

**APOYO EN LA INTERVENTORIA TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA DEL
CONSORCIO POLIDEPORTIVOS CAUCA EN LOS ESPACIOS DEPORTIVOS
DE POPAYÁN**



**PRESENTADO POR:
ANDRES FELIPE MOLINA CAMAYO**

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

**APOYO EN LA INTERVENTORIA TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA DEL
CONSORCIO POLIDEPORTIVOS CAUCA EN LOS ESPACIOS DEPORTIVOS
DE POPAYÁN**

**PRESENTADO POR:
ANDRES FELIPE MOLINA CAMAYO**



**Plan de trabajo práctica profesional empresarial, modalidad de pasantía para
optar por el título de Ingeniero Civil.**

**Director:
JUAN CARLOS ZAMBRANO VALVERDE
INGENIERO CIVIL, Docente
UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

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

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Popayán, _____

A mi familia, por educarme con grandes valores que me han fortalecido a lo largo de mi vida para alcanzar los objetivos que me he propuesto. En especial a mis padres por brindarme su apoyo incondicional ante las adversidades que se me presentaron durante mis estudios.

AGRADECIMIENTO

Primero que todo; a Dios por permitirme estar a puertas de finalizar una etapa más en mi vida, que me ha guiado y acompañado durante mi camino para alcanzar cada uno de los objetivos que me he propuesto.

A mis padres por brindarme ese apoyo incondicional en todo sentido, por inculcarme los valores y formarme integralmente reflejando la persona y futuro profesional hoy en día, por la dedicación, comprensión y sacrificios que han hecho para sácame adelante.

A mis tías y mi abuela que aportaron ese granito de arena, que me daban aliento y confort para seguir adelante alcanzando metas, cumpliendo sueños.

Agradezco a la Universidad del Cauca, principalmente al grupo de profesores de la facultad de Ingeniería Civil por brindar y compartir sus conocimientos con amabilidad, entrega y dedicación durante el transcurso de toda la carrera de pregrado, como también al gran grupo de personal administrativo por su labor que permite el desarrollo de la actividad académica

También a mis amigos por los inolvidables momentos que pasamos estudiando, hablando y compartiendo juntos, que con el pasar de los días se fue fortaleciendo nuestra amistad e hicieron que esto fuera posible.

A todas las personas que durante el camino me encontré y que me brindaron una ayuda, aportando y fortaleciendo mis conocimientos como Ingeniero Civil y como persona, un sincero sentimiento de agradecimiento.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1. OBJETIVOS.....	20
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	20
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
2. ACTIVIDADES A DESARROLLAR DURANTE LA PASANTÍA.....	21
3. SUPERVISIÓN.....	22
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	22
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	23
5. DESARROLLO PARCIAL DE ACTIVIDADES.....	24
5.1. CONTEXTO.....	24
5.2. ESTADO DE LAS OBRAS AL MOMENTO DE INICIAR LA PASANTIA.....	25
5.2.1. LAS FERIAS.....	25
5.2.2. VILLA DEL VIENTO.....	27
5.2.3. EL UVO.....	29
5.3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ACTIVIDADES.....	31
5.3.1. LAS FERIAS.....	31
5.3.2. VILLA DEL VIENTO.....	40
5.3.3. EL UVO.....	48
6. OBSERVACIONES.....	60
7. CONCLUSIONES.....	62
8. BIBLIOGRAFÍA.....	63
9. ANEXOS.....	65

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Foto 1: Terreno donde estará ubicada la cancha múltiple con cubierta.....	25
Foto 2: Terreno donde estarán ubicado los juegos y áreas de circulación.	25
Foto 3: Tierra para relleno plazoleta de acceso.....	27
Foto 4: Muro en gaviones.	27
Foto 5: Ubicación del coliseo cubierto ya con la base granular compactada.....	28
Foto 6: Pórticos en estructura metálica para cubierta del coliseo.	30
Foto 7: Cancha múltiple y pórticos en estructura metálica sin pintar.	30
Foto 8: Levantamiento topográfico del terreno antes de reiniciar la ejecución.....	31
Foto 9: Control de elementos de seguridad dentro de la obra.	32
Foto 10: Control de elementos de seguridad dentro de la obra.....	32
Foto 11: Localización y replanteo.	33
Foto 12: Extracción de agua de las excavaciones para las zapatas.	33
Foto 13: Nivel de agua dentro de las excavaciones.....	33
Foto 14: Solado de limpieza con una película de agua que brotaba de los lados de la excavación.	33
Foto 15: Control de cantidad de acero utilizado.	34
Foto 16: Adecuada nivelación de la platina guía.....	34
Foto 17: Control de excavaciones realizadas.	34
Foto 18: Cuadrilla para la fundición de las zapatas.....	34
Foto 19: Toma de muestra de cilindros para la calidad del concreto.....	35

Foto 20: Ubicación de la estación total en el terreno.	36
Foto 21: Levantamiento topográfico con estación total.	36
Foto 22: Fundición y toma de espesor de una de las zapatas.	37
Foto 23: Toma de medida del espesor de la zapata en fundición.	37
Foto 24: Medición de la longitud y cantidad de barras de acero.	38
Foto 25: Chequeo de las dimensiones de un estribo de acuerdo al diseño.....	38
Foto 26: Control de medidas de las partes de la estructura metálica.....	40
Foto 27: Control de elementos de seguridad dentro de la obra.	40
Foto 28: Instalación de los pórticos del coliseo cubierto.....	42
Foto 29: Soldadura de unas partes de la estructura.....	42
Foto 30: Instalación de formaletas para la losa de la gradería.....	43
Foto 31: Soldadura de unas partes de la estructura.....	43
Foto 32: Obrero pintando la estructura metálica.....	43
Foto 33: Instalación de formaletas para la losa de la gradería.....	44
Foto 34: Gradería ya terminada.....	44
Foto 35: Excavación para canal de desagüe.....	45
Foto 36: Canal de desagüe fundido sin tapa.....	45
Foto 37: Columnetas para la banca al costado de la cancha.....	45
Foto 38: Pedestales y muros en ladrillo que sostendrán la banca.....	45
Foto 39: Limpieza y relleno de algunas partes de la sub-base.....	46
Foto 40: Relleno y nivelación de la base de la cancha múltiple.....	46
Foto 41: Nivelación y compactación de la base de la cancha múltiple.....	47
Foto 42: Empozamiento de agua en uno de los costados de la cancha múltiple.....	47

Foto 43: Carpeta asfáltica cancha múltiple.....	48
Foto 44: Obrero sin elementos de protección haciendo trabajo en alturas.....	48
Foto 45: Obreros trabajando sin los elementos de protección.....	48
Foto 46: Pintura de la estructura metálica del coliseo.....	50
Foto 47: Estructura metálica totalmente pintada.....	50
Foto 48: Rampa de acceso a la cancha múltiple.....	51
Foto 49: Plazoleta estación Biosaludable.....	51
Foto 50: Muros de la gradería del coliseo.....	51
Foto 51: Construcción de la gradería del coliseo.....	51
Foto 52: Gradería del coliseo sin espacio para discapacitados.....	52
Foto 53: Gradería de Villa del Viento con espacio para discapacitados.....	52
Foto 54: Instalación de la cubierta y los canales de desagüe.....	52
Foto 55: Cubierta vista de frente.....	53
Foto 56: Cubierta vista de perfil.....	53
Foto 57: Cubierta del polideportivo ubicado en Lomas de Granada.....	54
Foto 58: Cubierta del polideportivo El Uvo.....	54
Foto 59: Ensayo cono de arena en el centro de la cancha múltiple.....	55
Foto 60: Ensayo cono de arena en un costado de la cancha múltiple.....	55
Foto 61: Mezcla asfáltica y compactador.....	56
Foto 62: Riego de la mezcla asfáltica.....	56
Foto 63: Soldadura en la estructura metálica.....	56
Foto 64: Charquitos con agua de los leves hundimientos.....	56
Foto 65: Corrección de uno de los empozamientos de agua.....	57
Foto 66: Aplicación primera capa de emulsión.....	57

Foto 67: Aplicación segunda capa de emulsión.....	57
Foto 68: Aplicación material sintético Plexiflor.....	57
Foto 69: Pintura delimitación de las canchas.....	58
Foto 70: Cancha múltiple terminada.....	58

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Cronograma de actividades.....	23
Tabla 2: Control de cantidades de excavaciones varias sin clasificar a mano.....	40

LISTA DE IMAGENES

	Pág.
Imagen 1: Ubicación del polideportivo Las Ferias.....	26
Imagen 2: Plano en planta del diseño del escenario deportivo.....	26
Imagen 3: Ubicación del polideportivo de Villa del Viento.	28
Imagen 4: Plano en planta del diseño del escenario deportivo.	29
Imagen 5: Ubicación del polideportivo El Uvo.	30
Imagen 6: Plano en planta del diseño del escenario deportivo.	31
Imagen 7: Pantallazo del documento en Excel del control de avance de obra.	36
Imagen 8: Hoja número 6 de la preacta N° 02, Excavaciones varias sin clasificar a mano (incluye retiro).	39
Imagen 9: Planta cimentación cerramiento cancha múltiple.	41
Imagen 10: Refuerzo columnetas de cerramiento.....	41

ANEXOS

	Pág.
Anexo A: Diseño para el muro de la banca.....	65
Anexo B: Diseño para la columneta de cerramiento.....	66
Anexo C: Diseño para las graderías de los coliseos.....	67
Anexo D: Diseño de la estructura de la cancha múltiple.....	68

GLOSARIO

- **ACERO GRADO 60:** Un tipo de barras de acero estructural utilizado en la construcción de elementos de concreto.
- **AREAS DE CIRCULACION:** Espacios por donde las personas pueden caminar y desplazarse de un lado a otro.
- **ARL:** Administradora de Riesgos Laborales.
- **BASE GRANULAR:** Es la capa que se encuentra bajo la capa de rodadura de un pavimento asfáltico y la Sub Base.
- **BLOQUES DE CONCRETO:** Elementos modulares premoldeados diseñados para la albañilería confinada y armada.
- **BORDILLO:** Es el lugar de unión entre la acera transitable por peatones y la calzada transitable por vehículos. Suele implicar un pequeño escalón de unos cinco o diez centímetros entre ambas superficies.
- **CAISSONS:** Tipo de cimentación semiprofunda, utilizada cuando los suelos no son adecuados para cimentaciones superficiales por ser blandos.
- **CANTIDADES CONTRACTUALES:** Cantidades correspondientes a cada actividad en obra, establecidas en el presupuesto pactado antes de firmar el contrato.
- **CIMENTACION:** Colocación o construcción de los cimientos de un edificio u otra obra.
- **CINTA DE AMARRE:** Elementos estructurales que amarran los muros de culata; tendrán como ancho mínimo el del muro y una altura mínima de 10 cms.
- **CINTA METRICA:** Es un instrumento de medida que consiste en una cinta flexible graduada y que se puede enrollar, haciendo que el transporte sea más fácil.

- **COLUMNETAS:** Espacios que se dejan para formar una especie de columna en un muro y el cual no debe tener menos de 200 cm de área.
- **CUBIERTA:** Se llama cubierta de forma genérica al cerramiento que se pone sobre una habitación para resguardarla.
- **EMPRADIZACION:** Sembrar prado sobre tierra orgánica para conservar la parte ecológica.
- **ENSAYOS DE LABORATORIO:** Es un procedimiento definitivo que produce un resultado de prueba. Una prueba puede ser considerada como operación técnica que consiste en la determinación de una o más características de un determinado producto, proceso o servicio de acuerdo con un procedimiento especificado.
- **ESTRIBO:** Barra doblada, generalmente con forma de U o W empleada en construcciones de hormigón armado.
- **EXCAVACION:** Proceso de excavar y retirar volúmenes de tierra u otros materiales para la conformación de espacios donde serán alojados cimentaciones, tanques de agua, hormigones, mamposterías y secciones correspondientes a sistemas hidráulicos o sanitarios según planos de proyecto.
- **EXPLANACION:** Operación de movimiento de tierras a efectuar con el objetivo de convertir la superficie de un terreno natural en un plano horizontal o inclinado.
- **FUNDICION:** Término colombiano empleado para hacer referencia a la acción de construir un elemento en concreto.
- **HILADAS:** Serie horizontal de ladrillos o piedras que se van poniendo en un edificio.
- **IMPRIMACION:** Aplicación de un material asfáltico en forma plana, sobre la superficie de un material granular no tratado como ejemplo grava de río o sub base o sobre una base granular no tratada.
- **INTERVENTORÍA:** conjunto de funciones desempeñadas por una persona natural o jurídica, para llevar a cabo el control, seguimiento y apoyo en el desarrollo de un contrato, para asegurar su correcta ejecución y

cumplimiento, dentro de los términos establecidos en las normas vigentes sobre la materia y en las cláusulas estipuladas en el contrato.

- **LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO:** Proceso científico de medición de las dimensiones de un área particular de la superficie de la tierra, incluyendo sus distancias horizontales, direcciones, ángulos y elevaciones.
- **LOSA:** Elemento estructural, tiene la intención de servir de separación entre pisos consecutivos de un edificio (por lo que a veces se llama losa de entrepiso) y al mismo tiempo, servir como soporte para las cargas de ocupación como son cargas vivas y cargas muertas. Físicamente se compone de concreto y acero de refuerzo. El concreto absorbe los esfuerzos de compresión y el acero los de tracción.
- **MALLA TEJIDA:** O también conocida como polisombra, y es utilizada como método para cerrar la obra y no permitir que cualquier persona pase.
- **MOTOBOMBA:** Máquina a motor usada para extraer o impulsar líquidos y gases de un lugar a otro
- **MUESTRA DE CILINDROS:** Resultado de tomar una muestra del concreto que se está utilizando en la obra para luego ensayar y obtener algunos resultados que demuestran la calidad del mismo.
- **GAVIONES:** Consisten en una caja o cesta de forma prismática rectangular, rellena de piedra o tierra, de enrejado metálico de mimbre o alambre. Se colocan a pie de obra desarmados y, una vez en su sitio, se rellena con los materiales del lugar.
- **NIVEL FREATICO:** Lugar geométrico de los puntos donde la presión del agua es igual a la presión atmosférica. En otras palabras, el nivel freático es el lugar geométrico de los niveles alcanzados por el agua subterránea en pozos de observación (nivel pies métrico).
- **PANTALLA:** Es un método de cimentación utilizado en las obras para sostener o contener el terreno que se encuentra del otro lado.
- **PEDESTAL:** Pieza sobre la que se apoya una columna, una estatua u otros objetos.

- **PLATINA:** Placas de metal planas u hojas rectangulares de acero u otros metales presentes en la industria siderúrgica, de manufactura o fabricación, particularmente en el mercado de perfiles.
- **PLEXIFLOR:** Es el sistema de revestimiento acrílico compuesto por seis (6) capas, utilizado en canchas de hockey, pistas de patinaje, ciclo rutas, zonas de bicicletas. También se puede utilizar para canchas de tenis, baloncesto, microfútbol, voleibol y frontenis.
- **PÓRTICOS:** Sistema estructural sustentado por columnas o pilares adosado generalmente a un edificio. Galería con arcadas o columnas a lo largo de un muro de fachada o de patio.
- **PRE ACTAS:** Documento presentado por el contratista al interventor donde se demuestra por actividad o ítem desarrollado las cantidades de obra detalladamente.
- **RETROEXCAVADORA:** Es una máquina empleada en la construcción para realizar principalmente labores de excavación de terrenos y cargue del mismo a otro vehículo.
- **RODILLO VIBRATORIO:** Máquina utilizada por lo general en vías para compactar y lograr densidades adecuadas a diferentes materiales de sub base, base o carpetas asfálticas.
- **SARDINEL:** Parte lateral de la calle u otra vía pública, pavimentada y ligeramente más elevada que la calzada, destinada al paso de peatones.
- **SEGURIDAD INDUSTRIAL:** Es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos en la industria.
- **SISTEMA DE REGALÍAS:** La Comisión Rectora del Sistema General de Regalías, es el órgano encargado de definir la política general del SGR, el cual determina la distribución, objetivos, fines, administración, ejecución, control, el uso eficiente y la destinación de los ingresos provenientes de la explotación de los recursos naturales no renovables precisando las condiciones de participación de sus beneficiarios.
- **SOLADO DE LIMPIEZA:** Capa de concreto pobre o mortero que se utiliza para aislar del suelo un concreto de mayor resistencia o elementos estructurales de una construcción.

- **SOLDADURA:** Proceso de fijación en donde se realiza la unión de dos o más piezas de un material, (generalmente metales o termoplásticos), usualmente logrado a través de la coalescencia (fusión), en la cual las piezas son soldadas fundiendo, se puede agregar un material de aporte (metal o plástico), que, al fundirse, forma un charco de material fundido entre las piezas a soldar (el baño de soldadura) y, al enfriarse, se convierte en una unión fija a la que se le denomina cordón.
- **VIGAS:** Elemento arquitectónico rígido, generalmente horizontal, proyectado para soportar y transmitir las cargas transversales a que está sometido hacia los elementos de apoyo.
- **ZAPATAS:** Es un método de cimentación superficial, estructuras en concreto armado con formas geométricas que son aisladas.

INTRODUCCIÓN

La Universidad del Cauca proporciona tres modalidades para optar al título de ingeniero civil, según lo estipulado en el Acuerdo No. 027 de 2012, dictaminado por el Consejo Superior Universitario y la Resolución FIC-820 de 2014, decretado por el Consejo de la Facultad de Ingeniería Civil, donde fue concertada la posibilidad de participar en la ejecución de un proyecto bajo la dirección del Consorcio Polideportivos Cauca, mediante el cual se tiene la oportunidad de complementar los conocimientos adquiridos en el transcurso del pregrado, justificando este proceso por medio de la presentación de un trabajo de grado.

La Interventoría se encarga de supervisar el correcto desarrollo de planos y especificaciones de construcción, la calidad y cantidad de materiales, la aplicación de las normas de seguridad, el uso racional de los recursos y la realización de las obras en los plazos establecidos. Permite de igual forma la supervisión de los recursos públicos para que den cumplimiento al objeto contractual cuyo beneficio va dirigido a la comunidad, y evitar que las partidas presupuestales que son destinadas por parte del gobierno cumplan con su objetivo permitiendo que las obras se culminen en su totalidad, detectando las irregularidades, fraudes y desfalcos.

La Gobernación del Cauca por medio de regalías se dispuso a construir, rehabilitar y dotar diferentes escenarios deportivos en el municipio de Popayán, con el fin de generar más espacios de esparcimiento para la comunidad y en particular para los niños y adolescentes, para alejarlos de las calles y los peligros que trae esta y puedan practicar algún deporte por recreación o competitivamente y en un futuro contar con grandes deportistas representantes de la Ciudad, Departamento o País.

Este trabajo de práctica profesional se enfocará específicamente en el tema de la Interventoría a los escenarios deportivos en diferentes barrios del Municipio de Popayán. Los diferentes escenarios deportivos a visitar como: Lomas de Granada sector 1 y 2, María Occidente, La Independencia, Pandiguando, Camilo Torres, Las Ferias, entre otros están a cargo del Consorcio Polideportivos Cauca. Con el apoyo a la Interventoría de este proyecto, se pretende desarrollar y complementar capacidades, aptitudes y aplicar los diferentes conocimientos adquiridos en la academia, para lograr una formación profesional integral.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Apoyar a la interventoría en aspectos técnicos y administrativos relacionados con la construcción, rehabilitación o dotación de espacios deportivos para la recreación y deporte en Popayán, epicentro de eventos en el departamento del Cauca.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Supervisar la construcción de la estructura metálica y la cancha múltiple en las Ferias, el Uvo y Villa del Viento.
- Controlar y supervisar que se realicen los ensayos necesarios de control de calidad al concreto utilizado y estipulado en el contrato.
- Supervisar el cumplimiento de la seguridad industrial del personal dentro de la obra.
- Colaborar en el cálculo de cantidades y balance de obra de todos los procesos constructivos.
- Controlar y revisar las relaciones de gastos presentados por el contratista.

2. ACTIVIDADES A DESARROLLAR DURANTE LA PASANTÍA

Para la construcción, rehabilitación y dotación de los escenarios deportivos en el municipio de Popayán por medio del sistema de regalías, se desempeñara el cargo de auxiliar de ingeniería bajo la supervisión de los ingenieros residentes de interventoría y el coordinador de la interventoría, quienes fueron los encargados de asignar las siguientes actividades a ejecutar.

- Controlar la calidad del concreto mediante los resultados de los ensayos de laboratorio, presentados por el contratista del polideportivo a la interventoría de las diferentes actividades del proceso constructivo.
- Revisar y comprobar las cantidades de obra de las diferentes actividades presentadas en las preactas y en las actas de cobro parciales, llevando a cabo mediciones en campo acompañado del ingeniero residente de obra y del residente de interventoría.
- Supervisar las actividades efectuadas por el personal de obra e informar los inconvenientes y falencias que puedan aparecer, generando retrasos en el cronograma presentado por el contratista.
- Vigilar y recomendar al contratista la dotación de seguridad a los trabajadores y que sean utilizados durante la permanencia en la obra.
- Solicitar al contratista la constancia de pago de seguridad social de los trabajadores, para anexar en los informes a presentar en la gobernación.
- Atender las sugerencias hechas por la comunidad para evitar una mala relación vecindad-construcción y así poder realizar la obra de la mejor manera.

3. SUPERVISIÓN

3.1 SUPERVISIÓN POR PARTE DE LA EMPRESA.

El Consorcio Polideportivos Cauca cuyo representante legal es el Ingeniero José Wilmer Chilito Rivadeneira, cuenta con el Ingeniero Julián Moreno coordinador encargado de la interventoría y con un grupo ingenieros quienes estarán a cargo de supervisar y llevar a cabo la interventoría, también llevaran control de las actividades del pasante y atenderán las asesorías pertinentes para un desarrollo adecuado de las mismas.

3.2 SUPERVISIÓN POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD.

La universidad elige a un tutor de pasantía que garantice la adecuada representación ante la entidad por parte del estudiante, llevando a cabo un control de sus actividades por medio de informes que éste presentará con una frecuencia acordada en los que expondrá su accionar en la obra donde realizará su práctica profesional.

En esta oportunidad el ingeniero elegido para realizar la supervisión es el ingeniero Juan Carlos Zambrano.

4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 1 – Cronograma de actividades.

DESCRIPCIÓN	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Apoyo y acompañamiento a visitas técnicas y caracterizaciones.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Apoyo al control de actas, informes y avances de obra.		X		X		X		X		X		X		X		
Apoyo a la elaboración de informes finales de obra teniendo en cuenta el total cumplimiento de las especificaciones de construcción.				X				X				X				
Apoyo en la organización de carpetas y archivos de los proyectos en construcción.				X				X				X				
Realizar un análisis constante a cada uno de los documentos correspondientes al proyecto como planos, especificaciones, análisis de precios, contrato, presupuesto y programa de trabajo.				X				X				X				
Informe final/Sustentación														X	X	X
Campo	+															
Oficina	X															

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Entre las actividades a supervisar en las visitas se encuentran: excavación, rellenos, Solado de limpieza, cimentaciones, construcción de pedestales, vigas, bordillos, sardineles, andenes.

En el anterior cronograma se puede observar las actividades a desarrollar para cumplir con las 576 horas (12 créditos*48 horas) que semanalmente se trabajaron en promedio 48 horas o más, dependiendo de la cantidad de trabajo de oficina que era solicitado.

El cronograma está sujeto a cambios ya sea por parte de la entidad receptora, procesos administrativos de la universidad y/o el pasante.

5. DESARROLLO DE ACTIVIDADES

5.1 CONTEXTO

El Consorcio Polideportivos Cauca bajo la representación legal del Ingeniero José Wilmer Chilito, autoriza la realización de la pasantía como trabajo de grado y al día siguiente se hace oficial la afiliación a la ARL y a salud para poder empezar a llevar a cabo las visitas correspondientes y registro de la ejecución de las obras.

El equipo de trabajo está compuesto por:

Ingeniero Julián Moreno – Residente de interventoría y Coordinador.

Ingeniera Leidy López – Residente de Interventoría

Ingeniera Alejandra Legarda – Residente de Interventoría

Ingeniero Juan Carlos Taimal – Residente de Interventoría

En cuanto a las visitas realizadas a los escenarios deportivos, se llevaban a cabo en compañía de uno de los ingenieros residentes, entre las actividades estaba tomar medidas para cuantificar y llevar control de cantidades de obra, realizar el respectivo registro fotográfico y se informaba cualquier irregularidad que pudiera observar.

El pasante se compromete a realizar un informe final mostrando las actividades desarrolladas de la pasantía.

5.2 ESTADO DE LAS OBRAS AL MOMENTO DE INICIAR LA PASANTÍA

5.2.1. LAS FERIAS.

El escenario deportivo se encuentra ubicado sobre la calle 13e (Ver: Imagen 1), el polideportivo contaba con una cancha en losas de concreto con unas graderías y cubierta en muy mal estado, las cuales fueron demolidas para ser construido desde ceros. El derribo se realizó de forma mecánica y manual, cuando ingrese aun habían restos de bloques de concreto de la demolición que luego fueron retirados.

Foto 1: Terreno donde estará ubicada la cancha múltiple con cubierta.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

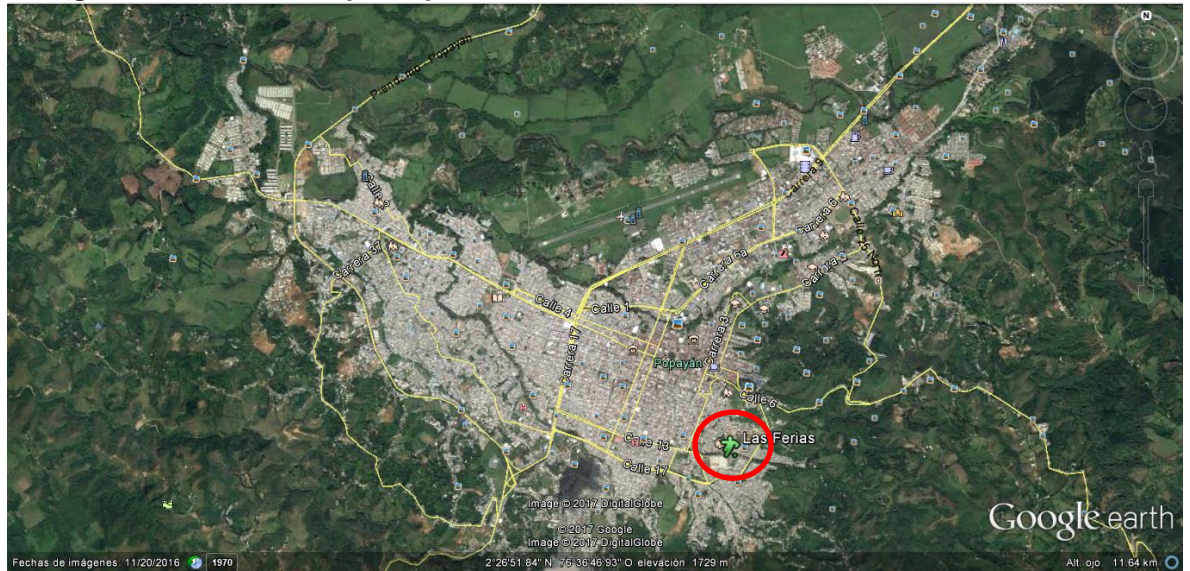
Foto 2: Terreno donde estarán ubicado los juegos y áreas de circulación.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

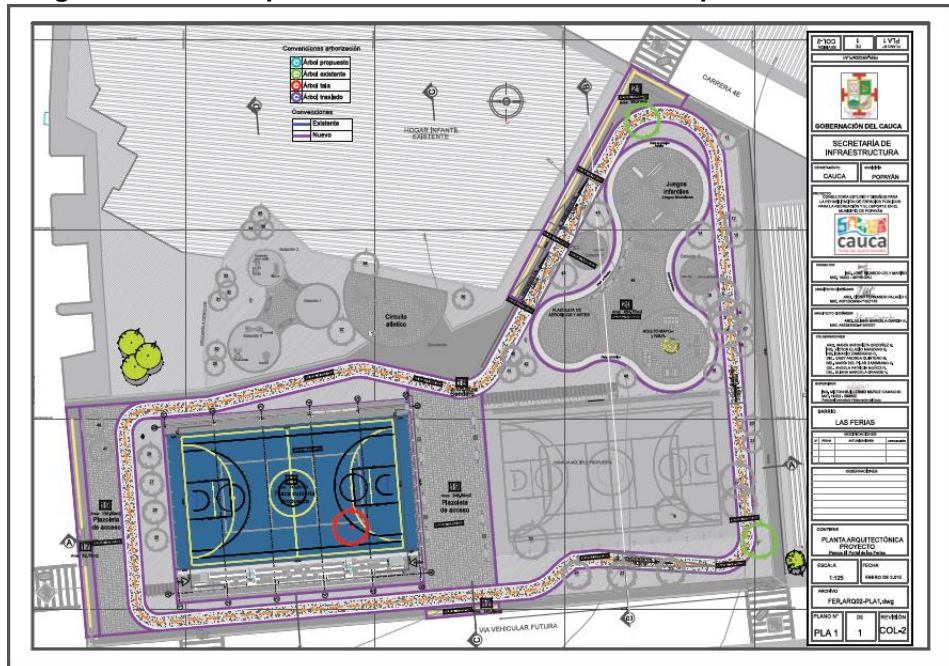
De acuerdo a los estudios de suelos que se realizaron en el terreno para chequear el diseño de la cimentación propuesto, se detuvo el proceso de construcción ya que fue necesario replantear el diseño por lo tanto se consultó con el Ingeniero Juan Manuel Mosquera, quien cuenta con la experiencia y el conocimiento necesario para tal decisión.

Imagen 1: Ubicación del polideportivo Las Férias.



Fuente: Google earth.

Imagen 2: Plano en planta del diseño del escenario deportivo.



Fuente: Documentos de la interventoría.

5.2.2. VILLA DEL VIENTO.

El escenario deportivo se encuentra ubicado en la calle 57 norte con carrera 12 (Ver: Imagen 3), en el momento de ingresar a la pasantía el proyecto llevaba alrededor de un 40% de ejecución y un 30% de atraso. Debido a que se presentaron problemas con el diseño de la cimentación, fue necesaria la construcción de 6 caissons, vigas de cimentación y una pantalla para soportar el peso de la estructura metálica del coliseo cubierto y en la plazoleta de entrada se construyó un muro en gaviones para mantener el nivel al que quedaría el coliseo cubierto.

La zona donde está ubicado el coliseo ya contaba con relleno en base granular compactado, y en obra ya se contaba con las piezas de la estructura metálica que hace parte de los pórticos del coliseo cubierto, además se estaban realizando unas excavaciones para la viga de cimentación de la estructura.

Foto 3: Tierra para relleno plazoleta de acceso.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 4: Muro en gaviones.



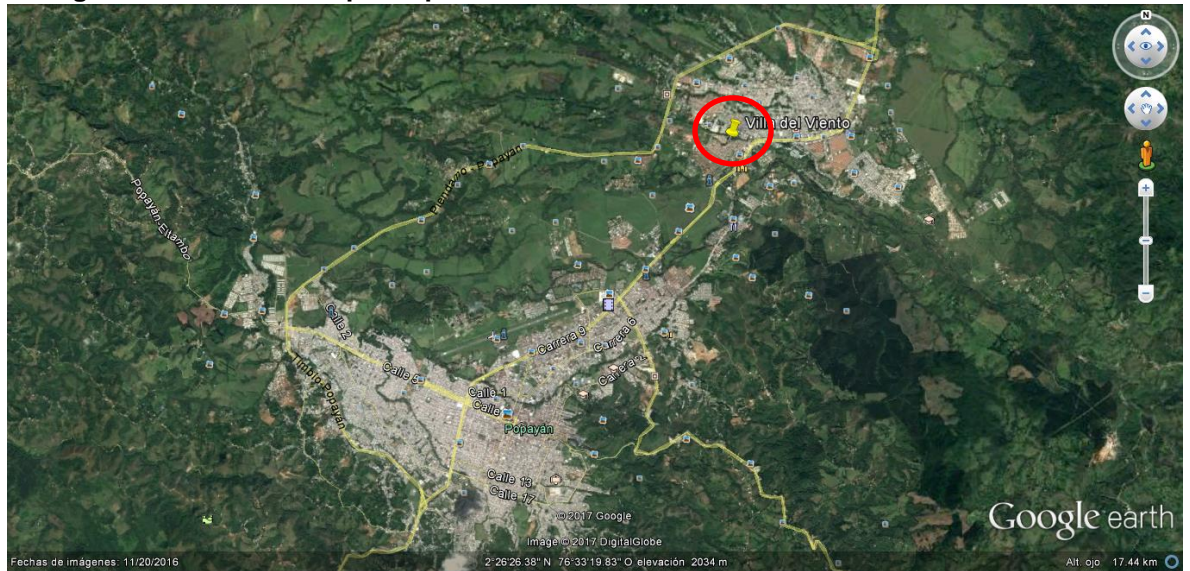
Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 5: Ubicación del coliseo cubierto ya con la base granular compactada.



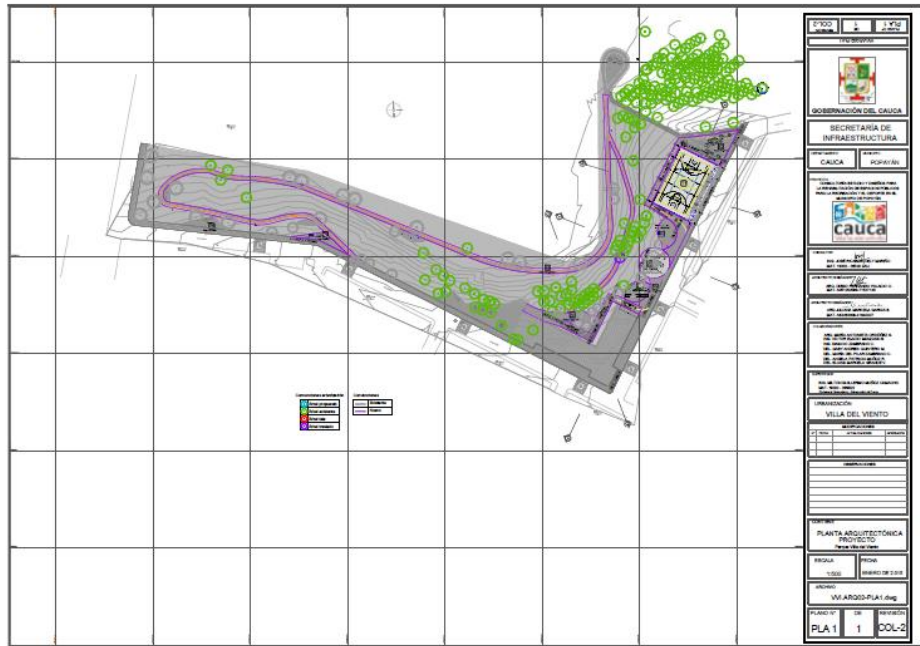
Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Imagen 3: Ubicación del polideportivo de Villa del Viento.



Fuente: Google earth.

Imagen 4: Plano en planta del diseño del escenario deportivo.



Fuente: Documentos de la interventoría.

Para este escenario deportivo se tiene propuesto a parte del coliseo cubierto para la cancha múltiple, una pista o sendero de trote y un área donde estarán ubicada una estación de juegos infantiles.

5.2.3. EL UVO.

El escenario deportivo se encuentra ubicado sobre la carrera 17 con calle 63 Norte (Ver: Imagen 5), el polideportivo del Uvo ya existía anteriormente, es de los pocos escenarios deportivos que es cerrado y cuenta con vigilancia, este tenía para uso de la comunidad una cancha en losas de concreto, piscina, amplias zonas verdes y una cancha de fútbol. Este polideportivo llevaba un avance del 57% de ejecución del contrato. En cuanto al coliseo cubierto y la cancha múltiple, ya se habían instalado, soldado y asegurado los pórticos en estructura metálica y se encontraban sin pintar, la cancha múltiple ya tenía la base granular compactada y se estaban adelantando los muros que sostienen la losa de las graderías.

Foto 6: Pórticos en estructura metálica para cubierta del coliseo.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

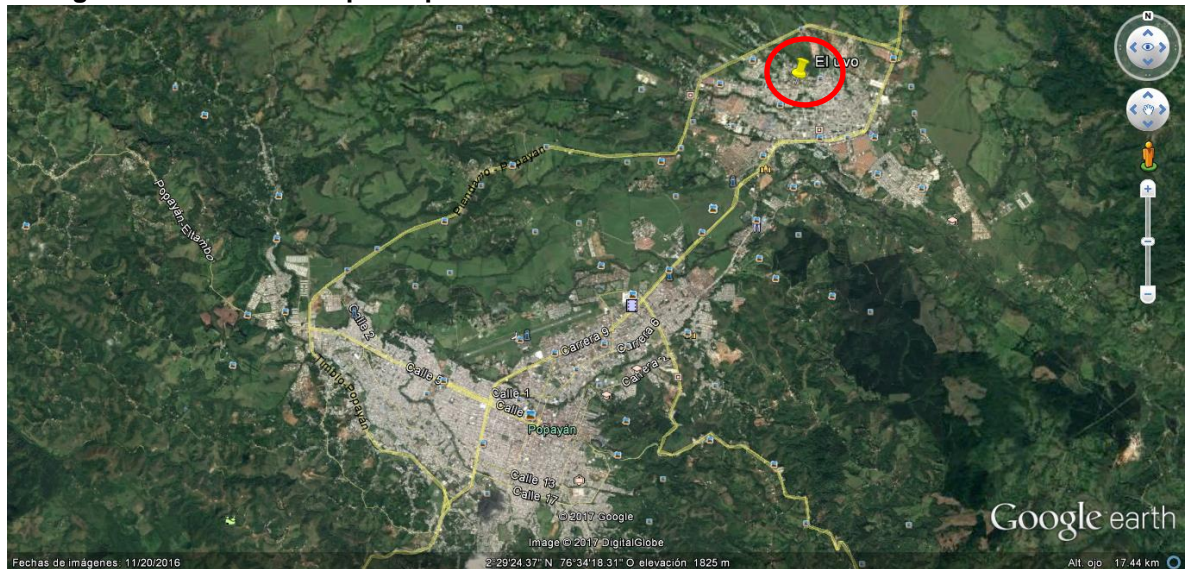
Foto 7: Cancha múltiple y pórticos en estructura metálica sin pintar.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

El contrato de obra No. 342 – 2016, tiene como finalidad la rehabilitación y mejoramiento de la cancha de fútbol, mejorar la plazoleta de acceso, las zonas de circulación principal, áreas de ejercicio y esparcimiento para la comunidad y una pequeña zona para una estación de ejercicios de adulto mayor y no dejando a un lado todo lo concerniente a las zonas verdes con empedrado y siembra de árboles.

Imagen 5: Ubicación del polideportivo El Uvo.



Fuente: Google earth.

Imagen 6: Plano en planta del diseño del escenario deportivo.



Fuente: Documentos de la interventoría.

5.3 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ACTIVIDADES.

5.3.1. LAS FERIAS

Después de que se diera reinicio al contrato debido a que se encontraba suspendido por cambios y ajustes en el diseño y presupuesto, lo primero que se procedió a hacer fue el levantamiento topográfico del terreno. Con el topógrafo de la empresa, se realizó el procedimiento para revisar las condiciones iniciales que estaban en la cartera registrada por el anterior topógrafo encargado. Esto con el fin de tener evidencia necesaria para cuando el contratista presentara en la preacta la cantidad de explanación, corte y nivelación del terreno.

Foto 8: Levantamiento topográfico del terreno antes de reiniciar la ejecución.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

El levantamiento topográfico es la manera correcta para empezar ya que se puede observar directamente como se encuentra el terreno y además tener la posibilidad de guardar esa información de forma digital.

Se realizaron por parte de interventoría y residencia control de seguridad industrial y avances de obra.

Foto 9: Control de elementos de seguridad dentro de la obra.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 10: Control de elementos de seguridad dentro de la obra.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Se concientizo a los obreros de los riesgos laborales y de la importancia de utilizar los elementos de seguridad para cumplir con los objetivos de la interventoría. Durante el inicio de la pasantía y en la ejecución del proyecto se presentaron fuertes e intensas lluvias, por lo cual era muy complicado que el contratista pudiera realizar una buena ejecución de obra ya que el material del terreno era muy malo y no dejaba trabajar la retroexcavadora que lo estaba extrayendo, las excavaciones que se hicieron para las zapatas y vigas de amarre se inundaban constantemente, además el nivel freático estaba alrededor de 1 m de profundidad. Por este motivo se pasó un ítem como no previsto de la actividad extracción de agua con motobomba.

El contratista requería un mayor número de trabajadores para reforzar las jornadas laborales de la mañana y aprovecharlos al máximo, debido a que en las tardes se presentaban lluvias.

Foto 11: Localización y replanteo.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 12: Extracción de agua de las excavaciones para las zapatas.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 13: Nivel de agua dentro de las excavaciones.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 14: Solado de limpieza con una película de agua que brotaba de los lados de la excavación.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Ya que las malas condiciones del estado del tiempo no permitían llevar a cabo un buen desarrollo de las actividades propuestas, se empezaron a generar grandes retrasos en el porcentaje de avance de obra. La gobernación exigió un informe al contratista, explicando las condiciones de trabajo, donde se concluyó una suspensión hasta que las condiciones mejoraran.

Con el avance en la obra, se llevó un control de cantidades, supervisando junto con los planos y diseños que se llevaran a cabo correctamente. También se

realizan actas de obra para realizar una comparación con las cantidades presentadas por el contratista.

Foto 15: Control de cantidad de acero utilizado.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 16: Adecuada nivelación de la platina guía.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 17: Control de excavaciones realizadas.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 18: Cuadrilla para la fundición de las zapatas.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

En este caso ya que el contratista del polideportivo de Las Ferias era el mismo del polideportivo de Villa del Viento, llegaron a un acuerdo con la interventoría en que como había sobrado una cantidad de acero grado 60 N°6 en Villa del Viento se podría utilizar en las Ferias para las parrillas de las zapatas, pero se detectó que el diseño para villa del viento planteaba una menor cantidad de acero de grado 60 N°

5 y no se realizó la equivalencia respectiva; y en el momento de presentar el acta de cobro N° 2 no se habían realizado las correcciones respectivas a la diferencia de valor de los materiales. Situaciones como esta es la que demuestra la importancia de la interventoría y que el ingeniero encargado vigile y supervise los procesos ya que después de realizada la construcción es difícil de identificar estas falencias.

Foto 19: Toma de muestra de cilindros para la calidad del concreto.



Fuente: Registro fotográfico de la obra

Intercaladamente en el trabajo de oficina, teniendo las cantidades contractuales, las cantidades modificadas y acta de pago parcial No. 1, con ayuda del programa Microsoft Excel, se desarrolló un cuadro en el cual se encontraban los ítems o actividades a realizar por cada módulo junto con las cantidades contractuales, modificadas y costo directo de cada una, y las cantidades y valores ejecutados en el acta de pago parcial No. 1 y las que se estaban realizando a medida que el tiempo transcurría.

Este documento realizado en Microsoft Excel, fue hecho bajo la supervisión y explicación de los demás Ingenieros residentes de interventoría, los cuales estaban muy pendientes a resolver cualquier inquietud que se pudiera presentar, además de que serviría como soporte para la revisión de la pre-acta más adelante presentada por el contratista, para llevar un control de la ejecución de la obra y para presentar el informe mensual a la Gobernación con el avance y retraso de la obra.

Imagen 7: Pantallazo del documento en Excel del control de avance de obra.

MODULO DE CIMENTOS Y OBRAS VARIAS PARA ESTRUCTURA METALICA COLISEO NUEVO							AVANCE			
ITEM DE PAGO	ART.	DESCRIPCION	UNID	CANT	V/UNITARIO	V/TOTAL	CANTIDADES EJECUTADAS ACTA 1	VALOR	CANTIDADES EJECUTADAS ACTA 2	VAL
		CAPITULO 1 - PRELIMINARES					1		2	
	104	LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO								
104.P1	104.0	LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO	m²	745.0	1,259	937,955.0		0	744	936
	107	EXPLANACION, CORTE Y NIVELACION DEL TERRENO								
107.P4	107P	PERFILACION DE TALUDES A MANO INCLUYE RETIRO	m²	30.0	39,986	1,199,580.0	0	0	30	1199
107.P5	107P	CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	m²	745.0	2,100	1,564,500.0	0	0		
107.P6	107P	EXCAVACION VARIAS SIN CLASIFICAR A MAQUINA INCLUYE EL RETIRO	m³	253.0	23,782	6,016,846.0	1241.22	29518694.04	0	
107.P7	107P	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO (Incluye retiro)	m³	496.0	29,175	14,470,800.0	0	0	130.62	3810
		CAPITULO II - EXCAVACIONES LLENOS Y ESTRUCTURALES								
	204	LLENOS COMPACTADOS								
204.5	204.0	RELLENO PARA ESTRUCTURAS (ROCA MUERTA) (Incluye transporte)	m³	595.0	44,675	26,581,625.0	0	0		
204.P6	204.0	MATERIAL SELECCIONADO (GRANULAR) ESTABILIZADA CON CEMENTO (Incluido Transporte)	m³	165.0	132,657	21,888,405.0		0		
		CAPITULO 3 - PAVIMENTOS								
	303	BASE GRANULAR								
303.1	303.0	BASE GRANULAR (Incluido Transporte)	m³	58.0	100,650	5,837,700.0		0		
	305	IMPRIMACION								
305.0	305.0	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA (CRL-1)	m²	581.0	2,505	1,455,405.0		0		

Fuente: Elaboración propia.

La tecnología es una herramienta que si se sabe utilizar trae consigo muchos beneficios, como contener en un mismo documento toda la información en cuanto a actividades, cantidades, precios, entre otros lo que a mi parecer fue una manera ordenada y compacta de mantener la información actualizada con forme se iban llevando a cabo actividades en la obra.

Foto 20: Ubicación de la estación total en el terreno.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 21: Levantamiento topográfico con estación total.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Debido a que llevaba el control de cantidades de obra, en conjunto con el Ingeniero Juan Carlos Taimal residente de interventoría, se revisaron las preactas y el acta de cobro parcial N° 02, para la cual fue necesario realizar nuevamente un levantamiento topográfico con el topógrafo de la empresa y de esta manera constatar las cantidades presentadas en las preactas, por ejemplo en el caso de las actividades de:

- Perfilación de taludes a mano incluye retiro.
- Excavaciones varias sin clasificar a máquina incluye retiro.
- Excavaciones varias sin clasificar a mano incluye retiro.

Para las demás actividades como el acero grado 60, como se mencionó anteriormente se verificaba en oficina y en campo de acuerdo a los diseños presentados, y la parte de solados y concretos se verificaba por volumen respectivamente.

La disposición del topógrafo para la interventoría de los proyectos fue un poco limitado, ya que el Ingeniero José Wilmer contaba con otras obras en las cuales necesitaba la presencia constante del topógrafo, por ende era necesario esperar cuando tenía un tiempo disponible.

Foto 22: Fundición y toma de espesor de una de las zapatas.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 23: Toma de medida del espesor de la zapata en fundición.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 24: Medición de la longitud y cantidad de barras de acero.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 25: Chequeo de las dimensiones de un estribo de acuerdo al diseño.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

A continuación se muestra una de las páginas de la preacta N° 02 presentada por el contratista y a la cual se le realizaron respectivas correcciones, con los datos entregados por el topógrafo de la empresa del levantamiento topográfico realizado comparando con el que se realizó inicialmente.

En la tabla 2, que hacía parte del control que se realizaba en la obra, se evidencia que las cantidades coinciden, pero en la presentada inicialmente se le corrigió que las dimensiones estaban en las casillas equivocadas y por orden se les devolvió con esa corrección.

Imagen 8: Hoja número 6 de la precta N° 02, Excavaciones varias sin clasificar a mano (incluye retiro).

DEPARTAMENTO DEL CAUCA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA		FORMATO			MEMORIAS DE CALCULO				
 construcción, rehabilitación o dotación de espacios para la recreación y deporte de Popayán, como epicentro de eventos en el Departamento del Cauca – Barrio Las Ferias. Municipio de Popayán, Departamento del Cauca.									
		HOJA			5.00	DE	14.00		
MM	4	AA	2,017	CORTE N°	2.00	ELABORÓ	ING. HECTOR EDUARDO RIOS FUENTES		
MODULO DE CIMIENTOS Y OBRAS VARIAS PARA ESTRUCTURA METALICA COLISEO NUEVO									
INTERVENTOR:	CONSORCIO POLIDEPORTIVOS CAUCA	NIT O C.C.	900952788-4	CONTRATO N°	505-2016				
CONTRATISTA:	HECTOR EDUARDO RIOS FUENTES	NIT O C.C.	76324154-3	CONTRATO N°	287-2016				
EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO (incluye retiro)				UNID.	M3	UBICACIÓN	cimentacion coliseo		
				Localización		Dimensiones		UNIDADES	Medida Total
				Ancho	longitud	espesor			
				ZAPATAS	3.00	3.00	1.00	6.00	54.000
				ZAPATAS	3.00	4.00	1.00	6.00	72.000
				VIGAS DE CIMENTACION EJE A - EJE B	0.35	3.30	0.40	10.00	4.620
									-
									-
									-
									-
									-
									-
									-
									-
									-
									-
									-
									-
									-
									-
									-
									-
				Subtotal					130.620
				Vienen					-
				TOTAL					130.620
_____ ing. HECTOR EDUARDO RIOS FUENTES contratista				_____ CONSORCIO POLIDEPORTIVOS CAUCA 2016 INTERVENTOR					

Fuente: Documentación de la interventoría.

Tabla 2 – Control de cantidades de excavaciones varias sin clasificar a mano.

EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO (Incluye retiro)							
DESCRIPCIÓN	UND	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR	CANT	TOTAL	ACTA No
zapatas estructura eje A	m ³	3	4	1	6	72	2
zapatas estructura eje B	m ³	3	3	1	6	54	2
viga de cimentación eje A	m ³	3.3	0.35	0.4	5	2.31	2
viga de cimentación eje A	m ³	3.3	0.35	0.4	5	2.31	2
						130.62	

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2. VILLA DEL VIENTO

La ingeniera Leidy López era la Ingeniera residente de Interventoría del polideportivo de Villa del Viento, con ella se realizaron la visitas a la obra donde me presento como auxiliar de ingeniería, en la obra se encontraba el Arquitecto Eloy Ríos como residente de obra.

Foto 26: Control de medidas de las partes de la estructura metálica.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 27: Control de elementos de seguridad dentro de la obra.

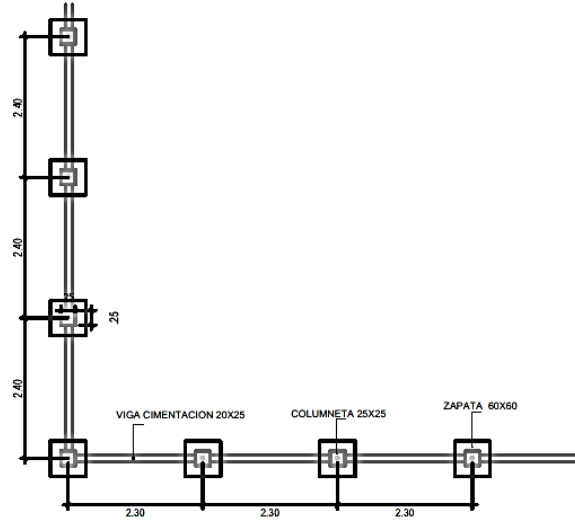


Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Una vez se hizo la presentación se fue al sitio donde se encontraban llevando acabo las actividades de obra, notamos una diferencia en el largo de las piezas de la estructura y se procedió a verificar las dimensiones, también se supervisaba que los trabajadores contaran con los implementos de seguridad dentro de la obra

y el acero se verifico de acuerdo con el diseño presentado por el ingeniero estructural.

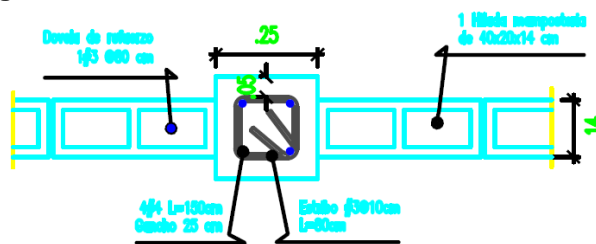
Imagen 9: Planta cimentación cerramiento cancha múltiple.



Fuente: Diseños estructurales.

La cimentación de la cancha está compuesta por 6 caissons, vigas de cimentación y una pantalla para soportar el peso de la estructura metálica del coliseo cubierto, además en 3 de sus costados cuenta con unas zapatas, pedestales y vigas de amarre con el fin de anclar la tubería de una reja o malla de seguridad y prevención para que el balón no se vaya a salir y producir algún daño. Encima de la viga de cimentación va un muro pequeño en bloque de concreto, de dos hiladas de altura y confinado por unas columnetas y una cinta de amarre, se diseñó de esta manera debido a que la tubería que soporta la malla es de 2 ½" o 3 dependiendo la altura a la que se va a instalar.

Imagen 10: Refuerzo columnetas de cerramiento.



REFUERZO COLUMNETAS DE CERRAMIENTO

ESCALA: 1 - 10

Fuente: Diseños estructurales.

Foto 28: Fundición vigas de amarre y pedestales.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 29: Pedestal visto desde arriba con aceros para la columneta.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

El día que se llevó a cabo la instalación de la estructura metálica, se estuvo presente para verificar que quedara bien asegurada y alineada, aunque previamente cuando se fundieron los pedestales en los cuales están empotrados los pernos que aseguran los pórticos, se llevó a cabo un chequeo con estación total para que estuvieran alineados y con el uso de una platina guía que estuvieran nivelados.

El uso excesivo de madera como formaleta y soporte además de ser dañino para el medio ambiente también se convierte en un peligro para los trabajadores que se encuentren en la obra, al usar tablas y pedazos de madera se deben asegurar con puntillas, esas puntillas pueden quedar sueltas o mal puestas en algún pedazo de madera en el piso y de esa manera se convierte en un peligro si no se utilizan los elementos de seguridad necesarios, ya que pueden pisar puntillas o tropezarse con pedazos de madera y ocasionarse accidentes.

Otra forma de verificar que estuvieran bien colocados fue cogiendo un pedazo largo de nylon y templándolo desde el primer pórtico al último, si en alguno de los intermedios no quedaba tocando el borde de la estructura quería decir que se encontraban desalineados y las medidas, distancias, pesos son variables importantes e imprescindibles para que el trabajo que se está realizando sea impecable y cumpla con las normas de construcción y sean reflejados en la estructura.

En los siguientes días se llevaron a cabo algunas soldaduras para terminar de colocar toda la estructura metálica y proceder a pintar, para lo cual como era trabajo en alturas se supervisaba que fuera personal capacitado y que contara con los elementos de seguridad necesarios para prevenir cualquier calamidad. Una vez terminado lo de la estructura metálica se procedía a instalar la cubierta que estaba en proceso de pedido.

Foto 30: Instalación de los pórticos del coliseo cubierto.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 31: Soldadura de unas partes de la estructura.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 32: Obrero pintando la estructura metálica.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Una vez realizada la parte de la estructura con su complejidad del diseño y con los detalles que exigía la construcción; se continuo con la actividad de la gradería ya que esta rodeaba las bases de un lado de los pórticos, a lo cual también se le llevo a cabo el respectivo control ya que contenía varios ítems como muro en ladrillo común, muro en bloque, vigas de amarre, acero grado 60 y finalmente el concreto de las losas, con el fin de ir actualizando el cuadro de avance de obra

que llevaba ya la Ingeniera Leidy con el control de cantidades, porcentaje de ejecución.

Foto 33: Instalación de formaletas para la losa de la gradería.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 34: Gradería ya terminada.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

En este caso a diferencia de las graderías de la cancha múltiple del polideportivo del Uvo, cuentan con un espacio para las personas discapacitadas que quieran ser partícipes de los encuentros deportivos que se presenten en este espacio.

El uso de tanta madera como formaleta para la gradería es un desperdicio y un daño al medio ambiente porque en la actualidad pueden ser reemplazadas por formaletas de aluminio o metálicas que son reutilizables y de esta manera cambiar esa forma ya obsoleta de construcción.

La cancha a pesar de ser cubierta tiene la posibilidad de que le entre agua por los costados en lluvias fuertes eventuales, por lo que se construyeron unos canales a los lados con el fin de evacuar cualquier cantidad de agua presente en la cancha y evitar que sea peligroso para los deportistas.

Se supervisaba que los obreros que se encontraban realizando actividades en la cancha múltiple tuvieran los elementos de seguridad, aunque a veces solo se los colocaban cuando veían que llegábamos a hacer una visita técnica a la obra; esto con el fin de evitar algún accidente debido a que se estaban llevando a cabo trabajos de soldadura y pintura en la estructura metálica podría caer algún elemento y causar daño a alguien que se encontrara debajo.

Foto 35: Excavación para canal de desagüe.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 36: Canal de desagüe fundido sin tapa.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

En el costado que queda frente a las graderías se construyeron las zapatas, pedestales, viga y columnetas fue con el fin de hacer una banca, pensando en que los deportistas puedan dejar sus pertenencias sin el riesgo de que las personas que estén sentadas en las graderías puedan hurtar.

Según lo percibido fue muy poco el espacio dejado para la banca, y si no fuera por la reja que va instalada detrás sería muy peligroso porque podría presentarse la caída de alguien y siempre es una altura considerable, los espacios no tuvieron por parte del diseño la distribución adecuada; ya que la cancha múltiple por su destinación requería aprovechar todo el sitio disponible cerca de la pista de atletismo.

Foto 37: Columnetas para la banca al costado de la cancha.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 38: Pedestales y muros en ladrillo que sostendrán la banca.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Una vez terminada la construcción de los canales de desagüe, los cuales sus bordes interiores servirían como contención de la base granular que iba a ser regada y compactada para sobre ella colocar la carpeta asfáltica, pero antes se realizó una limpieza y relleno con el fin de dejar lo más nivelado posible la sub-base, porque como se habían utilizado mezcladoras o se habían realizado mezclas a mano sobre ella, habían algunos montículos o sobresaltos, y ya luego si se procedió a extender la base.

Foto 39: Limpieza y relleno de algunas partes de la sub-base.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 40: Relleno y nivelación de la base de la cancha múltiple.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Se debía tener mucho cuidado y control de como quedaba instalada la base porque dependiendo de eso se iba a utilizar la cantidad calculada de mezcla asfáltica para colocar encima, evitando colocar algunos espesores más gruesos o que se pudieran presentar desniveles haciendo que el agua se empozara o que no cogiera hacia las canales como se planteó en el diseño.

Se observó que por falta de materiales en la obra también se generaron retrasos en el porcentaje de ejecución, fue evidente que no se contaba con la solvencia necesaria para realizar una obra de esta magnitud y que indiscutiblemente iba estar bajo una constante supervisión. Es ahí donde surgen interrogantes sobre las licitaciones para contratar con el estado y los parámetros exigidos y como estos procesos no son tan legítimos.

Ya que por esos días se presentaban algunas lluvias que dificultaban la ejecución de las obras, razón por la cual se excusaban para sustentar los retrasos que se estaban presentando en la ejecución de la obra, también ese estado del tiempo ayudaba a mostrar las imperfecciones que se hicieron notorias cuando se extendió

el material y se compacto, dando tiempo a que se pudieran hacer los correctivos necesarios, con el fin de dejar listo para la carpeta asfáltica.

La falta de personal en la obra y los días en los que no se trabajaba hicieron que en esta obra se presentaran retrasos, además de una mala administración porque en los demás escenarios deportivos a pesar de las lluvias eran poco frecuentes, ocurrieron tardanzas debido al mal manejo de los recursos y el tiempo, ocasionando sobregastos. El tiempo que se debía mantener afiliados a los pocos trabajadores o tener más trabajadores, el alquiler de la maquinaria y la disminución en el porcentaje de ganancias fueron factores influyentes.

Foto 41: Nivelación y compactación de la base de la cancha múltiple.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 42: Empozamiento de agua en uno de los costados de la cancha múltiple.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Como se observa en las fotografías 39, 40 y 41 los trabajadores a pesar de que se les insistía en el uso del casco, no lo hacían que porque estaban trabajando sobre el piso firme, que era molesto tenerlo puesto y preferían utilizar gorras o sombreros para cubrirse un poco del sol.

Por ultimo lo que se hizo fue corregir la parte de la cancha que estaba presentando ese empozamiento de agua para de esa manera seguir con la siguiente fase que era la carpeta asfáltica.

Foto 43: Carpeta asfáltica cancha múltiple.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

5.3.3. EL UVO

Durante los primeros días de la pasantía junto con los ingenieros residentes de la interventoría, se llevaron a cabo visitas a los diferentes escenarios deportivos, en el Polideportivo del Uvo la Ingeniera Leidy López era la residente de Interventoría, en compañía de ella realizaba las visitas periódicas o en reemplazo de ella algunas veces ya que tenía a su cargo otros polideportivos que también necesitaban de su atención.

En la parte del coliseo cubierto ya estaba instalada gran parte de la estructura metálica, estaban acabando de hacer algunas soldaduras para proceder a pintar y dejar lista solo para montar la cubierta, en lo cual se tuvo inconvenientes según lo mencionado por el ingeniero residente, ellos solicitaron la cubierta de un espesor pero el fabricante les envió de otro mas delgado haciendo que el acabado no sea visualmente agradable.

Foto 44: Obrero sin elementos de protección haciendo trabajo en alturas.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 45: Obreros trabajando sin los elementos de protección.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Como se puede observar en las fotografías 44 y 45 los obreros por falta de insistencia del ingeniero residente o por incomodidad o por gusto no utilizaban los elementos de seguridad, por parte de la interventoría se le recordaba al ingeniero residente para que los obreros utilizaran los elementos de protección, en los informes que se presentaban a la gobernación también se decía que se les estaba constantemente recordando el uso de estos, afortunadamente no pasó nada y solo los usaban cuando de la gobernación se avisaba que se iba a realizar visita a los polideportivos.

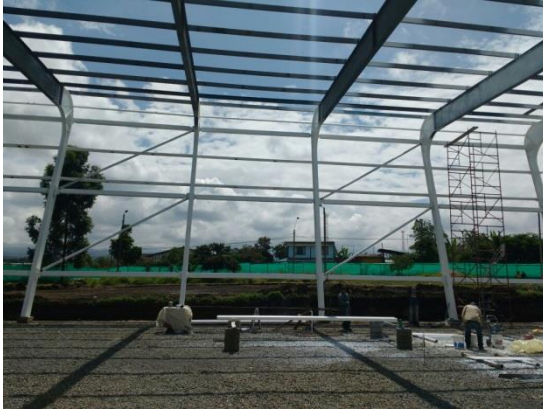
Según las normas de seguridad las personas para trabajar a una cierta altura requieren tener un certificado de trabajo en alturas, que lo expide por ejemplo el SENA, y los trabajadores no contaban o no disponían del equipo necesario para desempeñar las actividades, y se ocasionaban riesgos por posible caída de objetos, de ahí que la importancia del uso de los elementos de protección es indispensable.

El trabajo en este polideportivo era un poco más organizado y se trabajaba simultáneamente en varias actividades, lo que muestra que tenían un buen plan de trabajo o cronograma de actividades. Se presentaban algunos retrasos, por cuestiones del estado del tiempo y la cantidad de trabajadores con los que contaba en la obra eran suficientes y eficientes, aunque en una visita con la secretaria de infraestructura de la gobernación se les recomendó aumentar el número de trabajadores ya que estaban casi contra el tiempo de entrega.

A diferencia del polideportivo de villa del viento, en este polideportivo primero se pintó toda la estructura metálica que estaba montada, porque faltaba una parte que iba a los laterales descubiertos, y más adelante fueron soldadas y nuevamente pintadas las nuevas partes y las soldaduras realizadas.

La estructura se debe pintar una vez esté completamente lista, pero en esta ocasión faltaban partes por soldar, situación que no se ejecutó de manera adecuada en la obra, se apresuraron debido a la presencia de retrasos lo que llevo a hacer las actividades en tiempos inadecuados, generando desde mi punto de vista pérdida de tiempo y de materiales.

Foto 46: Pintura de la estructura metálica del coliseo.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 47: Estructura metálica totalmente pintada.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Pensando en las personas que presentan alguna condición especial de discapacidad se construyeron rampas para la circulación principal, que conectan desde la plazoleta de aeróbicos a la cancha múltiple y a una plazoleta con la estación bio saludable la cual tenía como forma unas circunferencias entrelazadas.

Este polideportivo quito muchas zonas verdes y las reemplazo por grandes zonas de concreto, decisión que debería ser reconsiderada ya que además de ser un espacio para realizar deporte, un espacio de esparcimiento que sea agradable a la vista, aunque se hizo con el fin de hacer áreas disponibles para aeróbicos, eventos culturales, entre otros y además que sirvieran de zonas de circulación tanto para las personas que pueden desplazarse normalmente como para los discapacitados, claro está que en el diseño definitivo hay zonas verdes, empedrados, materas y siembra de algunos arbolitos para darle ese toque vivo al escenario deportivo, pero creo que se pudieron disminuir las extensiones de losas de concreto.

Dentro de la cancha múltiple en cuanto a las graderías, de acuerdo con los diseños de otros polideportivos no se tuvo en cuenta un espacio destinado para los discapacitados en las esquinas de las graderías, debido a que se cuenta con poco espacio.

Foto 48: Rampa de acceso a la cancha múltiple.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 49: Plazoleta estación Biosaludable.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Se puede observar que a pesar de que ya hay tantos sistemas industrializados, en este caso se utilizó formaletas metálicas o en aluminio para evitar el uso y desperdicio de madera y colaborar de esta manera con el medio ambiente, tal vez tenga un poco más de costo inicialmente pero se podría ver reflejado en el rendimiento.

Foto 50: Muros de la gradería del coliseo.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 51: Construcción de la gradería del coliseo.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

El sistema constructivo utilizado en estos polideportivos es mas apropiado ya que las graderías son cerradas por la parte de atrás también se previene la inseguridad, malos olores y se ven mejor presentadas a que si solo tuvieran las

losas de concreto, en donde si entra agua o basura poco es agradable a la vista de las personas y se le debe estar haciendo constantemente limpieza para mantener la cancha agradable.

Foto 52: Gradería del coliseo sin espacio para discapacitados.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 53: Gradería de Villa del Viento con espacio para discapacitados.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

La siguiente actividad que se llevó a cabo fue la instalación de la cubierta, con la que se presentó un inconveniente, relacionado con unas láminas de un calibre menor al que se había establecido en el diseño. Los problemas empezaron al doblar las láminas para las curvas de los lados y se empezaron a notar quiebres y no curvas como debían ser. Cuando se realizó una prueba a una de las secciones, se observó que el calibre no correspondía y que era más delgado.

Foto 54: Instalación de la cubierta y los canales de desagüe.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

El diseño que se presentó en primera instancia tenía unas especificaciones e indicaciones precisas; ya que se entiende que estos polideportivos van a convocar una gran cantidad de personas por ende es imprescindible que la estructura y diseño estuviera dentro de lo planeado; pero la interventoría por medio de las

visitas constato que se presentaban falencias en cuanto a los terminados y al aspecto visual arquitectónico; y que si el contratista no hubiera dejado esas decisiones a los maestros el resultado sería otro.

Foto 55: Cubierta vista de frente.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 56: Cubierta vista de perfil.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Al instalar las láminas de las curvas se observaba que quedaba como una hoja de papel arrugada como se observa en la foto 55 y en la otra curva quedo doblada por secciones, por lo que no era agradable a la vista en comparación con otras cubiertas de otros polideportivos. La razón de que tomara esa forma arrugada o que no se le pudiera dar la curva y se colocara como por segmentos fue porque al ser menos el calibre del que estaba propuesto era más frágil y difícil de manipular para poder darle la forma necesaria.

En las siguientes fotos se puede observar y comparar el terminado de la cubierta en un polideportivo al cual también se le estaba haciendo la interventoría ubicado en el barrio Lomas de Granada la cual se ve totalmente lisa, las uniones son casi imperceptibles y el terminado parcial de la cubierta en el polideportivo El Uvo el cual se le mando a retirar debido a que no cumplía con los estándares requeridos. La instalación de la cubierta hasta la fecha que realice la pasantía no se pagó en el acta parcial y era algo que no se tenía en cuenta para el porcentaje de avance lo cual generaba un atraso en la ejecución de la obra.

Se evidencio una mala actitud por parte del contratista o de la empresa que suministró la cubierta porque no era el diseño ni la calidad esperada que debía tener la cubierta de la cancha múltiple, esta situación no solo afectaría de forma negativa al contratista; eso repercutiría sobre la interventoría, la supervisión y sobre la gobernación que fue la que gestionó toda esta labor para las comunidades.

Foto 57: Cubierta del polideportivo ubicado en Lomas de Granada.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 58: Cubierta del polideportivo El Uvo.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Mientras se realizaban las correcciones necesarias con respecto a la cubierta se verifico mediante el ensayo del cono de arena la densidad del material sobre el cual se iba a colocar la carpeta asfáltica, estos ensayos debían ser tomados y pagados por el contratista y presentar los resultados a la interventoría para verificar, aprobar o desaprobar y presentar en el informe mensual que se entregaba a la gobernación.

Después de que se inició bajo la directriz del Ingeniero José Wilmer se conoció que el contratista debía correr con el costo de los ensayos y presentar los resultados a la interventoría.

El paso a seguir fue realizar la imprimación asfáltica para al siguiente día proceder a extender y compactar la carpeta asfáltica sobre toda la cancha múltiple, al cual se le verifico que cumpliera con la temperatura adecuada; la cantidad de asfalto que pidieron no fue suficiente por lo que fue necesario cubrir la cancha al día siguiente. Se verifico una vez terminada la instalación de la carpeta asfáltica que no hubiesen hundimientos o sobresaltos.

Foto 59: Ensayo cono de arena en el centro de la cancha múltiple.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 60: Ensayo cono de arena en un costado de la cancha múltiple.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Cuando se terminó el primer día la colocación de la carpeta se observó que en el lado cerca a las graderías el rodillo vibratorio no había pasado bien ya que el material había quedado sin compactar y se solicitó la corrección. El maestro llamo al operador de la máquina y fue posible realizar esta corrección rápidamente en la obra.

En este caso el contratista subcontrato con una empresa para la colocación de la carpeta asfáltica, sin que el subcontratista contratara con el personal necesario, los elementos de seguridad y los equipara con lo necesario para tal actividad ya que en la obra tuvieron que improvisar con pedazos de madera como un rastrillo para poder extender la mezcla.

Mientras se le daba tiempo a los señores de Pleximundo quienes eran los encargados de aplicar el Plexifor que son unas capas de pintura especial para darle los colores necesarios a la cancha y dejarla adecuada para cualquier deporte para los que fue diseñada la cancha múltiple, se realizaron una soldaduras de una parte de la estructura metálica. Después se realizó la inundación de la cancha para de esa manera cerciorarse al detalle de los posibles hundimientos en la carpeta.

Foto 61: Mezcla asfáltica y compactador.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 62: Riego de la mezcla asfáltica.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

La falta de capacitación de mano de obra es algo en lo que está fallando el campo de la construcción, por ejemplo la aplicación del Plexiflor lo hicieron 2 personas de la empresa Pleximundo en los 18 escenarios deportivos, mientras que si hubiera más personas capacitadas para tal función se generaría una mayor demanda de mano de obra, lo que a mi parecer es falta de aprovechar espacios brindados por entidades como el SENA que ofrece cursos gratis de capacitación en diferentes áreas.

Foto 63: Soldadura en la estructura metálica.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 64: Charquitos con agua de los leves hundimientos.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Como el Plexiflor no se puede aplicar así directamente sobre la carpeta asfáltica, primero se rellenaron con un producto los lugares en los que se presentaban encharcamientos, luego se aplicaron 2 capas de emulsión para sellar e impermeabilizar la superficie y luego si se aplicaron las 6 capas de pintura o Plexiflor. Una vez se deja secar se procede a realizar la delimitación de las

canchas y a pintar el logo característico del proyecto de los polideportivos, en este caso se completó la capa interior y se procedió a pintar el logo.

En una visita realizada con el supervisor de la gobernación y la interventoría se hizo la solicitud al contratista que si podía realizar un acceso más cercano de la cancha múltiple a la gradería de la cancha de futbol, como también una acceso rápido de la plazoleta de aeróbicos a la cancha múltiple, para que las personas no fuesen a generar daños y para ahorrar tiempo mejorando la movilidad dentro del escenario deportivo.

Foto 65: Corrección de uno de los empozamientos de agua.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 66: Aplicación primera capa de emulsión.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 67: Aplicación segunda capa de emulsión.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 68: Aplicación material sintético Plexiflor.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

A cada capa se optó por tomarle una muestra ya que en otro de los polideportivos a los que se les estaba realizando la interventoría, se presentó el caso de que se levantaron todas las capas que se le aplicaron encima de la carpeta asfáltica, lo que llamo la atención y llevo a que mediante unos acetatos se tomara una muestra de cada capa que se aplicaba, así se dejaba constancia del producto que se estaba aplicando.

Foto 69: Pintura delimitación de las canchas.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Foto 70: Cancha múltiple terminada.



Fuente: Registro fotográfico de la obra.

Aunque de los tres escenarios fue posible observar los procesos constructivos desde la cimentación hasta el acabado final, en este último escenario fue mayor la retroalimentación, gracias a la guía de la ingeniera Leidy, quien estuvo más pendiente y dispuesta a colaborar en todo momento. Adicionalmente se observó el campo deportivo casi culminado y en etapa final para la entrega a la comunidad.

6 OBSERVACIONES

La pasantía permite complementar toda la parte teórica aprendida durante la carrera en los salones de clase, es aplicando, desarrollando en campo donde se adquiere la experiencia. Dentro de una obra las cosas que suceden y todo lo que se tiene en cuenta no se puede, ni calcular en las aulas. La teoría es la base del conocimiento pero tiene diversas variaciones cuando se lleva a la realidad. Cuando se supervisa o se realiza una interventoría se requiere tomar decisiones con criterios que beneficien al proyecto de forma eficaz y eficiente.

En un principio cuando se inicia la función como pasante en auxiliar de ingeniería la adaptación no se da gradualmente; ya que no se puede detener el ritmo de trabajo para dar explicaciones, se da por entendido que se traen los conocimientos necesarios del aula mater, por ende se debe estar atento a los detalles y es vital dedicar hasta tiempo libre fuera del trabajo para conocer más sobre las funciones y como realizar de forma adecuada la pasantía.

El manejo y supervisión de personal en la obra, se aprende en trabajos prácticos, la forma en que se trabaja en campo y cómo lidiar con los problemas que se presentan a nivel de los obreros hasta con los mismos ingenieros; aunque en este proyecto se desarrolló más la parte de la supervisión y no la dirección, una de las funciones era vigilar que los trabajadores utilizaran los elementos de seguridad necesarios, supervisando en las visitas que se cumplieran las normas de forma indicada, que los obreros tengan experiencia en lo que están realizando y que si era necesario subcontratar; la mano de obra debía ser calificada y certificada.

Gracias a que en la universidad preparan a los estudiantes desde diferentes ámbitos laborales, se tienen conocimientos que son útiles a la hora de enfrentarse a la realidad, se debe estar capacitado para hablar en público, expresarse adecuadamente frente a los obreros y a los superiores para transmitir una información clara y precisa, utilizar la tecnología para realizar labores de oficina y mantener la ética profesional. No solo se trata de los conocimientos técnicos se basa en formar profesionales integrales.

Este proyecto estaba dirigido a la comunidad de los diferentes barrios con necesidades similares y eran ellos los que más estaban pendientes de la obra y elevaban sus quejas y sugerencias al residente sobre lo que para ellos era correcto o no y los inconvenientes que estaba generando la obra en su proceso;

que en estos espacios en construcción es fácil que se propicie la delincuencia por el estado de soledad y cerramiento con las polisombra.

Es una gran responsabilidad trabajar en un proyecto en el cual se están manejando dineros de inversión pública para las comunidades de la ciudad de Popayán, necesitadas de lugares como estos de esparcimiento que mejoren la calidad de vida, por este hecho, era preciso cumplir con unos estándares de calidad que garantizaran que la obra cumpla con su propósito y que se mantenga con el tiempo, espacios funcionales y agradables a la vista. Es satisfactorio para todo el equipo de trabajo observar la obra terminada, esperar la inauguración y la reacción de la comunidad, para que se apropien, aprovechen y cuiden los polideportivos.

El sano esparcimiento y el deporte en familia es una propuesta de la administración departamental del Cauca donde pretende generar un ambiente sano y digno para la juventud y que la utilización de estos espacios sea gratis y al alcance de todos sin distinción de edad.

Pretende un Aporte social para cambiar el deporte por los malos hábitos generando una nueva cultura entre la niñez.

Como profesionales en ingeniería civil, queda la satisfacción de la participación en la obra y que el proyecto que se presenta como una idea y posteriormente en planos se haga realidad, es aprender a soñar, imaginar y hacer posible que esto suceda y que se conviertan en grandes obras.

Se aprende a trabajar en equipo, aportar todas las habilidades personales y técnicas para generar un ambiente laboral óptimo y que las tareas fluyan con rapidez y se desarrollen adecuadamente.

Por ultimo este trabajo de grado en la modalidad de pasantía aportó muchos más conocimientos vivenciales que complementaron los estudios realizados en la facultad de ingeniería civil, permitió identificar problemas, buscar soluciones, llegar a acuerdos, evitar discusiones, expresar las ideas propias y saber explicarlas, como también reafirmar lo aprendido, demostrando la calidad de estudiantes integrales que son egresados de la Universidad del Cauca.

7 CONCLUSIONES

De la experiencia realizada como el trabajo de grado, modalidad pasantía en la interventoría de Los polideportivos, se puede concluir:

- Se observó que para llevar a cabo una interventoría se debe tener mucha experiencia como constructor, para poder exigir calidad y cumplimiento y que los contratistas no puedan sacar provecho.
- La responsabilidad de la interventoría es alta; ya que debe cumplir con los estándares que se encuentren en el contrato y velar por que la obra se ejecute tanto en presupuesto como en tiempos, y que el resultado sea lo esperado.
- Se ratificó que los conocimientos aprendidos en la universidad son importantes para ser un ingeniero íntegro y de esta manera poder desenvolverse en cualquier campo ante cualquier situación.
- Se aprendió a trabajar en equipo, en un ambiente laboral de exigencias, cumplir horarios, seguir órdenes y corregir los errores propios o de grupo.
- Se afianzaron los conocimientos en los diferentes ensayos de laboratorio practicados y en el análisis de los resultados presentados por el contratista a la interventoría.
- Se aprendió sobre el tema de la seguridad industrial y la importancia que tiene exigir la normas ya que se habla de la integridad de los obreros, y no es fácil que acaten las ordenes se debe estar recordando que utilicen los elementos necesarios que es por su bienestar y para evitar cualquier eventualidad.
- Se desarrolló la parte administrativa que parece sin relevancia pero es necesaria y se necesita de conocimientos informáticos.
- Se afianzo el manejo de actas, preactas, análisis de precios unitarios, cantidades contractuales, actividades no previstas.

8 BIBLIOGRAFÍA

- **Definición “Base Granular”:**
http://www.canteradecombia.com/detalles_productos.php?codigo=5&categoria=5
- **Definición “Bloques de Concreto”:**
<https://matdeconstruccion.wordpress.com/2009/08/03/bloques-de-concreto/>
- **Definición “Bordillo”:**<https://es.wikipedia.org/wiki/Bordillo>
- **Definición “Caissons”:**https://es.wikipedia.org/wiki/Pozo_de_cimentaci%C3%B3n
- **Definición “Cimentación”:**
<https://www.google.com.co/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=Cimentaci%C3%B3n>
- **Definición “Cinta de Amarre”:**
<http://katiuskamedranodiaz.blogspot.com.co/2011/02/>
- **Definición “Cinta Métrica”:**
https://es.wikipedia.org/wiki/Cinta_m%C3%A9trica
- **Definición “Columneta”:** <http://arte-y-arquitectura.glosario.net/construccion-y-arquitectura/columnetas-6800.html>
- **Definición “Cubierta”:** <https://es.wikipedia.org/wiki/Cubierta>
- **Definición “Ensayos de Laboratorio”:**
https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_de_ensayo
- **Definición “Estribo”:** <http://www.parro.com.ar/definicion-de-estribo>
- **Definición “Excavación”:**
<http://www.ingenierocivilinfo.com/2010/01/excavacion.html>
- **Definición “Explanación”:** <http://www.eumed.net/libros-gratis/2011b/967/explanacion%20y%20nivelacion%20del%20terreno.html>
- **Definición “Hiladas”:** <http://www.wordreference.com/definicion/hilada>

- **Definición “Imprimación”:**
<http://www.imprimacioneseirrigadoresdeasfalto.com/index.php/imprimacion-asfaltica>
- **Definición “Levantamiento Topografico”:**
<http://www.termiser.com/levantamiento-topografico-que-es-definicion-tipos/>
- **Definición “Losa”:** <http://blog.360gradosenconcreto.com/losa-de-concreto-armado-proceso-constructivo/>
- **Definición “Motobomba”:** <http://diccionario.reverso.net/espanol-definiciones/motobomba>
- **Definición “Gaviones”:** <https://es.wikipedia.org/wiki/Gavi%C3%B3n>
- **Definición “Nivel Freatico”:** <http://www.ingeniero-de-caminos.com/2010/09/nivel-freatico.html>
- **Definición “Pedestal”:** <http://es.thefreedictionary.com/pedestal>
- **Definición “Platina”:**
[https://es.wikipedia.org/wiki/Pletina_\(perfil_met%C3%A1lico\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Pletina_(perfil_met%C3%A1lico))
- **Definición “Plexiflor”:** <https://pleximundo.com/producto/plexiflor/>
- **Definición “Plexiflor”:** <http://arte-y-arquitectura.glosario.net/construccion-y-arquitectura/p%F3rtico-7470.html>
- **Definición “Sardinel”:** <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/sardinel>
- **Definición “Seguridad Industrial”:** <https://definicion.de/seguridad-industrial/>
- **Definición “Sistema de Regalías”:**
<https://www.sgr.gov.co/Qui%C3%A9nesSomos/SobreelSGR.aspx>
- **Definición “Soldadura”:** <https://es.wikipedia.org/wiki/Soldadura>
- **Definición “Viga”**
<https://www.google.com.co/search?q=viga+significado&oq=viga+&aqs=chrome.1.69i57j0j69i65j0l3.3811j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Manual de Interventoría de Obras, Universidad del Valle, 2005.

9 ANEXOS

Anexo A: Diseño para el muro de la banca.



CONSULTORÍA ESTUDIO Y DISEÑOS PARA LA REHABILITACIÓN DE
 ESPACIOS PÚBLICOS PARA LA RECREACIÓN Y EL DEPORTE EN EL
 MUNICIPIO DE POPAYÁN.



1.- MURO BANCA

Muro banca.

Ancho \rightarrow 0.6 m.
 Estabilizado por el tercio central

Esfuerzo en el suelo \rightarrow

Por Peso propio = $(0.75 \times 0.15 + 0.55 \times 0.15 + 0.25 \times 0.12) \times 0.6$
 $= 0.135 \text{ m}^3$ por ancho de 0.6 m.
 Peso = 324 Kg.

Esfuerzo sobre el suelo —
 Carga — $324 + 100 = 424 \text{ Kg}$
 Esfuerzo — $424 / (0.75 \times 0.60) = 94.3 \text{ Kg/m}^2$
 — 0.942 Kg/cm^2 (Valor muy pequeño)

— — —
 Momento Actante. \rightarrow
 $M = (1.6 \times 100 + (0.4 \times 0.12) \times 0.6 \times 2400 \times 12) \times 0.2$
 $M = 48.6 \text{ Kg-m}$
 Cuantía mínima (elemento a flexión) = 0.0033
 Acero mínimo — $297 \sim 3 \text{ cm}^2$



Anexo B: Diseño para la columneta de cerramiento.



CONSULTORÍA ESTUDIO Y DISEÑOS PARA LA REHABILITACIÓN DE
 ESPACIOS PÚBLICOS PARA LA RECREACIÓN Y EL DEPORTE EN EL
 MUNICIPIO DE POPAYÁN.



2.- COLUMNETA DE CERRAMIENTO

Columneta de Cerramiento.
 Sección inferior cte.
 Confinamiento

Reforzo 4#4 (longitudinal)

Capacidad a flexión →

$$M_r = 0.85 \times 1.27 \times 2 \times 4200 \times 0.2 = 1728 \text{ Kg-m}$$

Fuerza Horizontal aplicable máxima al poste → 1.152 Kg ✓

Esta bien y las deformaciones serán pequeñas.

Estrubo (mm)

4#4
 $E_s = 2.1 \times 10^4$
 $L = 0.8 \times 10$

Cuantía mínima → 1% → 6.25 ≈ 492 barras ✓



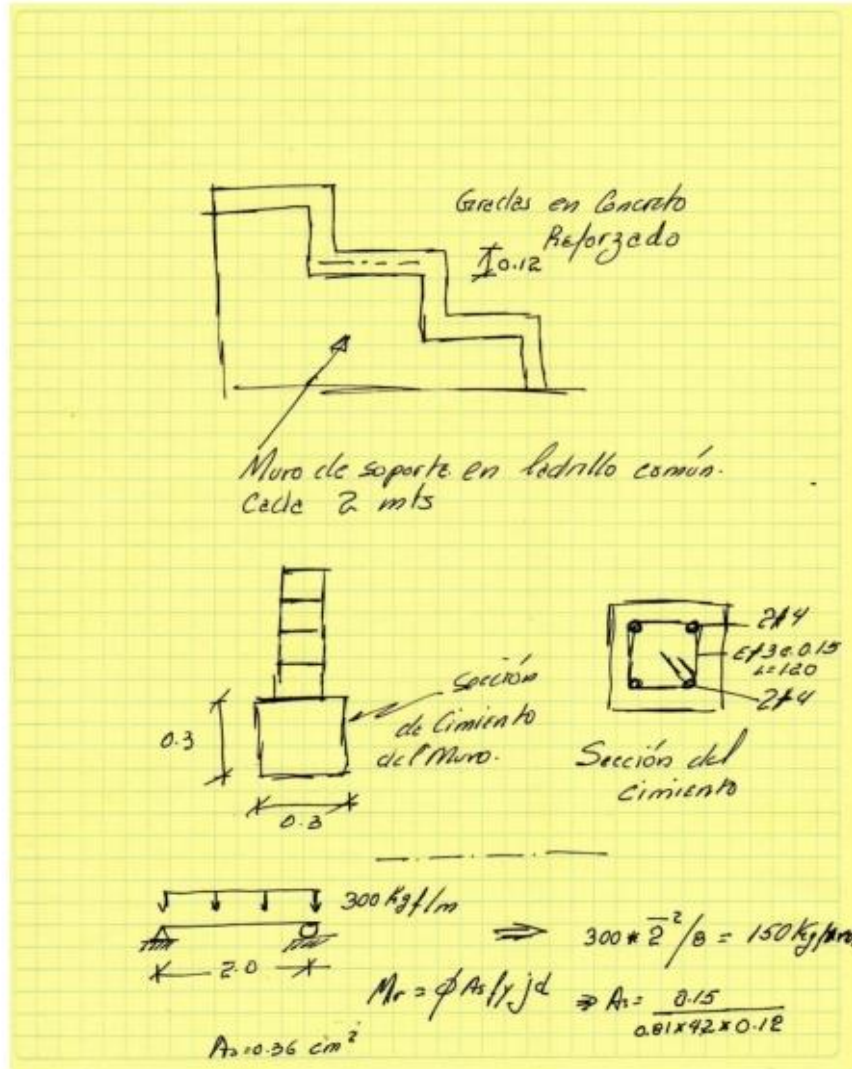
Anexo C: Diseño para las graderías de los coliseos.



CONSULTORÍA ESTUDIO Y DISEÑOS PARA LA REHABILITACIÓN DE
 ESPACIOS PÚBLICOS PARA LA RECREACIÓN Y EL DEPORTE EN EL
 MUNICIPIO DE POPAYÁN.



4.- GRADERÍA COLISEO



Anexo D: Diseño de la estructura de la cancha múltiple.

