

**APOYO TÉCNICO A LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y VÍAS E.U EN LA
FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA Y ADECUACIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS**

MARITZA ALEJANDRA REVELO BUCHELY

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2013**

**APOYO TÉCNICO A LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y VÍAS E.U EN LA
FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA Y ADECUACIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS**

MARITZA ALEJANDRA REVELO BUCHELY

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial
para optar al título de Ingeniera Civil**

Asesor:

I.C LESLY VIVIANA GUERRERO ERIRA

Co-asesor:

I.C ARMANDO MUÑOZ DAVID

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2013**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1^o del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación:

Firma del presidente de Tesis

Firma del jurado.

Firma del jurado.

San Juan de Pasto, Agosto del 2013

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi motor y darme fuerzas y perseverancia para luchar y lograr mis objetivos.

A mi familia por el apoyo en todo momento, por sus consejos, sus valores y especialmente a mi madre quien me motiva a diario a esforzarme para salir adelante y ser mi ejemplo de constancia, dedicación y amor en todo lo que hace.

A Luis Fernando Castillo Rosero y a su empresa CONSTRUCCIONES Y VÍAS E.U por darme la oportunidad de trabajar en su equipo, por su confianza y gran apoyo para la culminación de mi pasantía y crecimiento profesional.

Al Ingeniero Rolando Romero, de quién pude aprender muchas cosas para mi formación profesional y por su apoyo incondicional.

A mis amigos, con quienes durante toda la carrera nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional.

A todas aquellas personas que de alguna u otra manera hicieron posible esta meta.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	18
1. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PASANTÍA	24
1.1 AUXILIAR DE RESIDENCIA DE OBRA EN EL PROYECTO DENOMINADO: “CONSTRUCCIÓN INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN LA I.E SAN SEBASTIÁN DEL CORREGIMIENTO DE YASCUAL – MUNICIPIO DE TÚQUERRES – NARIÑO”	24
1.1.1 Aspectos generales:.....	24
1.1.2 Descripción de la obra	25
1.1.3 Seguimiento y control del avance físico, descripción de las actividades ejecutadas de la obra.	26
1.1.4 Verificación de cantidades de obra ejecutadas.	69
1.2 APOYO TÉCNICO EN LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE ESCENARIOS DEPORTIVOS.....	71
1.2.1 Determinación del objetivo y descripción general de cada proyecto en el que se prestó apoyo técnico en su formulación:	71
1.2.2 Apoyo en la cuantificación de cantidades de obra.....	77
1.2.3 Apoyo en la elaboración de precios unitarios y presupuesto de obra	78
1.2.4 Apoyo en la programación de obra	80
1.2.5 Apoyo en la realización de ficha de estadísticas básicas (EBI) mediante la Metodología General Ajustada (MGA).	81
2. EXPERIENCIA ADQUIRIDA DURANTE EL DESARROLLO DE LA PASANTÍA	83
2.1 NUEVOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS	83
3. CONCLUSIONES	84
4. RECOMENDACIONES	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
ANEXOS	87

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1	Cuadro resumen de cantidades ítem 01-0126
Tabla 2	Cuadro resumen de cantidades ítem 01-0227
Tabla 3	Cuadro resumen de cantidades ítem 01-0328
Tabla 4	Cuadro resumen de cantidades ítem 02-0128
Tabla 5	Cuadro resumen de cantidades ítem 02-0229
Tabla 6	Cuadro resumen de cantidades ítem 02-0331
Tabla 7	Cuadro resumen de cantidades ítem 02-0432
Tabla 8	Cuadro resumen de cantidades ítem 02-0533
Tabla 9	Cuadro resumen de cantidades ítem 03-0134
Tabla 10	Cuadro resumen de cantidades ítem 03-0235
Tabla 11	Cuadro resumen de cantidades ítem 03-0337
Tabla 12	Cuadro resumen de cantidades ítem 03-0439
Tabla 13	Cuadro resumen de cantidades ítem 03-0540
Tabla 14	Cuadro resumen de cantidades ítem 03-0642
Tabla 15	Cuadro resumen de cantidades ítem 03-0743
Tabla 16	Cuadro resumen de cantidades ítem 03-0845
Tabla 17	Cuadro resumen de cantidades ítem 03-0945
Tabla 18	Cuadro resumen de cantidades ítem 03-1046
Tabla 19	Cuadro resumen de cantidades ítem 03-1148
Tabla 20	Cuadro resumen de cantidades ítem 03-1248
Tabla 21	Cuadro resumen de cantidades ítem 03-1349
Tabla 22	Cuadro resumen de cantidades ítem 03-1450
Tabla 23	Cuadro resumen de cantidades ítem 03-1551
Tabla 24	Cuadro resumen de cantidades ítem 03-1653
Tabla 25	Cuadro resumen de cantidades ítem 03-1854
Tabla 26	Cuadro resumen de cantidades ítem 04-0157
Tabla 27	Cuadro resumen de cantidades ítem 04-0258

Tabla 28	Cuadro resumen de cantidades ítem 04-03	58
Tabla 29	Cuadro resumen de cantidades ítem 05-02	60
Tabla 30	Cuadro resumen de cantidades ítem 05-03	60
Tabla 31	Cuadro resumen de cantidades ítem 05-05	60
Tabla 32	Cuadro resumen de cantidades ítem 05-06	61
Tabla 33	Cuadro resumen de cantidades ítem 05-08	62
Tabla 34	Cuadro resumen de cantidades ítem 06-01	63
Tabla 35	Cuadro resumen de cantidades ítem 06-03	63
Tabla 36	Cuadro resumen de cantidades ítem 06-04	64
Tabla 37	Cuadro resumen de cantidades ítem 06-05	65
Tabla 38	Cuadro resumen de cantidades ítem 06-06	65
Tabla 39	Cuadro resumen de cantidades ítem 06-07	66
Tabla 40	Cuadro resumen de cantidades ítem 06-09	66
Tabla 41	Cuadro resumen de cantidades ítem 06-11	67
Tabla 42	Cuadro resumen de cantidades ítem 06-12	67
Tabla 43	Cuadro resumen de cantidades ítem 06-13	68
Tabla 44	Cuadro resumen de cantidades ítem 06-14	68
Tabla 45	Cuadro resumen de cantidades de obra	69
Tabla 46	Formato de tabla de cálculo para el tipo de concretos o morteros a utilizar	79
Tabla 47	Formato utilizado para análisis de precios unitarios	79
Tabla 48	Formato utilizado para presupuesto de obra	80

LISTA DE IMAGENES

	Pág.
Imagen 1. Localización Municipio	25
Imagen 2. Puente utilizado en localización	27
Imagen 3. Localización general lote.....	27
Imagen 4. Cerramiento en Polisombra	27
Imagen 5. Vista campamento parte externa	28
Imagen 6. Campamento parte interna área de bodega.....	28
Imagen 7. Actividades de descapote	29
Imagen 8. Actividades de descapote	29
Imagen 9. Excavación y perfilado de zapatas bloque de primaria.....	30
Imagen 10. Vista general zapata finalizada	30
Imagen 11. Excavación de viga de cimentación	30
Imagen 12. Vista general viga de cimentación finalizada.....	30
Imagen 13. Excavación para polideportivo	30
Imagen 14. Vista general excavación para polideportivo	30
Imagen 15. Excavación para acometida de acueducto.....	31
Imagen 16. Excavación manual para red sanitaria	31
Imagen 17. Excavación para cajillas de inspección sanitaria.....	31
Imagen 18. Excavación para cajillas de inspección sanitaria.....	31
Imagen 19. Apilamiento de material sobrante y escombros.....	32
Imagen 20. Desalojo de material sobrante y escombros	32
Imagen 21. Mezcla de recebo cemento manualmente.....	33
Imagen 22. Compactación de material con saltarín	33
Imagen 23. Relleno con recebo compactado en zapata	34
Imagen 24. Relleno con recebo compactado en zapata	34
Imagen 25. Solado zapata.....	35
Imagen 26. Solado viga de cimentación	35
Imagen 27. Elaboración de plataformas para colocación de parrillas	36

Imagen 28.	Elaboración de parrilla de zapatas	36
Imagen 29.	Ubicación de parrilla de zapata	36
Imagen 30.	Ubicación castillo en la zapata	36
Imagen 31.	Ubicación castillo columna circular en la zapata	36
Imagen 32.	Fundición de pedestales	36
Imagen 33.	Extendido y vibrado de mezcla de concreto sobre la zapata	37
Imagen 34.	Zapata terminada	37
Imagen 35.	Detalle formaletas de vigas de cimentación	38
Imagen 36.	Fundición de vigas de cimentación	38
Imagen 37.	Proceso de vibrado	38
Imagen 38.	Viga de cimentación terminada	38
Imagen 39.	Vista de anillos y pedestales	39
Imagen 40.	Tableros para columnas	39
Imagen 41.	Encofrado de columnas	39
Imagen 42.	Fundición de columnas	39
Imagen 43.	Encofrado de columnas	40
Imagen 44.	Columnas terminadas	40
Imagen 45.	Formaleateado de vigas aéreas	41
Imagen 46.	Fundición y vibrado de vigas aéreas	41
Imagen 47.	Formaleateado de laterales para vigas de confinamiento de muros... 41	
Imagen 48.	Desencofrado de vigas aéreas	41
Imagen 49.	Producción de concreto para losa colaborante	42
Imagen 50.	Taponamiento de espacios que deja la lámina metaldeck sobre vigas aéreas..... 42	
Imagen 51.	Nivelación del concreto en losa de entrepiso	42
Imagen 53.	Extendido de láminas de metaldeck calibre 22	44
Imagen 54.	Soldadura de transmisores de cortante para placa metaldeck	44
Imagen 55.	Amarre y anclaje de malla electrosoldada sobre lámina de metaldeck	44
Imagen 56.	Instalación de malla electrosoldada y tubería Conduit sobre placa metaldeck	44

Imagen 57.	Encofrado viga canal	45
Imagen 58.	Fundición viga canal	45
Imagen 59.	Encofrado viga cinta	46
Imagen 60.	Vista viga cinta terminada	46
Imagen 61.	Elaboración de formaleta para escalera	47
Imagen 62.	Distribución de hierro para escalera.....	47
Imagen 63.	Formaleteado de peldaños en escaleras	47
Imagen 64.	Proceso de fundición y vibrado de escalera	47
Imagen 65.	Instalación de tubería conduit y malla electrosoldada en pisos	48
Imagen 66.	Extendido de concreto en fundición pisos	48
Imagen 67.	Placa maciza descanso de escalera	49
Imagen 68.	Placa maciza cubierta de la ludoteca	49
Imagen 69.	Extendido y compactación de base en recebo	49
Imagen 70.	Instalación de malla electrosoldada	49
Imagen 71.	Extendido y nivelación del concreto	50
Imagen 72.	Proceso de terminado con lona	50
Imagen 73.	Extendido y compactación de base en recebo	51
Imagen 74.	Nivelación y formaleteado de andenes	51
Imagen 75.	Vaciado y extendido del concreto	51
Imagen 76.	Vista general de anden	51
Imagen 77.	Formaleta para alfajías	52
Imagen 78.	Conformación de hierro en alfajías	52
Imagen 79.	Vaciado de concreto para alfajías	52
Imagen 80.	Alfajía finalizada.....	52
Imagen 81.	Formaleta para fundición de mesones	53
Imagen 82.	Conformación de hierro para mesones	53
Imagen 83.	Moldes para espacio de lavamanos	53
Imagen 84.	Fundición de mesones.....	53
Imagen 85.	Corte de hierro.....	54
Imagen 86.	Amarre de parillas para zapatas	54
Imagen 87.	Verificación de medidas refuerzo transversal.....	54

Imagen 88.	Amarre de castillos para columnas	54
Imagen 89.	Disposición de hierro para vigas de cimentación	55
Imagen 90.	Vista general de vigas aérea.....	55
Imagen 91.	Amarre de hierro longitudinal y transversal de vigas canal.....	55
Imagen 92.	Disposición de hierro en viguetas para confinamiento de muros.....	55
Imagen 93.	Castillos para columnetas de muros para puertas	55
Imagen 94.	Disposición de hierro para refuerzo longitudinal y transversal de vigas cinta.....	55
Imagen 95.	Distribución de hierro para escaleras	56
Imagen 96.	Amarre de estribos en columnas del segundo nivel	56
Imagen 97.	Distribución de hierro para alfajías.....	56
Imagen 98 .	Distribución de hierro para mesones.....	56
Imagen 99.	Utilización de nylon y nivel para pega de ladrillo	57
Imagen 100.	Vista general muro en ladrillo	57
Imagen 101.	Humedecimiento de la superficie a repellar.....	58
Imagen 102.	Vista general repello de muro	58
Imagen 103.	Repello de pisos	59
Imagen 104.	Repello de escalera	59
Imagen 105.	Repello de andenes	59
Imagen 106.	Placa terminada	59
Imagen 107.	Instalación red de ½” en baños	60
Imagen 108.	Instalación red de ½” en lavamanos.....	60
Imagen 109.	Empalme con la red principal del acueducto red de 1”	61
Imagen 110.	Instalación red de ¾” en baños	61
Imagen 111.	Punto hidráulico de ½” en laboratorio.....	61
Imagen 112.	Punto hidráulico de ½” en baño	61
Imagen 113.	Instalación Llave de paso de ½” en baterías sanitarias	62
Imagen 114.	Llave de paso de ½” en laboratorio	62
Imagen 115.	Detalle de caja de inspección en batería sanitaria	63
Imagen 116.	Colocación de tapa en caja de inspección	63
Imagen 117.	Instalación de red sanitaria de 2”	64

Imagen 118. Distribución de tuberías de 3"	64
Imagen 119. Excavación para ubicación de tubería sanitaria de 4"	65
Imagen 120. Instalación tubería sanitaria de 6"	65
Imagen 121. Punto sanitario de 2"	66
Imagen 122. Punto sanitario de 4"	66
Imagen 123. Ubicación rejilla de piso de 2"	67
Imagen 124. Vista general rejilla de piso de 2"	67
Imagen 125. Instalación de lavamanos	68
Imagen 126. Vista general de lavamanos	68
Imagen 127. Vista general de sanitarios	68
Imagen 128. Vista general de orinales	68

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo A.	Copia del Contrato de obra objeto de seguimiento de obra.....	88
Anexo B.	Copia del Documento de conformación de la Unión Temporal AMECON a cargo del contrato de obra objeto de seguimiento	90
Anexo C.	Copia del Acta final del contrato de obra objeto de seguimiento	93
Anexo D.	Análisis de precios unitarios obtenido del proyecto de formulación “Construcción de dos tribunas deportivas con cubierta, batería sanitaria, camerino y adecuación de cancha deportiva del municipio de Ricaurte”	96
Anexo E.	Análisis de precios unitarios obtenido del proyecto de formulación “Construcción de polideportivo con cubierta en el sector la victoria .	142
Anexo F.	Copia de cuadro de cantidades y valor del presupuesto de obra obtenido del proyecto de formulación “Construcción de dos tribunas deportivas con cubierta, batería sanitaria, camerino y adecuación de cancha deportiva del municipio de Ricaurte	190
Anexo G.	Copia de cuadro de cantidades y valor del presupuesto de obra obtenido del proyecto de formulación “Construcción de polideportivo con cubierta en el sector la victoria	¡Error! Marcador no definido.
Anexo H.	Copia de la ficha de estadísticas básicas (EBI) mediante la Metodología General Ajustada (MGA) del proyecto “Construcción de dos tribunas deportivas con cubierta, batería sanitaria, camerino	

y adecuación de cancha deportiva del municipio de Ricaurte 192

Anexo I. Copia de la ficha de estadísticas básicas (EBI) mediante la
Metodología General Ajustada (MGA) del proyecto
““Construcción de polideportivo con cubierta en el sector la victoria 193

RESUMEN

El presente trabajo contiene el informe final de las actividades realizadas durante el periodo de pasantía en la empresa CONSTRUCCIONES Y VÍAS E.U, consistentes en apoyo técnico en la formulación y ejecución de proyectos de infraestructura educativa y adecuación de escenarios deportivos.

Se llevó a cabo el seguimiento a la obra “Construcción infraestructura educativa en la I.E San Sebastián del Corregimiento de Yascual – Municipio de Túquerres – Nariño” con conocimientos técnicos aplicables en la construcción de Infraestructura educativa realizando el seguimiento de obra, verificación de cantidades de obra, verificación y cumplimiento de diseños estructurales, hidráulicos, sanitarios de acuerdo a diseños establecidos, apoyo en la formulación de dos proyectos de adecuación de escenarios deportivos denominados “Construcción de dos tribunas deportivas con cubierta, batería sanitaria, camerino y adecuación de cancha deportiva del municipio de Ricaurte” y “Construcción de polideportivo con cubierta en el sector la victoria del municipio de Guachucal Nariño” mediante el cálculo de cantidades de obra, análisis de precios unitarios, elaboración de presupuestos, elaboración de cronograma de actividades, flujos de fondos, gráfica de inversión y realización de ficha de estadísticas básicas (EBI) mediante la Metodología General Ajustada (MGA).

ABSTRACT

This paper contains the final report of the activities undertaken during the period of internship at the company CONSTRUCCIONES Y VÍAS E.U, consisting of technical support in the formulation and implementation of educational infrastructure projects and remodel sports.

Was carried out follow-on "Construction educational infrastructure in the IE San Sebastian Township of Yascual township Túquerres - Nariño" technical knowledge applied in the construction of educational infrastructure works by tracking, verification of quantities of work , verification and enforcement of structural designs, hydraulic, sanitary according to established designs and support in the formulation of two projects remodel sports called "Construction of two indoor sporting grandstands, battery health, clubhouse and fitness of the municipality sports field Ricaurte "and" Construction of indoor sports with victory sector Guachucal township Nariño "by calculating quantities of work, unit price analysis, budgeting, preparation of schedule of activities, flow chart diagram funding and conducting basic statistics tab (EBI) by General Methodology Adjusted (MGA).

INTRODUCCIÓN

La construcción en el Departamento de Nariño ha sido uno de los principales motores de la economía que busca mejorar la calidad de vida de la población.

Las empresas privadas según la ley 80 de 1993 tendrán en cuenta al celebrar y ejecutar contratos con las entidades estatales que, además de la obtención de utilidades cuya protección garantiza el Estado, colaboran con ellas en el logro de sus fines específicamente en el de brindarle a la población infraestructura, educación, vivienda y espacios para la recreación y el deporte, entre otros; y con esto cumplen una función social como es el caso de la empresa CONSTRUCCIONES Y VÍAS EU que busca mediante la formulación como en la ejecución de proyectos contribuir al desarrollo del Departamento con buenos diseños arquitectónicos y con buena calidad técnica al momento de la ejecución de los proyectos.

Cabe mencionar que la empresa CONSTRUCCIONES Y VÍAS EU ha generado empleo directo e indirecto en cada una de sus construcciones contribuyendo así al progreso de la región; en este caso ha brindado la oportunidad de vincular una egresada de la universidad de Nariño para realizar su trabajo de grado en la modalidad de pasantía institucional.

El desarrollo del presente trabajo está basado en la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera profesional de ingeniería civil asociados al tema de construcción como: presupuestos, estructuras, instalaciones hidráulicas y sanitarias, entre otros, apoyando a la empresa tanto en la formulación de proyectos de escenarios deportivos y adecuación de los mismos como en el seguimiento de obra de proyectos de construcción de infraestructura educativa.

En la primera parte se muestra el contenido a desarrollar durante la pasantía aprobado en el anteproyecto, y en los capítulos posteriores se hace una descripción de las actividades desarrolladas en cumplimiento de los objetivos planteados.

TEMA

Título:

APOYO TÉCNICO A LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y VÍAS EU EN LA FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y ADECUACIÓN DE ESCENARIOS DEPORTIVOS.

Modalidad:

El presente trabajo de grado corresponde a la modalidad de **Pasantía Institucional** con la empresa **CONSTRUCCIONES Y VÍAS E.U.**

Alcances y delimitación:

Este proyecto se realiza en un tiempo de seis meses y se realiza las siguientes actividades en la empresa CONSTRUCCIONES Y VÍAS EU:

- ✓ Acompañamiento en la formulación de proyectos, mediante el apoyo en la elaboración de presupuestos, cantidades de obra, análisis de precios unitarios, cronogramas de obra, elaboración de flujos de fondos, gráfica de inversión.

Los proyectos formulados son:

- Construcción de dos tribunas deportivas con cubierta, batería sanitaria, camerino y adecuación de cancha deportiva del municipio de Ricaurte.
- Construcción de polideportivo con cubierta en el sector La Victoria del municipio de Guachucal Nariño.
- ✓ Acompañamiento en el seguimiento de obra en la construcción infraestructura educativa en la I.E San Sebastián del Corregimiento de Yascual – Municipio de Túquerres - Nariño en las actividades específicas de cimentación, distribución y colocación de aceros, dosificación de mezclas, verificación de la ejecución de los diferentes elementos estructurales, chequeos de instalaciones sanitarias, hidráulicas y chequeos de plomos de muros de las obras que contiene el proyecto y son las siguientes:
 - Zona para nivel jardín infantil que contiene: 2 aulas, 1 ludoteca y 1 batería sanitaria.
 - Zona para nivel primaria que contiene: bloque 5 aulas en un piso y 1 batería sanitaria.
 - Construcción de zona para nivel secundaria que contiene: 12 aulas y 2 baterías sanitarias distribuidas en dos pisos.
 - Construcción restaurante y área administrativa que contiene: En el 1er piso: restaurante escolar, tienda y depósito y en el 2do piso: zona administrativa (pagaduría, coordinación, secretaria, rectoría, sala de juntas, unidades sanitarias)

- Construcción de aulas especiales para 2 laboratorios y 1 aula de informática.
- Zonas comunes que contiene: 1 cancha múltiple, zona de parqueadero, zonas verdes y áreas de circulación.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Planteamiento del problema:

Los esfuerzos por enfrentar la situación que vive el Departamento de Nariño como el rápido crecimiento de la población, el desplazamiento, la difícil situación social y económica han posibilitado la formulación y ejecución de diferentes proyectos con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de nuestro Departamento.

Entre los problemas que nos afectan son los generados por la falta de cobertura educativa así como de escenarios deportivos y de recreación para toda la población en especial para los niños y jóvenes por la falta de infraestructura adecuada que no satisface con la demanda de estudiantes, muchos sectores rurales no cuentan con escenarios deportivos en muchos casos los diseños no cumplen con las exigencias actuales y en muchos casos están deteriorados por su antigüedad.

Como manera de contribuir a la solución de estos problemas se formulan y ejecutan proyectos de construcción de infraestructura educativa y escenarios deportivos y de recreación cumpliendo con los requisitos y exigencias del Código Colombiano de construcciones sismo resistente NSR-2010, RAS, RETIE, además con la utilización de materiales y procesos de construcción adecuados.

Por esto el apoyo como egresada del programa de ingeniería civil, aportará un recurso humano con las capacidades adquiridas en la facultad, y los conocimientos que a lo largo del desempeño de sus labores dentro de la empresa irá adquiriendo en cuanto al apoyo para la formulación y ejecución de proyectos de infraestructura educativa y escenarios deportivos.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo el estudiante de ingeniería civil puede contribuir en la formulación y ejecución de proyectos de infraestructura educativa y de escenarios deportivos en nuestro departamento?

OBJETIVOS

Objetivo general:

Contribuir con un apoyo técnico en la formulación de proyectos y en la supervisión de obra de infraestructura que realice la empresa CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U, durante el tiempo que dure la pasantía.

Objetivos específicos:

- ✓ Contribuir en la empresa CONSTRUCCIONES Y VÍAS EU en la formulación de proyectos relacionados con obras civiles con la elaboración del presupuesto de obra (cuantificación de cantidades de obra y análisis de precios unitarios), elaboración de diagramas de flujo, diagramas de fondos, cronogramas de obra, durante el tiempo que dure la pasantía.
- ✓ Apoyar técnicamente en la supervisión de la construcción de la Infraestructura Educativa San Sebastián del Corregimiento de Yascual – Municipio de Túquerres - Nariño, como auxiliar de residencia de obra lo que conlleva la verificación y cumplimiento de diseños estructurales, hidráulicos, sanitarios, directamente con los planos aprobados, realizando visitas periódicas al sitio de obra durante el tiempo que dure la pasantía.
- ✓ Llevar a cabo las actividades que la Empresa Unipersonal CONSTRUCCIONES Y VÍAS E.U designe al pasante.

JUSTIFICACIÓN

Mediante el desarrollo de la pasantía se aporta apoyo técnico y administrativo en la ejecución de estos proyectos, desarrollando actividades como la elaboración de presupuestos, cantidades de obra, análisis de precios unitarios, elaboración de diagrama de flujo, diagrama de fondos, realización de diseños estructurales, hidráulicos y eléctricos.

Además mediante la pasantía se busca contribuir con conocimientos técnicos aplicables en la construcción de Infraestructura educativa realizando el seguimiento de obra, verificación de cantidades de obra de acuerdo a diseños establecidos los cuales dentro de la formación profesional de un ingeniero civil son esenciales porque le permite desempeñarse en distintos campos de aplicación.

Vale la pena resaltar que con la ejecución de este proyecto se brinda unas instalaciones educativas cómodas y agradables que servirán de beneficio para los estudiantes de la Institución, proporcionando mayor facilidad en el aprendizaje de nuevos conocimientos; lo que conllevaría a un incremento en el nivel educativo

dentro de la I.E San Sebastián del Corregimiento de Yascual – Municipio de Túquerres - Nariño.

METODOLOGÍA

En el transcurso de este proyecto se tomaron en cuenta dos fases, una es el apoyo en la formulación de proyectos en lo referente a elaboración del presupuesto de obra (cantidades de obra, análisis de precios unitarios, elaboración de diagramas de flujo, diagrama de fondos, cronogramas de obra) para proyectos de construcción y adecuación de escenarios deportivos y la otra es el seguimiento de obra a proyecto de construcción de infraestructura educativa.

Para la formulación de proyectos de infraestructura de escenarios deportivos se tiene en cuenta lo siguiente:

- ✓ Identificar el objetivo de los proyectos de construcción y adecuación escenarios deportivos.
- ✓ Apoyo en la cuantificación de cantidades de obra de acuerdo a los diseños del proyecto con ayuda del programa AUTOCAD.
- ✓ Apoyo en la elaboración de precios unitarios y conjuntamente el presupuesto de obra para cada proyecto.
- ✓ Para el apoyo en la elaboración de flujos de fondos, gráfica de inversión y cronogramas de obra se tiene en cuenta lo siguiente:
 - Analizar e ingresar lo correspondiente al análisis de precios unitarios que requieren los proyectos de construcción y adecuación de escenarios deportivos como son: Construcción de dos tribunas deportivas con cubierta, batería sanitaria, camerino y adecuación de cancha deportiva del municipio de Ricaurte como para el proyecto de Construcción de polideportivo con cubierta en el sector la victoria del municipio de Guachucal Nariño, en el programa Microsoft Office Project.
 - Organizar la información arrojada por el programa Microsoft Office Project en lo referente a cronogramas de obra, flujos de fondos, gráficas y todo lo requerido para cada proyecto verificando su correcto resultado.
- ✓ Realizar la ficha que contenga información general y específica de cada proyecto denominada ficha de Estadísticas Básicas de Inversión (EBI) exigidas por las entidades evaluadoras de los proyectos mediante la Metodología General Ajustada (MGA)

En la ejecución del proyecto de Construcción infraestructura educativa en la I.E San Sebastián del Corregimiento de Yascual – Municipio de Túquerres – Nariño.

- ✓ Se desarrolla la supervisión de obra que se ejecuta con las instrucciones del Ingeniero Director de la obra y del Ingeniero Residente de Obra realizando visitas periódicamente.
- ✓ Asistencia en las actividades de supervisión obra en las actividades preliminares, actividades de cimentación, distribución y colocación de refuerzo, dosificación de mezclas, verificación de la ejecución de los diferentes elementos estructurales, revisión de instalaciones sanitarias, hidráulicas y revisión de verticalidad de muros, para que dichas actividades se realicen de acuerdo a los diseños establecidos.
- ✓ Elaboración de informes de avance de obra para el control interno de la empresa.

1. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PASANTÍA

1.1 AUXILIAR DE RESIDENCIA DE OBRA EN EL PROYECTO DENOMINADO: “CONSTRUCCIÓN INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN LA I.E SAN SEBASTIÁN DEL CORREGIMIENTO DE YASCUAL – MUNICIPIO DE TÚQUERRES – NARIÑO”

En el aspecto técnico el trabajo como pasante se fundamentó en el acompañamiento en las actividades de supervisión obra con actividades como registro fotográfico, verificación de cantidades de obra ejecutadas, verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto, para que dichas actividades cumplan con los diseños arquitectónicos, estructurales, hidráulicos, y sanitarios propios del proyecto, para lo cual se realizaron visitas periódicas al sitio de obra durante el tiempo que duro la pasantía.

Para control interno de la empresa se realizó informes de avance de obra.

Adicionalmente se mantuvo en constante comunicación con el con ingeniero director de obra y con el ingeniero residente de obra con el fin de recibir las instrucciones pertinentes y comunicarles los inconvenientes o sugerencias que se presentaban en obra, así como la colaboración a los maestros y ayudantes de obra en cuanto a interpretación de planos y explicaciones técnicas cuando se requerían.

1.1.1 Aspectos generales:

a. Ubicación y localización: El proyecto se desarrolla en el corregimiento de Yascual – Túquerres, ubicado al suroccidente del departamento de Nariño, a una distancia de referencia de 72 km de la ciudad de Pasto.

El corregimiento de Yascual, se encuentra en el municipio de Túquerres, incrustado sobre una colina de 2.777 metros de altura sobre el nivel del mar, es el corregimiento más extenso del Municipio, con un área aproximada de 50 km², es decir, ocupa el 54.54% de la extensión total del municipio. Posee un clima promedio de 13 grados centígrados.

Yascual limita al norte con el municipio de Santacruz, Samaniego y Providencia; al sur con el resguardo indígena de Túquerres; al oriente con el municipio de Samaniego y Providencia; al sur oriente con los municipios de Guaitarilla y Túquerres; al occidente con el municipio de Santacruz- Guachaves.

El territorio de Yascual es montañoso y accidentado ubicado en la cordillera Occidental, destacándose el cerro de Guanamá Grande, La Ensellada y el morro del Panecillo. Al occidente, el río Pacual forma un cañón en todo su recorrido y al oriente, el río Guanguezán forma una depresión que deja una buena parte del territorio sin irrigación¹. (ver Imagen 1)

Imagen 1. Localización corregimiento de Yascual



1.1.2 Descripción de la obra. Dentro de las funciones que se desempeñó en la empresa Construcciones y Vías E.U se encuentra la colaboración en el seguimiento de obra en la construcción infraestructura educativa en la I.E San Sebastián del corregimiento de Yascual – municipio de Túquerres – Nariño.

La construcción de la Infraestructura educativa consistió en la construcción de aulas escolares para jardín, primaria y secundaria, biblioteca, aula de informática, laboratorios, cancha multifuncional, zona administrativa, servicio de cafetería y cocina, baterías sanitarias y zonas verdes para la I.E: San Sebastián y así brindar atención a los requerimientos de la población infantil, guiando correctamente el destino de la comunidad y contribuyendo a mejorar el nivel de vida de sus habitantes.

El área del proyecto, es: 1.361,49 m².

Las obras que contempla el proyecto son las siguientes:

- Zona para nivel jardín infantil que contiene: 2 aulas, 1 ludoteca y 1 batería sanitaria.
- Zona para nivel primaria que contiene: bloque 5 aulas en un piso y 1 batería sanitaria.

¹ <http://www.tuquerres-narino.gov.co/sitio.shtml?apc=m-m2--&x=1457286>

- Construcción de zona para nivel secundaria que contiene: 12 aulas y 2 baterías sanitarias distribuidas en dos pisos.
- Construcción restaurante y área administrativa que contiene: En el 1er piso: restaurante escolar, tienda y depósito y en el 2do piso: zona administrativa (pagaduría, coordinación, secretaria, rectoría, sala de juntas, unidades sanitarias)
- Construcción de aulas especiales para 2 laboratorios y 1 aula de informática.

Zonas comunes que contiene: 1 cancha múltiple, zona de parqueadero, zonas verdes y áreas de circulación.

1.1.3 Seguimiento y control del avance físico, descripción de las actividades ejecutadas de la obra. A continuación se describe un resumen del informe de avance de obra con su respectivo registro fotográfico y cuadro resumen de cantidades de las actividades de observación y control, que fueron realizadas a lo largo de la pasantía:

a. Capítulo 01.- Actividades preliminares:

Ítem 01-01.- Localización y replanteo: La localización y replanteo consiste en situar en el terreno por medio de referencias guías con la utilización de una cuadrilla de topografía y la ayuda de tránsito y nivel, los alineamientos planimétrico y cotas de proyecto de acuerdo con lo indicado en los planos de construcción.

Una vez realizado el descapote y nivelación del terreno sobre el cual se va a construir el complejo educativo de Yascual, se procede al replanteo topográfico para la ubicación exacta de las diferentes unidades que lo conforman, a partir de la localización de los ejes por métodos topográficos. Los ejes definitivos se colocaron tabla-estacados en el perímetro del terreno. Marcados los ejes, para realizar el replanteo de los elementos estructurales. Se ejecutó según lo presupuestado inicialmente, aquí se verifico la correcta localizaron los bloques a construir teniendo en cuenta espaciamientos y distribuciones establecidas en el diseño inicial. (Ver tabla 1)

Tabla No.1 Cuadro resumen de cantidades ítem 01-01

ACTIVIDAD	LOCALIZACION Y REPLANTEO
Unidad	M2
Cantidad contratada	5.768,00
Cantidad ejecutada	4544,62

Imagen 2. Puente utilizado en localización

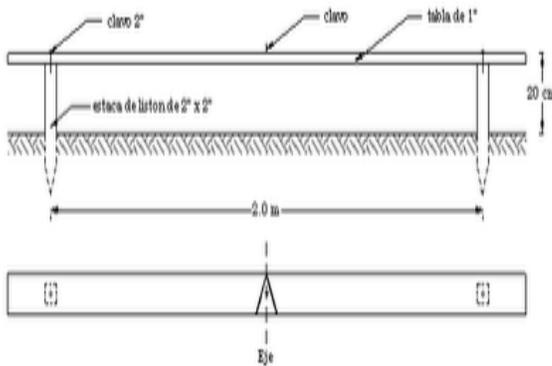


Imagen 3 Localización general lote



fuelle: http://3.bp.blogspot.com/_FJZh1gy3Mu/TLyjYupH3XI/AAAAAA/pB4R-KnHkTo/s1600/Sin+tC3%Dtulo-3.gif

Ítem 01-02.- Cerramiento en polisombra : La ejecución de esta actividad se realizó de manera simultánea con la localización y replanteo y se ejecuta en su totalidad, ubicando guaduas espaciadas a una distancia prudente que permita extender la polisombra en el perímetro de la obra.

El cerramiento es indispensable para brindar aislamiento de la obra con el exterior y por seguridad de transeúntes durante la ejecución del proyecto. (Ver tabla 2)

Tabla No.2 Cuadro resumen de cantidades ítem 01-02

ACTIVIDAD	CERRAMIENTO EN POLISOMBRA
Unidad	ML
Cantidad contratada	370,00
Cantidad ejecutada	215

Imagen 4 Cerramiento en polisombra



Ítem 01-03.- Campamento 50 M²: Se realizó en dos áreas separadas una como oficina con un área de 6m² y otra como bodega para almacenamiento de material donde se brinde el control tanto de ingreso y salida del mismo. (Ver tabla 3)

Tabla No.3 Cuadro resumen de cantidades ítem 01-03

ACTIVIDAD	CAMPAMENTO 50 M2
Unidad	UND
Cantidad contratada	1
Cantidad ejecutada	1

Imagen 5 Vista campamento parte externa



Imagen 6 Campamento parte interna área de bodega



b. Capítulo 02.-Excavaciones y rellenos:

Ítem 02-01.- Descapote manual: Se entiende por descapote, la remoción de la capa superficial del terreno natural, (incluyendo hierbas y árboles), se verifica que el espesor sea suficiente para eliminar tierra vegetal, turba, cieno, material orgánico y demás materiales indeseables depositados en el suelo.

Esta actividad se realizó manualmente, consistió en la remoción de todo el material vegetal que existía sobre la superficie del lote a intervenir con la obra, toda el área del lote contenía capa vegetal, por lo tanto, fue necesaria la ejecución de esta actividad sobre toda la superficie. (Ver tabla 4)

Tabla No.4 Cuadro resumen de cantidades ítem 02-01

ACTIVIDAD	DESCAPOTE MANUAL
Unidad	M2
Cantidad contratada	5.728,00
Cantidad ejecutada	4.592,62

Imagen 7. Actividades de descapote



Imagen 8. Actividades de descapote



Ítem 02-02.- Excavación manual: Se ejecutó de manera manual tanto para la explanación del terreno como para las excavaciones necesarias para las estructuras de cimentación, implementación de elementos para instalaciones hidrosanitarias, excavación para andenes y excavación para polideportivo de acuerdo a las dimensiones, cotas, niveles y pendientes indicados en los planos del proyecto.

Se verifica el desplante a realizar en el terreno para cimentación de acuerdo a lo especificado en el diseño estructural, el cual es de un metro con cincuenta centímetros, pero debido a que la capa vegetal se extiende más allá de esa altura fue necesario en todos los ejes, sobre-excavar una altura entre 2 y 3 metros.

Los materiales producto de la excavación fueron dispuestos temporalmente a los costados de la excavación, de forma que no interfiera en los trabajos que se realizaban. (Ver tabla 5)

Tabla No.5 Cuadro resumen de cantidades ítem 02-02

ACTIVIDAD	EXCAVACION MANUAL
Unidad	M3
Cantidad contratada	1.512,00
Cantidad ejecutada	1.510,37

Imagen 9. Excavación para zapatas bloque de primaria



Imagen 10. Vista general excavación de zapata finalizada



Imagen 11. Excavación para viga de cimentación



Imagen 12. Vista general de excavación para viga de cimentación



Imagen 13. Excavación para polideportivo



Imagen 14. Vista general excavación para polideportivo



Imagen 15. Excavación para acometida de acueducto



Imagen 16. Excavación manual para red sanitaria



Imagen 17. Excavación para cajillas de inspección sanitaria



Imagen 18. Excavación para cajillas de inspección sanitaria



Ítem 02-03.- Desalojo de material sobrante y escombros: Se verifica que tanto el material sobrante como escombros se apilen en lugares que no interfirieran con la circulación de vehículos y trabajadores, y posteriormente se desaloje fuera de la obra, en el sitio de disposición final dispuesto para el bote de escombros.

Se requirió la utilización de volquetas, retroexcavadora y retro cargador, el material se deposita en un lote con previa autorización del gobernador del cabildo de Yascual, tomando las debidas precauciones. (Ver tabla 6)

Tabla No.6 Cuadro resumen de cantidades ítem 02-03

ACTIVIDAD	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE Y ESCOMBROS
Unidad	M3
Cantidad contratada	2.538,00
Cantidad ejecutada	2.496,23

Imagen 19. Apilamiento de material sobrante y escombros



Imagen 20. Desalojo de material sobrante y escombros



Ítem 02-04.- Mejoramiento de suelo con suelo-cemento: Se realizó con suelo cemento (recebo – cemento) para darle el nivel a las zapatas donde se realizó mayor profundidad de excavación para cumplir las especificaciones dadas en los planos estructurales y además dar una mejor capacidad portante al suelo, para lo cual se obtiene un nuevo material resistente a los esfuerzos de compresión, prácticamente impermeable, termo aislante y estable en el tiempo.

Para proceder a la colocación del mejoramiento de suelo-cemento es preciso preparar el suelo de forma tal que cuando se añada el cemento y el agua se logre una mezcla homogénea, el cuál se realizó manualmente con recebo el cual se revisó y se consideró que es de buena calidad ya que reúne todas las características y propiedades mecánicas necesarias para brindar una buena capacidad portante al suelo para luego realizar un previo mezclado del material con el cemento de acuerdo a la dosificación especificada.

La mezcla de suelo-cemento alcanzará su densidad máxima al ser compactado, para lo cual se utiliza el saltarín en capas homogéneas de aproximadamente 20 cm. (Ver tabla 7)

Tabla No.7 Cuadro resumen de cantidades ítem 02-04

ACTIVIDAD	MEJORAMIENTO DE SUELO CON SUELO – CEMENTO
Unidad	M3
Cantidad contratada	212,00
Cantidad ejecutada	186,62

Imagen 21. Mezcla de recebo cemento manualmente



Imagen 22. Compactación de material con saltarín



Ítem 02-05.- Rellenos con recebo compactado: Se realizó tanto zapatas donde se realizó mayor profundidad de excavación, como bases en recebo compactado para el polideportivo y para andenes.

El procedimiento inicia con la excavación y nivelación de la zona que se va a rellenar y su posterior compactación con saltarín.

Se supervisa que se utilice el material de recebo el cual en su determinado tiempo fue puesto en consideración a la interventoría técnica y esta aprobó la utilización de este, antes de empezar la labor de extendido y compactado se hace un previo humedecimiento con el fin de proporcionar al material la humedad óptima de compactación. Se supervisa que el material se coloque y compacte en capas uniformemente horizontales, que no sobrepasen un espesor de capas de 20 cm de material no compactado, cada capa se compacta con la humedad óptima convenientemente. (Ver tabla 8)

Para tener una compactación eficiente se utiliza un compactador de vibraciones homogéneas, con lo cual se garantiza un trabajo de mayor calidad y uniformidad.

Tabla No.8 Cuadro resumen de cantidades ítem 02-05

ACTIVIDAD	RELLENO CON RECEBO COMPACTADO
Unidad	M3
Cantidad contratada	1.050,00
Cantidad ejecutada	977,78

Imagen 23. Relleno con recebo compactado en zapata



Imagen 24. Relleno con recebo compactado en zapata



c. Capítulo 03.- Aceros y concretos:

Se realizaron actividades de cimentación, actividades como el solado de limpieza, la fundición de zapatas en concreto y la fundición de las vigas de cimentación, columnas, vigas aéreas, vigas cinta, placas para Metaldeck, placa maciza, vigas canal, escalera, pisos, andenes, cancha multifuncional, alfajías, mesones, además del figurado del refuerzo de estos elementos. Como pasante se presta apoyo en el seguimiento a obra de conformidad con lo establecido en los cronogramas, análisis de precios unitarios, planos y presupuestos aprobados, buscando siempre que cada actividad se realice de manera efectiva con el fin de optimizar el rendimiento y calidad de la obra, cumplimiento de las normas técnicas de construcción.

Ítem 03 01 Solado de limpieza: Con la finalidad de aislar la capa de terreno y/o capa irregular de concreto ciclópeo con la placa de zapatas y ofrecer protección contra agentes químicos y biológicos que están presentes en el suelo y pueden afectar directamente al concreto y acero de refuerzo de zapatas se verifica la realización de un solado de limpieza posterior a la excavación de zapatas y vigas de cimentación de 0,1m de espesor, de acuerdo con lo señalado en planos y recomendaciones estructurales, igualmente la mezcla del concreto de solado es más pobre que el concreto de elementos estructurales. (Ver tabla 9)

Tabla No.9 Cuadro resumen de cantidades ítem 03-01

ACTIVIDAD	SOLADO DE LIMPIEZA
Unidad	M3
Cantidad contratada	17,20
Cantidad ejecutada	70,19

Imagen 25. Solado zapata



Imagen 26. Solado viga de cimentación



Ítem 03-02 Zapatas: Para cada una de la zapatas, se verifica que la mezcla de concreto utilizada sea CLASE A (3.000 PSI), se verifica cumplimiento con las disposiciones y especificaciones de las fichas técnicas de construcción de la obra.

En primera instancia se revisa la correcta elaboración de bloques de concreto de dimensiones rectangulares con el propósito de ser colocadas de manera homogénea sobre la zapata y principalmente para brindar el recubrimiento inferior de concreto hasta la malla de refuerzo de la zapata, la finalidad de este proceso constructivo es para aislar el acero de refuerzo de los diferentes factores tanto físicos como químicos y que pueden atentar con la resistencia y durabilidad de este material y en general de la estructura.

Después se hace una alineación de ejes para colocar parrillas de zapatas y amarrar sobre estas los castillos de columnas, al obtener este proceso en su totalidad se procede a marcar niveles de espesor de la zapata para su fundición.

El proceso de colocación de la mezcla de concreto debe hacerse de manera homogénea de tal forma que se garantice la uniformidad entre capas y evitar en lo posible la inclusión de bolsas de aire en el elemento, posteriormente a esto y a nivel de cada capa debe hacerse el proceso de vibrado para garantizar la distribución homogénea de los materiales constituyentes del concreto y descartar las posibilidades de tener aire en el interior de las zapatas. (Ver tabla 10)

Tabla No.10 Cuadro resumen de cantidades ítem 03-02

ACTIVIDAD	ZAPATAS
Unidad	M3
Cantidad contratada	115,20
Cantidad ejecutada	133,11

Imagen 27. Elaboración de plataformas para colocación de parrillas



Imagen 28. Elaboración de parrilla de zapatas



Imagen 29. Ubicación de parrilla de zapata



Imagen 30. Ubicación castillo en la zapata



Imagen 31. Ubicación castillo columna circular en la zapata



Imagen 32. Fundición de pedestales



Imagen 33. Extendido y vibrado de mezcla de concreto sobre la zapata



Imagen 34. Zapata terminada



Ítem 03-03 Viga de cimentación: Se verifica que las secciones, alturas y detalles de refuerzo fueran estrictamente ceñidas a los diseños estructurales establecidos en el proyecto.

Esta actividad se inicia mediante el armado de la formaleta de soporte de la viga para luego asegurar los elementos que han de quedar embebidos en el concreto, y proceder a la fundición de estos elementos, procurando en lo posible de agregar capas homogéneas de concreto para impedir que se formen bolsas de aire dentro del elemento, igualmente para evitar este problema se hace uso de una manguera de vibración de tal forma que haya acomodo de todos los componentes del concreto y evitar al máximo la inclusión de aire en la mezcla. Aplicando todos los criterios de normas y especificaciones, tales como preparación de la mezcla de concreto en la dosis ideal y realizar un buen proceso de vibrado para garantizar su perfecta realización y puedan desempeñar en forma adecuada su función.

Una vez realizado el proceso de desencofrado y debido a que estos elementos estructurales cumplen una función importante, es necesario aplicar un proceso de curado que garantice un buen fraguado. (Ver tabla 11)

Tabla No.11 Cuadro resumen de cantidades ítem 03-03

ACTIVIDAD	VIGA DE CIMENTACION
Unidad	M3
Cantidad contratada	98.30
Cantidad ejecutada	95.23

Imagen 35. Detalle formaletas de vigas de cimentación



Imagen 36. Fundición de vigas de cimentación



Imagen 37. Proceso de vibrado



Imagen 38. Viga de cimentación terminada



Ítem 03-04 Columnas en concreto: Comprende fundición de anillos, pedestales y columnas de cada uno de los bloques que integran el proyecto.

La realización de pedestales nace a partir de la idea de que se necesita elevar el nivel de las vigas de cimentación hasta una superficie óptima que garantice el nivel con las placas de piso y en nivel general del primer nivel y además por la necesidad estructural de evitar que las zapatas fallen por punzonamiento, puesto que las columnas transmiten directamente la carga de toda la estructura hasta las zapatas, de ahí la necesidad de incorporar estos elementos que en la totalidad de la estructura poseen las mismas dimensiones.

Se verifica el proceso constructivo que parte del amarre de acero para refuerzo, con su debido encofrado y posteriormente su fundición con la ayuda de elementos como vibradores y varillas de punzonamiento que ayudan a eliminar todo el aire contenido en la mezcla de concreto se realice de manera correcta.

Una vez elaboradas las formaletas se realiza la fundición, la cual se hace independientemente aplicando todos los criterios de normas y especificaciones,

tales como preparación de la mezcla de concreto en la dosis ideal y realizar un buen proceso de vibrado para garantizar su perfecta realización y puedan desempeñar en forma adecuada su función.

Una vez realizado el proceso de desencofrado y debido a que estos elementos estructurales cumplen una función importante, es necesario aplicar un proceso de curado que garantice un buen fraguado. (Ver tabla 12)

Tabla No.12 Cuadro resumen de cantidades ítem 03-04

ACTIVIDAD	COLUMNAS EN CONCRETO
Unidad	M3
Cantidad contratada	68.5
Cantidad ejecutada	68.83

Imagen 39. Vista de anillos y pedestales



Imagen 40. Tableros para columnas



Imagen 41. Encofrado de columnas



Imagen 42. Fundición de columnas



Imagen 43. Encofrado de columnas



Imagen 44. Columnas terminadas



Ítem 03-05 Viga aérea: Durante la construcción de las vigas aéreas, se verifica que se cumplan las especificaciones del acero de refuerzo y las secciones de concreto que se indican en el plano estructural.

El proceso constructivo de estos elementos comienza en el encofrado y la realización de tableros laterales al nivel especificado, posteriormente se hace un extendido y amarre de hierro para refuerzo longitudinal de las vigas de confinamiento, después se realiza la fundición aplicando todas las especificaciones y normas técnicas de construcción expuestas en los planos de diseño, tales como preparación de la mezcla de concreto en la dosis ideal y realizar un buen proceso de vibrado para garantizar su perfecta realización y puedan desempeñar en forma adecuada su función.

Una vez realizado el proceso de desencofrado y debido a que estos elementos estructurales cumplen una función importante, es necesario aplicar un proceso de curado que garantice un buen fraguado. (Ver tabla 13)

Tabla No.13 Cuadro resumen de cantidades ítem 03-05

ACTIVIDAD	VIGA AÉREA
Unidad	M3
Cantidad contratada	120.50
Cantidad ejecutada	113,11

Imagen 45. Formateado de vigas aéreas



Imagen 46. Fundición y vibrado de vigas aéreas



Imagen 47. Formateado de laterales para vigas de confinamiento de muros



Imagen 48. Desencofrado de vigas aéreas



Ítem 03-06 Concreto para losa metaldeck: Se verifica la correcta ejecución de esta actividad la cual empieza con el formateado de laterales en los bordes de las placas y con la correspondiente altura que determinara el espesor de la placa a fundir que en nuestro caso es lo especificado en planos de diseño estructural a 10 cm. (Ver tabla 14)

Posteriormente se hace el taponamiento con madera de los espacios que tiene el diseño de la lámina y que quedan sobre las vigas aéreas. El proceso continua con la preparación de la mezcla de concreto estructural mencionado en planos estructurales y se realiza el extendido de la mezcla en proporciones uniformes de tal manera que sea manejable para realizar su terminado y nivelado final.

Por tratarse de grandes áreas de fundición se realizan los respectivos tratamientos de curado mediante roseado de agua por el tiempo necesario, este tratamiento evita que haya retracciones de fraguado y posteriormente fisuraciones en la placa.

Tabla No.14 Cuadro resumen de cantidades ítem 03-06

ACTIVIDAD	CONCRETO PARA LOSA METALDECK
Unidad	M3
Cantidad contratada	95,00
Cantidad ejecutada	94,93

Imagen 49. Producción de concreto para losa colaborante



Imagen 50. Taponamiento de espacios que deja la lámina metaldeck sobre vigas aéreas



Imagen 51. Nivelación del concreto en losa de entrepiso



Imagen 52. Vista general concreto en losa de entrepiso



Ítem 03-07 Losa en metaldeck calibre 22, incluye malla: Se verifica la correcta instalación de láminas de metaldeck con sus respectivos elementos estructurales como lo son: transmisores de esfuerzo cortante, tubería conduit para realizar instalaciones eléctricas de iluminación de espacios y el respectivo tendido y amarre de malla electrosoldada.

El desarrollo de esta actividad empieza con el tendido de lámina de metaldeck calibre 22 sobre los vacíos de placas de entrepiso que están soportados por

perfilería metálica a la distancia estipulada en planos estructurales, después de encuadrar las láminas se acoplan sus extremos a las vigas aéreas con anclajes, en nuestro caso utilizamos segmentos de hierro de aproximadamente 15 cm.

Posteriormente se hace el anclaje de los transmisores de esfuerzo cortante que consisten en segmentos de varilla figurados en U de tal manera que sus terminales sean soldadas al perfil metálico junto con la lámina de metaldeck y por último se instala y amarra la malla electrosoldada.

Al momento de ejecutar este ítem se verifica el cumplimiento de varios aspectos, entre ellos:

- Que la lámina de metaldeck cumpla con el calibre establecido.
- Que la dirección del metaldeck, sea como se muestra en los planos estructurales del proyecto.
- Que se ubiquen los respectivos distanciadores entre metaldeck y malla electrosoldada.
- Que se respeten los traslapos entre láminas de metaldeck.
- Que el apoyo del metaldeck sobre la viga sea el mínimo establecido en los planos. (Ver tabla 15)

Tabla No.15 Cuadro resumen de cantidades ítem 03-07

ACTIVIDAD	LOSA EN METALDECK CAL 22 INCLUYE MALLA
Unidad	M2
Cantidad contratada	740
Cantidad ejecutada	791,04

Imagen 53. Extendido de láminas de metaldeck calibre 22



Imagen 54. Soldadura de transmisores de cortante para placa metaldeck



Imagen 55. Amarre y anclaje de malla electrosoldada sobre lámina de metaldeck



Imagen 56. Instalación de malla electrosoldada y tubería conduit sobre placa metaldeck



Ítem 03-08 Viga canal en concreto: Durante la construcción de vigas canal, se verifica el cumplimiento de las especificaciones del acero de refuerzo y las secciones de concreto que se indican en el plano estructural.

El proceso constructivo de estos elementos comienza en el encofrado y la realización de tableros laterales al nivel especificado, posteriormente se hace un extendido y amarre de hierro para refuerzo, después se realiza la fundición aplicando todas las especificaciones y normas técnicas de construcción expuestas en los planos de diseño, tales como preparación de la mezcla de concreto en la dosis ideal y realizar un buen proceso de vibrado para garantizar su perfecta realización y puedan desempeñar en forma adecuada su función.

Una vez realizado el proceso de desencofrado es necesario aplicar un proceso de curado que garantice un buen fraguado.

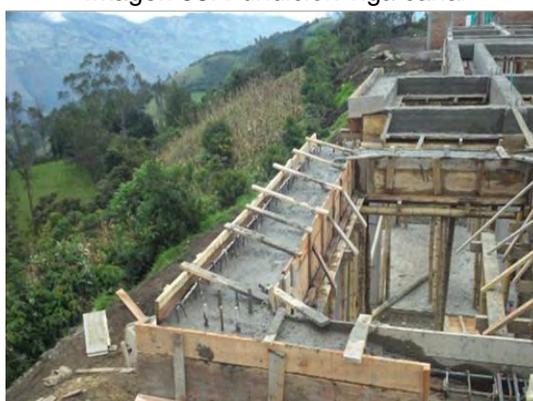
Tabla No.16 Cuadro resumen de cantidades ítem 03-08

ACTIVIDAD	VIGA CANAL EN CONCRETO
Unidad	M3
Cantidad contratada	2,5
Cantidad ejecutada	7,54

Imagen 57. Encofrado viga canal



Imagen 58. Fundición viga canal



Ítem 03-09 Viga cinta en concreto de 3.000 p.s.i.: Durante la construcción de las vigas cinta, se tiene en cuenta las especificaciones del acero de refuerzo y las secciones de concreto que se indican en el plano estructural.

El proceso constructivo de estos elementos comienza en el encofrado y la realización de tableros laterales al nivel especificado, posteriormente se hace un extendido y amarre de hierro para refuerzo, después se realiza la fundición aplicando todas las especificaciones y normas técnicas de construcción expuestas en los planos de diseño, tales como preparación de la mezcla de concreto en la dosis ideal y realizar un buen proceso de vibrado para garantizar su perfecta realización y puedan desempeñar en forma adecuada su función.

Una vez realizado el proceso de desencofrado es necesario aplicar un proceso de curado que garantice un buen fraguado. (Ver tabla 17)

Tabla No.17 Cuadro resumen de cantidades ítem 03-09

ACTIVIDAD	VIGA CINTA EN CONCRETO DE 3000 PSI
Unidad	M3
Cantidad contratada	22
Cantidad ejecutada	18.30

Imagen 59. Encofrado viga cinta



Imagen 60. Vista viga cinta terminada



Ítem 03-10 Escaleras en concreto: Se verifica el desarrollo de esta actividad la cuál empieza con la instalación de tableros para formaletas, después se hace el respectivo amarre de hierro en la placa del elemento, luego se encofran laterales y peldaños y por último se hace la fundición del elemento de forma ascendente, se debe tener especial cuidado de que la mezcla quede bien puesta aplicando todos los criterios de normas y especificaciones, tales como preparación de la mezcla de concreto en la dosis ideal y realizar un buen proceso de vibrado para garantizar su perfecta realización y puedan desempeñar en forma adecuada su función.

Debido a que estos elementos estructurales cumplen una función importante, es necesario aplicar un proceso de curado que garantice un buen fraguado. (Ver tabla 18)

Tabla No.18 Cuadro resumen de cantidades ítem 03-10

ACTIVIDAD	ESCALERAS EN CONCRETO
Unidad	M3
Cantidad contratada	15,2
Cantidad ejecutada	1,84

Imagen 61. Elaboración de formaleta para escalera



Imagen 62. Distribución de hierro para escalera



Imagen 63. Formateado de peldaños en escaleras



Imagen 64. Proceso de fundición y vibrado de escalera



Ítem 03-11 Concreto base para pisos (0.10): Este ítem comprende la instalación de malla electrosoldada y fundición de placa de pisos de cada bloque y accesos a las mismas.

Se verifica el proceso constructivo de estos elementos no estructurales, el cual empieza con la limpieza y nivelación de la rasante de fundición, para luego continuar con la instalación de tubería conduit para las respectivas instalaciones eléctricas, y posteriormente se procede a la colocación y amarre de la malla electrosoldada que sirve de refuerzo para impedir la retracción de fraguado y/o agrietamiento de la superficie y como último paso se hará el extendido de concreto con sus respectivos acabados. (Ver tabla 19)

Debido a que estos elementos no estructurales cumplen una función importante, es necesario aplicar un proceso de curado que garantice un buen fraguado.

Tabla No.19 Cuadro resumen de cantidades ítem 03-11

ACTIVIDAD	CONCRETO BASE PARA PISOS (0.1)
Unidad	M3
Cantidad contratada	168.60
Cantidad ejecutada	167,24

Imagen 65. Instalación de tubería conduit y malla electrosoldada en pisos



Imagen 66. Extendido de concreto en fundición pisos



Ítem 03-12 Placa maciza e=0.12 m: Se verifica el desarrollo de esta actividad la cual inicia con la instalación de tableros para formaletas, después se hace el respectivo amarre de hierro en la placa del elemento, y por último se hace la fundición del elemento, se debe tener especial cuidado de que la mezcla quede bien puesta aplicando todos los criterios de normas y especificaciones, tales como preparación de la mezcla de concreto en la dosis ideal y realizar un buen proceso de vibrado para garantizar su perfecta realización y puedan desempeñar en forma adecuada su función. (Ver tabla 20)

Debido a que estos elementos estructurales cumplen una función importante, es necesario aplicar un proceso de curado que garantice un buen fraguado.

Tabla No.20 Cuadro resumen de cantidades ítem 03-12

ACTIVIDAD	PLACA MACIZA 0.12 M
Unidad	M2
Cantidad contratada	1,80
Cantidad ejecutada	81,73

Imagen 67. Placa maciza descanso de escalera



Imagen 68. Placa maciza cubierta de la ludoteca



Ítem 03-13 Placa para cancha multifuncional e=0.12: Esta actividad se desarrolló posterior a la nivelación del relleno con recebo compactado, se utilizan estacas de madera con rieles para la fundición de la placa en carriles de 2.5 mts de ancho. Se verifica que previo a la fundición se instale la malla electrosoldada con traslapes de 15 cm. Ya instalados los rieles y el refuerzo se verifica la correcta fundición de la placa del polideportivo con dosificación 1:2:3. (Ver tabla 21)

Tabla No.21 Cuadro resumen de cantidades ítem 03-13

ACTIVIDAD	PLACA PARA CANCHA MULTIFUNCIONAL E=0.12
Unidad	M2
Cantidad contratada	578,00
Cantidad ejecutada	576,00

Imagen 69. Extendido y compactación de base en recebo



Imagen 70. Instalación de malla electrosoldada



Imagen 71. Extendido y nivelación del concreto



Imagen 72. Proceso de terminado con lona



Ítem 03-14 Concreto para Andenes $e=0.10$ mt 2.500 p.s.i: Previamente a la correcta ejecución de esta actividad se rectifica que la base en la cual va a ser extendido el concreto para andenes este correctamente compactada y nivelada para así poder realizar el vaciado del concreto.

Se verificaron longitudes y anchos, se tuvo especial cuidado en preparar adecuadamente el terreno en donde se procederá a fundir andenes, perfilar, nivelar con una base de recebo debidamente compactado en capas delgadas hasta alcanzar los niveles y espesores indicados técnicamente y el grado de compactación adecuado que garantice la calidad portante del terreno.

Se construyen en concreto de 2.500 p.s.i con un espesor 10 cm, una vez finalizada la actividad de vaciado y extendido se exige que este que este sea acolillado para exista una cierta rugosidad, como también la realización de cada una de sus dilataciones que trabajaran como juntas con una separación estipulada. (Ver tabla 22)

Tabla No.22 Cuadro resumen de cantidades ítem 03-14

ACTIVIDAD	CONCRETO PARA ANDENES $E=0.10$ MT 2.500 PSI
Unidad	M2
Cantidad contratada	496,00
Cantidad ejecutada	727,14

Imagen 73. Extendido y compactación de base en recebo



Imagen 74. Nivelación y formateado de andenes



Imagen 75. Vaciado y extendido del concreto



Imagen 76. Vista general de andén



Ítem 03-15 Alfajía en concreto 10x15: Se controló la correcta construcción de alfajías tanto en la parte inferior de las ventanas y en el remate de los muros que cubre la cubierta.

Se rectifica que la formaleta sea de las dimensiones establecidas inicialmente estipulada en planos. Se construyen en concreto de 2.500 p.s.i.

Se verifica su refuerzo longitudinal y se procede al vaciado y desencofrado se rectifica cada una de las medidas de las alfajías construidas. (Ver tabla 23)

Tabla No.23 Cuadro resumen de cantidades ítem 03-15

ACTIVIDAD	ALFAJÍA EN CONCRETO 10X15
Unidad	MI
Cantidad contratada	108,00
Cantidad ejecutada	175

Imagen 77. Formaleta para alfajías



Imagen 78. Conformación de hierro en alfajías



Imagen 79. Vaciado de concreto para alfajías



Imagen 80. Alfajía finalizada



Ítem 03-16 Mesón en concreto 2.500 p.s.i.: Este ítem se ejecutó en los bloques correspondientes a laboratorios, cafetería y baterías sanitarias.

Como primera actividad se revisa que la formaleta esté libre de sustancias que puedan afectar al concreto que va a estar embebido en esta, como también que esté totalmente recta o de la forma que se espera que tenga el mesón siendo este el caso en donde va a estar presentes lavaplatos y lavamanos respectivamente siempre teniendo en cuenta planos arquitectónicos dados inicialmente continuando con la construcción de estos se realiza la conformación del hierro conformando una malla.

El concreto utilizado es de 2500 p.s.i, y se supervisa que se deje el espacio para empotrar los lavamanos quedando los remates y bordes, perfectamente terminados, así mismo los espacios para las pomas y grifos.

Tabla No.24 Cuadro resumen de cantidades ítem 03-16

ACTIVIDAD	MESÓN EN CONCRETO 2.500 PSI
Unidad	M2
Cantidad contratada	25,00
Cantidad ejecutada	43,88

Imagen 81. Formaleta para fundición de mesones



Imagen 82. Conformación de hierro para mesones



Imagen 83. Moldes para espacio de lavamanos



Imagen 84. Fundición de mesones



Ítem 03-18 Acero de refuerzo de 60.000 psi: Se verifica que las varillas de refuerzo de los diferentes elementos estructurales estén colocadas en la posición estipulada en los planos, de acuerdo a su diámetro longitud y traslapos y estén fijadas adecuadamente para que no sufran desplazamiento durante la colocación y vibración del concreto. (Ver tabla 25)

Se verifica que se realice el corte, figurado y amarrado de hierro tanto para refuerzo longitudinal como para refuerzo transversal de zapatas, vigas de cimentación, columnas, vigas aéreas, vigas cinta, escaleras, viguetas para

confinamiento de muros y columnetas de muros para anclaje de puertas respectivamente, alfajías, mesones; de cada elemento que conforma el proyecto.

El corte de hierro se hace manualmente mediante el empleo de cortadoras, cizallas y seguetas, el figurado de hierro para refuerzo transversal o estribos se hace manualmente mediante el empleo de flejadoras, para el armado y amarrado de estribos al refuerzo longitudinal tanto de vigas de cimentación como de columnas se hace manualmente mediante el uso de ganchos de amarre.

Tabla No.25 Cuadro resumen de cantidades ítem 03-18

ACTIVIDAD	ACERO DE REFUERZO DE 60.000 PSI
Unidad	Kg
Cantidad contratada	47.121
Cantidad ejecutada	50,453

Imagen 85. Corte de hierro



Imagen 86. Amarre de parillas para zapatas



Imagen 87. Verificación de medidas refuerzo transversal



Imagen 88. Amarre de castillos para columnas



Imagen 89. Disposición de hierro para vigas de cimentación



Imagen 90. Vista general de vigas aéreas



Imagen 91. Amarre de hierro longitudinal y transversal de vigas canal



Imagen 92. Disposición de hierro en viguetas para confinamiento de muros



Imagen 93. Castillos para columnetas de muros para puertas



Imagen 94. Disposición de hierro para refuerzo longitudinal y transversal de vigas cinta



Imagen 95. Distribución de hierro para escaleras



Imagen 96. Amarre de estribos en columnas del segundo nivel



Imagen 97. Distribución de hierro para alfajías



Imagen 98. Distribución de hierro para mesones



d. Capítulo 04.- Mampostería y repellos:

Ítem 04-01 Muro en soga ladrillo común: El proceso constructivo de estos elementos comienza al tomar niveles de las áreas donde se pegara el ladrillo, posteriormente se humedece el bloque de ladrillo, esto es para mejorar la adherencia entre el concreto y el bloque, y por último se hace el pegado de ladrillo en estilo soga, cuidando de llevar niveles tanto horizontales como verticales.

Se verifica que la mezcla utilizada para pega de ladrillo sea mortero 1:4. El ladrillo empleado fue material suministrado de una ladrillera ubicada en el corregimiento de Los Arrayanes, a 45 km aproximadamente del sitio de la obra.

En muros que tienen alturas considerables se recomienda que se realicen viguetas en concreto, las viguetas se hacen intermedias para proporcionar confinamiento al muro, estas viguetas son elementos estructurales que se hacen

con su debida inclusión de acero de refuerzo que se ancla en sus extremos a las columnas del muro.

En muros de fachada principal donde se localizan puertas es necesaria la realización de viguetas en partes intermedias de su altura y columnetas donde se localizara la puerta, las columnetas también son elementos estructurales en concreto provistas de una armadura de refuerzo. (Ver tabla 26)

Tabla No.26 Cuadro resumen de cantidades ítem 04-01

ACTIVIDAD	MURO EN SOGA LADRILLO COMÚN
Unidad	M2
Cantidad contratada	2.143
Cantidad ejecutada	2.093,90

Imagen 99. Utilización de nylon y nivel para pega de ladrillo



Imagen 100. Vista general muro en ladrillo



Ítem 04-02 Repello para muros externos 1:3: El desarrollo de esta actividad cumple todos los requisitos de normas y especificaciones estipulados en fichas técnicas de construcción de este proyecto. El repello de muros debe hacerse de tal manera que proteja al muro de la humedad y otros agentes físicos que puedan dañar la estética y presentación de los acabados en paredes.

Se verificó que la mampostería este limpia de todos los residuos dejados durante su construcción, se humedeció adecuadamente, enseguida se procedió a fijar las líneas maestras las cuales sirvieron de guía para el plomo y la superficie plana, para lo cual se utilizaron rieles de madera completamente rectos y de la altura adecuada para realizar correctamente esta actividad. (Ver tabla 27)

Finalmente, la superficie que se obtienen es alisada por medio de una llana de madera, y posterior a esto se rectifica que esta superficie sea completamente reglada, plomada y plana, para así darle su respectivo refinado.

Tabla No.27 Cuadro resumen de cantidades ítem 04-02

ACTIVIDAD	REPELLO PARA MUROS EXTERNOS 1:3
Unidad	M2
Cantidad contratada	4.286
Cantidad ejecutada	5.360,07

Imagen 101. Humedecimiento de la superficie a repellar



Imagen 102. Vista general repello de muro



Ítem 04-03 Repello para pisos: En este ítem se debe tener mucho cuidado en el chequeo de niveles, procurando que no se dejen ondulaciones, que afecten la posterior colocación de los enchapes, la mezcla utilizada el mortero 1:3, así como el cuidado que se debe tener a la hora de curar el concreto ya fundido. (Ver tabla 28)

Tabla No.28 Cuadro resumen de cantidades ítem 04-03

ACTIVIDAD	REPELLO PARA PISOS
Unidad	M2
Cantidad contratada	2.886
Cantidad ejecutada	2.821,60

Imagen 103. Repello de pisos



Imagen 104. Repello de escalera



Imagen 105. Repello de andenes



Imagen 106. Placa terminada



e. Capítulo 05.- Instalaciones hidráulicas:

Ítem 05-02 Red de suministro PVC de 1/2", Ítem 05-03 Red de suministro PVC de 1", Ítem 05-05 Red de suministro PVC de 3/4": La instalación hidráulica se refiere al suministro e instalación de Tubería y accesorios en PVC que integran la red de agua potable. (Ver tablas 29-31)

Se verifica que la distribución e instalación de tuberías, diámetro y accesorios de PVC, sean los indicados en los planos. Además que las tuberías de PVC cumplan la especificación indicada en las normas ICONTEC 382 Y 539 y el cemento solvente utilizado para la unión de tubos y accesorios de PVC cumpla la norma ICONTEC 566.

Antes de iniciar la colocación, previa revisión y aprobación en planos por parte del contratista y el interventor, las tuberías son limpiadas cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo.

Tabla No.29 Cuadro resumen de cantidades ítem 05-02

ACTIVIDAD	RED DE SUMINISTRO PVC DE ½”.
Unidad	MI
Cantidad contratada	230,00
Cantidad ejecutada	176,00

Tabla No.30 Cuadro resumen de cantidades ítem 05-03

ACTIVIDAD	RED DE SUMINISTRO PVC DE 1”.
Unidad	MI
Cantidad contratada	75,00
Cantidad ejecutada	207,00

Tabla No.31 Cuadro resumen de cantidades ítem 05-05

ACTIVIDAD	RED DE SUMINISTRO PVC DE ¾”.
Unidad	MI
Cantidad contratada	96,00
Cantidad ejecutada	103,00

Imagen 107. Instalación red de ½” en baños



Imagen 108. Instalación red de ½” en lavamanos



Imagen 109. Empalme con la red principal del acueducto red de 1"



Imagen 110. Instalación red de 3/4" en baños



Ítem 05-06. Punto hidráulico 1/2" PVC: Para el punto hidráulico deberá tenerse en cuenta la tubería y accesorios necesarios para llegar de la red al aparato respectivo. La instalación de la tubería se realizó con base a los planos hidráulicos correspondientes. (Ver tabla 32)

Toda la red de acueducto, antes de ser cubierta con los acabados de muros y pisos se probó para verificar la no existencia de escapes ni filtraciones.

Tabla No.32 Cuadro resumen de cantidades ítem 05-06

ACTIVIDAD	PUNTO HIDRÁULICO 1/2" PVC
Unidad	Und.
Cantidad contratada	70,00
Cantidad ejecutada	85

Imagen 111. Punto hidráulico de 1/2" en laboratorio



Imagen 112. Punto hidráulico de 1/2" en baño



Ítem 05-08. Llave de paso de ½”: Se instala una llave de paso de bola, del diámetro correspondiente a la tubería, según lo especificado los planos.

Tabla No.33 Cuadro resumen de cantidades ítem 05-08

ACTIVIDAD	LLAVE DE PASO DE ½”.
Unidad	Und.
Cantidad contratada	7,00
Cantidad ejecutada	12,00

Imagen 113. Instalación Llave de paso de ½” en baterías sanitarias



Imagen 114. Llave de paso de ½” en laboratorio



f. Capítulo 06.- Instalaciones sanitarias:

Ítem 06-01 Caja de inspección 0.8*0.8*0.7m: Se realiza cajas con desembocaduras de entradas y salidas mediante cañuelas de sección circular y con cobertura igual a la tubería a que pertenece.

Se verificó que se construyan las paredes con ladrillo común de primera calidad, pegado con mortero y se revestirá con mortero de la misma especificación al de la pega formando un pañete de 2 cm de espesor.

Se construyeron cajas cuadradas cuya dimensión es de 0.8 x 0.8 m ubicadas de acuerdo a planos y construidas en obra con su respectiva tapa de concreto.

Se rectifica y se hace pruebas confirmando el libre correr de aguas a desaguar poder resolver problemas si se presentan como taponamientos y obstrucciones que pueden ser producidas debido a procesos constructivos. (Ver tabla 34)

Tabla No.34 Cuadro resumen de cantidades ítem 06-01

ACTIVIDAD	CAJA DE INSPECCIÓN 0.8*0.8*0M
Unidad	Und
Cantidad contratada	20,00
Cantidad ejecutada	20,00

Imagen 115. Detalle de caja de inspección en batería sanitaria



Imagen 116. Colocación de tapa en caja de inspección



Ítem 06-03 Red sanitaria de 2", Ítem 06-04.- Red sanitaria 3": La instalación sanitaria se refiere al suministro e instalación de accesorios en PVC que integran la red sanitaria para la construcción de la obra. (Ver tabla 35-36)

La distribución e instalación de tuberías, diámetro y accesorios de PVC, son los indicados en los planos. Las tuberías de PVC cumplen la especificación indicada en las normas ICONTEC 382 Y 539 y el cemento solvente utilizado para la unión de tubos y accesorios de PVC cumple la norma ICONTEC 566.

Antes de iniciar la colocación, previa revisión y aprobación en planos por parte del contratista y el interventor, las tuberías son limpiadas cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo.

Tabla No.35 Cuadro resumen de cantidades ítem 06-03

ACTIVIDAD	RED SANITARIA DE 2"
Unidad	MI
Cantidad contratada	129,00
Cantidad ejecutada	100

Tabla No.36 Cuadro resumen de cantidades ítem 06-04

ACTIVIDAD	RED SANITARIA 3" PVC
Unidad	MI
Cantidad contratada	125
Cantidad ejecutada	35

Imagen 117. Instalación de red sanitaria de 2"



Imagen 118. Distribución de tuberías de 3"



Ítem 06-05 Tubería sanitaria 4" PVC, Ítem 06-06 Tubería sanitaria 6" PVC: La instalación sanitaria se refiere al suministro e instalación de accesorios en PVC que integran la red sanitaria para la construcción de la obra.

La distribución e instalación de tuberías, diámetro y accesorios de PVC se ejecuta respetando los planos suministrados y las especificaciones técnicas.

De igual manera se verifico la calidad de los materiales, calidad de la soldadura de tubería sanitaria en PVC, y el diámetro de la tubería utilizada en el proceso constructivo de esta actividad.

Las tuberías de PVC cumplen la especificación indicada en las normas ICONTEC 382 Y 539 y el cemento solvente utilizado para la unión de tubos y accesorios de PVC cumple la norma ICONTEC 566.

Antes de iniciar la colocación, previa revisión y aprobación en planos por parte del contratista y el interventor, las tuberías son limpiadas cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo. (Ver tablas 37-38)

Tabla No.37 Cuadro resumen de cantidades ítem 06-05

ACTIVIDAD	TUBERÍA SANITARIA 4" PVC
Unidad	MI
Cantidad contratada	350.00
Cantidad ejecutada	250.00

Tabla No.38 Cuadro resumen de cantidades ítem 06-06

ACTIVIDAD	TUBERÍA SANITARIA 6" PVC
Unidad	MI
Cantidad contratada	135.00
Cantidad ejecutada	100.00

Imagen 119. Excavación para ubicación de tubería sanitaria de 4"



Imagen 120. Instalación tubería sanitaria de 6"



Ítem 06-07 Punto sanitario 2", Ítem 06-09 Punto sanitario 4": Para el desarrollo de estos ítems se tiene en cuenta la calidad de tubería y accesorios necesarios para llegar de la red al aparato respectivo, los cuales están indicados en los planos sanitarios. La superficie a pegar de la tubería se limpiará y se pegará de acuerdo a las especificaciones del fabricante y la colocación de los tubos se hará ciñéndose a lo indicado en los planos. Al instalar la tubería se deberá tener especial cuidado en la superficie de la excavación, ésta deberá estar completamente nivelada y sin aristas ni puntas de roca que puedan averiar la tubería. (Ver tabla 39-40)

Los elementos que vayan incrustados en concreto deben instalarse en el momento, de hacer las vaciadas, pues luego no habrá lugar a ocasionar rupturas ni demoliciones de los elementos en concreto, mucho menos si se trata de elementos estructurales.

En el primer caso todos los elementos incrustados deberán fijarse firmemente para evitar cualquier desplazamiento, deformación o movimiento, además el manejo de los accesorios y tubería deben hacerse en forma cuidadosa para que ninguna parte de ellas sufra torcedura o cualquier otro defecto.

Al terminar la instalación se probó todas las tuberías colocadas a una presión igual a la presión máxima normal a que dichas tuberías vayan a estar sometidas.

Tabla No.39 Cuadro resumen de cantidades ítem 06-07

ACTIVIDAD	PUNTO SANITARIO 2"
Unidad	Und
Cantidad contratada	49.00
Cantidad ejecutada	70.00

Tabla No.40 Cuadro resumen de cantidades ítem 06-09

ACTIVIDAD	PUNTO SANITARIO 4"
Unidad	Und
Cantidad contratada	12.00
Cantidad ejecutada a la fecha	28.00

Imagen 121. Punto sanitario de 2"



Imagen 122. Punto sanitario de 4"



Ítem 06-11 Rejilla de piso de 2": Se ubican en los puntos determinados por los planos, con las especificaciones, con los materiales y diámetros adecuados. (Ver tabla 41)

Tabla No.41 Cuadro resumen de cantidades ítem 06-11

ACTIVIDAD	REJILLA DE PISO DE 2"
Unidad	Und
Cantidad contratada	18.00
Cantidad ejecutada	20.00

Imagen 123. Ubicación rejilla de piso de 2"



Imagen 124. Vista general rejilla de piso de 2"



Ítem 06-12 Lavamanos blanco, Ítem 06-13 Sanitario blanco, Ítem 06-14 Orinal blanco: Se instala sanitarios blancos tipo institucional, de taza de bajo consumo y 6 litros de agua por descarga, de forma redonda. Los lavamanos colocados son de línea económica de color blanco, de rebose trasero y ajuste exacto. El orinal colocado es de tipo mediano. Todos los aparatos sanitarios incluyen grifería y accesorios básicos (jabonera y papelera). (Ver tabla 42 -44)

Antes de realizar este trabajo se verifican que las salidas de los puntos hidráulicos y sanitarios estén libres de elementos que obstruyan el paso de las aguas para evitar daños posteriores. A medida que se avanza en la colocación de estos se retira los sobrantes de material y se limpia con estopa y cepillo para evitar manchas permanentes.

Tabla No.42 Cuadro resumen de cantidades ítem 06-12

ACTIVIDAD	LAVAMANOS BLANCO
Unidad	M2
Cantidad contratada	34
Cantidad ejecutada	35

Tabla No.43 Cuadro resumen de cantidades ítem 06-13

ACTIVIDAD	LAVAMANOS BLANCO
Unidad	M2
Cantidad contratada	26
Cantidad ejecutada	26

Tabla No.44 Cuadro resumen de cantidades ítem 06-14

ACTIVIDAD	LAVAMANOS BLANCO
Unidad	M2
Cantidad contratada	26
Cantidad ejecutada	26

Imagen 125. Instalación de lavamanos



Imagen 126. Vista general de lavamanos



Imagen 127. Vista general de sanitarios



Imagen 128. Vista general de orinales



1.1.4 Verificación de cantidades de obra ejecutadas. En el aspecto técnico, se realiza la colaboración en la medición de cantidades de obra con base en la ejecución de obra, diseños y planos con el fin de brindar apoyo a la empresa en la verificación del cumplimiento del contrato y del presupuesto de obra y análisis de precios unitarios establecidos. (Ver tabla 45)

Para lo cual se llevó un registro ordenado de las cantidades de obra ejecutadas en base al avance del proyecto. A continuación se muestra un cuadro comparativo en el que se muestra las cantidades de obra contratadas y las cantidades de obra ejecutadas de las actividades del presupuesto asignadas.

Tabla No.45 Cuadro resumen de cantidades de obra

No.	DESCRIPCIÓN	OBRA CONTRATADA		OBRAS DE MAS	OBRAS DE MENOS	OBRA EJECUTADA
		UND	CANT.	CANT.	CANT.	CANT.
01	ACTIVIDADES PRELIMINARES					
01-01	Localización y replanteo	m2	5.768,00	0,00	1.223,38	4.544,62
01-02	Cerramiento en polisombra	ml	370,00	0,00	155,00	215,00
01-03	Campamento 50 m2.	Und	1,00	0,00	0,00	1,00
02	EXCAVACIONES Y RELLENOS					
02-01	Descapote manual	m2	5.728,00	0,00	1.135,38	4.592,62
02-02	Excavación manual	m3	1.512,00	0,00	1,63	1.510,37
02-03	Desalojo de material sobrante y escombros	m3	2.538,00	0,00	41,77	2.496,23
02-04	Mejoramiento de suelo con suelo cemento	m3	212,00	0,00	25,38	186,62
02-05	Rellenos recebo compactado	m3	1.050,00	0,00	72,22	977,78
03	ACEROS Y CONCRETOS					
03-01	Solado de limpieza	m3	17,20	52,99	0,00	70,19
03-02	Zapatatas	m3	115,20	17,91	0,00	133,11
03-03	Viga de cimentación	m3	98,30	0,00	3,07	95,23
03-04	Columnas en concreto	m3	68,50	0,33	0,00	68,83
03-05	Viga aerea	m3	120,50	0,00	7,39	113,11
03-06	Concreto para losa metaldeck 12 era	m3	95,00	0,00	0,07	94,93
03-07	Losa en Metaldeck calibre 22, inc malla	m2	740,00	51,04	0,00	791,04
03-08	Viga canal en concreto.	m3	2,50	5,04	0,00	7,54
03-09	Viga cinta en Concreto de 3000 psi	m3	22,00	0,00	3,94	18,06

03-10	Escaleras en concreto.	m3	15,20	0,00	7,01	8,19
03-11	concreto base para pisos (0,10)	m3	168,60	0,00	1,36	167,24
03-12	Placa maciza 0.12 m.	m2	1,80	79,93	0,00	81,73
03-13	Placa para cancha multifuncional e =12	m2	578,00	0,00	2,00	576,00
03-14	Concreto para andenes e=0,10 ni 2500 PSI	m2	496,00	231,14	0,00	727,14
03-15	Alfaja en concreto 10x15	ml	108,00	66,20	0,00	174,20
03-16	Mesón en concreto en concreto 2500 psi	m2	25,00	18,88	0,00	43,88
03-17	Sardinell en concreto para jardineras	ml	380,00	0,00	380,00	0,00
03-18	Acero de refuerzo 60000 PSI	Kg	47.121,00	3.332,00	0,00	50.453,00
04	MAMPOSTERIA Y REPELLOS					
04-01	Muro en soga ladrillo común	m2	2.143,00	0,00	49,10	2.093,90
04-02	Repello para muros externos 1:3	m2	4.286,00	1.074,07	0,00	5.360,07
04-03	Repello para pisos	m2	2.886,00	0,00	64,43	2.821,57
05	INST. HIDRÁULICAS					
05-01	Acometida hidráulica 1 1/2" 5 m	Und	1,00	0,00	0,00	1,00
05-02	Red de suministro PVC 1/2"	ml	230,00	0,00	34,00	196,00
05-03	Red de suministro PVC 1"	ml	75,00	132,00	0,00	207,00
05-04	Red de suministro PVC 1 1/2"	ml	88,00	0,00	88,00	0,00
05-05	Red de suministro PVC 3/4"	ml	96,00	7,00	0,00	103,00
05-06	Punto hidráulico 1/2" PVC	Und	70,00	15,00	0,00	85,00
05-07	Punto hidráulico de 3/4"	Und	14,00	0,00	14,00	0,00
05-08	Llave de paso de 1/2"	Und	7,00	5,00	0,00	12,00
05-09	Llave de paso de 3/4"	Und	14,00	0,00	14,00	0,00
05-10	Tanque Elevado PVC de 1000 lts	Und	4,00	0,00	2,00	2,00
06	INST. SANITARIAS					
06-01	Caja de inspecc 08*08*0*m.	Und	20,00	0,00	3,00	17,00
06-02	Caja de inspección de lxl	Und	6,00	0,00	0,00	6,00
06-03	Red Sanitaria 2"	ml	129,00	0,00	26,00	103,00
06-04	Red sanitaria 3" PVC	ml	125,00	0,00	90,00	35,00
06-05	Tubería sanitaria 4" PVC	ml	350,00	0,00	100,00	250,00
06-06	Tubería sanitaria 6" PVC	Und	135,00	20,00	0,00	155,00

06-07	Punto sanitario 2"	Und	49,00	21,00	0,00	70,00
06-08	Punto sanitario 3"	Und	24,00	0,00	24,00	0,00
06-09	Punto sanitaria 4"	pto	12,00	16,00	0,00	28,00
06-10	Bajante Aguas Lluvias 4" PVC	ml	230,00	0,00	230,00	0,00
06-11	Rejilla de piso 2"	Und	18,00	2,00	0,00	20,00
06-12	Lavamanos blanco	Und	34,00	1,00	0,00	35,00
06-13	Sanitario blanco	Und	26,00	0,00	0,00	26,00
06-14	Orinal blanco	Und	8,00	0,00	1,00	7,00
NP	ITEMS NO PREVISTOS Y/O MODIFICADOS					
NP3	Lavaplatos con escurridor	Und	0,00	13,00	0,00	13,00
NP7	Cámara de inspección h=2,50m	Und	0,00	1,00	0,00	1,00

1.2 APOYO TÉCNICO EN LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE ESCENARIOS DEPORTIVOS

1.2.1 Determinación del objetivo y descripción general de cada proyecto en el que se prestó apoyo técnico en su formulación:

a. Construcción de dos tribunas deportivas con cubierta, batería sanitaria, camerino y adecuación de cancha deportiva del municipio de Ricaurte.

Identificación del objetivo del proyecto: El artículo 52 de la Constitución Política de 1991 consagra que es deber del Estado el promover y fomentar el acceso al deporte y la recreación de todos los colombianos, así: "...Modificado por el art. 1, Acto Legislativo No. 02 de 2000: 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. El deporte y la recreación, forman parte de la educación y constituyen gasto público social. Se reconoce el derecho de todas las personas a la recreación, a la práctica del deporte y al aprovechamiento del tiempo libre. El Estado fomentará estas actividades e inspeccionará, vigilará y controlará las organizaciones deportivas y recreativas cuya estructura y propiedad deberán ser democráticas..."

A demás el artículo Artículo 45 de la misma carta política establece que "El adolescente tiene derecho a la protección y a la formación integral. El Estado y la sociedad garantizan la participación activa de los jóvenes en los organismos públicos y privados que tengan a cargo la protección, educación y progreso de la juventud"

Por lo tanto, el Municipio de Ricaurte dentro de las funciones que corresponde están las de administrar los asuntos municipales y prestar los servicios que determine la ley; igualmente ordenar el desarrollo de su territorio y construir las obras que demande el progreso municipal; la promoción de la participación comunitaria y el mejoramiento social y cultural de sus habitantes,; planificar el desarrollo económico, social y ambiental de su jurisdicción de conformidad con la ley y en coordinación con otras necesidades; solucionar las necesidades insatisfechas de salud, educación, saneamiento ambiental, agua potable, servicios públicos domiciliarios, deporte, cultura, directamente y en concurrencia, complementariedad y coordinación con las demás entidades territoriales y la nación, al tenor de la ley; velar por el adecuado manejo de los recursos naturales y del mejor ambiente; promover el mejoramiento económico y social de los habitantes del Municipio y las demás funciones y competencias que le señale la Constitución y la ley.

Los habitantes del municipio de Ricaurte y entre ellos la mayoría jóvenes, que esperan la consecución de logros que integren una formación completa, practican deportes como fútbol, microfútbol, baloncesto, chaza y en menor medida el voleibol.

Sin embargo, a nivel de infraestructura en el Municipio de Ricaurte, existen deficiencias en materia de escenarios deportivos, aspecto que viene afectando la práctica del deporte, el buen aprovechamiento del tiempo libre y la celebración de encuentros y eventos de carácter municipal, regional y departamental.

El plan nacional de desarrollo nacional, de la administración presidencial vigente, “Prosperidad para todos” contempla las políticas relacionadas con el sector deportivo aduciendo en lo pertinente, enfoques diferenciales que permitan atender las disparidades poblacionales y regionales, bajo las siguientes estrategias: “1. Mejoramiento, mantenimiento y adecuación de la infraestructura para el aprovechamiento de la actividad física, la recreación y el tiempo libre. 2. Fomento de la recreación, la educación física, la actividad física y el deporte escolar y social comunitario para desarrollar entornos de convivencia y paz. 3. Formación y preparación de deportistas para el posicionamiento y liderazgo deportivo del país.” Es por esto que para nuestro Municipio es muy importante la realización de las obras que se pretende ejecutar con el proyecto en mención, el cual contempla la intervención de dos escenarios deportivos que son la cancha de futbol y la cancha de chaza que se encuentran disponibles en el Municipio y que actualmente no cuenta con las condiciones más adecuadas para la práctica del deporte.

En conclusión, de acuerdo a lo todo lo anteriormente planteado, La Administración Municipal encuentra justificada la necesidad de la formulación de un proyecto de infraestructura deportiva que se llevara a cabo en el barrio Cartagena en el casco urbano del Municipio de Ricaurte, en donde se encuentran ubicados conjuntamente los escenarios deportivos de la cancha de futbol y de chaza, con el fin de

realizar el proceso establecido legalmente para adelantar las gestiones necesarias para la financiación compartida entre los municipios como beneficiarios y el Fondo Nacional de Regalías (FNR) como cooperante.

Descripción general del proyecto: Las obras que contiene el proyecto se pueden resumir de la siguiente manera:

- **Cancha de fútbol:** En este escenario deportivo se llevara a cabo la construcción de dos tribunas que comprende:
 - Graderías: Que contiene 2 tribunas con 7 gradas en cada una, con una longitud de 30 metros lineales, las cuales tendrán una capacidad de albergar cómodamente 500 espectadores, serán construidas en concreto reforzado, los acabados se realizaran en pañete impermeabilizado y se pintaran con productos resistentes a la intemperie. La parte lateral y trasera de cada tribuna será protegida por pasamanos metálicas construidos en tubo estructural y pintado con anticorrosivo y esmalte.
 - Cubierta en estructura metálica y teja termoacústica: Las dos tribunas serán cubiertas en teja termoacústica soportadas por una estructura metálica con pórticos en cerchas y vigas en perfiles metálicos. La cubierta está diseñada para recolectar agua lluvia en dos direcciones y dirigirla a un sistema de canales para conducirla a los bajantes hasta el nivel de piso y disponerla en un sistema de recolección para finalmente llevarla a la red del alcantarillado existente.
 - Camerinos: La estructura de la gradería en su parte inferior a su vez servirá como base para la construcción de dos camerinos que contempla un ambiente para albergar a los deportistas y que los cuales puedan realizar las actividades previas a los encuentros deportivos. Los espacios se dividen en duchas, lavamanos, orinales, sanitarios y zona de preparación de los deportistas. La zona de preparación tienen a disposición unos mesones o bancas en concreto en donde los deportistas pueden prepararse con toda su equipamiento deportivo y recibir charlas técnicas, los terminados de estos camerinos serán: los pisos se enchaparan en cerámica tráfico 5 antideslizante, los muros de las baterías se enchaparan a una altura de 1.6 mts del piso y los mesones de los lavamanos se enchapara totalmente y a una altura de 1,60 del piso, la puertas y ventanas se instalaran en lámina metálica, al igual que las divisiones de los sanitarios y duchas, los muros y estructura serán pañetados e impermeabilizados por las condiciones climáticas del sitio, además serán pintadas con materiales resistentes a estas condiciones.
 - Batería sanitaria para hombres y batería sanitaria para mujeres: Al igual que en los camerinos la estructura de las tribunas será utilizada como base

para ubicar debajo las baterías sanitarias las cuales cuentan con un espacio para damas y otro para caballeros y que estarán al servicio de los espectadores. La batería de hombre cuenta con 9 sanitarios, 8 orinales, 10 lavamanos y dos duchas, los pisos serán instalados en cerámica tráfico 5 antideslizante, los muros enchapados a una altura de 1,60 mts, los mesones de lavamanos enchapados totalmente, la disposición de aguas negras se realizara por un sistema que las conducirá al alcantarillado principal existente, la carpintería será metálica al igual que las divisiones de los sanitarios y orinales. También existe un baño para discapacitados con todas las exigencias de diseño requeridas para estas estructuras al igual que se facilitara un acceso fácil que permita la comodidad de los usuarios, además se contara con un área para la parte de mantenimiento y aseo.

- Andenes y senderos: En esta parte se majara andenes y senderos que permitirá el fácil tráfico de los espectadores y acceso a los camerinos y baterías sanitarias, en la parte del frente de las tribunas se contara con un espacio para que los discapacitados puedan apreciar sin ningún inconveniente los eventos deportivos.
- Campo deportivo: El campo deportivo existente se encuentra en muy malas condiciones debido a que no presenta ningún tratamiento contra las lluvias que es lo que más produce daños a estos escenarios además en épocas de invierno en el municipio es casi imposible utilizar y desarrollar actividades deportivas, es por eso que dentro del proyecto se contempla la realización de un tratamiento de drenaje para eliminar este problema, esto se lo realizara con un sistemas de geodrenes o filtros que permitan la evacuación de las aguas lluvias que afectando el campo de juego, además de esto se contempla la nivelación y la reposición del césped de toda la cancha de futbol.
- **Cancha de chaza:** En este escenario se contempla la construcción de la placa de la cancha que comprende 750 m², esta placa se realizara en concreto hidráulico impermeabilizado y reforzado con malla electro soldada. Con esto se pretende mejorar la práctica de este deporte ya que la disciplina que se practica en nuestro municipio es la llamada chaza de mano que es mucho mejor practicarla en una cancha de concreto.

b. Construcción de polideportivo con cubierta en el sector la victoria del municipio de Guachucal Nariño:

Identificación del objetivo del proyecto: El Municipio de Guachucal, analizando las necesidades insatisfechas en su comunidad, y con el fin de dar cumplimiento a los deberes que como ente territorial le establece la Constitución Política y las demás normas que rigen en nuestro país, pretende realizar la formulación de un proyecto para la construcción de un Polideportivo cubierto en el Sector la Victoria del Municipio de Guachucal.

Así las cosas, el artículo 52 de la Constitución Política de Colombia reconoce el derecho que tienen todos los colombianos a la recreación, el deporte y al aprovechamiento del tiempo libre, el cual reza: “Se reconoce el derecho de todas las personas a la recreación, a la práctica del deporte y al aprovechamiento del tiempo libre. El Estado fomentará estas actividades e inspeccionará las organizaciones deportivas, cuya estructura y propiedad deberán ser democráticas”

Este principio es desarrollado en la Ley del Deporte, Ley 181 de 1995, que clasifica al deporte como un derecho social y un factor básico en la formación integral de la persona. De acuerdo con el capítulo 4 de la mencionada Ley, el fomento, desarrollo y práctica de las actividades deportivas y de recreación está regida por los siguientes principios: Universalidad, Participación comunitaria, Participación ciudadana, Integración funcional, Democratización y Ética deportiva.

De acuerdo a lo anterior, y analizando la necesidad que se presenta en el Sector de la Victoria del Municipio de Guachucal, el cual no cuenta con un espacio apropiado para que sus habitantes puedan practicar adecuadamente actividades deportivas y recreativas, sumando a esto factores como el crecimiento poblacional, el éxito de nuestros deportistas y sobre todo el gran talento humano de sus habitantes, se evidencia la necesidad de postular el proyecto en mención para buscar los recursos para su financiación mediante el Fondo Nacional de Regalías (FNR).

Descripción general del proyecto: A continuación se realiza la descripción detallada del proyecto de formulación “CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVO CON CUBIERTA EN EL SECTOR LA VICTORIA DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL, NARIÑO”.

Se realiza el diseño para la construcción del polideportivo con cubierta ubicado en el sector Urbano del Municipio Guachucal – Nariño, el predio a intervenir es de propiedad del Municipio de Guachucal, donde actualmente existe un polideportivo en placa en concreto en mal estado, sin cerramiento, sin medidas reglamentarias, sin graderías, sin baterías sanitarias y sin iluminación, hecho que ocasiona que

este espacio sea un lugar que no brinda las condiciones necesarias para el desarrollo de actividades deportivas y culturales para los habitantes de la región.

Además se contempla la reposición de la placa del polideportivo, la cual será demolida en un gran porcentaje para la construcción de la cimentación de la cubierta, así mismo la zona de graderías que se ve afectada por la construcción de la misma.

El polideportivo consta de 1398 m² utilizando dicha área para generar un espacio agradable y de gran uso para beneficio del proyecto , el proyecto consta de:

Al lado derecho cuenta con un gran acceso de entrada y salida de 3.35 metros, permitiendo así un flujo peatonal libre, se construirán mediante rampas en concreto, manejando los niveles del terreno, al lado izquierdo se llega a una cancha de concreto de 16 por 30 metros que dicha placa contempla con las medidas exigidas para la realización de eventos departamentales y municipales, se le realizara una demarcación para la utilización de la misma para diferentes actividades como son: baloncesto, microfútbol y voleibol, se pintará las líneas de demarcación del polideportivo en pintura para pavimentos para mejorar la calidad del proyecto. Al fondo se encuentra un escenario de forma cóncava de 11.13 metros de ancho por 4 metros de fondo el cual llevara un enchape adecuado para los eventos deportivos y culturales. Al lado izquierdo y frente de la entrada se plantea un sector de graderías en concreto con capacidad de 600 a 700 personas que van asistir a los diferentes eventos culturales y deportivos del municipio y con andenes perimetrales para transitar alrededor del escenario, teniendo en cuenta la capacidad de asistencia a los eventos ,el proyecto también cuenta con una zona de batería sanitarias amplia para hombres y mujeres y un baño para personas discapacitadas, Los pisos de las baterías sanitarias se instalarán en cerámica de tráfico 5, y las paredes se les instalará enchape de 1.80 metros de altura para proteger los muros de humedades; tendrá divisiones metálicas para la división de las baterías.

Este polideportivo cuenta con una iluminación apropiada para cada uno de dichos eventos, el cual consta de 10 pantallas sodio luz cálida de 250 watts, las cuales proporcionarán una luminosidad adecuada para la realización de eventos en las horas de la noche, teniendo presente las condiciones climáticas tendrá una cubierta que consta de correas metálicas que se ubicarán longitudinalmente en el polideportivo, y transversalmente se instalará una cercha metálica las cuales conformarán los 7 pórticos en el polideportivo. Además se instalará una cubierta en teja sin traslapo, un sistema liviano y de calidad que proporcionará al polideportivo la protección adecuada en lluvias y en días de sol excesivo. El proyecto contempla la construcción de muros en ladrillo repellados para formar un cierre parcial del polideportivo y para formar las fachadas del polideportivo, también 47 metros lineales de cerramiento a lo largo de la rampa en el sector derecho del polideportivo. puertas, ventanería, pasamanos, serán metálicas, toda

la mampostería se contempla repellada y la totalidad de los muros tanto internos como externos del polideportivo se contemplan pintados con pintura para muros tipo 1, la cual protege de agentes externos y da un acabado mucho mejor a los muros.

En síntesis, la construcción de este proyecto, generará desarrollo y muchos beneficios en este municipio, debido a que se construirá un espacio apto para el desarrollo de actividades tanto deportivas como culturales y se ofrecerá un lugar cómodo, y óptimo para que cada uno de los habitantes de este municipio aprovechen su tiempo libre y mejoren notablemente su calidad de vida.

1.2.2 Apoyo en la cuantificación de cantidades de obra. Para los proyectos formulados descritos anteriormente, se prestó apoyo técnico en el cálculo de cantidades de obra de acuerdo a los diseños del proyecto con ayuda del programa AUTOCAD y cuyos resultados se anexan a una hoja de cálculo EXCEL.

A continuación se menciona el procedimiento que se siguió para la cuantificación de cantidades de obra para los proyectos objetos de formulación:

- Para este proceso es indispensable identificar el listado de actividades constructivas que conforman el proyecto de edificación.
- Una vez realizada la primera actividad se procede en el libro de Excel a preparar formatos adicionales para las actividades constructivas a cuantificar.
- Según sea el caso se identifica la Unidad de medida a trabajar, para lo cual se trabajó con unidades de medida genéricas.
- En cada formato establecido en la hoja de cálculo para cada actividad se procede a identificar tanto los elementos y materiales que las componen, así no estén representados en planos.
- Se procede a la evaluación de cantidad teórica de material por unidad de medida, aprovechando las relaciones geométricas entre las dimensiones de la actividad y de los materiales.
- En una hoja de Excel adicional se realiza un cuadro resumen de cada actividad que conforma cada proyecto con la respectiva cantidad, clasificándose por capítulos para una mejor organización del presupuesto

1.2.3 Apoyo en la elaboración de precios unitarios y presupuesto de obra.

Para los proyectos formulados descritos anteriormente, se prestó apoyo técnico en la elaboración de precios unitarios para cada una de las actividades resultantes del análisis y de deducción de cada proyecto como se mencionó en el anterior numeral para cálculo de cantidades de obra utilizando una hoja de cálculo EXCEL.

A continuación se menciona el procedimiento que se siguió para la elaboración de precios unitarios:

- La empresa Construcciones y Vías EU cuenta con una base de datos de precios de materiales de construcción, precios de mano de obra y precios de equipo y herramienta. Como primera labor como pasante se presta apoyo en la actualización de dicha base de datos.

- Se procede a elaborar en una hoja de cálculo con las posibles cuadrillas de personal a utilizar para las actividades de cada proyecto y de esta manera con el precio de mano de obra se obtiene un costo detallado de cada cuadrilla, el cual se obtiene de la experiencia de la empresa con respecto a la ejecución de obra de cada actividad numerándose de la siguiente manera:

- CUADRILLA A (1-2-8) ELABORACIÓN DE CONCRETOS
- CUADRILLA B (0-1-7) EXCAVACIONES Y RELLENOS
- CUADRILLA C (1-1-2) INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS
- CUADRILLA D (1-1-2) FIGURACIÓN DE HIERRO
- CUADRILLA E (1-1-2) MAMPOSTERÍA
- CUADRILLA F (1-2-1) FORMALETAS
- CUADRILLA G (1-2-1) ACABADOS
- CUADRILLA H (0-1-2) CERRAMIENTO
- CUADRILLA I (1-2-0) TOPOGRÁFICA
- CUADRILLA J (1E-2E-0) INSTALACIONES ELÉCTRICAS
- CUADRILLA K (1-2-2) CAMPAMENTO
- CUADRILLA L (0-1-5) DESCAPOTE Y LIMPIEZA
- CUADRILLA M (1-1-2) MATERIALES METÁLICOS

Donde lo que se muestra en parentesis indica la cantidad de personal no calificado a utilizar para cuadrilla en el orden: Maestro, Obrero, Oficial.

- Se procede a elaborar en una hoja de cálculo una tabla de cálculo para el tipo de concretos a utilizar de acuerdo a la resistencia esperada y de igual manera para el mortero, con el fin de que al ser utilizados en las actividades se tome el precio resultante de cada uno de ellos y de esta manera agilizar la realización de cada unitario. Por ejemplo: (Ver tabla 46-48)

Tabla No.46 Formato de tabla de cálculo para el tipo de concretos o morteros a utilizar

DESCRIPCION ITEM:				UNIDAD:	
INDICAR TIPO CONCRETO Y RESISTENCIA O TIPO DE MORTERO				M3	
MATERIALES	UN	CANT	VR. UNITARIO	VALOR TOTAL	
Descripción			\$	\$	
OBSERVACIONES:		SUMATORIA		\$	
DESPERDICIO (%)				\$	
TOTAL MATERIALES				\$	
EQUIPO	UN	REND.	VR. DIA	VALOR TOTAL	
Descripción		Cant/Día	\$	\$	
TOTAL EQUIPO					
TRANSPORTE	UN	DIST (Km)	VR. UNITARIO	VALOR TOTAL	
Descripción			\$	\$	
TOTAL TRANSPORTE				\$	
REVISO:		TOTAL COSTO DIRECTO		\$	

- De acuerdo a la clasificación de los ítems por capítulos, se inicia a realizar el análisis de precios unitarios de acuerdo al formato suministrado por la empresa Construcciones y Vías EU el cual contiene la siguiente información:

Tabla No.47 Formato utilizado para análisis de precios unitarios

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD				UNIDAD	
EQUIPO	TARIFA	RENDIMIENTO		VR PARCIAL	
Descripción	\$/H	Cant/H		\$	
Sub Total				\$	
MATERIALES EN LA OBRA	UND	VR UNIT	CANT	VR PARCIAL	
Descripción		\$		\$	\$
Sub Total				\$	
MANO DE OBRA	UND	CANTIDAD	REND	VR UNITARIO	VR PARCIAL
Descripción			Cant/Día		
Sub Total				\$	
TOTAL COSTO DIRECTO				\$	
COSTOS INDIRECTOS			% COSTO	VR UNIT	

ADMINISTRACION		\$	Sub Total
IMPREVISTOS		\$	
UTILIDADES		\$	
			\$
TOTAL PRECIO UNITARIO			\$

- Con el resultado obtenido en la cuantificación de las cantidades de obra y el análisis de precios unitarios se procede a estructurar el presupuesto del cada proyecto. Se diligencia el siguiente formato:

Tabla No.48 Formato utilizado para presupuesto de obra

ITEM No	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1,0	NOMBRE CAPITULO				
1,1	Descripción Ítem			\$	\$
...				\$	\$
				SUBTOTAL	\$
2,0	NOMBRE CAPITULO				
	Descripción Ítem			\$	\$
				SUBTOTAL	\$
COSTO DIRECTO DE OBRA					\$
ADMINISTRACION				%	\$
UTILIDADES				%	\$
IMPREVISTOS				%	\$
TOTAL A.U.I. %				%	\$
TOTAL					\$

1.2.4 Apoyo en la programación de obra. Hace referencia a un estudio que nos permite una organización óptima de los proyectos, como también la determinación del plazo de ejecución del proyecto y las actividades críticas, es decir aquellas en las cuales no se permiten demoras u holguras. Para lo cual se adquiere agilidad en el manejo del programa. De manera adicional el estudio permite ver el flujo de recursos económicos y técnicos dispuestos en la ejecución y permite la gestión para su disposición de manera oportuna.

El estudio detallado de la ejecución de la obra se convierte en garantía para los contratantes y contratistas de la correcta utilización de los recursos asignados así como también del cumplimiento de las responsabilidades contractuales contraídas. Para la determinación de este estudio se comienza por los aspectos técnicos de

preparación. Como primero se requiere la determinación del horario y calendario laboral, cumplimiento absoluto de la normatividad vigente y aplicable, esto se debe programar en el software usado. El calendario laboral hace referencia a las fechas de iniciación y terminación del proyecto y a los periodos no laborables, suspensiones, festividades y descansos.

El estudio continúa con el cálculo de las duraciones y asignaciones de recursos primeras del proyecto, realizadas en base a los rendimientos asignados a los recursos, equipos, maquinarias, cuadrillas y herramientas en el estudio de precios unitarios. Cabe destacar que aquellas actividades que, basándose en un criterio técnico deban acortarse, alargarse o dividirse, se podrán hacer a criterio del programador, para esto se hace necesario un nuevo cálculo de las asignaciones en base a la nueva duración de la actividad.

Determinadas las duraciones de las actividades, se requiere determinar la relación de precedencia y sucesión que deberán llevar éstas. Con ayuda del software se asigna a cada actividad la relación que ésta deberá en relación a las demás, para así conformar la red o entramado general del proyecto. Éstas actividades se pueden disponer de tal manera que su inicio de penda de la finalidad o comienzo de otras con la posibilidad de asignar una holgura o demora entre ellas. Cuando se haya determinado la red de actividades, se deberá asignar a cada una los recursos necesarios para su ejecución, siendo obligatorio primero su creación desde el software y la determinación de su tipo (pudiendo ser tipo costo o trabajo). La asignación de recursos se hará en correspondencia absoluta con el estudio de precios unitarios y la tasa de o valor de cada uno deberá de igual manera corresponder de forma exacta entre los estudios.

Verificado el cumplimiento de lo descrito y que el valor del proyecto así como de cada una de sus actividades y capítulos corresponda exactamente entre los estudios se procede a exportar los formatos que se requieran para la presentación del estudio, su claridad y sustentabilidad. Entre los formatos exportados se tiene el diagrama de Gantt, diagramas de seguimiento, diagramas de red, programas de trabajo, flujos de fondos, gráficos de recursos entre otros.

1.2.5 Apoyo en la realización de ficha de estadísticas básicas (EBI) mediante la Metodología General Ajustada (MGA). La metodología general ajustada tiene como finalidad acopiar información eficiente y suficiente para la identificación, preparación, evaluación y programación de proyectos de inversión. Es un requerimiento exigido por las entidades estatales para en la formulación de proyectos de inversión de recursos públicos. Se compone de cuatro módulos que se irán completando uno a uno con la información del proyecto.

Una vez creado el proyecto en el software de la MGA se inicia con el módulo de identificación del proyecto, para esto se determina que los proyectos se

encuentren inscritos dentro de los planes de desarrollo de los municipio, departamentos y del país de las administraciones de turno. Posteriormente se determinan las partes involucradas y su tipo de participación, sean naciones municipales, departamentales, financiadoras, cofinanciadoras, beneficiarias, entre otras. De manera adicional se requiere información demográfica del proyecto que se obtiene del Departamento Nacional de Estadísticas DANE.

En el módulo de preparación se determinan la información necesaria para la evaluación del proyecto, tales como la descripción de la alternativa, el estudio de mercado, capacidad y beneficiarios, localización de la alternativa, estudio ambiental, análisis de riesgo, costo de la alternativa, cuantificación y valoración de beneficios e ingresos, entre otros.

El módulo de evaluación, evalúa las condiciones del proyecto para ello se hace necesario entregar información adicional como el costo de oportunidad y evaluación financiera y económica. Para determinar el costo de oportunidad se hace en base a la DTF de la semana en la que se evalúa el proyecto.

Por último el módulo toma de decisiones, en el cual se selecciona la iniciativa y posteriormente se inscriben los indicadores de gestión y del producto. Al finalizar se exporta la ficha de Estadística Básica de Inversión EBI o el informe que la entidad requiera y en el formato solicitado.

2. EXPERIENCIA ADQUIRIDA DURANTE EL DESARROLLO DE LA PASANTÍA

Mediante la aplicación del conocimiento adquirido a lo largo de la formación como ingeniera civil, se llevan a cabo con éxito las actividades realizadas en la pasantía. La experiencia ganada me proporciona las habilidades necesarias para desenvolverme en el ambiente laboral, así como el manejo de las situaciones que a diario se presentan tanto en trabajo de oficina como en trabajo en campo.

La pasantía me permitió convivir en un ambiente de trabajo que a su vez me dio la posibilidad de adquirir experiencia en manejo de personal y de recursos para optimizar el tiempo de trabajo.

2.1 NUEVOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS

Durante la pasantía se obtuvieron nuevos conocimientos y gran experiencia en el seguimiento de obra, así como también en la formulación de proyectos, se puede recalcar que durante el desenvolvimiento de la pasantía se aplicaron muchos de los conceptos obtenidos en cada una de las materias que hacen parte del pensum de la carrera, los cuales se complementaron con la práctica adquirida a diario y por ser conocimientos generales se necesitó hacer estudios adicionales para estar a nivel de las exigencias de la empresa como por ejemplo, el manejo del programa Microsoft Office Project como apoyo en la optimización de lo que implica la formulación de proyectos en lo concerniente a la elaboración de cronogramas de obra, flujo de fondos y gráficas de inversión, así como el manejo de la ficha que contiene la información general y específica de cada proyecto denominada ficha de Estadísticas Básicas de Inversión (EBI) exigidas por las entidades evaluadoras de los proyectos mediante la Metodología General Ajustada (MGA).

Con respecto al seguimiento de obra cabe resaltar lo aprendido sobre seguridad industrial y sanitaria que aunque no está contenido en el desarrollo de las actividades de seguimiento de mi pasantía me parece muy importante señalar la importancia de tomar las medidas necesarias para garantizar la protección del personal, la continua vigilancia en la ejecución de las actividades y la organización de la obra con el fin de evitar y minimizar riesgos; la utilización de señalización en la obra me brindan un apoyo en este fin así como el uso de implementos de seguridad para brindar protección del personal.

3. CONCLUSIONES

De acuerdo a las actividades y a la evaluación realizada en esta pasantía, se puntualizan las respectivas conclusiones dando cumplimiento a los objetivos propuestos.

Para un correcto seguimiento de obra es necesario inicialmente tener un conocimiento detallado del proyecto, por lo que es fundamental un manejo y estudio detallado de los planos, especificaciones técnicas y del presupuesto de obra donde se encuentra el listado de actividades constructivas que componen el proyecto de edificación, logrando así un manejo adecuado de construcción.

A través de la pasantía se logra la profundización y aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera de ingeniería civil para un proyecto de construcción; aplicando soluciones a inconvenientes presentados y mejorando el proceso constructivo.

El permanente control realizado en obra permitió que se realice una ejecución satisfactoria hasta la fecha de la obra.

El proceso de cálculo de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y elaboración de presupuestos requiere de una metodología que permita obtener la información de una manera ordenada y ágil, y que adicionalmente ofrezca la posibilidad de revisar, controlar y modificar los datos cuando sea necesario.

La pasantía en la empresa Construcciones y Vías E.U ha enriquecido el perfil profesional del egresado con experiencias reales ayudando a un mejor desenvolvimiento en su vida profesional.

4. RECOMENDACIONES

Llevar un seguimiento a la programación de las actividades cuando se es contratista, permite tener en obra los materiales necesarios y de manera oportuna, evitando márgenes de demora en la ejecución de las obras programadas.

Contar con mano de obra capacitada y calificada para la construcción de todo tipo de proyectos civiles, ya que la calidad del trabajo depende en gran parte del equipo humano contratado. Esto se verá reflejado, en la magnitud del respaldo efectuado como garantía, después de poner en marcha la obra entregada.

Realizar una revisión detallada de la correcta ejecución y funcionamiento de cada uno de los ítems estipulados en los contratos antes de suscribir el acta de recibo final de obra.

Verificar que los materiales recibidos correspondan a las cantidades solicitadas, a los valores y a las marcas contratadas, para evitar devoluciones que podría retrasar el trabajo normal de la obra.

Realizar la capacitación del personal en el manejo de software para el manejo y realización de programación de obra como es el programa Microsoft project permite una organización óptima de los proyectos con buenos resultados en menor tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Metodología General Ajustada – MGA Manual del Usuarios. Primera edición. Bogotá 2004

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Santa Fe de Bogotá D.C.: ICONTEC, 2009, 128p. NTC 1486.

_____. Presentación de tesis y otros trabajos de grado. Sexta actualización. Bogotá: Pirámide, 2008. 120 p.

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN. Cuarta edición. Bogotá: Grama editores, 2006. 260 p.

REGLAMENTO TÉCNICO PARA EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO – RAS. Título D. Bogotá. 2000.

SOCIEDAD COLOMBIANA DE INGENIERÍA SISMICA, Norma Sismo Resistente N.S.R. – 10, Bogotá 2010.

_____. Norma Técnica Colombiana NTC 121. Segunda actualización. Bogotá. 1982

_____. Norma Técnica Colombiana NTC 321. Segunda actualización. Bogotá. 1982

_____. Norma Técnica Colombiana NTC 382. Décimo primera actualización. Bogotá. 2009

_____. Norma Técnica Colombiana NTC 576. Cuarta actualización. Bogotá. 2008

_____. Norma Técnica Colombiana NTC 1087. Cuarta actualización. Bogotá. 2006

_____. Norma Técnica Colombiana NTC 1341. Séptima actualización. Bogotá. 2006

ANEXOS