución 1111 de 2017:** Por la cual define los estándares mínimos del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes. (Ministerio de Trabajo, 2017). Esta resolución es de suma importancia, ya que se realizó este proceso en obra,

entregándole a cada uno de los trabajadores sus implementos de protección personal (EPP), esto con el fin de evitar algún riesgo para los trabajadores, incluyendo nuestra dotación, la entrega se realizaba llenando un formato el cual se debía hacer para tener en cuenta que todos los trabajadores cumplieran con esta resolución y así evitar una multa o algún inconveniente para el Consorcio.

**NTC 5832:** Esta norma se refiere a definir conceptos en la construcción de edificaciones metálicas, esto con el fin de establecer requerimientos estructurales que cumplan con las especificaciones del diseño. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2012). Se tuvo en cuenta esta normativa en obra, ya que fue de gran importancia a la hora de realizar el montaje de la estructura metálica, sus juntas con soldaduras y también las uniones empernadas ya que la tarea que tuve en obra fue verificar estos detalles estructurales que estaban en los diseños en compañía con el residente de obra y poder continuar con las siguientes actividades.

**Reglamento NSR-10:** Es una norma que reglamenta la Construcción Sismo Resistente en Colombia, la cual está orientada a normalizar las condiciones en las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable esto evitando así una catástrofe en el proyecto a realizar. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010). Dentro del papel como auxiliar a la residencia de obra se tuvieron en cuenta algunos títulos de esta norma que están ligados al desarrollo de la construcción del Polideportivo Guayabillas en el municipio de Bolívar departamento del Cauca dentro de los cuales están los siguientes:

**Título A-** Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente.

**Título C-** Concreto estructural.

**Título F-** Estructuras metálicas.

**Título J-** Requisitos de protección contra el fuego en edificaciones.

**Título K-** Otros requisitos complementarios.

Dentro de las normas anteriormente mencionadas se tuvo en cuenta el **titulo C 3.1**, donde se realiza los ensayos de materiales de obra en el concreto, ya que en las especificaciones técnicas y en los planos se evidenciaba una resistencia requerida estructuralmente, la cual en compañía del residente de obra y la parte técnica de la interventoría se realizó unos ensayos de concreto con elementos como el slump y una formaleta cilíndrica para el concreto, esto determinando el asentamiento del mismo y enviando estos cilindros al laboratorio dado por la empresa para así continuar con las demás actividades, esto siempre se realizó bajo la normativa establecida y contando con los elementos requeridos para su elaboración.

**NSR -10 Sección I.4.3.8:** Este capítulo nos habla del informe final de obra que se debe presentar a la entidad contratante para darle la finalidad al contrato o liquidar en si la totalidad de dicho proyecto, esto se tuvo en cuenta ya que era un requisito técnico para ambas partes con la interventoría y contratista y el papel que realice fue transcribir el paso a paso que se tuvo durante la ejecución de obra. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

**LEY N°435 del 10 de Febrero de 1998:** Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Arquitectura y sus profesiones auxiliares, se crea el Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus profesiones auxiliares, se dicta el Código de Ética Profesional, se establece el Régimen Disciplinario para estas profesiones, se reestructura 29 el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura en Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y sus profesiones auxiliares y otras disposiciones. (Congreso de la República de Colombia, 1998).

## Desarrollo del Proyecto

### Actividades previas

La práctica profesional en el corregimiento de Guayabillas, ubicado en el municipio de Bolívar, departamento del Cauca, se llevó a cabo durante el segundo semestre académico del año lectivo 2022, con una duración de 16 semanas. Durante este período, se llevaron a cabo diversas actividades, como se puede apreciar en las diferentes fases de trabajo. El enfoque principal de la metodología utilizada fue evaluativa y cuantitativa, ya que permitía realizar un análisis exhaustivo del proceso de ejecución, identificar hallazgos, detectar inconsistencias y proponer soluciones para garantizar un progreso óptimo del proyecto.

Dentro del marco de la metodología cuantitativa, se llevó a cabo una evaluación exhaustiva de las cantidades de materiales utilizados, obteniendo la información a través de registros fotográficos. Además, se elaboraron informes de obra que resultaron fundamentales para un seguimiento adecuado de la parte administrativa. Todos estos lineamientos se plantearon en la tabla 3.

**Tabla 3**

*Metodología, fases, actividades, estrategias y herramientas*

<b>METODOLOGÍA</b>				
<b>Fases</b>	<b>Actividades</b>	<b>Estrategias metodológicas</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Resultados</b>
Hacer una revisión a la ejecución arquitectónica y estructural del proyecto, teniendo en cuenta el cronograma de obra, para estructurar una guía de trabajo.	Apropiar conceptos de tareas de obra.	Histórica Documental.	Planos de proyectos aprobados. Licencias. Actas de reuniones.	Garantizar la ejecución del inicio de obra de acuerdo a lo establecido en el proyecto.
	Consultar la información de obra, respecto a planos y los	Descriptivo Explicativo	Observación propia. Formato de verificación	Garantizar la correcta ejecución de las labores de campo, verificando

<b>METODOLOGÍA</b>				
<b>Fases</b>	<b>Actividades</b>	<b>Estrategias metodológicas</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Resultados</b>
	respectivos detalles constructivos			calidad de materiales, armados y acabados.
Verificar el cumplimiento de las actividades que se encuentran dentro de lo establecido en el tiempo contractual, su calidad y especificaciones técnicas.	Elaboración de formatos de verificación y avances de obra.	Descriptivo	Bitácora de obra, instrumentos de seguridad física.	Tener información histórica de la ejecución de la obra para futuros requerimientos.
	Diligenciar los formatos de obra para verificación de la ejecución de la obra. Reuniones de informes de obra.	Explicativo	Instrumentos de papelería e impresión. Reportes de obra. Computador	Llevar una trazabilidad del proyecto para análisis administrativo.
Realizar un informe sobre el seguimiento y control de las actividades proyectadas en el periodo de la pasantía, con el fin de generar estrategias para mejorar y optimizar la ejecución de la obra.	Documentar las labores realizadas en el periodo de la pasantía.	Descriptiva.	Registro fotográfico. Informes de verificación de Obra. Cámara Fotográfica.	Organizar la información obtenida en el proceso de verificación de obra.
	Redactar un documento con la información recopilada en la obra y sus respectivas conclusiones	Documental, Correlacional, Explicativa	Evidencias de informes Bitácora. Computador. Impresora.	Documento explicativo de la labor realizada y las conclusiones obtenidas.

*Nota.* Construcción de fases, actividades, estrategias metodológicas, herramientas y resultados. Tomado de autor, año 2022.

## **Selección de proveedores**

En la Tabla 4, se presentó una relación detallada de los diferentes proveedores de los materiales más representativos al momento de la ejecución de la obra. En ella se determina razón social, insumo a proveer, ubicación geográfica de la empresa, descripción del servicio y distancia aproximada en vía terrestre hasta el sitio de obra. La gestión y elección de estos proveedores se realizó de manera virtual y por vía telefónica, realizando solicitudes de cotización de los materiales en paralelo a otras empresas que ofrecen los mismos insumos y escogiendo aquellas que ofrecieron los mejores precios sin afectar la calidad de los materiales requeridos.

De acuerdo a los requerimientos de materiales de la obra y la relación con la ubicación de la misma, existen circunstancias especiales con el suministro de algunos materiales como lo son el cemento y el acero, respecto del costo de su transporte; lo anterior debido a que estos dos insumos son los más representativos en cuanto a su costo respecto del valor total de la obra, por lo cual se debe buscar el mejor proveedor en cuanto a calidad sin descuidar el precio, por lo tanto, implica su transporte desde los puntos más lejanos de provisión de los materiales, dado que son estos los que ofrecen la mejor relación calidad – precio, lo que genera un sobre costo que se atribuye al transporte por encontrarse a más de 100 kilómetros de distancia de la obra. Sin embargo, esto no sobre pasa lo que sería el costo de adquirir el material directamente en la región.

Tabla 4

Proveedores de insumos

<i>Insumo</i>	<i>Proveedor</i>	<i>Descripción</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Distancia (Aprox) hasta la Obra</i>
<b>Cemento</b>	Cemento San Marcos S.A.S	Se realiza un convenio con la empresa debido a las condiciones de entrega de material, ya que sale más económico y cuenta con el transporte hasta la obra.	Kilómetro 8 vía Cali – Yumbo	248 kilómetros
<b>Acero</b>	Sidoc S.A.S	Se realiza un convenio con la empresa debido a las condiciones de entrega de material, además del componente costo-beneficio.	Sede principal Cali – Valle del Cauca	248 kilómetros
<b>Material de Ferretería</b>	Construnorte S.A.S	Se realiza un convenio con la empresa debido a las condiciones de entrega de material, además del componente costo-beneficio.	Sede principal Popayán - Cauca	111 kilómetros
<b>Madera</b>	Maderas Silva S.A.S	Se realiza un convenio con la empresa debido a las condiciones de entrega de material, esto debido al tiempo de entrega y cumpliendo con las especificaciones que se necesitan en obra cuentan con el permiso debido por la Dian y CRC.	Sede principal Popayán - Cauca	111 kilómetros
<b>Agregados Pétreos</b>	Agregados y Triturados del Cauca Galíndez	Se realiza un convenio con la empresa debido a su cercanía de la obra y que cumple con las especificaciones técnicas y su disponibilidad de material.	Sede principal Rio Patía – Mojarras vía pasto	55 kilómetros
<b>Ladrillo</b>	Ladrillera la sultana S.A.S	Se realiza un convenio con la empresa debido a las condiciones de entrega de material, además del componente costo-beneficio.	Sede Popayán - Cauca	111 kilómetros
<b>Cubierta</b>	Construacabados PVC S.A.S	Se realiza un convenio con la empresa debido a las condiciones de entrega de material, además del componente costo-beneficio.	Sede principal Cali – Valle del Cauca	248 kilómetros
<b>Estructura Metálica</b>	Construcauca S.A.S	Se realiza un convenio con la empresa debido a las condiciones de entrega de material, cumple con las especificaciones técnicas y llevan el material hasta la obra.	Sede principal Popayán - Cauca	111 kilómetros

<i>Insumo</i>	<i>Proveedor</i>	<i>Descripción</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Distancia (Aprox) hasta la Obra</i>
<b>Eléctrico</b>	Distribuciones Eléctricas S.A.S	Se realiza un convenio con la empresa debido a las condiciones y que cumplen con las respectivas normas Retie y Retilap que son solicitadas para su instalación.	Sede principal Cali – Valle del Cauca	248 kilómetros
<b>Tubería</b>	Durman S.A.S	Se realiza un convenio con la empresa debido a las condiciones de entrega de material y se asemeja al costo de acuerdo al presupuesto.	Sede Cali – Valle del Cauca	248 kilómetros
<b>Dotación Personal</b>	Biospetip S.A.S	Se realiza un convenio con la empresa debido a las condiciones de entrega de material y que es un material de suma importancia para la seguridad de la obra.	Sede principal Popayán - Cauca	111 kilómetros

*Nota.* Descripción de proveedores de insumos con ubicación y distancia de la obra. Tomado de autor, año 2022.

En el presente informe se observarán las etapas de obra, dentro de las cuales se tuvo en cuenta el papel fundamental que iba a tener durante el tiempo de pasantía, las cuales fueron:

### **Reconocimiento del área**

Inicialmente el día 27 de julio de 2022, en el sitio de obra se llevan a cabo las labores de reconocimiento del lugar. Se observó que la placa deportiva está en buen estado, debido a su construcción resistente, de esta manera se evidencia que los trabajos a realizar deberán ser desde la parte de cimentación e hincado de pedestales y columnas. El área se encuentra en terreno natural, de óptima calidad por su composición. El lugar que ya ha sido intervenido por la construcción antes mencionada, es relativamente plano y con una buena orientación respecto a las recomendaciones. Para la parte de acceso vehicular se tiene una muy buena ventaja pues está limitando con la vía nacional “Anillo Vial del Macizo” la cual se encuentra pavimentada y en las mejores condiciones.

Una de las limitantes encontrada fue, la existencia de postes en concreto que han sido instalados para la iluminación provisional del escenario por los mismos habitantes de la comunidad y los cuales deberán ser retirados para el libre flujo de la obra.

En el área se han venido desarrollando actividades tanto deportivas como culturales, es decir que el impacto que tendrá la obra en el lugar será de vital importancia (Figura 9).

### **Figura 11**

*Área inicial del polideportivo*



*Nota.* Foto tomada en el área inicial del polideportivo. Tomado de autor, año 2022.

### **Socialización inicial de obras**

La obra inicio trabajos el día 01 de agosto de 2022 con la socialización ante la comunidad, donde estuvo el equipo de supervisión de obra por parte de la Gobernación, Interventoría y Contratista, donde se hablaron temas del proyecto. El apoyo que se brindó a la residencia de obra fue explicar el diseño arquitectónico, sus etapas y la culminación del proyecto. Esto se realizó mediante un cronograma, un presupuesto de obra y sus anexos técnicos, el cómo iba a ser su proceso constructivo teniendo en cuenta las especificaciones estructurales por parte

del diseñador, esto con el fin de darle un mejor entendimiento a la comunidad de la región que estaba presente en el lugar (Figura 12).

**Figura 12**

*Socialización con la Comunidad Polideportivo Guayabillas*



*Nota.* Evidencia socialización de la obra con la comunidad. Lugar polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

Durante la reunión se trataron unos temas importantes como: personal de trabajo, suministro de material, alimentación, estadía y vías de acceso al lugar. La labor como auxiliar residente en el tema del personal, fue solicitar al presidente de la Junta de Acción Comunal, hojas de vida del personal disponible en la zona, esto con el fin de mejorar la economía del sector. Para esta labor fue requerido personal no calificado, es decir ayudantes prácticos y mano de obra calificada como lo son el maestro de obra y oficiales, esto con el fin de que los costos de mano de obra estuvieran dentro de lo establecido por el presupuesto.

Con el tema de la alimentación, la comunidad en general hizo llegar hojas de vida para la contratación de una persona que realizará el trabajo de alimentación dentro de la construcción en un lugar que se iba a establecer en un comité interno, esto previendo que los trabajadores que venían desde la ciudad de Popayán no tuvieran mayor desplazamiento, lo mismo sucedió con la

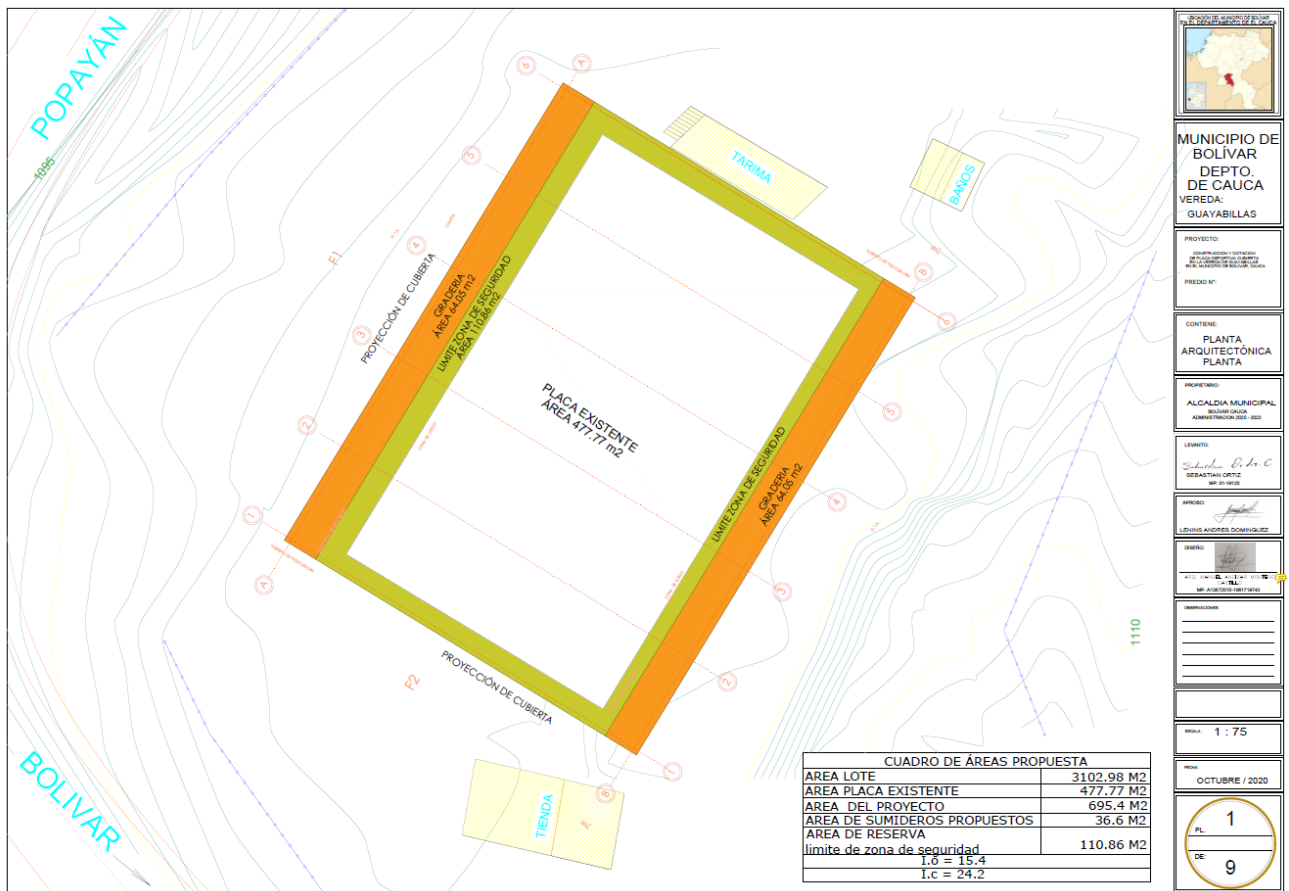
estadía, se logró encontrar una vivienda cercana, la cual se inspeccionó para la aprobación por parte del consorcio, teniendo en cuenta el bienestar de los trabajadores.

Con respecto al suministro del material se tuvieron varios aspectos de acuerdo al material que se necesitaba para realizar las actividades que estaban en el contrato. La labor del auxiliar residente fue crear una tabla ya vista anteriormente para mostrar los lugares donde se iban a solicitar materiales y que contarán con certificaciones de calidad de los materiales, debido a que es esta una de las obligaciones del contratista, dentro de las cláusulas del contrato de obra. En cuanto al acceso hacia la obra no se encontró ningún inconveniente, puesto que se encuentra a un costado de la vía principal y su carretera estaba en perfectas condiciones desde el casco urbano del municipio de Bolívar, como también desde la ciudad de Popayán, esto nos ayudó a que los costos de transporte estuvieran dentro de lo previsto en el presupuesto y también para que los vehículos de la empresa y los proveedores no presentaran problemas con el suministro de material.

Posterior a esto se realizó el inicio de las actividades contractuales comenzando con la verificación, supervisión y filtro de cartografías. Se realizó una clasificación de planos arquitectónicos y estructurales, el chequeo de los demás planos como los diseños hidrosanitarios y eléctricos para lograr entender el proyecto de acuerdo a su emplazamiento, como se mencionó en la descripción del proyecto. A continuación, en las Figuras 13, 14 y 15, se pueden observar los planos que se tuvieron en cuenta para dar inicio.

**Figura 13**

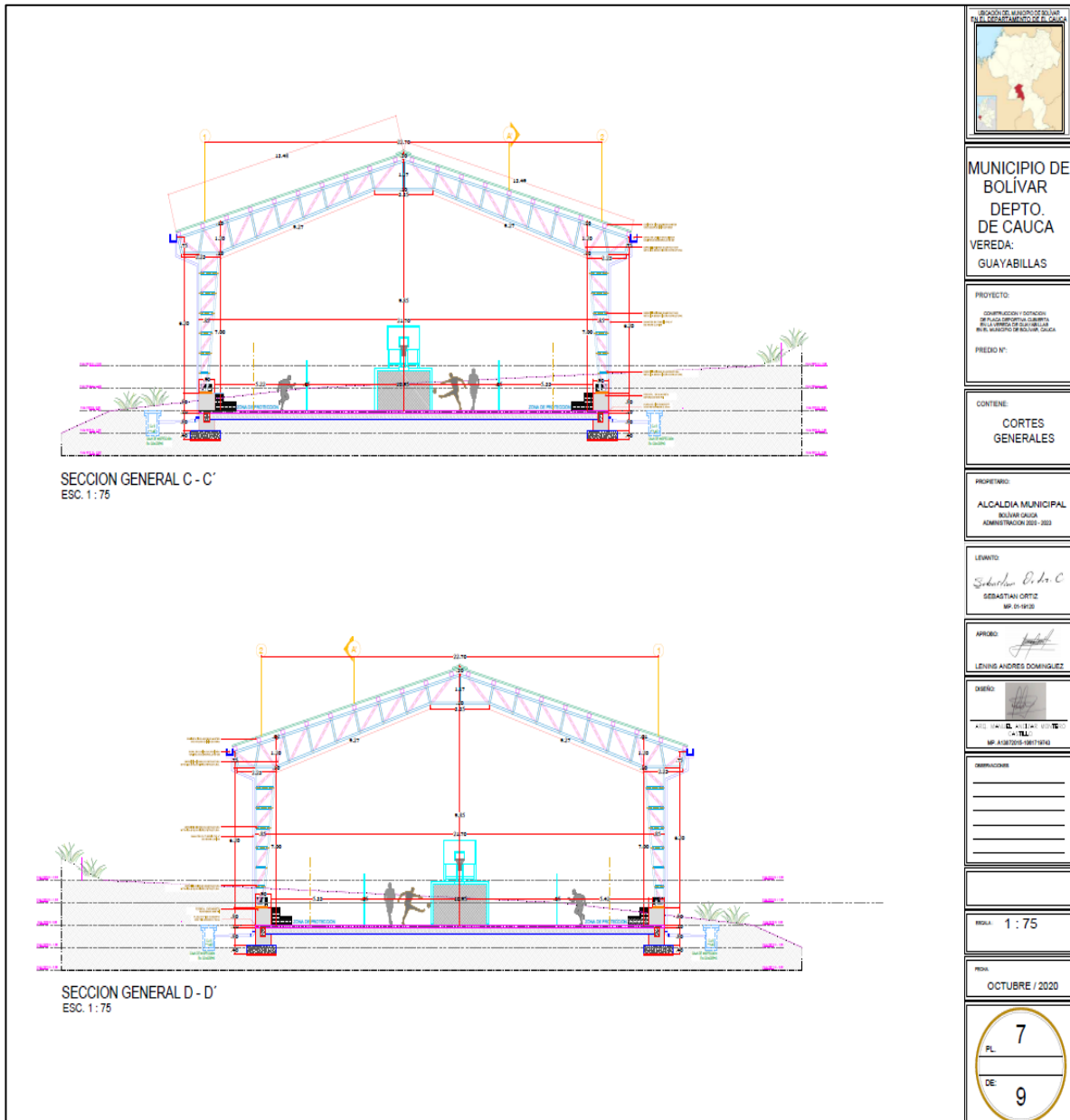
*Diseño del polideportivo. Plano en planta*



*Nota.* Diseño del polideportivo, plano en planta. Tomado de *archivos soportes del proyecto* del programa AutoCAD, estudios previos. Año 2022.

**Figura 14**

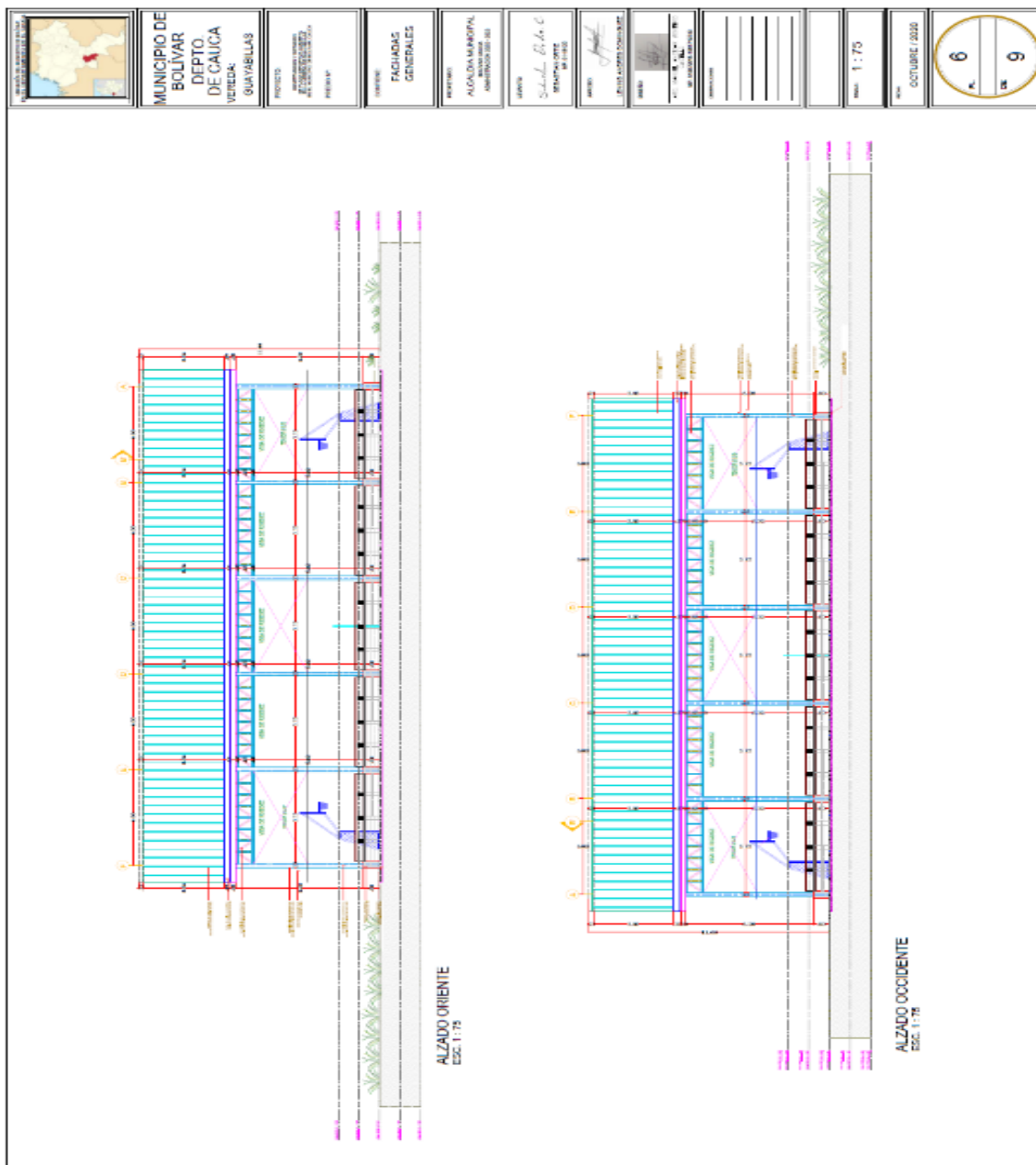
*Diseño del polideportivo. Plano fachada en perfil transversal*



*Nota.* Diseño del polideportivo, plano en perfil. Tomado de *archivos soportes del proyecto* del programa AutoCAD, estudios previos. Año 2022.

Figura 15

*Diseño del polideportivo. Plano fachada en perfil longitudinal*



*Nota.* Diseño del polideportivo, plano en perfil. Tomado de *archivos soportes del proyecto* del programa AutoCAD, estudios previos. Año 2022.

## Excavaciones

### *Supervisión*

Dentro de las actividades como pasante se encuentra realizar supervisión a las actividades que se pretenden desarrollar en obra durante el proceso de ejecución de las obras. Se realizó la coordinación de la localización y replanteo de estructuras para determinar los niveles de excavación, el trabajo se realizó con el maestro y 3 ayudantes tomando mediciones por medio de las estacas implantadas por la topografía y el uso de herramientas rudimentarias como una manguera con agua para determinar con precisión el nivel de topografía que se requería. También se hizo la revisión entre los ejes 1 y 2 entre (A-F), donde se logró un replanteo de acuerdo a lo expresado en los planos topográficos y estructurales del proyecto, dentro de la actividad se identificó que los planos si coincidían con lo real en obra. (Ver Anexo A y Anexo B). Por lo tanto, una actividad relevante es garantizar la estabilidad de los cortes de terreno, el trabajo consiste en supervisar dichas excavaciones, sin ocasionar daños pues las excavaciones son a más de un metro de profundidad (Figura 14).

### **Figura 16**

*Extracción de material de excavación*



*Nota.* Extracción material de excavación en el lugar de la obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

El auxiliar residente, informó al maestro, realizar el replanteo con niveles en compañía del equipo de topografía para verificar que todo este correcto acorde con los planos y poder continuar con la siguiente actividad. Ver figura 15.

**Figura 17**

*Excavaciones con maquinaria*



*Nota.* Excavaciones con maquinaria en el lugar de la obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

Con En relación al presupuesto y los pedidos, se ha cuantificado la cantidad de metros cúbicos de material que se va a extraer. Para realizar esta medición, se han utilizado herramientas de medición en campo como el flexómetro. El objetivo de esto es determinar la relación entre la cantidad de material extraído en terreno y la cantidad establecida en las memorias de cantidades del presupuesto, con el fin de identificar si surgen mayores o menores cantidades de obra.

Para llevar un registro preciso de la cantidad de material excavado, se ha elaborado una tabla en Excel. Esta Tabla 5 permite registrar la información correspondiente y luego se proporciona al residente de obra para la elaboración de las actas parciales.

Además, es necesario realizar la verificación del material excavado para su posterior cargue y disposición en un lugar previamente asignado. En este proceso, también se debe tener en cuenta el peso que cada volqueta puede soportar. Este aspecto es relevante en el presupuesto, ya que debe incluirse en el acta de cobro.

**Tabla 5**

*Cuantificación de excavaciones de material*

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD	TOTAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>						
<b>1,1</b>	Excavación en material común	M3					<b>126,45</b>
	Zapatas ejes 1 y 6		1,90	1,90	1,65	4,00	23,83
	Zapatas ejes 2,3,4,5		2,20	2,20	1,65	8,00	63,89
	Vigas de cimentación/Eje A		3,95	0,25	0,25	5,00	1,23
	Vigas de cimentación/Eje B		3,95	0,25	0,25	5,00	1,23
	aguas lluvias		219,00	0,30	0,50	0,50	16,43
	cajas inspección		0,60	0,60	1,00	7,00	2,52
	Viga cimienta Tipo T b=0,50m x h=0,55m - graderías		126,00	0,5	0,55	0,50	17,325

*Nota.* Cuantificación de material de excavaciones en obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

### ***Seguridad salud en el trabajo***

Garantizar la seguridad de los trabajadores teniendo en cuenta la Resolución 1111 de 2017, la cual estipula todos los estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) en las empresas, verificando que todo el personal cuente con los implementos de seguridad personal durante su jornada de trabajo. Dentro de esta actividad se

tuvo una observación por parte de Interventoría de evitar las alteraciones del subsuelo manteniendo las excavaciones secas y limpias esto previendo posibles alteraciones del terreno como derrumbes y deslizamientos todo esto de acuerdo a la norma NSR-10. Se supervisa de que los trabajos en campo estén acorde y perfecta condición para evitar inconformidades con el suelo para comenzar con la cimentación. Se realiza la extracción del material sobrante presente en la obra, esto para continuar con las actividades y evitar acumulaciones que puedan afectar los trabajos por la mano de obra.

### ***Control de calidad***

En las excavaciones se realizó un levantamiento topográfico en conjunto con la interventoría para el chequeo de niveles. Esta actividad se realizó por medio de las estacas instaladas y verificadas previamente. En este tipo de trabajo se realizó el respectivo acompañamiento a la interventoría y se llevó el control de las excavaciones chequeadas. Todo esto con el fin de observar si se encuentra algún error, se pueda comunicar y recordar la actividad al residente de obra. Además de organizar en el cronograma las actividades necesarias para ajustarlo según el plano del levantamiento topográfico y estructural.

### ***Conclusiones y recomendaciones***

Dentro de las actividades de excavación no se encontró nivel freático que evita la posible construcción de filtros; por el contrario, el terreno es rocoso lo cual se evidencia plenamente en el diseño de suelos brindado por el consultor. Este hecho provocó que la actividad que estaba programada para realizar en dos semanas se prolongara y en comité con la interventoría se solicitó que dichos trabajos se realizaran con un roto martillo, sin embargo, el instrumento llevado, fue de funcionamiento eléctrico, para lo cual no se tuvo en cuenta que la variación y disposición del servicio de energía, debido a la zona, eran muy reducidos, así que se debió

solicitar un rotomartillo a gasolina. Esto hizo que se retrasará nuevamente el cumplimiento de esta actividad.

Por lo anteriormente sucedido en la práctica se aprendió que se debe tener en cuenta también los estudios previos con más detalle, pues en el estudio de suelos mostraba la veta de material rocoso y con ello generar una mejor planificación y organización de la maquinaria y equipos a utilizar. Además, se deben evaluar las condiciones de la zona como son la disponibilidad de recursos (energía y agua), las vías de acceso para contratar y realizar actividades. Adicional a esto, debido al atraso resultado de lo mencionado anteriormente, se debió contratar una cuadrilla adicional lo cual incidió en el cronograma de obra y los frentes que se estaban manejando.

Es importante resaltar, que parte del material que se extrajo, debido a sus características de dureza sirvieron para realizar rellenos y mejorar el paisajismo de la zona nivelando lo mayor posible el terreno existente y la vía de acceso al centro deportivo. Logrando incrementar las zonas verdes mejorando su entorno.

Con respecto al emplazamiento arquitectónico no se tuvo ningún inconveniente al realizarlo, ya que, el levantamiento topográfico es conforme a lo existente en campo, con lo cual se evitó realizar actividades extras como replanteo de estas.

### **Cimentación**

Al finalizar la actividad de excavaciones y movimientos de tierras, se procede con la planeación para la ejecución de la fundición de la cimentación. Dentro de las funciones como pasante, se analizó los ítems próximos a ejecutar, de igual forma se realizó el despiece de los elementos que componen la cimentación con el objetivo de determinar las cantidades de obra que

son necesarias para dicha actividad, la cual se realiza siguiendo los diseños y figuras que se encuentran en los planos estructurales.

### Figura 18

*Viga de cimentación*



*Nota.* Figura de viga de cimentación eje 2 entre eje A-F. Obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

Dentro de la cimentación, se debe tener en cuenta que la componen 5 actividades relacionadas entre sí. Inicialmente se debe instalar una capa de mejoramiento de 10cm de espesor con el fin de dar unas mejores características al suelo natural que soporta la estructura; seguido de esto, se encuentra el solado de limpieza de 5cm de espesor, el cual evita que los aceros que se pretenden instalar sufran daños por contacto directo con el suelo, luego se procede a la

instalación de las zapatas, que implican actividades de supervisión en cuanto al despiece de acero y amarre. Así mismo como las vigas de amarre y los pedestales que también implican labores de supervisión teniendo en cuenta los planos estructurales dados por el especialista. Por ende, se debe inspeccionar y corroborar en terreno que se cumplan.

**Figura 19**

*Fundición de zapatas*



*Nota.* Figura de fundición de zapatas eje B. Obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

*Exceptuando el mejoramiento, todas las actividades (Solado, zapatas, Vigas de amarre y pedestales) incluyen actividades de fundición. A continuación, se relacionan las actividades principales objeto de supervisión en la cimentación y análisis con respecto a los aspectos a supervisar (Tabla 6).*

**Tabla 6***Actividades y aspectos de la cimentación*

<b>ACTIVIDAD GENERAL</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>ASPECTOS INSPECCIONADOS</b>
<b>CIMENTACIÓN</b>	Mejoramiento	Cantidades de obra, supervisión control y SST.
	Solado	Despiece, cantidades de obra, supervisión control, SST y fundición.
	Zapatas	Despiece, cantidades de obra, supervisión control, SST y fundición.
	Vigas	Despiece, cantidades de obra, supervisión control, SST y fundición.
	Pedestales	Despiece, cantidades de obra, supervisión control, SST y fundición.

*Nota.* Actividades y aspectos de la cimentación obra polideportivo Guayabillas, año 2022.

En la tabla anterior, se relaciona los aspectos de obra en los cuales se participó activamente como pasante del proyecto de forma general, y tuvo como propósito principal discriminar en cada actividad que comprende toda la cimentación. Como se observa, los aspectos estudiados se repiten, por tanto, las acciones que se realizan para el despiece, determinación de las cantidades de obra, supervisión de los procesos, control de calidad y fundiciones son similares. Es por ello que a continuación, se desarrollan de forma general los aspectos teniendo en cuenta las actividades que los abarcan:

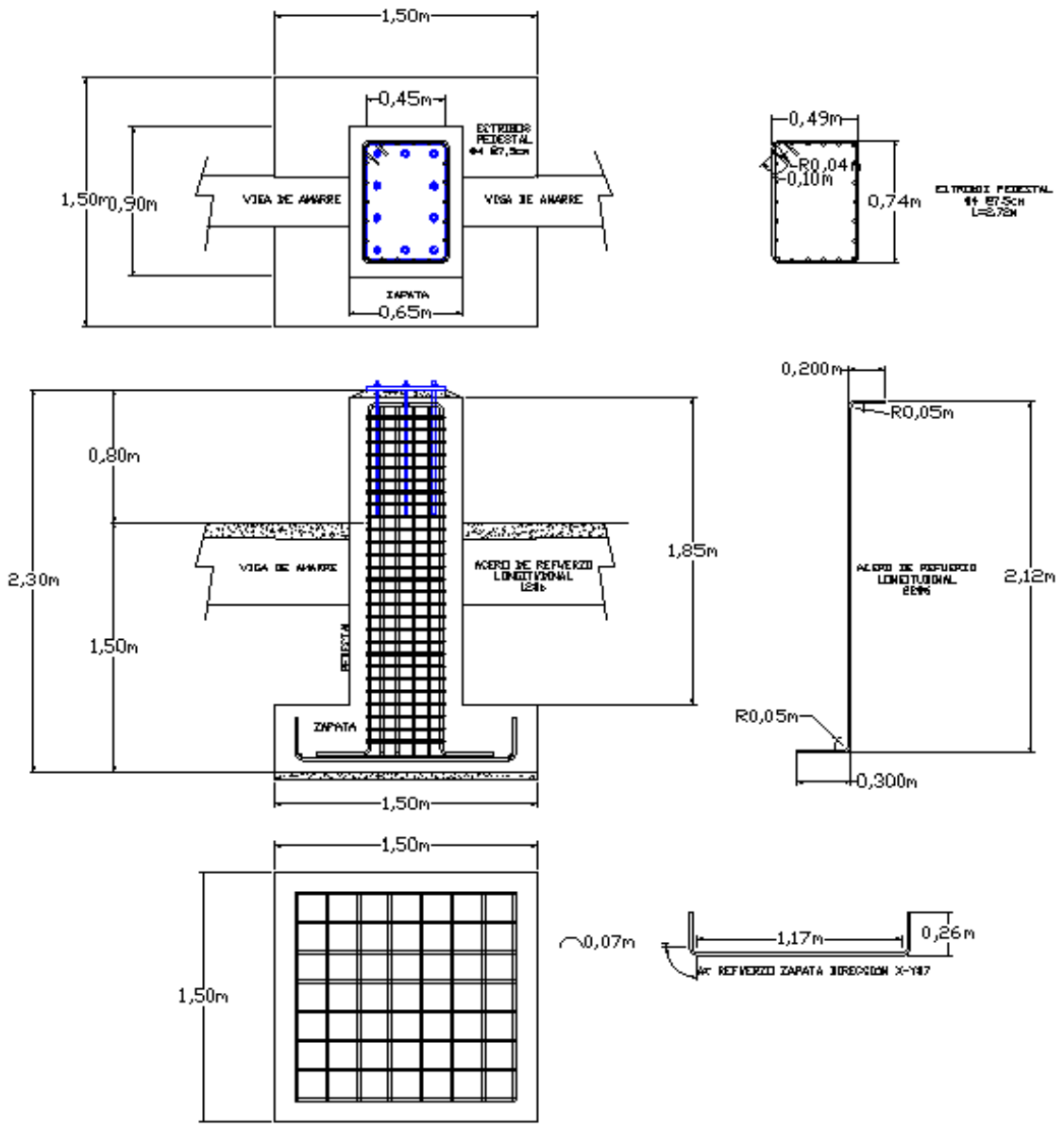
### ***Despiece de acero***

Junto con el residente de obra, se revisó los planos estructurales del proyecto para verificar los despieces del acero requerido en la cimentación de la obra, para poder chequear las dimensiones de cada una de las piezas a figurar. Esto se realiza gracias a los planos entregados por el consultor tanto en forma física como en el formato DWG en los cuales se menciona la cantidad de acero, características y demás detalles. En las siguientes figuras se puede evidenciar la cantidad de materiales para la ejecución de concretos de cimentación y estructuras, este conjunto se realizó con medidas tomadas tanto en planos estructurales por medio de elementos

estructurales (ver Figura 20) cuantificando la varilla primeramente por Kilogramo (peso) y luego convirtiendo el valor en unidad de varilla, esto se identifica de acuerdo a la dosificación recomendada por el estructural para obtener la resistencia sugerida.

**Figura 20**

*Despiece de cimentación*



*Nota.* Plano despiece de cimentación. Tomado de plano estructural AutoCAD, obra polideportivo Guayabillas, año 2022.

**Figura 21***Memoria de cálculo de solado*

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD	TOTAL
2	CIMENTACION						
2,1	Solado de limpieza espesor 5 cm	M2					95,54
	Zapatas ejes 1 y 6		1,90	1,90		4,00	14,44
	Zapatas ejes 2,3,4,5		2,20	2,20		8,00	38,72
	Vigas de cimentación/Eje A		3,95	0,25		5,00	4,94
	Vigas de cimentación/Eje B		3,95	0,25		5,00	4,94
	Viga cimiento Tipo T b=0,50m x h=0,55m - graderías		130,00	0,5		0,50	32,50

*Nota.* La figura representa las cantidades de solado de limpieza. Obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022..

**Figura 22***Cantidad de materiales*

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES	
Acero Elementos Metálicos	
ÁNGULOS	ASTM-A572 G50
PLATINAS	ASTM-A36
PERLINES	PHR-C ASTM A1011 G50
Varillas corrugadas	PDR60
USAR PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA SMAW BAJO NORMAS AWS D1.1 ELECTRODOS E6011 E7018.	
Pintura base anti-corrosiva	(1.5 Mils)
Pintura de Acabado	(1.5 Mils)
CONCRETO:	$F'_c=21\text{Mpa}$

*Nota.* En la figura se presentan las propiedades de los materiales para la construcción. Tomado de plano estructural AutoCAD, obra polideportivo Guayabillas, año 2022.

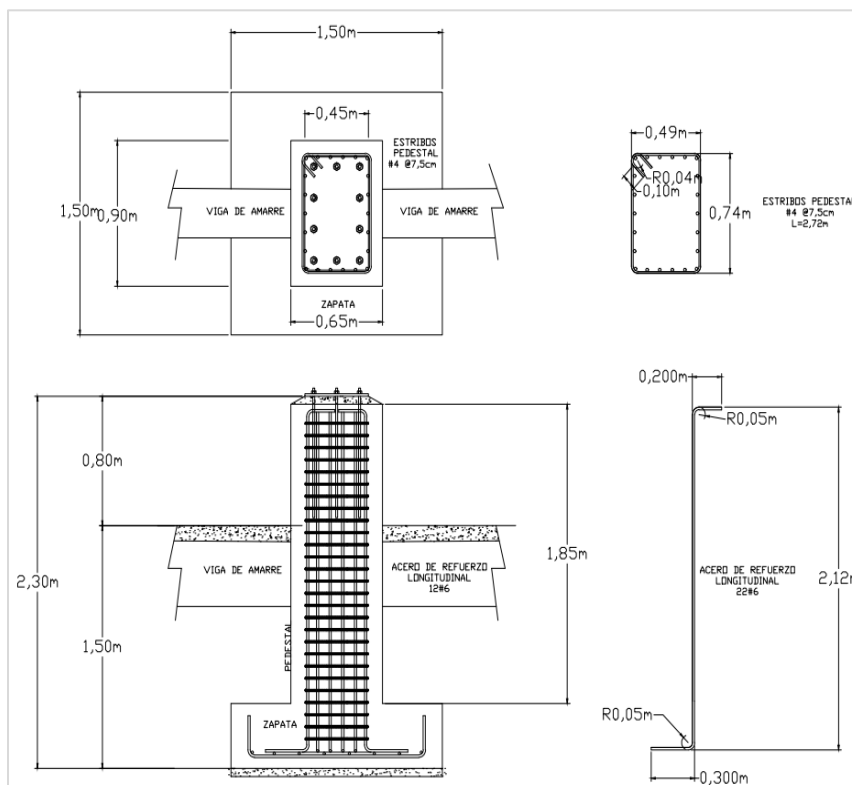


traslapos, cada cuanto van los estribos, el largo que estos debían tener y eso se ajusta a la medida estándar de las varillas, las cuales son de 6 metros.

Con el fin de optimizar y lograr un mayor entendimiento de los planos por parte del maestro, durante la instalación del acero, se realizan esquemas de cada estructura especificando sus dimensiones con el fin de desglosar cada detalle y evitar errores en el armado del hierro de refuerzo, la distancia requerida entre flejes, longitud de traslapos, posicionamiento y longitud de ganchos, esto se realizó en compañía de la interventoría. (Ver figura 25, 26, 27, 28 y 29).

**Figura 25**

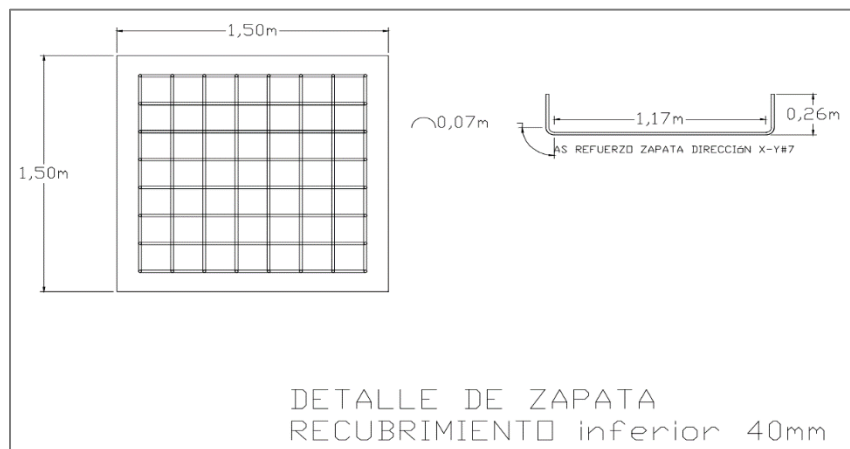
*Detalles estructurales. Zapatas ejes 1 y 6*



*Nota.* Planos Detalles Estructurales zapatas ejes 1 y 6. Tomado de plano estructural AutoCAD, obra polideportivo Guayabillas, año 2022.

**Figura 26**

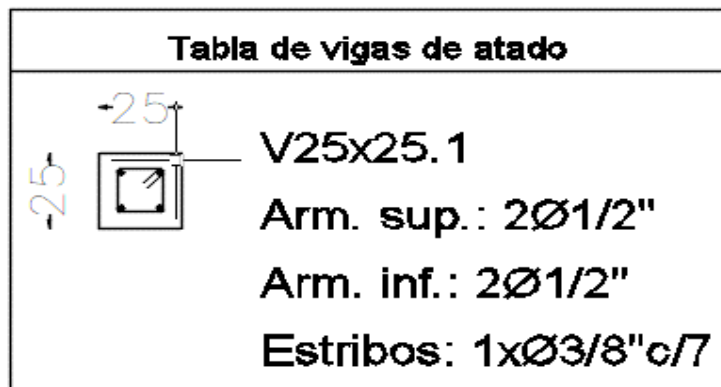
*Detalles estructurales. Zapatas de recubrimiento*



*Nota.* Planos detalles estructurales zapatas de recubrimiento. Tomado de plano estructural AutoCAD, obra polideportivo Guayabillas, año 2022.

**Figura 27**

*Tablas de vigas de atado*



*Nota.* El grafico representa las dimensiones de las vigas de atado. Tomado de plano estructural AutoCAD, obra polideportivo Guayabillas, año 2022.



### *Dosificación de concretos*

La dosificación de los concretos depende principalmente del diseño de mezcla realizado y para ello, se deben enviar unas muestras de triturado y arena al laboratorio. Estas muestras se toman por medio de costales (mínimo dos), los cuales son transportados hasta el laboratorio que realizará el estudio, además se debe notificar el tipo de cemento que se va a realizar, que en este caso fue cemento San Marcos. En el laboratorio se realizan pruebas de gradación lo cual brinda la información sobre cómo se debe realizar la mezcla en la obra con esos materiales para alcanzar la resistencia deseada (Ver anexo E. Diseño de mezcla concreto 3000 PSI) la cual determinó que para realizar 1 m<sup>3</sup> de concreto de 3000 PSI con los materiales enviados, se logra con 6 partes de arena, 4 de triturado, 2 de agua y un bulto de cemento. De acuerdo a la propiedad de los materiales según los diseños estructurales, se procede a verificar la dosificación para obtener el concreto especificado, teniendo en cuenta las cantidades de concretos se realiza una tabla de cálculo para saber la cantidad de material que se necesita para realizar las actividades correspondientes a este ítem. En obra, dicha dosificación se realiza por medio de tarros de 5 galones, con los cuales era posible controlar la cantidad de arena, triturado, agua y grava necesarios (Figuras 30, 31 y 32).

#### **Figura 30**

##### *Fundición de concretos*



*Nota.* Foto fundición de concretos. Obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

**Figura 31**

*Desarrollo de la fundición de concretos*



*Nota.* El grafico muestra un desarrollo y proceso que se realizó a la hora de la fundición de concretos. Obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

**Figura 32**

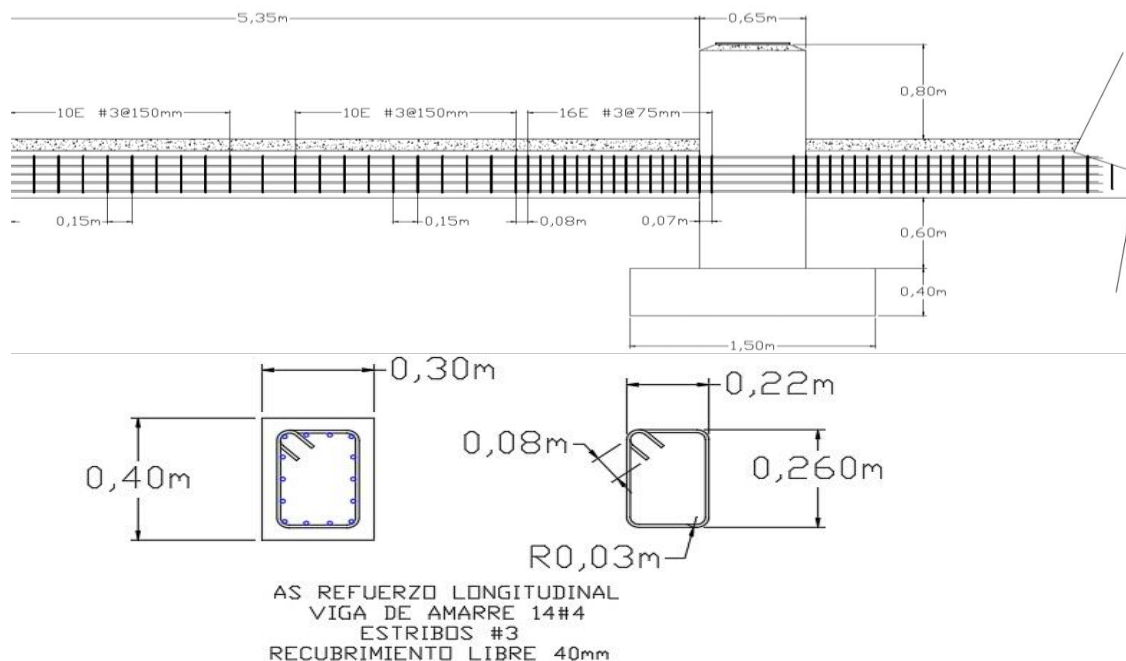
*Dosificación del agua para fundición de concretos*



*Nota.* Foto suministro de agua para mezcla de concreto. Obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

**Figura 33**

Detalle de la Estructura para el chequeo de las dimensiones



*Nota.* Plano detalle de la estructura para el chequeo de las dimensiones de la obra. Tomado de plano estructural AutoCAD, obra polideportivo Guayabillas, año 2022.

**Tabla 7**

*Dosificación del solado*

TABLA DE CÁLCULO PARA CONCRETO PARA SOLDADO X M3				
DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	M3 TOTALES	CANTIDAD TOTAL DE MATERIAL
<b>Cemento</b>	kg	175	43.44	7982
<b>Arena lavada</b>	m <sup>3</sup>	0.55		25
<b>Triturado</b>	m <sup>3</sup>	0.98		45
<b>Agua</b>	lts	133		6066
<b>Desperdicio</b>		5%		

*Nota.* En la presente tabla muestra el cálculo para la dosificación del solado x M3, año 2022.

**Tabla 8***Tabla de cálculo dosificación del concreto*

<b>TABLA DE CÁLCULO PARA CONCRETO PARA CONCRETO PARA 21 MPA X MI</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UN.</b>	<b>CANT.</b>	<b>MI TOTALES</b>	<b>CANTIDAD TOTAL DE MATERIAL</b>
<b>Cemento</b>	Kg	350	43.44	15965
<b>Arena lavada</b>	Mi	0.55		25
<b>Triturado</b>	Mi	0.85		39
<b>Agua</b>	Los	170		7754
<b>Desperdicio</b>		5%		

*Nota.* En la presente tabla muestra el cálculo para la dosificación del concreto, año 2022.

***Presupuesto y pedidos***

De acuerdo a las especificaciones técnicas y la cuantificación de los materiales, se procedió a sacar la cantidad total de los materiales necesarios para realizar la fundición de la cimentación, la cual se relaciona teniendo en cuenta el material en obra y el que se debe solicitar al residente de obra (Ver tabla 8).

**Tabla 9***Matriz de cantidades requeridas en obra*

<b>CANTIDAD DE MATERIAL PARA FUNDICIÓN DE CONCRETOS</b>		
<b>Material Necesario</b>	<b>Inventario Almacén</b>	<b>Cantidad Solicitar</b>
<b>CEMENTO</b>		
400 BULTOS	60 BULTOS	340 BULTOS
<b>TRITURADO</b>		
40M3	12M3	22M3
<b>ARENA</b>		
30M3	7M3	14M3
<b>TABLA</b>		
45 UND	18 UND	27 UND

*Nota.* Matriz de cantidades requeridas en obra, año 2022.

Un ejemplo específico, el día 21 de septiembre se tenía planeado según el cronograma la fundición de 3 vigas de cimentación; las vigas de cimentación ubicadas en el eje A entre ejes 1 y 4 de acuerdo a los planos estructurales, se necesitaban 106 Kg de chipa de 3/8 para figurar los estribos del elemento estructural, dado que se requerían 164 estribos de 1,15m de longitud cada uno, dicho cálculo se realizó de la siguiente manera:

$$\text{Cantidad chipa (m)} = 1.15 \frac{\text{m}}{\text{unidad}} * 164 \text{ unidades de chipa de } 3/8$$

$$\text{Cantidad chipa (m)} = 188.6 \text{ m lineales}$$

Si el peso de la chipa de 3/8" es de 0,56 Kg entonces:

$$\text{Kg de chipa} = \text{Cantidad de chipa (m)} * 0.56 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Kg chipa} = 106 \text{ Kg}$$

Si en la bodega sólo se cuenta con 50 Kg el pedido debe realizarse por 56 Kg, como mínimo. Para continuar con la actividad programada, fue necesario tener en cuenta el diseño de mezcla presentado por el laboratorio según la calidad de los materiales y demás actividades que se necesitaban durante los próximos 15 días. Para realizar el pedido de cemento, triturado, arena y tabla (para formaleta) se tuvieron en cuenta las actividades programadas para 15 días, asemejando el cálculo anterior, se encuentran las cantidades totales de cada material, se resta la cantidad de materiales existentes en bodega y como resultado se obtiene la cantidad de materiales a solicitar.

Además de ello, se tuvo en cuenta los tiempos de traslado de los insumos, pues las compras tienen un tiempo de pago, recepción del pedido en el distribuidor, lista de espera y despacho hasta que finalmente llega al área de influencia directa de la obra para ingresar nuevamente al almacén (Ver Tabla 9).

Figura 34

Imagen de cantidad de aceros para fundición de concretos (Despiece de acero para cimentación)

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTURA	CANTIDAD	TOTAL
2,4	Acero 60.000 PSI para cimentación (Incluye Suministro, corte, figuración, alambre negro y colocación según diseño indicado)	KG					6.963,00
		Long.	Cantidad var		Kg/ml	cantidad elementos	Total
	Varilla # 5 Zapata; Refuerzo longitudinal y transversal ejes 1 y 6	2,23	18,00		1,55	4,00	248,87
	Varilla # 5 Zapata; Refuerzo longitudinal y transversal ejes 1 y 6	2,33	18,00		1,55	4,00	260,03
	Varilla # 5 Zapata; Refuerzo longitudinal y transversal ejes 2,3,4,5	2,63	18,00		2,23	8,00	844,55
	Varilla # 5 Zapata; Refuerzo longitudinal y transversal ejes 2,3,4,5	2,69	18,00		2,23	8,00	863,81
	Varilla # 6 de Pedestal; Refuerzo long ejes 1 y 6	3,00	22,00		2,23	4,00	588,72
		2,91	25,00		0,56	4,00	162,96
	Varilla # 3 de Pedestal; Refuerzo transv ejes 1 y 6	0,75	25,00		0,56	4,00	42,00
		2,20	25,00		0,56	4,00	123,20
	Varilla # 6 de Pedestal; Refuerzo long ejes 2,3,4,5	3,00	22,00		2,23	8,00	1177,44
		2,91	25,00		0,56	8,00	325,92
	Varilla # 3 de Pedestal; Refuerzo transv ejes 2,3,4,5	0,75	25,00		0,56	8,00	84,00
		2,20	25,00		0,56	8,00	246,40
	Viga de cimentación ejes A y B						
	Varilla #4 Refuerzo longitudinal	6,60	4,00		1,00	10,00	264,00
	Varilla #3 Refuerzo Transversal	0,75	58,00		0,56	10,00	243,60
	Ref. Longitudinal Viga cimiento Tipo T b=0,50m x h=0,55m	2,3	8,00		0,56	30,00	309,12
	Ref. Trnasv Viga cimiento Tipo T b=0,50m x h=0,55m	1,82	14,00		0,56	30,00	428,06
	Ref. losetas						750,00

Nota. Imagen de cantidad de acero para fundición de concretos. Tomado de autor, año 2022.

Teniendo en cuenta la tabla anterior, para realizar las actividades de obra programadas en el mes, se procedió a solicitar el acero total de la cimentación, esto revisando planos estructurales ya mencionados anteriormente, por lo tanto, se realiza el desglose del acero verificando su diámetro, su longitud y su peso por metro lineal en el caso donde se requiera el acero por chipa y así sacando el peso para su transporte acorde a los vehículos de la empresa y evitando con esto unos sobre costos.

El pedido de los materiales se realizó por medio de la solicitud de compra remitida al residente de obra, luego se solicitan los materiales necesarios para realizar las fundiciones siguientes, por medio de una solicitud al director de obra mediante mensajería instantánea. El

consorcio remite un correo donde anexan los formatos de pedidos de materiales y un link donde se tiene un comité interno para la explicación de este, a la vez tiempo de entregas, peso de materiales y poder realizar los pedidos.

El siguiente cuadro es el documento presentado al consorcio, el cual es aprobado por el director de obra para proceder a realizar el pedido ante los proveedores autorizados, además se realiza la solicitud de herramientas o equipos para desarrollar actividades principalmente de fundición de concretos (Figura 35).

**Figura 35**

*Formato de solicitud de pedidos versión original*

FORMATO PEDIDOS DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN				
<b>FECHA:</b>	8/07/2022	<b>No. DE PEDIDO:</b>	5	
<b>OBRA:</b>	POLIDEPORTIVOS BOLIVAR			
<b>FACTURAR A:</b>	CONSORCIO G Y G BOLIVAR	<b>NIT.:</b>	901557451-8	
<b>RECIBE:</b>	BRYAN STEVEN PERDOMO RUIZ	<b>ALMACENISTA:</b>	ALEX BAMBAGUE	
<b>DIRECCIÓN:</b>	VEREDA GUAYABILLAS	<b>MUNICIPIO:</b>	BOLIVAR	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIÓN
1	VARILLA DE 3/8	UNIDAD	360	
2	VARILLAS DE 1/2	UNIDAD	230	
3	CEMENTO	BULTOS	300	
4	MANGUERA VERDE	UNIDAD	50	
5	GRIFO	UNIDAD	1	
6	TUBOS DE 1/2 PVC	UNIDAD	2	
7	UNIONES DE 1/2 PVC	UNIDAD	2	
8	ADAPTADOR HEMBRA	UNIDAD	1	
9	CODOS DE 1/2	UNIDAD	4	
10	ACPM	POMA	1	
11	GASOLINA	POMAS	2	
12	TRITURADO	M3	15	
13	ARENA	M3	15	
HERRAMIENTA				
1	VIBRADOR	UNIDAD	1	PARA RASTROJOS
2	SALTARIN	UNIDAD	1	
3				
4				
<b>Solicita:</b> Firma: <u>BRYAN STEVEN PERDOMO RUIZ</u> C.C.: _____		<b>Autoriza:</b> Firma: <u>ING JOSE ALFONSO GRIMALDO</u> C.C.: _____		
<b>Recibe:</b> Firma: <u>ARQ ROGER BURBANO</u> C.C.: _____				

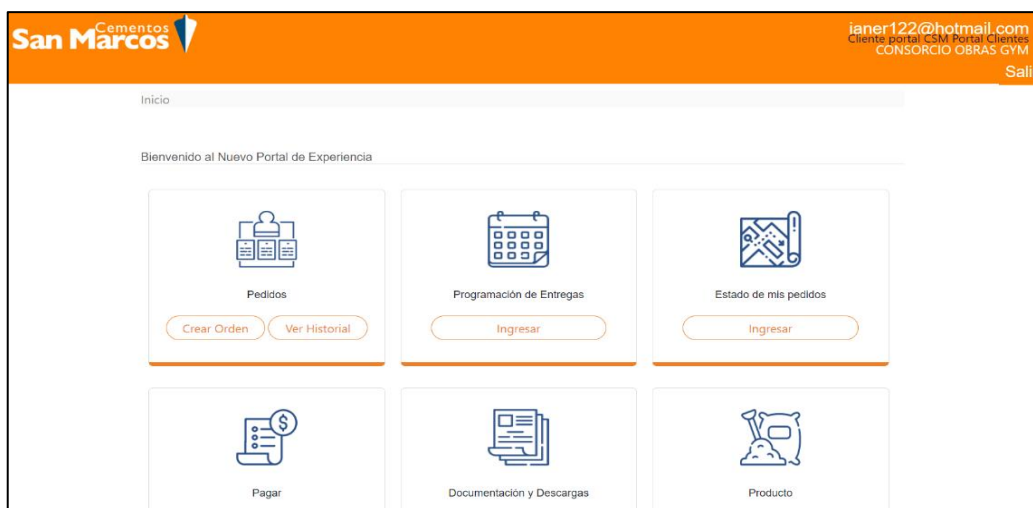
*Nota.* Formato de solicitud de pedidos versión original materiales para la construcción. Tomado del Consorcio, año 2022.

Por otra parte, el pasante fue el encargado de realizar el pedido de materiales necesarios para la ejecución de las siguientes actividades. Es así en donde cada 2 semanas y por medio del formato de pedidos se solicita el material necesario, esto con el fin de procurar el buen desarrollo de la obra, y a su vez no incurrir en incumplimientos y atrasos en el proyecto.

Por último, se realizó la solicitud del cemento, según los espesores y el área, y los cálculos obtenidos en las tablas anteriores, para luego proceder a indagar con proveedores de dicho material a nivel local, municipal y regional, haciendo un análisis sobre los costos adicionales, como transporte, cargue y descargue. Se llega a la conclusión de que el suministro del material lo haga el proveedor regional (San Marcos) con sede en Yumbo -Valle del Cauca, ya que sus precios son afines con los establecidos en los análisis de precios unitarios del contrato. Una vez llegado a un acuerdo con el proveedor, se recibe capacitación por parte de la empresa San Marcos acerca del manejo de la plataforma destinada para la gestión de compra de los materiales de parte de los clientes (Figura 36).

**Figura 36**

*Compras en San Marcos*



*Nota.* Pantallazo Gestión de compras en San Marcos. Tomado de plataforma cementos San Marcos, año 2022.


Por medio de la plataforma descrita anteriormente se realizaron las solicitudes de pedidos de materiales de acuerdo con la programación entregada por el director de obra. Se llevó un control por medio de un formato suministrado por el consorcio, en donde se plasma la necesidad de materiales para el desarrollo de diferentes actividades y donde muestra también las cantidades de obra ya desarrolladas. Esto es evaluado dentro de los comités técnicos para poder verificar que el avance de obra y las necesidades de materiales correspondan a la realidad.

Realizando esta actividad, se encontró que el formato que manejaba la empresa para realizar pedidos, no contenía toda la información necesaria para una correcta solicitud de materiales, teniendo en cuenta que el máximo peso que se transporta en un solo viaje es de 7 toneladas y cuando se necesitaba más cantidad que la máxima por viaje, era necesario pedir otro viaje de material; pero no se le llevaba un control como número de tractocamiones por pedido, según el requerimiento en Kg para la actividad. Adicional a ello, al ser dos vehículos, se daba la posibilidad de que la fecha de remisión y llegada tuvieran una variación uno de otro y este dato tampoco lo contenía el formato usado. El aporte dado por el pasante fue mejorar este formato, anexando las observaciones que se tenían en obra y mejorando en gran medida la solicitud de materiales, como se puede apreciar en la siguiente

Figura 37, además de esto, se realizaron mejoras significativas en la solicitud y recepción de materiales, evitando retrasos en el cronograma de obra. Además, se optimizó el despacho de dichos materiales para la empresa.

Figura 37

Propuesta de formato de solicitud de pedidos versión modificada por el pasante

FORMATO PEDIDOS DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN								
FECHA:	12/10/2022					No. DE PEDIDO:	07	
OBRA:	POLIDEPORTIVOS BOLIVAR							
FACTURAR A:	CONSORCIO G Y G BOLIVAR				NIT.:	901557451-8		
RECIBE:	BRYAN STEVEN PERDOMO RUIZ				ALMACENISTA:	ALEX BAMBAGUE		
DIRECCIÓN:	VEREDA GUAYABILLAS				MUNICIPIO:	BOLIVAR		
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PESO UNITARIO	UNIDAD DE PESO	PESO TOTAL	OBSERVACIÓN	
1	VARILLA DE 3/8	UNIDAD	360	3,36	KG	1209,6	SE SOLICITA EN DOS CAMIONES DE LA EMPRESA TENIENDO EN CUENTA EL PESO DEL MATERIAL	
2	VARILLAS DE 1/2	UNIDAD	230	0,994	KG	228,62		
3	CEMENTO	BULTOS	300	50	KG	15000		
4	MANGUERA VERDE	ML	50		KG	15		
5	GRIFO	UNIDAD	1					
6	TUBOS DE 1/2 PVC	UNIDAD	2					
7	UNIONES DE 1/2 PVC	UNIDAD	2					
8	ADAPTADOR HEMBRA	UNIDAD	1					
9	CODOS DE 1/2	UNIDAD	4					
10	ACPM	POMA	1	5	KG	5		
11	GASOLINA	POMAS	2	5	KG	10		
<b>TOTAL</b>						<b>16468,22</b>	<b>KG</b>	
HERRAMIENTA								
1	VIBRADOR PARA CONCRETO	UNIDAD	1	20	KG	20	SE SOLICITA EN UN CAMION DE LA EMPRESA TENIENDO EN CUENTA EL PESO DEL MATERIAL	
2	SALTARIN	UNIDAD	1	75	KG	75		
3								
<b>TOTAL</b>						<b>95</b>	<b>KG</b>	
MATERIAL PETREO								
1	TRITURADO	M3	15	1,8	TON	27	SE SOLICITA EL MATERIAL HACERLO LLEGAR A LA OBRA EN VOLQUETA DOBLE TROQUE POR RENDIMIENTO Y ECONOMIA	
2	ARENA	M3	15	1,6	TON	24		
<b>TOTAL</b>						<b>51</b>	<b>TON</b>	
<b>Solicita:</b> Firma: _____ C.C.: _____				<b>Autoriza:</b> Firma: _____ C.C.: _____				
<b>Recibe:</b> Firma: _____ C.C.: _____								

Nota. La figura representa el formato modificado de solicitud para la realización de los pedidos de los materiales a usar en la obra. Tomado de autor, año 2022.

### ***Supervisión***

Una vez realizada la aprobación por parte de Interventoría se continúa con la toma de niveles de la superficie o el fondo de la excavación para la colocación del solado de limpieza de acuerdo a las cotas y diseños establecidos en los planos estructurales. Se tuvo a cargo la revisión según los diseños estructurales como iba a ser el solado, teniendo en cuenta que era un concreto pobre 1:3:6 con un espesor de 5cm. Para ello se observó que la excavación estuviera libre de agua, sedimentos o basuras para una buena instalación.

Se hizo la supervisión del vaciado del concreto como apoyo del residente de obra, tomando niveles que fueran acordes al diseño estructural, se dejó en bitácora una observación, de tener muy en cuenta el curado del concreto que dentro de las tareas que el pasante debía realizar con respecto a la verificación de esta actividad para evitar una fisura de esta y riesgos más adelante.

### **Figura 38**

*Toma de niveles de fundición en zapata*



*Nota.* La figura representa fundición y toma de niveles de la estructura de cimentación del Polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

Dentro de las actividades realizadas por el pasante se encontraban: Verificar los diámetros a utilizar en cada uno de los elementos estructurales como zapatas, viga de cimentación y pedestales. En lo que cuenta con relación a las actividades para fundición de zapatas y pedestales se debía verificar el suministro e instalación del concreto, teniendo en cuenta la colocación de las parrillas de acero definidas en los planos estructurales. Además de eso se realizó el chequeo del acero en compañía del ingeniero residente y la interventoría, para verificar el ancho de la parrilla de la zapata que es de 0.20m, sus espacios que están en los planos estructurales. Dicha actividad se realizó con la ayuda de un flexómetro, de la misma manera se revisa que el amarre del acero este en buenas condiciones.

### Figura 39

*Verificación de aceros*



*Nota.* La figura representa el chequeo de acero para zapata antes de su instalación, teniendo en cuenta planos estructurales. Tomado de autor, año 2022.

También se hizo la revisión de los equipos que se iban a utilizar en la fundición como son, la mezcladora, vibrador a combustible y herramienta menor para los trabajadores, de la misma manera se verifica que haya combustible y suministro de agua para realizar las fundiciones. Percatándose de que estuvieran en buenas condiciones. Ver figura 34 y 35.

**Figura 40**

*Verificación de aceros*



*Nota.* verificación de aceros desarrollo de la obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

Se revisó que las parrillas tuvieran los dados espaciadores para que el acero quede en el lugar específico y que quede totalmente firme, esto para impedir su desplazamiento durante la colocación de concreto. Dentro de estas actividades se realizó la instalación de las varillas roscadas que iban embebidas en los pedestales para la instalación de las platinas y el ensamble de la estructura metálica.

**Figura 41**

*Instalación de varillas en pedestales*



*Nota.* Presentación visual instalación de varillas en pedestales. Tomado de autor, año 2022.

### ***Seguridad y salud en el trabajo***

Teniendo en cuenta las actividades que se debían desarrollar, se debía hacer apoyo a la residente de seguridad y salud en el trabajo, en cuanto a realizar la lista de elementos de protección personal necesarios para adelantar cada trabajo, por ejemplo, los guantes de seguridad en buen estado, revisar y solicitar (si no se tiene) que los trabajadores usen protectores auditivos y visuales cuando se realicen trabajos de corte del acero según despiece, uso de botas de seguridad y el uso permanente del casco; así como los tapabocas y la hidratación en las funciones.

### ***Control***

En la elaboración del solado, se realizó un oficio remitido a interventoría con las especificaciones técnicas de los materiales que se iban a utilizar en la fundición del solado como es el cemento, material granular que era obtenido en la zona, ya que, cerca del proyecto se pudo

evidenciar unas canteras con sus respectivos certificados de calidad, y que siendo aprobado por ellos se podía iniciar con esta labor (Ver figura 43).

**Figura 42**

*Mezcladora*



*Nota.* Presentación visual mezcladora de la obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

**Figura 43**

*Solado de concreto*



*Nota.* Presentación visual solado de la obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

Por dirección del ingeniero residente, realizó un oficio remitido a interventoría en donde se especifica y se anexa el certificado de calidad del acero que se va a ser instalado en obra. El pasante se encargó de revisar que todo el figurado estuviera en perfecto estado y proceder a enviar el material con la ayuda de todos los trabajadores que estaban en obra hasta el campamento para evitar la exposición al agua y al sol, evitando la corrosión y esto impida su instalación. Las pruebas que se realizan a las actividades de cimentación son:

**Prueba de cilindros:** Consiste en extraer una porción de la mezcla en concreto en tres camisas que en este caso tenían 30 cm de alto y 15 cm de diámetro, con las cuales se evalúa la compresión y busca garantizar que los concretos cumplan con lo establecido según la clase de concreto elaborado basándose en el título C de la norma NSR 10. Junto con la interventoría se realizó simultáneamente la toma de cilindros teniendo en cuenta lo aprendido en la academia en la clase de Sistemas Constructivos II, de tal manera que se realice correctamente para ser enviados al laboratorio para la prueba de rotura del concreto y que cumpla con la resistencia requerida en esta actividad.

Dentro de esta actividad se proceden a colocarlos en un barril que está completamente lleno de agua, esto para que los cilindros tengan buen curado, ya que por la lejanía de la obra se debe esperar hasta finalizar la semana para ser enviados al laboratorio, después de que son enviados hasta laboratorio se deben esperar mínimo 15 días para verificar que la resistencia sea la adecuada y la interventoría avale la siguiente actividad (Ver figura 45).

**Figura 44**

*Prueba de cilindros*



*Nota.* Presentación visual prueba de cilindros obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

**Figura 45**

*Prueba de cilindros*



*Nota.* Presentación visual prueba de cilindros obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

**Prueba de slump:** Para realizar dicha prueba, se tiene como elemento un cono en el cual se deposita la muestra con el fin de compactar una muestra de concreto fresco en el cual se mide el descenso que tuvo la mezcla luego de sacarla del molde. Dicha muestra se toma según la norma ASMT C 143.

**Control de calidad al material granular:** Se debe realizar un análisis al material de mejoramiento que se va a instalar pues debe cumplir con las características según las especificaciones técnicas las cuales resultaron óptimas para la labor realizada.

### *Conclusiones y recomendaciones*

Dentro de las actividades realizadas en la cimentación, la toma de los cilindros dejó una gran enseñanza en los trabajos realizados en campo, pues se aprendió a cómo realizar la toma de los cilindros, pues no se toma todo el volumen en una sola muestra, sino que el cilindro y cono se llenan tomando mezcla en diferentes momentos asegurando que el cilindro sea representativo para todo el concreto elaborado. Esta labor se aprende de manera teórica en la universidad más no se realiza ejercicio práctico ni se tienen en cuenta las observaciones presentadas.

Otras actividades nuevas fueron la medición de los espesores de los concretos, la dosificación de estos, ya que, en la práctica, no se realiza con instrumentos sofisticados de medida sino más bien con las herramientas que se encuentran a mano como lo son los cuñetes de pintura para lo cual se debe realizar un ajuste de medición más práctico. Dentro de los ensayos que se debían realizar para los concretos, se pudo aprender a cómo realizar el análisis de los resultados de las pruebas de ruptura, pues en la academia se ilustró que se debían realizar a los 28 días, pero no tenía conocimiento que también se deben realizar a los 7 y a los 15 días. La prueba de vigas (resistencia a la flexión) no se realizó debido a que ningún laboratorio presta el servicio para tomar dichas muestras.

Siendo el despiece del acero, un aspecto importante para realizar pedidos y verificar cumplimiento de normatividad en obra, se logró como enseñanza realizar un despiece más preciso y detallado por medio del uso de Excel como herramienta principal. Adicionalmente, debido a la gran interacción que tuve con el tema de los aceros, aprendió a reconocer los diámetros y tipos de acero de forma práctica, logrando así no tener que medir el diámetro sino identificarlo visualmente.

En relación a los pedidos de la obra según las actividades, se logró manejar diferentes plataformas para realizar pedidos a grandes proveedores como San Marcos, además se pudo realizar el reconocimiento en campo de diferentes canteras y debido al acercamiento con el material granular y pétreo se logra comenzar a diferenciar los materiales según su calidad, color y características particulares según su lugar de procedencia.

## **Estructuras Metálicas**

### ***Supervisión***

De acuerdo con las especificaciones en los planos estructurales se verifica que la cantidad de la estructura este completa en obra para proceder con la instalación requerida, dentro de esto, junto con el residente, se realizó la medición en las estructuras, para tener claro la instalación, esto evitando tener carencias en el material, lo cual puede tener atrasos no programados en obra. Antes de realizar la instalación se solicita vía correo electrónico, el resultado de roturas del laboratorio para continuar con la instalación de estructura metálica. Con la ayuda del maestro y un ayudante, se procede a tomar niveles de los pedestales, esto con el fin de que el terminado de las bases esté en el nivel adecuado. Para tener una mejor medida y exactitud con esta actividad, se solicita al consorcio el equipo de topografía para evitar algún inconveniente.

Se prepara todo lo necesario para que el consorcio empiece a despachar los elementos que hacen parte de la estructura metálica. Dentro de las actividades del pasante se realiza una inspección donde se garantice la instalación de la estructura para evitar que se encuentren elementos que obstruyan o dificulten la manipulación de la estructura metálica como lo son (andamios, líneas eléctricas). De acuerdo con el técnico electricista se realizó un comité interno donde se iba a establecer la conexión para los equipos de soldadura, ya que deben tener una capacidad de voltaje requerida para su uso, dentro de las actividades del pasante se realizó una solicitud a la CEO para realizar el montaje eléctrico, esto enviando un oficio a la entidad para hacer la conexión y evitando así sanciones o algún inconveniente al consorcio.

Durante la instalación de la estructura metálica se supervisa el plomo, como los arrostros temporales de acuerdo a las especificaciones técnicas después de que las porciones de esta queden alineadas apropiadamente con el fin de resistir las cargas a que esté sometida la estructura durante el montaje, incluyendo los equipos y la operación de estos. Al finalizar la instalación se procede a verificar los plomos de todos los elementos que componen la estructura, junto con el residente de obra e interventoría para su aprobación, para proceder en la instalación de pernos y soldadura permanente, seguido por el recubrimiento con anticorrosivo y posterior esmaltado de la estructura.

Luego se procedió a realizar la instalación de la cubierta según planos, así mismo con el despiece realizado. El pasante verificó la correcta instalación de la cubierta, traslapes y su correcta fijación de esta con los tornillos auto perforantes (cuatro por teja) en las correas metálicas de la estructura. Ver figuras (46, 47, 48, 49, 50 y 51).

**Figura 46**

*Desarrollo de la instalación de estructura metálicas*



*Nota.* Desarrollo de la Instalación de estructura metálicas obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

**Figura 47**

*Instalación de estructura metálica*



*Nota.* Instalación de estructura metálicas obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

**Figura 48**

*Proceso de Instalación de estructura metálica*



*Nota.* Proceso de la Instalación de estructura metálicas obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

**Figura 49**

*Visualización del proceso de Instalación de estructura metálica*



*Nota.* Visualización del proceso de Instalación de estructura metálica. Tomado de autor, año 2022.

**Figura 50**

*Segmento del proceso de Instalación de estructura metálica*



*Nota.* Segmento del proceso de Instalación de estructura metálica. Tomado de autor, año 2022.

**Figura 51**

*Instalación establecida de la estructura metálica*



*Nota.* Instalación establecida de la estructura metálica. Tomado de autor, año 2022.

### ***Presupuesto y pedidos***

Para realizar el pedido del material básicamente se sacó el desglose por medio de planos estructurales y en compañía del residente de Obra, teniendo en cuenta la poca experiencia en base a esta construcción el pedido lo realizo directamente el consorcio con la empresa suministradora en acero.

### ***Seguridad y salud en el trabajo***

Se solicitan los elementos de protección personal necesarios para realizar los trabajos de instalación de estructura metálica. (Carnés de seguridad, líneas de vida, eslingas de protección, guantes, cascos con barbuquejos, botas, plataformas de trabajo temporales). Además, se supervisó el trabajo de aérea que debe estar limpio, con el fin de garantizar la penetración de la soldadura de acuerdo a los requerimientos técnicos de la misma. Así mismo debe garantizar que las piezas en acero que se vayan a unir por medio de soldadura deberán cortarse con precisión libres de defectos, para evitar las imperfecciones o vacíos, causados por la operación de corte, de cualquier defecto perjudicial y herrumbres, grasas, polvo o materias extrañas a todo lo largo de los bordes preparados para la soldadura en toda la extensión de la penetración total.

Junto con el residente SISO, el pasante realiza capacitaciones a los trabajadores sobre los trabajos en alturas, implementación de protocolos de seguridad. Durante la ejecución de los trabajos de instalación de la estructura se supervisa el estado de salud y estado de ánimo del personal (cansancio, embriaguez, etc.). Ver figura 52 y 53.

**Figura 52**

*Uso de equipo en alturas*



*Nota.* Uso de equipo en alturas. Tomado de autor, año 2022.

**Figura 53**

*Otro segmento del uso de equipo en alturas*



*Nota.* Otro segmento del uso de equipo en alturas. Tomado de autor, año 2022.

### ***Control de calidad***

En la medida que llegan los elementos el pasante se encarga de hacer la recepción y verificación que los elementos lleguen con los documentos correspondientes que avalen la instalación como lo son la solicitud de las fichas técnicas, la certificación de calidad del material, la prueba de tintas penetrantes de la soldadura, las pruebas de cordones de soldaduras y la carta de aceptación por parte de interventoría de los trabajos hechos en el taller, elementos, equipos a utilizar en la obra, y mano de obra.

Se hizo el llamado a un especialista de la empresa, el cual realizó la verificación de los cordones de soldadura evitando así grietas, falta de fusión o inconsistencia en la soldadura como poros y socavados dentro de los límites aceptados esto así dándole el visto bueno y teniendo en cuenta los códigos y especificaciones contractuales como el pulido o acabado de cordones de soldadura se cumplan como requisito previo al proceso de limpieza y protección final de la estructura teniendo en cuenta la NTC 5832.

### ***Conclusiones y recomendaciones***

La experiencia de observar la instalación de estructura metálica fue nueva y muy enriquecedora para la carrera profesional, pues en la academia se logra identificar dicho proceso, pero realizarlo en una práctica de campo genera nuevos conocimientos por parte de los profesionales más experimentados, los expertos en su manejo y los distribuidores. Dentro de las actividades se debe tener en cuenta la colocación de las platinas, los pernos, los niveles, platinas, posición de las columnas metálicas pues se utilizó una grúa con neumáticos para poder realizar el cargue por su peso; los niveles se debían chequear continuamente pues la instalación debía ser milimétrica.

En cuanto al tema de estructuras, también se aprendió sobre el test de tintas, el cual se realiza para ver los defectos o imperfecciones en la instalación de soldadura, además se debía tener en cuenta la supervisión continua de la soldadura, puesto que, si se encontraban defectos o imperfecciones se debían destruir por medios mecánicos hasta descubrir el material que fueran aprobadas por la interventoría. El equipo de trabajo debía ser especializado, que contara con las herramientas adecuadas y el equipo de protección correcto, pues debía ser aprobado por la interventoría bajo la norma AWS D.

## **Instalación de cubierta**

### ***Supervisión***

Antes de iniciar la instalación de la cubierta se procede a realizar capacitaciones a la mano de obra que va a ejecutar dicha actividad, como el método de juntas alternadas, los traslapes laterales y longitudinales, fijación de la teja con los tornillos autoperforantes. Y todas las recomendaciones técnicas, suministradas por el fabricante de la cubierta y la interventoría.

### ***Presupuesto y pedidos***

Se realiza la solicitud del suministro de la teja tipo master 1000, junto con los materiales necesarios para su instalación por medio de los canales habilitados por el consorcio, y dentro de los tiempos previstos en el cronograma de obra, e igualmente el avance de obra.

### ***Seguridad y salud en el trabajo***

Se realiza la inspección de los elementos de protección para los trabajos de alturas, tales como: líneas de vida, estado de arneses, eslingas de protección, caso dado de encontrar alguna imperfección en uno de ellos se procede a realizar el cambio de inmediato para evitar accidentes futuros durante la instalación. Ver Figura 54 y 55.

**Figura 54**

*Instalación de Cubierta Trapezoidal*



*Nota.* Instalación de Cubierta Trapezoidal obra polideportivo Guayabillas. Tomado de autor, año 2022.

**Figura 55**

*Segmento de Instalación de Cubierta Trapezoidal*



*Nota.* Segmento de Instalación de Cubierta Trapezoidal. Tomado de autor, año 2022.

### ***Control de calidad***

Se procede junto con interventoría la inspección de los materiales suministrados, para no presentar inconformidades futuras, y así mismo se evidenció que es el material según descrito en las especificaciones técnicas.

### ***Conclusiones y recomendaciones***

Con respecto a la instalación de la cubierta era indispensable tener el certificado del curso de alturas de los trabajadores que iban a realizar la labor, además se debía verificar que la cubierta estuviera en buenas condiciones, se debía verificar los traslapes, realizar las cantidades de obra, las especificaciones técnicas y el certificado de calidad emitido por el proveedor. El sistema de instalación lo evidenció en la materia de Sistemas de Construcción.

### **Informe de avance físico y financiero**

**Tabla 10**

*Informe físico y financiero*

<b>No</b>	<b>Vereda – Sector</b>	<b>Corregimiento</b>	<b>Fecha de corte de obra</b>	<b>% Ejecución Aprox.</b>
<b>1</b>	Guayabillas	El Rodeo	29 de noviembre	78%

*Nota.* Presentación parcial de un informe de avance físico y financiero, año 2022.

En la tabla anterior se evidencia el porcentaje de avance de obra física del contrato que es del 78 %. La obra ejecutada acumulada con respecto al valor del contrato sería de **(\$325.292.783,51)**. Dicho avance de obra corresponde a todas y cada una de las actividades contractuales correspondientes a los capítulos presupuestales, algunas mayores cantidades y algunas actividades no previstas en el marco del CONTRATO DE OBRA No: LP 003-003.15-005/003 del 21 de enero de 2022. Ver Figura 49 y 50.







Como se puede evidenciar en el comparativo de lo programado versus lo ejecutado en el cronograma (Figura 56). Cronograma de obra ejecutado y faltante., a corte de 30 de noviembre de 2022, momento en el cual, termina la etapa de la pasantía del auxiliar de residencia de la obra; las actividades desde el ítem 1.1 Excavación en material común, hasta la actividad descrita con el ítem 4.2 Canal en lámina galvanizada; se ejecutaron al 100% con desfases en su inicio y su final respecto de las fechas programadas, pero que finalmente a la fecha de estado 30 de noviembre, se evidencia una finalización al 100% de todas estas actividades.

Es importante mencionar que, dentro de la programación inicial de la obra, el plazo de finalización de obra es el 30 de noviembre de 2022; por lo cual es evidente que existe un atraso general en la ejecución de la obra considerable, teniendo en cuenta que a la fecha no se ejecutaron los capítulos de:

- Canales y Bajantes.
- Sistema eléctrico e iluminación.
- Piso Cancha y estructura para canchas.
- Graderías en mampostería.

Los capítulos anteriores, no se ejecutaron dentro del plazo contractual, debido a inconvenientes en la ejecución de las actividades, relacionados con las condiciones climáticas de la zona, las constantes lluvias en el sitio de obra, impidieron la ejecución óptima de las actividades por parte de la mano de obra, lo que generó que actividades consecuentes o paralelas a actividades que se iban desarrollando, no pudieran iniciarse, como por ejemplo, en la instalación de la cubierta, actividad indispensable para la posterior ejecución del capítulo de instalaciones eléctricas; se presentaron constantes lluvias, generando un impedimento que estaba fuera del manejo del control de obra por parte de la residencia o la del auxiliar pasante, puesto

que no está permitido que se realicen trabajos a esa altura cuando se presentan lluvias de cualquier intensidad, con el fin de proteger la integridad de los trabajadores que desarrollan esta actividad.

Lo anterior, de manera justificada, permite al Consorcio Contratista, la posibilidad de presentar una solicitud de prórroga al plazo de ejecución de la obra, con el fin de dar feliz término al contrato. Todo esto, debido a que como se mencionó anteriormente, las condiciones del clima no son un factor que este dentro de la capacidad de manejo del contratista de obra.

### **Estado General del Tiempo**

En este periodo, durante la ejecución de las obras en marco del CONTRATO DE OBRA No: LP 003-003.15-005/003 del 21 de enero de 2022, ha habido pocos días soleados, pero a diario se presentan lluvias leves y en ocasiones supremamente fuertes en los frentes de influencia del proyecto donde actualmente estamos realizando ejecución. También se ha tenido dificultades con el suministro de materiales granulares por la creciente demanda debido a lo diferentes proyectos que se llevan a cabo en la región.

### **Problemática de Ejecución**

Se deja en conocimiento de la interventoría que el acceso de los materiales a las diferentes frentes de trabajo ha sido complicado por la gran demanda de material que existe en el momento debido a las diferentes obras existentes en la región y la falta de proveedores de este. En algunos frentes de obra se ha complicado conseguir personal para la realización de trabajos, esto se debe a la gran demanda que exige las actividades ilícitas que hay en la zona de intervención.

## Logros y resultados alcanzados

### Propuesta planteada

Después de haber finalizado el período establecido para la etapa de pasantía, el pasante desea enviar a la empresa receptora una propuesta muy respetuosa en la cual presenta algunas recomendaciones a tener en cuenta para la posterior ejecución de la obra.

Las recomendaciones son las siguientes:

Se recomienda aumentar el personal de mano de obra para lograr mayores rendimientos en la ejecución de las actividades posteriores a las ya realizadas. Se sugiere asignar una cuadrilla específica para cada uno de los siguientes frentes de obra:

- Canales y Bajantes.
- Sistema eléctrico e iluminación.
- Piso de la cancha y estructura para las canchas.
- Graderías en mampostería.

Además, se recomienda a la parte encargada de la gestión administrativa de la obra que los cambios que surjan durante la ejecución, como modificaciones técnicas o relacionadas con los diseños del proyecto, se comuniquen de inmediato al lugar de trabajo. Esto garantizará que el personal operativo esté informado y tenga claridad sobre estos aspectos, evitando retrasos adicionales en la ejecución de las actividades contractuales.

En general, el pasante invita al consorcio a elaborar un plan de trabajo específico que incluya estrategias para superar los retrasos y llevar la obra a término de la mejor manera posible. Se sugiere crear un Flujograma semanal que detalle las próximas actividades a ejecutar, lo cual permitirá realizar un seguimiento puntual del avance del proyecto.

### **Aporte del pasante al Consorcio G y G Bolívar**

Desde su formación académica, el pasante ha sido capaz de aportar al Consorcio G y G Bolívar sus capacidades, actitudes y aptitudes para resolver los inconvenientes que surgen en el día a día de la ejecución de la obra. Además, se ha mantenido constantemente dispuesto a gestionar los requerimientos que el proyecto demande de él. Su disposición y compromiso han sido destacables, demostrando una actitud proactiva y una habilidad para abordar los desafíos del proyecto de manera efectiva.

El pasante ha aportado sus habilidades en el campo de la arquitectura al Consorcio, lo que le ha permitido plasmar rápidamente las modificaciones realizadas en la obra. Teniendo en cuenta los criterios arquitectónicos y de construcción, ha logrado mejorar los tiempos de entrega de algunos de los requerimientos, incluyendo aquellos exigidos por la interventoría. Su contribución ha sido valiosa para agilizar el proceso de implementación de cambios y garantizar la satisfacción de los estándares y regulaciones establecidos.

El pasante desempeñó una labor de seguimiento en la obra, lo cual resultó en el cumplimiento de la etapa de construcción dentro del plazo establecido. Las actividades llevadas a cabo en el campo obtuvieron una respuesta favorable por parte de los entes de supervisión del contrato. Este seguimiento meticuloso y efectivo permitió mantener un control adecuado sobre el avance de la obra, asegurando el cumplimiento de los estándares y requisitos establecidos.

El pasante demostró habilidades destacadas en el área de la construcción, aplicando los sistemas constructivos aprendidos durante su formación académica. Ha puesto a prueba sus conocimientos y destrezas para lograr un desempeño profesional de calidad. Su capacidad para aplicar los sistemas de construcción requeridos, basados en su formación académica, ha sido fundamental para llevar a cabo un trabajo exitoso en el ámbito profesional.

El pasante asumió la responsabilidad de realizar el seguimiento de la obra, siguiendo el cronograma establecido por la entidad. Aunque se produjo un ligero retraso en el avance, el pasante demostró iniciativa al proponer soluciones para mejorar el progreso de la obra y cumplir con los requerimientos establecidos por la supervisión del contrato. Su compromiso y capacidad para identificar y abordar los desafíos contribuyeron a mantener el proyecto en curso y a buscar alternativas para alcanzar el avance necesario.

### **Aporte del Consorcio G y G Bolívar al pasante**

Es de suma importancia valorar la experiencia que adquiere el pasante, ya que representa su primera incursión en el campo laboral, brindándole una visión clara de cómo se desarrollan las actividades en diversos aspectos. Esta práctica le permite familiarizarse con el entorno laboral, comprender los procesos y dinámicas propias de su profesión, y adquirir conocimientos prácticos que complementan su formación teórica. Es un momento clave en su desarrollo profesional, donde puede aplicar lo aprendido en la academia y adquirir una perspectiva valiosa sobre su futuro desempeño en el campo de trabajo.

La interacción con profesionales constituye un aporte invaluable para el desarrollo de los conocimientos del pasante, ya que le brinda la oportunidad de observar de cerca los escenarios con los que se encontrará durante su trabajo profesional en el campo de la construcción. Esta interacción le permite aprender de la experiencia y el conocimiento práctico de los expertos, quienes pueden compartir sus perspectivas y ofrecer orientación en situaciones reales. Estos aprendizajes adquiridos en la empresa se traducen en resultados favorables para el pasante, enriqueciendo su conocimiento y fortaleciendo su preparación para enfrentar los desafíos futuros de su carrera profesional en el campo de la construcción.

El pasante logra mejorar su comprensión y capacidad de caracterización de los planos arquitectónicos al momento de trasladar el proyecto al campo. Aplicando los conocimientos previamente adquiridos, puede llevar a cabo esta tarea en colaboración con el residente de obra. Esta habilidad para interpretar los planos de manera más precisa y eficiente resulta en una mejor ejecución del proyecto en el terreno, asegurando una alineación adecuada entre el diseño teórico y su implementación práctica.

## Conclusiones

El Consorcio G y G Bolívar, representado por el ingeniero José Alfonso Grimaldo, tuvo una destacada participación en la construcción exitosa del Polideportivo en la vereda Guayabillas. Contribuyeron de manera efectiva en todos los procesos de obra involucrados en este proyecto.

Efectivamente, el pasante logra aplicar de manera exitosa los conocimientos teóricos adquiridos durante la formación académica para cumplir con eficiencia y responsabilidad las tareas y responsabilidades asignadas en la empresa receptora. De esta forma, se logra dejar una impresión favorable tanto de su desempeño profesional como del prestigio de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca.

Se realizaron todas las actividades requeridas para mantener actualizada la información del contrato de obra No. LP 003 – 003.15-05/003, con lo cual la entidad contratante estuviera siempre al tanto del desarrollo del proyecto.

Fue posible para el pasante brindar apoyo en la elaboración de matrices, formatos de obra, cronograma de obra y cotización del material requerido para la construcción. Esta experiencia resultó en un gran aprendizaje y contribuyó significativamente a su formación profesional, permitiéndole adquirir nuevos conocimientos en el proceso. Además, su participación demostró su habilidad para desempeñarse de manera efectiva en dichas tareas, dejando una impresión positiva tanto en el entorno laboral como en relación a la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca.

Se logró la construcción exitosa de un cronograma de obra completo, el cual fue elaborado siguiendo un orden cronológico coherente desde el inicio hasta la finalización del

proyecto. Este cronograma desempeñó un papel fundamental en el seguimiento y control del proyecto por parte de la interventoría y la entidad contratante.

A lo largo del proyecto, se pudo observar de cerca el trabajo de campo en el día a día, lo que permitió realizar un análisis exhaustivo de las problemáticas que surgieron durante la ejecución. Este análisis resultó invaluable, ya que brindó la oportunidad de identificar y comprender los inconvenientes encontrados. Además, esta experiencia sirvió como lección aprendida para evitar futuros contratiempos en próximos proyectos profesionales.

Se expresa un sincero agradecimiento al Consorcio y a la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca, por haber confiado en las capacidades del pasante. Gracias a esta confianza, se logró culminar la práctica profesional de manera exitosa, obteniendo un reconocimiento favorable por parte de la supervisión de la obra. Es importante destacar los procesos desarrollados durante el proyecto, los cuales fueron resaltados y valorados positivamente.

## Referencias

- Castillo, J. (. (2015). Asistencia técnica y administrativa en la interventoría del contrato. : *construcción de seis aulas escolares, laboratorio de física y química y cubierta polideportivo en la Institución Educativa General Santander Sede principal, Municipio de Tumaco, departamento del Nariño. Informe final de trabajo de grado.* Pasto, Nariño, Colombia.
- Segura Franco, J. I. (2011). Estructuras de concreto I. 7. Bogotá.
- Castillo, J. (. (2015). Asistencia técnica y administrativa en la interventoría del contrato. : *construcción de seis aulas escolares, laboratorio de física y química y cubierta polideportivo en la Institución Educativa General Santander Sede principal, Municipio de Tumaco, departamento del Nariño. Informe final de trabajo de grado.* Pasto, Nariño, Colombia.
- CGLL CONSULTORES . (25 de 11 de 2019). *LA IMPORTANCIA DE LA SUPERVISIÓN DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN*. Obtenido de <https://www.cgllconsultoria.com/articulo/la-importancia-de-la-supervision-de-obra-en-la-construccion-2>
- Congreso de la República de Colombia. (19 de febrero de 1998). *Ley 435 de 1998*. Obtenido de [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0435\\_1998.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0435_1998.html)
- Congreso de la República de Colombia. (11 de junio de 2012). *Ley 1562 del 11 de junio de 2012*. Obtenido de Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

Consejo de Estado. (28 de 06 de 2016). *Función Pública*. Obtenido de Concepto 2253 de 2016

Comisión Nacional del Servicio Civil:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=94011>

Consejo de Estado. (5 de 09 de 2018). *Función pública*. Obtenido de Concepto 2386 de 2018

Consejo de Estado - Sala de Consulta y Servicio Civil:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=88640>

de, C. C. (19 de febrero de 1998). *Ley 435 de 1998. se reglamenta el ejercicio de la profesión de Arquitectura y sus profesiones auxiliares*. Obtenido de

[http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0435\\_1998.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0435_1998.html)

de, C. C. (11 de junio de 2012). *Ley 1562 de 2012. Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional*. Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co>

Hernández Cárdenas, A. F. (06 de 01 de 2017). *LinkedIn*. Obtenido de Funciones del Ingeniero

Inspector e Ingeniero Residente en una Obra Civil:

<https://es.linkedin.com/pulse/funciones-del-ingeniero-inspector-e-residente-en-una-al%C3%AD-fernando#:~:text=El%20Ingeniero%20Residente%20es%20el,y%20dem%C3%A1s%20actos%20administrativos%20similares>

El Ingeniero Residente es el, y demás actos administrativos similares.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (22 de febrero de 2012). *Prácticas normalizadas para fabricación y montaje de estructuras en acero. Edificios y puentes*.

Obtenido de NTC 5832.

Instituto Nacional de Vías, INVÍAS. (2016). *Manual de Interventoría Pública*. Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/cnsc/manuales/12810-manual-de-interventoria-obra-publica-v-1/file>

Instituto Nacional de Vías, INVÍAS. (30 de 12 de 2016). *PROCESO GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA INSTRUCTIVO INFORME SEMANAL Y MENSUAL DE INTERVENTORÍA*. Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/cnsc/manuales/12799-instructivo-informe-semanal-y-mensual-de-interventoria-v-1/file>

Lorena, P. L. (02 de 2022). *Universidad cooperativa de Colombia*. Obtenido de *CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DE OBRA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y PAVIMENTACION DE LAS INTERSECCIONES DE UN (1) BOX CULVERT SOBRE LA QUEBRADA LA DINDA DEL MUNICIPIO DE RIVERA:* <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/80d65d8d-ad8c-416a-8f13-a64be67b2432/content>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (enero de 2010). *Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10*. Obtenido de <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>

Ministerio de Deportes. (20 de 04 de 2020). *Ministerio de Deportes*. Obtenido de <https://www.mindeporte.gov.co/index.php?idcategoria=90912>

Ministerio de Trabajo. (27 de marzo de 2017). *Resolución número 1111 de 2017*. Obtenido de <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/647970/Resoluci%C3%B3n+1111-+est%C3%A1ndares+minimos-marzo+27.pdf>

Ministerio de Trabajo. (13 de febrero de 2019). *Resolución número 0312 de 2019*. Obtenido de

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59995826/Resolucion+0312-2019-+Estandares+minimos+del+Sistema+de+la+Seguridad+y+Salud.pdf>

Rama judicial de la República de Colombia. (13 de junio de 1991). *Presidencia de la República de Colombia*. Obtenido de

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/Constitucion-Politica-Colombia-1991.pdf>

Segura Franco, J. I. (2011). *Estructuras de concreto I. 7*. Bogotá.

Universidad, D. F. (s.f.). *Especificaciones técnicas de procesos constructivos y APU's, I.*

*Cubiertas, Suministro e instalación de flanche en lámina calibre 26*. Obtenido de

<https://sites.google.com/a/correo.udistrital.edu.co/manualvivi>

**Anexos**

Anexo A	Presupuesto de obra
Anexo B	Cronograma de seguimiento de ejecución
Anexo C	Formato de solicitud de materiales
Anexo D	Ensayos de roturas
Anexo E	Diseño de mezcla de concreto
Anexo F	Planos topografía polideportiva
Anexo G	Plano arquitectónico Guayabillas
Anexo H	Planos estructurales.
Anexo I	Cartilla de informes mensuales

-