

**APOYO TECNICO EN LA PLANEACIÓN CONTRACTUAL Y EJECUCIÓN DE
ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN DE UN ESCENARIO DEPORTIVO**

**AUTOR:
DIEGO MAURICIO BLANCO LOZADA
ID: 211219**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2017**

**APOYO TECNICO EN LA PLANEACIÓN CONTRACTUAL Y EJECUCIÓN DE
ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN DE UN ESCENARIO DEPORTIVO**

**AUTOR:
DIEGO MAURICIO BLANCO LOZADA
ID: 211219**

**SUPERVISOR ACADEMICO
MSc. ALDEMAR REMOLINA MILLAN**

**EMPRESA: GESTION Y OBRAS S.A.S.
SUPERVISOR DE LA EMPRESA
ING. EDINSON ARIAS MALDONADO**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2017**

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por confiar en mí durante este proceso, en especial a mi padre por haber luchado día a día para dejarme la herencia de la educación.

A Ana Lozada, mi tía, por ser como otra madre, por confiar y apoyarme cuando más lo necesite.

A mis abuelos que siempre quisieron que este momento llegara, en especial a mi abuela que desde el cielo me cuida y hoy más que nunca debe estar feliz.

A Deisi Arguello mi novia por darme fuerza, motivación, amor, dedicar tardes y noches de estudio para poder culminar con este proceso.

A los docentes involucrados en mi formación, en especial a Aldemar Remolina y John Morales por su pasión y amor a esta carrera, gracias a ellos terminó de nacer en mí el gusto por esta profesión.

A Gestión y Obras S.A.S, en especial a su gerente Laura Patricia Díaz Díaz por haberme dado la oportunidad de realizar mis prácticas empresariales.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8
1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. OBJETIVOS.....	10
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	10
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	10
3. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	11
3.1. DESCRIPCIÓN GENEREAL.....	11
3.2. ORGANIGRAMA.....	11
3.3. MISIÓN.....	12
3.4. VISIÓN.....	12
4. RESPONSABILIDAD E IDONEIDAD DE LA PROFESIÓN.....	13
5. DESCRIPCIÓN DE LA PRACTICA.....	16
5.1. PLANEACIÓN CONTRACTUAL.....	18
5.2. EJECUCION DE LA OBRA.....	19
5.2.1. FUNCIONES ADMINISTRATIVAS.....	19
5.2.2. FUNCIONES TÉCNICAS.....	20
5.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALICIDAS POR EL PERSONAL DE APOYO TÉCNICO.....	21
5.3.1. CERRAMIENTO.....	21
5.3.2. DESMONTE DE ARCOS.....	22
5.3.3. DEMOLICIÓN DE PISOS.....	22
5.3.4. ACARREO Y RETIRO DE SOBANTES.....	23
5.3.5. RELLENO COMPACTADO.....	24
5.3.6. PLANTILLA PISO EN CONCRETO DE 3000 PSI.....	24
5.3.7. SUMINISTRO EINSTALACION DE TUBERÍA NOVAFORT PULGADAS.....	8 25
5.3.8. CONSTRUCCIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN 80X80 CM.....	26
5.3.9. CONSTRUCCIÓN DE CAMARA DE CAÍDA.....	27
5.3.10. PISO EN GRANITO, MORTERO DE PEGA 1.4- INSTALADO Y PULIDO.TIPO ALFA O SIMILAR.....	28
5.3.11. CENEFA EN GRANITO PULIDO PARA DEMARCACIÓN.....	29
5.3.12. MANTENIMIENTO DE CANALES.....	30
5.3.13. MANTENIMIENTO DE JARDINERAS.....	31
5.3.14. TUBERIA DE 4" PARA BAJANTES.....	33
5.3.15. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 6" SANITARIA.....	6" 34
5.3.16. PROLONGACIÓN DE GRADERIA E= 10 CM.....	35
5.3.17. TARIMAS EN CONCRETO REFORAZDO DE 3000 PSI.....	35
5.3.18. IMPERMEABILIZACION DE PLACA INCLUYE MORTERO.....	36
5.3.19. PÓDIUM EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI.....	37
5.3.20. CONSTRUCCIÓN DE CANALETA EXTERIOR.....	38
5.3.21. MORTERO DE NIVELACIÓN.....	38
5.3.22. ADECUACIÓN DE PORTICOS MULTIFUNCIONALES.....	39
6. APORTES AL CONOCIMIENTO.....	41
7. CONCLUSIONES.....	42
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	43
9. ANEXOS.....	44

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
1. FIGURA 1: Organograma de la empresa.....	11
2. FIGURA 2: Pautas del Plan de Gestión.....	17
3. FIGURA 3: Cerramiento de la obra.....	19
4. FIGURA 4: Demolición de piso.....	23
5. FIGURA 5: Daño en la tubería.....	23
6. FIGURA 6: Retiro de sobrantes.....	23
7. FIGURA 7: Tramo de tubería nuevo.....	24
8. FIGURA 8: Compactación del terreno.....	24
9. FIGURA 9: Fundida del piso.....	25
10. FIGURA 10: Curado de cilindros.....	25
11. FIGURA 11: Instalación de tubería Novafort.....	26
12. FIGURA 12: Construcción de cámara de inspección.....	27
13. FIGURA 13: Construcción de cámara de caída.....	28
14. FIGURA 14: Piso en granito instalado.....	29
15. FIGURA 15: Cenefa en granito.....	30
16. FIGURA 16: Mantenimiento de canal.....	30
17. FIGURA 17: Impermeabilizado de jardinera.....	31
18. FIGURA 18: Bajantes de 4" instalados.....	33
19. FIGURA 19: Tubería 6" instalada.....	34
20. FIGURA 20 : Sección Prolongada.....	35
21. FIGURA 21: Tarimas terminadas.....	36
22. FIGURA 22: Placa impermeabilizada.....	37
23. FIGURA 23: Pódium en concreto reforzado.....	37
24. FIGURA 24: Sección de canaleta.....	38
25. FIGURA 25: Sección de mortero de nivelación.....	39

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1	Modelo de acta de mayores y menores
ANEXO 2	Anexo modificatoria numero 1
ANEXO 3	Informe adicional
ANEXO 4	Acta de comité de obra
ANEXO 5	Informe soporte de solicitud de adicional
ANEXO 6	Anexo balance de obra con adicional
ANEXO 7	Control de equipos alquilados
ANEXO 8	Control de personal
ANEXO 9	Entrada al almacén
ANEXO 10	Requisición de materiales
ANEXO 11	Liquidación de personal

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: APOYO TÉCNICO EN LA PLANEACIÓN CONTRACTUAL Y EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN DE UN ESCENARIO DEPORTIVO

AUTOR(ES): Diego Mauricio Blanco Lozada

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): MSc. Aldemar Remolina Millán

RESUMEN

En este documento se muestra las labores asignadas como apoyo técnico en la planeación contractual en la Empresa Gestión y Obras S.A.S, la cual asigno el proyecto de la adecuación de la cancha multifuncional del polideportivo cubierto del colegio técnico Luis Carlos galán Sarmiento del municipio de confines Santander, esta planeación consistió en revisar cada componente como lo es el presupuesto, especificaciones técnicas, cronograma, entre otros para identificar los posible errores que se presentaron en la etapa de formulación de proyectos y poder así coordinar la correcta ejecución del contrato. También incluye un apoyo a la labor del residente de obras, este apoyo se da en la etapa de ejecución del contrato, en esta el residente de obra delego ciertas funciones tanto técnicas como administrativas tales como la revisión de procesos constructivos, diligenciamiento de la documentación de la obra (nomina, control de equipos, control de materiales, pedidos, etc.). Obteniendo así la ampliación de conocimiento en materia de procesos constructivos, ejecución de obra y por otra parte el aprendizaje sobre el análisis de los proyectos antes de iniciar su ejecución.

PALABRAS CLAVES:

Planeación contractual, Apoyo técnico, Residente de obras, Ejecución

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: TECHNICAL SUPPORT IN CONTRACTUAL PLANNING AND EXECUTION OF CONSTRUCTION ACTIVITIES OF A SPORTS SCENARIO

AUTHOR(S): Diego Mauricio Blanco Lozada

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: MSc. Aldemar Remolina Millán

ABSTRACT

This document shows the work assigned as technical support in contractual planning in the Company GESTION Y OBRAS SAS, which assigned the project of the adaptation of the multifunctional court of the indoor sports center of the technical school Luis Carlos Galán Sarmiento of the town of confines Santander , This planning consisted of reviewing each component such as the budget, technical specifications, schedule, among others to identify possible errors that were presented at the stage of project formulation and coordinate the correct execution of the contract. It also includes a support for the work of the resident of works, this support is given in the stage of execution of the contract, in this the work resident delegate certain technical and administrative functions such as the revision of construction processes, fulfillment of the documentation of The work (control of equipment, control of materials, orders, etc.). Obtaining the extension of knowledge in the field of construction processes, execution of work and on the other hand learning about the analysis of the projects before starting their execution.

KEYWORDS:

Contractual Planning, Technical Support, Resident of works, Execution

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN.

Una de las formas para culminar la carrera y obtener el título de ingeniero civil en la Universidad Pontificia Bolivariana es la realización de una práctica empresarial, la cual busca entre otras cosas fortalecer los conocimientos teóricos recibidos por lo estudiantes e iniciarlos en el ámbito laboral.

Este documento es una recopilación de las experiencias vividas en las labores de realizadas en la empresa Gestión y Obras S.A.S, desempeñando el cargo de apoyo técnico en la planeación, cargo en el cual se analizó un proyecto partiendo de su presupuesto, se realizaron visitas previas a la ejecución al sitio donde se llevaría a cabo la obra para tratar de visualizar problemas que no se tuvieron en cuenta a la hora de la formulación y la viabilización del proyecto.

También se desempeñó el cargo de apoyo técnico en la ejecución de un proyecto, cargo en el cual el residente de obra delegó funciones administrativas como el diligenciamiento de formatos de seguimiento y control de equipos, personal, entre otros y funciones técnicas que comprendían la supervisión de las labores involucradas en el desarrollo de la obra.

Para la correcta realización de esta labor se realizó la documentación e investigación necesaria tanto en el ámbito técnico como administrativo, contando con el apoyo de un supervisor asignado por la empresa, el cual guio y verifico dichas labores.

2. OBJETIVOS.

2.1. OBJETIVO GENERAL.

Apoyar las actividades tanto técnicas como administrativas en la planeación y ejecución de un proyecto.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Realizar la planeación contractual de un proyecto.
- Realizar seguimiento a procesos constructivos que involucre el proyecto.
- Llevar de forma apta y eficiente la documentación de la obra en lo que refiere a actas, cortes, entre otros.
- Realizar seguimiento y control a la programación de obra con el fin de poder dar alternativas que puedan mejorar dicha programación.

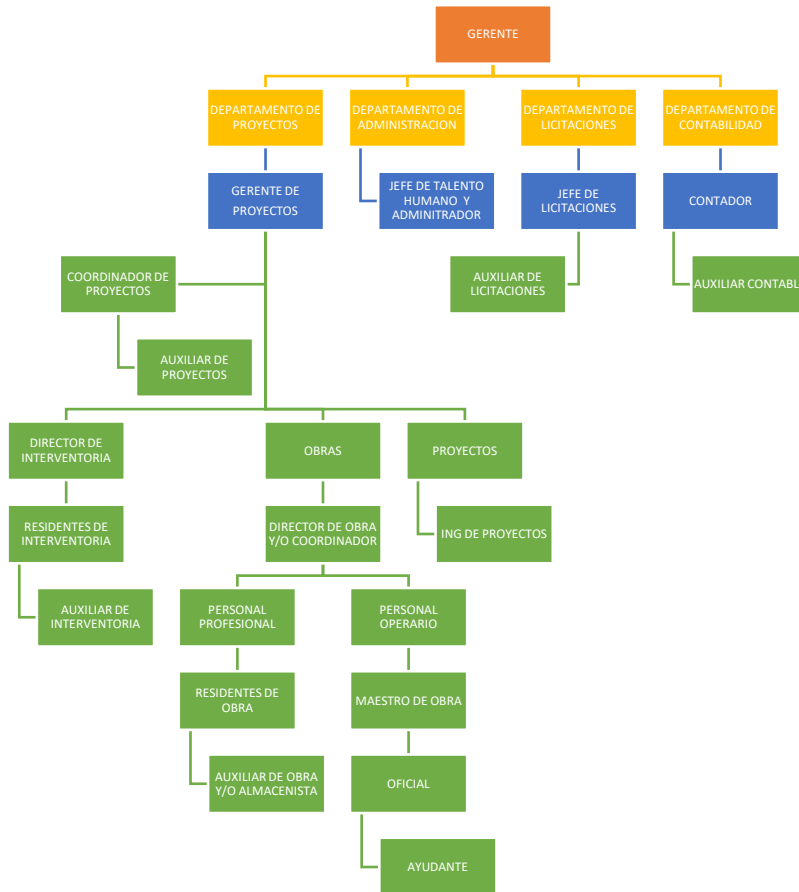
3. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.

Gestión y Obras S.A.S es una empresa dedicada principalmente a la ejecución de proyectos de construcción y consultoría de obras civiles. Cuenta con profesionales encargados de planear, proyectar, diseñar, construir y adecuar obras civiles tales como: edificaciones educativas, edificaciones en el sector de la salud, edificaciones de uso institucional, edificaciones militares, obras de urbanismo, escenarios deportivos, sistemas de agua potable y alcantarillado, estructuras hidráulicas, vías de comunicación, interventoría de obras civiles y consultorías, garantizando la seguridad y economía de las mismas, bajo un marco de respeto y preservación del medio ambiente, comprometidos con el cumplimiento, calidad y la responsabilidad en la ejecución de los proyectos brindando bienestar a la comunidad.

3.2. ORGANIGRAMA.

Fig. 1: Organigrama de la empresa.



Fuente: Gestión y Obras S.A.S

3.3. MISIÓN.

GESTIÓN Y OBRAS S.A.S es una empresa que tiene como misión aportar al desarrollo del país, llevando a cabo proyectos viables, sostenibles, con un equilibrio entre la aplicación de la técnica y la tecnología y la relación costo-beneficio, enmarcados siempre en la consigna de servir, mejorar, innovar y crecer.

3.4. VISIÓN.

GESTIÓN Y OBRAS S.A.S es una empresa con un alto potencial de crecimiento a nivel nacional, gracias a su visión de calidad y de servicio al cliente, y a sus políticas de aportar al desarrollo del país.

Donde sus socios hasta sus trabajadores, entienden que son fuente generadora de empleo directo e indirecto.

Proyecta ser una de las empresas más importantes en el sector de construcción de obras civiles bajo la modalidad de contratación pública e incursionar en proyectos de vivienda privada en ciudades costeras del país.

4. RESPONSABILIDAD E IDONEIDAD DE LA PROFESIÓN.

A la hora de empezar un proyecto de construcción se hace necesario tener en cuenta el personal involucrado en cada componente de este, debido a que la ingeniera civil tiene diversos campos de acción y no todos los profesionales son idóneos para realizar cualquier labor que ella comprende.

Para empezar a hablar de la idoneidad es necesario primero definir que es la ingeniería, esta definición se puede tomar de la ley 842 de 2003, Por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones, en esta nos dice que “Se entiende por ingeniería toda aplicación de las ciencias físicas, químicas y matemáticas; de la técnica industrial y en general, del ingenio humano, a la utilización e invención sobre la materia”¹, esta ley también nos define las profesiones auxiliares de la ingeniería las cuales la entiende por títulos intermedios como técnicos, tecnólogos, maestros con 10 años de experiencia certificada por un ingeniero civil o arquitecto, entre otros, que laboran como auxiliares de los ingenieros e intervienen en el desarrollo de los proyectos.

Es también de suma importancia tener en cuenta que hay un requisito que se debe cumplir para ejercer la ingeniería y sus profesiones afines de forma legal y sin incurrir en sanciones para quienes la ejerzan o para quienes contraten personal que trabaja en ilegalidad, estas sanciones pueden ser de dinero u otras sanciones que están contempladas en el código nacional de policía.

Para ejercer la ingeniería legalmente es necesario estar matriculado o inscrito en el Registro Profesional respectivo, que seguirá llevando el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (COPNIA), lo cual se acreditará con la presentación de la tarjeta o documento adoptado por este para tal fin. Esta tarjeta profesional se puede adquirir de tres formas:

- Adquirir el título de ingeniero en instituciones de educación superior oficialmente reconocidas.
- Adquirir el título de ingeniero en instituciones de educación superior en países con los cuales Colombia haya celebrado tratados o convenios sobre reciprocidad de títulos, situación que debe ser avalada por el ICFES o por el organismo que se determine para tal efecto.
- Adquirir el título de ingeniero en instituciones de educación superior en países con los cuales Colombia no haya celebrado tratados o convenios sobre reciprocidad de títulos, siempre y cuando hayan obtenido la

¹ Ley 842 de 2003, Cap. 1, Art. 1.

homologación o convalidación del título académico ante las autoridades competentes, conforme con las normas vigentes sobre la materia.²

Para tener claro los aspectos de idoneidad de los profesionales y demás personal que intervienen dentro de la construcción de edificaciones sismo resistentes, es necesario tener en cuenta la ley 400 de 1997 emitida por el congreso de la república de Colombia y por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes. En esta ley se define los perfiles y responsabilidades del personal que interviene en proyectos de construcción, las cuales son mencionadas a continuación.

- Constructor: Es el profesional en ingeniería civil o arquitectura responsable de la construcción del proyecto.
- Diseñador arquitectónico: Profesional en arquitectura el cual se encarga de realizar y firmar los diseños y planos arquitectónicos.
- Diseñador de elementos no estructurales: Profesional con experiencia mayor a 3 años contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional, bajo la supervisión de un profesional facultado para tal fin, encargado de diseñar y realizar los planos de los elementos no estructuras de las edificaciones.
- Diseñador estructural: Ingeniero civil con estudios de posgrado o experiencia superior a 5 años trabajando en el área de estructuras y contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional, encargado de realizar el diseño y los planos de los elementos estructurales de la edificación.
- Ingeniero geotecnista: Ingeniero civil encargado de firmar el estudio geotécnico o de suelos por medio del cual se fijan los parámetros de diseño de la cimentación, los efectos de ampliación de la onda sísmica causada por el tipo de estratificación del suelo subyacente a la edificación y define los parámetros del suelo que se debe utilizar en la evaluación de los efectos de interacción entre el suelo y la estructura. El cual debe contar con estudios de posgrado o experiencia mayor a 5 años trabajando en el área de geotecnia contada a partir de la emisión de la tarjeta profesional.
- Interventor: Profesional ingeniero civil o arquitecto representante del dueño de la construcción encargado de supervisar que la obra se haga de acuerdo a las especificaciones y planos, con la calidad debida. El interventor debe contar con una experiencia superior a 5 años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional, bajo la supervisión de un profesional facultado para tal fin.

² Ley 842 de 2003, Cap. 1, Art. 7.

- Revisor de los diseños: Ingeniero civil diferente al diseñador e independiente laboralmente de él, encargado de revisar los diseños estructurales y geotécnicos, también puede ser arquitecto o ingeniero mecánico en caso de revisar diseños de elementos no estructurales. El revisor de diseños debe contar con una experiencia superior a 5 años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional, bajo la supervisión de un profesional facultado para tal fin.
- Supervisor técnico: Ingeniero civil o arquitecto encargado de realizar la supervisión de las labores de construcción de la obra. El revisor técnico debe contar con una experiencia superior a 5 años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional, bajo la supervisión de un profesional facultado para tal fin.³

³ Ley 400 de 1997, Cap. 1-5, Art. 1-38

5. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA.

La industria de la construcción es un área de gran importancia e impacto dentro del desarrollo económico de una región.

Algunos de los principales aportes son:

- Satisfacer las necesidades de infraestructura y vivienda de la comunidad.
- La industria de la construcción demanda importantes recursos tanto públicos como privados en la ejecución de obras.
- Es una importante fuente de trabajo, ya que tiene una gran demanda mano de obra de forma constante.

Sin embargo la industria de la construcción es probablemente uno de los sectores más productivos pero con menos grado de desarrollo. Se producen deficiencias variadas y falta de efectividad, que se ven reflejadas en gasto excesivo de recursos, ante esta realidad es necesario darle el suficiente valor a la planeación y el control de obra como solución a la problemática presentada.

La planeación se define como la etapa donde se prevé lo que sucederá o se necesitara en campo (procesos constructivos, recursos, rendimientos, etc.) y el control de obra es la parte donde se verifica lo que se planificó dando una revisión sobre las decisiones que se tomaron, es la etapa de mayor aprendizaje ya que se analiza lo que funcionó y no para ser modificado y aplicado para mejorar los futuros proyectos.

El hombre ha utilizado la planeación y el control de obra ya sea consciente o inconscientemente desde que se creó el primer proyecto, al ir pasando el tiempo el hombre ha ido utilizando diferentes herramientas para mejorar.

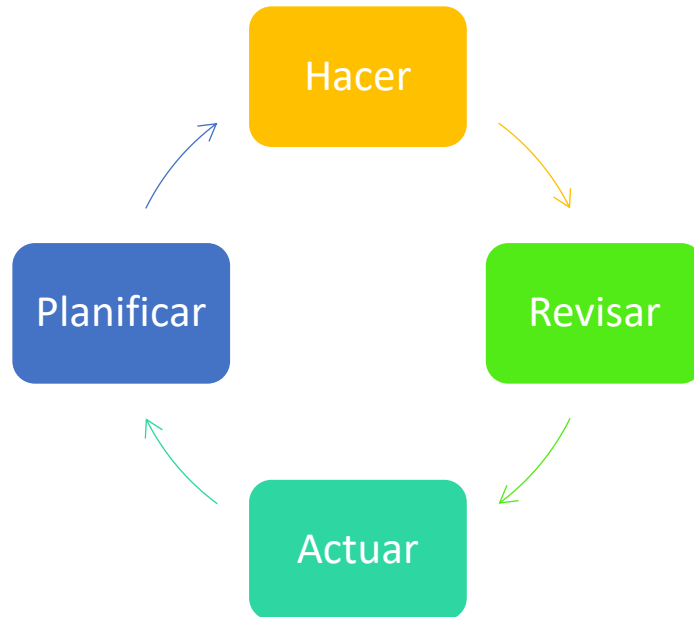
La planeación y control de obra en pocas palabras es la coordinación de los recursos tanto humano como de materiales, equipos y finanzas reflejado en un programa de tiempo y costo determinado.

Una buena gestión de planeación y control de obra le implica al encargado analizar, planificar, dirigir, controlar, evaluar, y modificar cualquier actividad relacionada con el proyecto durante la elaboración del mismo.

Actualmente se han aplicado múltiples filosofías o métodos para realizar una buena planificación y control de obra una de las más aplicadas y conocidas es la propuesta por el Project Management Institute a través de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) donde se establece el plan de gestión de un

proyecto y da pautas para para la planificación, ejecución, supervisión y control de los proyectos, en donde su base fundamental se trata de cuatro simples pasos, los cuales se ven organizados en la figura 2.

Fig. 2: Pautas del Plan de Gestión.



Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK).

Es un ciclo de retroalimentación que inicia desde la planificación, si no funciona al implementarse se vuelve a planificar, es un constante ciclo de aprendizaje y análisis. Esta es solo una filosofía de tantas que se ha presentado, cada empresa u organización implementa la que mejor se aplique a sus necesidades.

Cabe mencionar que en algunos países desarrollados como Estados Unidos y continentes como Asia y Europa se ha tomado en cuenta desde hace tiempo que muchas empresas que en el pasado carecían de herramientas de trabajo como programas computacionales, que ahora están disponibles, para facilitar el diseño de proyectos, presupuesto, una planeación detallada y control de obra, después de que se implementaran hicieron que las empresas presentaran un gran crecimiento.

5.1. PLANEACIÓN CONTRACTUAL.

La planeación contractual sirve determinar la verdadera necesidad de la celebración del respectivo contrato, las opciones o modalidades existentes para satisfacer esa necesidad y las razones que justifiquen la preferencia por la modalidad o tipo contractual que se escojan, las calidades, especificaciones, cantidades y demás características de los bienes, las obras y los servicios. Deberá incluir también la elaboración de los diseños, planos, análisis técnicos, etc. También debe contemplar los costos y valores que podría demandar la celebración y ejecución del contrato al igual que las cantidades, especificaciones, cantidades de los bienes, obras, servicios y la disponibilidad de recursos o la capacidad financiera de la entidad contratante.⁴

Al iniciar esta práctica, la empresa asignó al apoyo técnico el proyecto: “Adecuación de la cancha multifuncional del polideportivo cubierto del colegio técnico Luis Carlos Galán Sarmiento del municipio de Confines Santander”, teniendo en cuenta que esté es un proyecto del sector público, la empresa recibe el proyecto ya formulado por el municipio y se empieza la etapa de planeación contractual, etapa conocida en la empresa como calibración del proyecto, en esta etapa se evalúa el alcance del proyecto, presupuesto, cronograma y todas las actividades que sean necesarias para desarrollar el mismo, para esta etapa se hace necesario realizar una visita al sitio donde se llevará a cabo la obra.

Esta visita se hizo con el ingeniero coordinador técnico de proyectos, supervisor delegado por la empresa, el ingeniero coordinador administrativo de proyectos y su apoyo técnico.

En esta visita se evaluó cada ítem contemplado para el proyecto, realizando una serie de mediciones, las cuales dejaron ver algunos errores que se tenían el presupuesto, y se logra identificar una serie de actividades que no fueron contempladas pero deberían estar dentro del presupuesto para asegurar la correcta ejecución de la obra, además de ello se realizó una reunión con el alcalde y el jefe asesor de planeación del municipio, donde expusieron el proyecto desde su punto de vista y el alcance esperado, teniendo en cuenta estos factores se procede a realizar un acta de mayores y menores cantidades de obra o balance del contrato (Anexo 1).

Esta acta es realizada en cuadro de Excel, para la realización de esta acta se debe tomar cada ítem de proyecto y realizar sus respectivos análisis de precios unitarios y memorias de cálculo, también se hace un contraste ítem por ítem entre las cantidades originales del proyecto, mayores cantidades, menores cantidades y los ítems que no se tenían contemplados, buscando así generar un presupuesto real y con valores actualizados para poder asegurar el alcance del proyecto con el mismo presupuesto que tenía designado la entidad contratante, cabe resaltar que esta acta

⁴ Seminario “Como Contratar Con El Estado”. Bogotá DC, Marzo 7 de 2013

se puede presentar durante la ejecución del proyecto siempre y cuando exista una situación que la amerite.

Una vez identificadas las actividades que tendrán modificaciones o se añadirán como ítems no previstos se plantea la modificatoria número 1, la cual consta del acta de mayores y menores planteado anteriormente (Anexo 2) y su respectivo informe de justificación, este informe realizado en formato Word, en donde se agrega las actividades que han sido modificadas y la justificación de la modificación de cada una de ellas, también trae anexo las memorias de cálculo y el presupuesto del proyecto actualizado (Anexo 3), al finalizar este proceso se dio por terminada la etapa de planeación contractual y empieza la parte de ejecución del proyecto, en esta parte se realiza un apoyo técnico a las labores del ingeniero residente de la obra, en donde se busca desarrollar el proyecto de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas.

5.2. EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El Ingeniero Residente es el Representante Técnico del Contratista de la obra. Debe ser un Profesional de la Ingeniería o Arquitectura, con los conocimientos técnicos mínimos necesarios para velar por la adecuada ejecución de la obra en concordancia con los Planos de Proyecto, con las normas Técnicas de Construcción vigentes, con la Planificación estipulada para la ejecución y, en general, con las condiciones acordadas legalmente con el Contratante de la obra en cuestión.

Dada la importancia del residente de obra como directo responsable del cumplimiento del objeto del contrato se pueden agrupar las funciones del residente en dos grupos, administrativo y técnico.

5.2.1. FUNCIONES ADMINISTRATIVAS.

1. Conocer en su totalidad los alcances del Contrato de obra.
2. Mantener y custodiar en Obra los documentos que sean requeridos durante la ejecución (Planos, Actas, Memorias, Especificaciones, Comunicaciones, etc.). Asegurándose que, en todo momento, se cuente en la obra con los permisos necesarios para poder ejecutarla, bien sea solicitándoselos al Ingeniero interventor, al ente Contratante o al mismo Contratista en los lapsos de tiempo apropiados.
3. Mantener la adecuada comunicación con el representante del Contratante en la Obra (Ingeniero Interventor), elaborando las actas y solicitudes requeridas por las condiciones de contratación aplicables. El Ingeniero Residente debe dar respuesta, dentro de los tiempos previstos legalmente, a cualquier observación o solicitud que el Ingeniero interventor realice en relación con las actividades de la obra.

4. Cumplir con el trámite, control, facturación y seguimiento de las cantidades de obra ejecutada, siempre en función del flujo de caja previsto por el Contratista en la planificación.
5. Velar por el cumplimiento estricto de las normas de higiene y seguridad laboral en la obra.
6. Llevar y Actualizar la Planificación de la obra, informando a tiempo a sus superiores de situaciones tales como: requerimiento de material, equipos y personal, retrasos en la ejecución, gastos no previstos, pagos a subcontratistas y personal, entre otros.
7. Llevar, conjuntamente con el Ingeniero Interventor, el Libro o Bitácora de la obra, en el cual se indiquen las novedades día a día del seguimiento de la obra.
8. Coordinar y supervisar la realización de los planos de Construcción o definitivos de la obra, así como la elaboración de los presupuestos modificados si fuera el caso.
9. Supervisar la Calidad de los Materiales y Equipos a utilizar en la obra, asegurándose de su adecuado almacenamiento y control de uso. En caso de que el material o equipo no sea idóneo para los trabajos a realizar se deberán rechazar por parte del ingeniero Residente.
10. Asegurarse que el Personal contratado para la obra cumple con las condiciones requeridas no sólo desde el punto de vista de la calificación para la ejecución del trabajo sino desde el punto de vista legal. Asegurándose por el estricto cumplimiento de las normas laborales respectivas.

5.2.2. FUNCIONES TÉCNICAS.

1. Asegurarse que los materiales que ingresan a la obra satisfacen las Especificaciones respectivas y que el suplidor de estos materiales esté adecuadamente certificado por los organismos o institutos correspondientes. Adicionalmente, asegurarse que en la obra se cuenta con los espacios adecuados para el correcto almacenamiento de los materiales.
2. Mantener un estricto control en la calidad de ejecución y dosificación en las labores como compactación y excavación, trabajos con concreto u hormigón y, en general, en aquellas tareas que involucren cierto nivel de complejidad en la elaboración y colocación del componente de la obra.
3. Prever y ordenar los ensayos de materiales y pruebas de resistencia de los elementos que sean pertinentes, en función del tipo y de la normativa del sector.
4. Ordenar la suspensión del componente de la obra que no se esté ejecutando de acuerdo a lo indicado en los planos de proyecto o que no estén en conformidad con las especificaciones y normas técnicas respectivas. De ser el caso, el Ingeniero Residente ordenará su demolición, previo informe al Ingeniero Interventor.
5. Definir el Sistema Constructivo más adecuado para el tipo de tareas a ejecutar en la obra. Aquí las Funciones del Ingeniero Residente se deberán

enfocar en seguir las recomendaciones que da la buena práctica así como a garantizar que las condiciones de higiene y seguridad están dadas para el personal.

6. Garantizar que los elementos terminados dentro de la obra no sufrirán deterioro por factores tales como: el tránsito no previsto de vehículos y maquinarias, la falta de protección o por el inadecuado mantenimiento mientras se finaliza la obra.
7. Comprender a cabalidad la información contenida en los planos, memoria descriptiva y especificaciones del proyecto, de forma tal de prever la necesidad de generar aclaratorias a los proyectistas y garantizar así la correcta ejecución de los componentes de la obra.
8. Conocer y comprender los alcances de las Especificaciones y Normas Técnicas vigentes y que están relacionadas con el Tipo de Obra a ejecutar.
9. Asegurarse que los rendimientos de ejecución de las tareas en la obra se mantienen dentro de las variaciones máximas aceptables, de forma tal de prever las modificaciones necesarias.⁵

Teniendo en cuenta el rol del residente de obra y sus funciones, se empieza el apoyo técnico a la ejecución de la obra, donde el residente delega algunas de sus funciones tanto técnicas como administrativas al personal de apoyo, pero siempre bajo su supervisión y aprobación.

5.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL PERSONAL DE APOYO TÉCNICO.

La obra a realizar es la adecuación de la cancha multifuncional del polideportivo cubierto del colegio técnico Luis Carlos Galán Sarmiento del municipio de Confines Santander, en donde se ejecutaron los siguientes ítems.

5.3.1. CERRAMIENTO.

La obra se empezó desarrollando cerramiento, aunque esta actividad no está contemplada dentro del presupuesto como un ítem, hace parte del porcentaje de administración de la obra y debe realizarse antes de iniciar la ejecución de la misma para separar el personal estudiantil de la zona del colegio donde se desarrolló la construcción, evitando así problemas de accidentalidad o irrespetos por parte de los

⁵ Ing. MSc. Mata Rojas Leonardo. (2009). Gerencia de la Construcción, Estrategias en la Administración de Obras. Venezuela: Liliana Acosta
Lesur Luis. (2002). Manual del Residente de Obra. Una Guía Paso a Paso. México: Trillas

trabajadores a los estudiantes o administrativos del plantel educativo y viceversa, este cerramiento es ilustrado en la figura 3.

Fig. 3: Cerramiento de la obra.



Fuente: Autor.

5.3.2. DESMONTE DE ARCOS.

Esta actividad se encuentra contemplada en el presupuesto como un ítem no previsto debido a que en las condiciones iniciales no estaba y se ve en la necesidad de realizarla ya que la plantilla de piso debe ser demolida y realizar esta demolición estos arcos pueden sufrir daños, en esta actividad el apoyo técnico revisó que el estado de dichos arcos antes y después de la retirada fuera el mismo, para evitar así gastos no contemplados dentro del presupuesto de trabajo.

5.3.3. DEMOLICIÓN DE PISOS.

Una vez retirados los arcos se da inicio a la demolición de pisos, actividad que se realizó con ayuda de un taladro demoledor y donde se encontró que pasaba una tubería de gres la cual conducía los sobrantes de una planta de tratamiento propiedad del municipio y se encontraba rota, por esta razón se lleva a cabo el comité número 1 (Anexo 4), acta realizada en formato Word, donde se plasma la reunión que tuvo el ingeniero residente, el supervisor de la obra por parte del municipio y la interventoría para hablar del tema y definen la inclusión de un ítem no previsto para trasladar la tubería, cambiar el material del tubo y los elementos necesarios para asegurar el correcto funcionamiento de la misma.

En esta actividad el apoyo del residente verificó que las medidas de demolición fueran las correctas, hizo presencia en el comité No 01 y se encargó de levantar

dicha acta. La realización de esta actividad y el daño en la tubería de gres encontrada se ve plasmado en la figura 4 y 5 respectivamente.

Fig. 4: Demolición de piso.



Fuente: Autor.

Fig. 5: Daño en la tubería.



Fuente: Autor.

5.3.4. ACARREO Y RETIRO DE SOBANTES.

A medida que se fue realizando la demolición y la excavación en material se realizó el retiro de material sobrante, en esta actividad se hizo necesario programar ciertos días de trabajo para un mini cargador y programar una volqueta para retirar estos escombros, esta programación fue realizada por el apoyo técnico bajo la colaboración del ingeniero residente, en la figura 6 se muestra el desarrollo de la actividad.

Fig.6: Retiro de sobrantes.



Fuente: Autor.

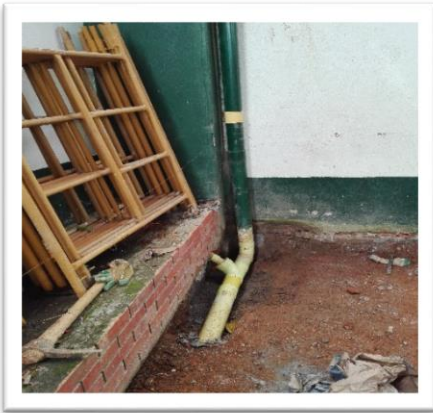
5.3.5. RELLENO COMPACTADO.

Una vez el lugar se encuentra libre de escombros se procede a realizar el replanteo de la zona de la obra, esta se realizó con material del sitio seleccionado, para asegurar su correcta nivelación y ubicación.

En el momento en que se realizó esta actividad surge un imprevisto debido a que uno de los bajantes de agua lluvia proveniente de la cubierta quedaba muy superficial y no dejaba llegar al nivel requerido, además este bajante no estaba conectado al colector, por ende se hace necesario añadir un pequeño tramo de tubería a este bajante.

El apoyo técnico superviso proceso de toma de niveles y programo la el alquiler de un canguro compactador para realizar esta actividad, en la figura 7 y 8 se puede observar el tramo añadido y el desarrollo de dicha actividad respectivamente.

Fig. 7: Tramo de tubería nuevo.



Fuente: Autor.

Fig. 8: Compactación del terreno.



Fuente: Autor.

5.3.6. PLANTILLA PISO EN CONCRETO DE 3000 PSI.

En este ítem se plantea la construcción de una plantilla en concreto de 3000 Psi de espesor 10 cm, con un refuerzo en malla electro soldada de 6mm donde posteriormente se ubicó la zona de juego de la cancha.

En esta actividad se le delega al apoyo técnico la supervisión de los niveles, medidas y toma de cilindros para los ensayos de resistencia a la compresión que se le debe realizar al concreto.

Esta toma de muestras se hace siguiendo la Norma Técnica Colombiana 550: Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra, la cual dice a grosso modo que la toma de muestra se hace dependiendo de las dimensiones del cilindro en el cual se toman las muestras, para este caso se usó un cilindro de 30 cm de

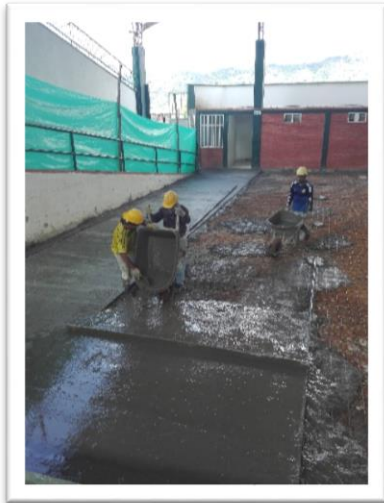
altura y de diámetro 15 cm, la altura del cilindro se divide en tres partes iguales, cada parte se llena de concreto y se apisona 25 veces sin pasar de un área a la otra, posteriormente se debe golpear cada capa 15 veces con el martillo de cabeza de caucho, la última capa se debe llenar hasta que rebose el molde y con la varilla apisonadora de forma horizontal se debe refrentar el cilindro.

Estos cilindros se deben almacenar en un apila de curado de forma vertical para realizar pruebas de compresión a los 7, 14 y 28 días, dejando en evidencia la resistencia del concreto en cada edad.

Esta toma de muestras se debe hacer mínimo una vez por día o por lo menos una vez cada 120 m3.

El proceso constructivo y el curado de los cilindros es mostrado en las figuras 9 y 10 respectivamente.

Fig. 9: Fundida del piso.



Fuente: Autor.

Fig. 10: Curado de cilindros.



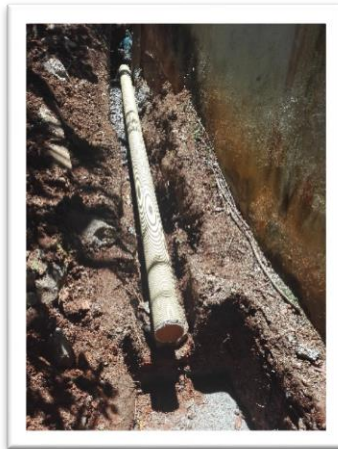
Fuente: Autor.

5.3.7. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA NOVAFORT 8 PULGADAS.

Esta actividad fue contemplada dentro del presupuesto como un ítem no previsto, debido a que se ve la necesidad de hacerla para intersectar las aguas que eran conducidas por la tubería de gres que se encontró dañada. Para realizar la actividad se intervinieron los pozos de inspección donde iniciaba la tubería de gres encontrada y al que descargaba las aguas, se realizó las respectivas excavaciones, se extendieron 30 metros de tubería Novafort de 8 pulgadas y se realizaron las perforaciones a los pozos para la conexión de la tubería, en el pozo de inicio fue necesario realizar un relleno con material común para que la tubería de gres

quedara deshabilitada, en la figura 11 se muestra la instalación de un tramo de tubería.

Fig. 11: Instalación de tubería Novafort.



Fuente: Autor.

5.3.8. CONSTRUCCIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN 80X80 CM.

Esta actividad es un ítem no previsto dentro del presupuesto, donde se plantea la construcción de una caja de inspección de medidas 80x80x80 cm en concreto reforzado de 3000 Psi, este concreto fue hecho en sitio con ayuda de una mezcladora de capacidad bulto y medio y con formaleta de madera, hecha a medida en la obra, la construcción de dicha caja de inspección se hace necesaria debido a que en el lugar de instalación de la tubería Novafort se encuentra una semicurva y dicha tubería no cuenta con accesorios que permitan realizar estos giros, en este caso el apoyo técnico estuvo a cargo de la supervisión de la realización de la actividad, revisó que las medidas de la excavación fueras las indicadas así como que los espesores de cada cara de la caja cumplieran con lo indicado en las especificaciones (10 centímetros), a continuación se muestra una parte del proceso constructivo de la caja de inspección (figura 12).

Fig. 12: Construcción de cámara de inspección.



Fuente: Autor.

5.3.9. CONSTRUCCIÓN DE CAMARA DE CAÍDA.

Esta actividad fue contemplada en el presupuesto como ítem no previsto, ya que surge la necesidad de ella al momento que se decide instalar la tubería novafort, el sitio donde se quería instalar esta tubería tenía una pendiente muy pronunciada y por seguridad se decide dejarle un descanso a estas aguas, bajando así la velocidad de las mismas.

En actividad comprende la excavación en material común, la construcción una cámara de caída hecha en concreto reforzado de 3000 Psi, este concreto fue hecho en sitio con ayuda de una mezcladora de capacidad bulto y medio y con formaleta de madera, hecha a medida en la obra, esta cámara cuenta con dimensiones de 0.90x0.90x1.6 metros y espeso de cada cara de 10 centímetros.

En esta actividad el apoyo técnico estuvo a cargo de la supervisión de la realización de la actividad, revisó que las medidas de la excavación fueras las indicadas así como que los espesores de cada cara de la caja cumplieran con lo indicado en las especificaciones (10 centímetros), a continuación se muestra una parte del proceso constructivo de la cámara de caída (figura 13).

Fig. 13: Construcción de cámara de caída.



Fuente: Autor.

5.3.10. PISO EN GRANITO, MORTERO DE PEGA 1.4- INSTALADO Y PULIDO.TIPO ALFA O SIMILAR.

Esta actividad comprende la instalación de 420 metros cuadrados de piso en granito el cual fue pulido al final de la obra, este piso fue instalado en la zona de juego de la cancha del polideportivo, la cual cuenta con las medidas normativas de las canchas multifuncionales según coldeportes y se instaló para darle una mejor superficie de juego al personal que usara la cancha.

En esta actividad el apoyo técnico, supervisado por el residente de la obra, se encargó de hacer la distribución de baldosines para la zona juego, para ello se tuvo en cuenta las dimensiones normativas (15 metros de ancho por 28 metros de largo), las brechas entre el baldosín y las dilataciones plásticas que se deben instalar cada 8 baldosines (recomendación dada por el fabricante del baldosín), también el apoyo técnico supervisó del proceso de replanteo de la cancha donde se aseguró que las medidas y distribución escogidas cumplieran con el área correspondiente para esta labor. A continuación se muestra una imagen de la actividad finalizada (Figura 14).

Fig. 14: Piso en granito instalado.



Fuente: Autor.

5.3.11. CENEFA EN GRANITO PULIDO PARA DEMARCACIÓN.

Esta actividad consiste en la instalación de 101 metros lineales de granito número 2 color negro gris preparado en sitio, utilizado como demarcación de la zona de juego de la cancha y pulido como acabado final.

Este granito fue preparado en una mezcla de proporción 2:3 (dos partes de cemento blanco y tres partes de granito) y seccionado por medio de dilataciones plásticas.

En esta actividad el apoyo técnico estuvo a cargo de supervisar el replanteo para esta actividad, cerciorándose que las medidas tanto de largo como de ancho correspondieran a las exigencias de las especificaciones, para esta actividad las especificaciones indicaban que la zona de demarcación con cenefa en granito correspondían al perímetro de la cancha y la línea del centro, estas líneas deberían medir de ancho por lo menos 10cm. A continuación se muestra una imagen de la cenefa en granito instalada como demarcación de la cancha (Figura 15).

Fig. 15: Cenefa en granito.



Fuente: Autor.

5.3.12. MANTENIMIENTO DE CANALES.

Esta actividad es contemplada para los canales de la cubierta, debido a que estos se encontraron deteriorados, pero no era necesario el cambio total de los mismos, estos canales tenían una longitud de 64 metros y contaban 6 bajantes para drenar las aguas recogidas.

Para el mantenimiento de los canales fue necesario contratar una cuadrilla de ornamentación la cual fue contratada a todo costo y el apoyo técnico se encargó de revisar que los materiales utilizados para la actividad fueran los pactados con la empresa.

Esta cuadrilla de ornamentación se encargó de enderezar los canales, pintarlos, cambiarle los ganchos que los sostenían, ya que estos no aguantaban el peso del canal con el agua y terminaban doblándose lo que causaba que la canal se doblara y se dañara, además de esto también le arriostraron los ganchos a las correas de la cubierta para reforzarlos más, prolongando así su vida útil. A continuación se muestra una imagen con el proceso de mantenimiento del canal (Figura 16).

Fig. 16: Mantenimiento de canal.



Fuente: Autor.

5.3.13. MANTENIMIENTO DE JARDINERAS.

Esta actividad comprendió el arreglo de dos jardineras, las cuales se debieron intervenir debido estas están construidas en unos muros los cuales lindan con los camerinos del escenario deportivo y al momento de construirlas no impermeabilizaron dicho muros ni les dejaron drenajes a las jardineras, lo cual ocasiono humedades en los camerinos, daño de pintura y generó un ambiente insano ya que se pudo evidenciar la existencia de moho en las paredes involucradas.

Para intervenir estas jardineras se debió primero retirar las plantas y tierra que en ella se encontraban, se les instaló una capa de mortero impermeabilizado en los fondos para crearles así una pendiente la cual llevo a los drenajes que se instalaron posteriormente, se frisaron los muros involucrados con mortero impermeabilizado, estos muros se sellaron con emulsión asfáltica evitando así cualquier filtración y se les agrego una cama de triturado al final de las jardineras para crear un drenaje.

Después de este procedimiento se rellenaron las jardineras con tierra y se sembraron las plantas existentes de nuevo. A continuación se muestra una imagen de impermeabilización de la jardinera (Figura 17).

Fig. 17: Impermeabilizado de jardinera.



Fuente: Autor.

En esta etapa del proyecto ya finalizada las actividades anteriormente mencionadas se tiene un avance del 90% del contrato, por petición del alcalde se hace necesario hacer una solicitud de adición a la obra, ya que este manifestó querer hacer algunas actividades las cuales le dieran un mejor acabado estético a la obra y un mejor uso del escenario teniendo en cuenta que el municipio contaba con los fondos necesarios para este adicional.

En reuniones con el alcalde y el jefe asesor de planeación del municipio se plantearon una serie de actividades que se consideraron prudentes para asegurar que el escenario deportivo quedara totalmente acondicionado permitiendo el goce de este sitio para cualquier miembro de la comunidad.

Para este adicional quedaron planteadas las siguientes actividades:

- Pintura de esmalte, tipo koraza y tráfico las cuales se aplicarían en el interior del escenario para lograr así un buen acabado estético, debido a que la pintura existente estaba muy deteriorada debido a los años de uso que esta tenía.
- Impermeabilización de placas ya que las placas de los camerinos no fueron impermeabilizadas al momento de construirlas y esto generó humedades y daños eléctricos al interior de estos.
- La prolongación de la gradería existente para que le escenario pudiera contar con una mayor capacidad de acopio.
- Una tubería colectora para los bajantes de la cubierta ya que la existente no estaba en funcionamiento lo que generaba inundaciones dentro del polideportivo.
- La adecuación de unas jardineras existentes por unas tarimas en concreto las cuales servirán para ubicar a las personas en condición de discapacidad que use el escenario.
- Una pequeña escalera en concreto las cuales cumplirán las veces de pódium para cualquier premiación que se requiera hacer y servirán como acceso a la placa de los camerinos por si se requiere realizar algún mantenimiento en esta zona.
- Dos canaletas exteriores para asegurar que el polideportivo no sufra problemas de inundaciones, ya que la zona donde se encuentra el municipio es una zona de lluvias frecuentes.
- Adecuar los pórticos multifuncionales existentes, debido a que estos por el pasar de los años y el uso dado por los deportistas se encontraban en malas condiciones.
- Realizar un cambio de tubería de los bajantes de las cubiertas e incorporar otros para darle una mayor capacidad de drenaje a los canales evitando así que vuelvan a colapsar.
- La instalación de una malla en nylon a un costado de la cancha para evitar que los balones salgan debido a que detrás de esta zona existe un barranco profundo el cual puede causar accidentes el evento en que algún elemento salga de la cancha y un deportista intente recuperarlo.

Este adicional fue realizado por el apoyo técnico bajo la guía y supervisión del ingeniero supervisor y posteriormente aprobado por la gerente de la empresa.

Los documentos realizados fueron el informe soporte de solicitud de adicional, este es un informe realizado en formato Word en el cual se justifica las actividades que se piensan realizar y se presentan las cantidades de obra que componen el

adicional, y el anexo de balance de obra con el contrato, este es un cuadro de Excel donde se muestra el presupuesto de la obra en el contrato original y los cambios que tuvo durante la ejecución del mismo (acta de menores y mayores) y por ultimo muestra el presupuesto de la obra con el adicional. Estos documentos se presentan como Anexo 5 y 6 respectivamente.

5.3.14. TUBERIA DE 4" PARA BAJANTES.

En este ítem se instalaron 55 metros de tubería sanitaria para los bajantes en la canaleta de la cubierta, estos 55 metros comprenden las la reparación de algunos existentes y la instalación de nuevos bajantes debido a que por el tamaño de la cubierta se recogían bastantes aguas lluvia y las tuberías existentes no daban abasto, esto provocaba que la canal sufriera daños al tener sobrepeso.

Al estar ubicado el municipio en una zona donde se presentan lluvias a diario se pudo verificar la correcta instalación y buen funcionamiento de estos bajantes. A continuación se muestran una imagen con los bajantes instalados (Figura 18).

Fig. 18: Bajantes de 4" instalados.



Fuente: Autor.

5.3.15. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 6" SANITARIA.

En esta actividad se realizó la instalación de 33 metros de tubería de diámetro ya especificado, para la recolección de las aguas provenientes de la cubierta y algunas tuberías de aguas lluvias provenientes del colegio, encontradas al momento de empezar la excavación para el ítem.

En este ítem el apoyo técnico se encargó de verificar que el procedimiento de instalación de la tubería fuese el indicado y que se utilizaran todos los elementos necesarios para trabajar con pvc como lo son el limpiador, soldador, accesorios, entre otros.

También se encargó de supervisar que la pendiente mínima fuera del 1%, especificada dentro la Norma Técnica Colombiana 1500 (código colombiano de fontanería), la indicada para el buen funcionamiento de dicha tubería según el área servida y la intensidad de la lluvia de la zona. A continuación se muestra una imagen de la tubería instalada (Figura 19).

Fig. 19: Tubería 6" instalada.



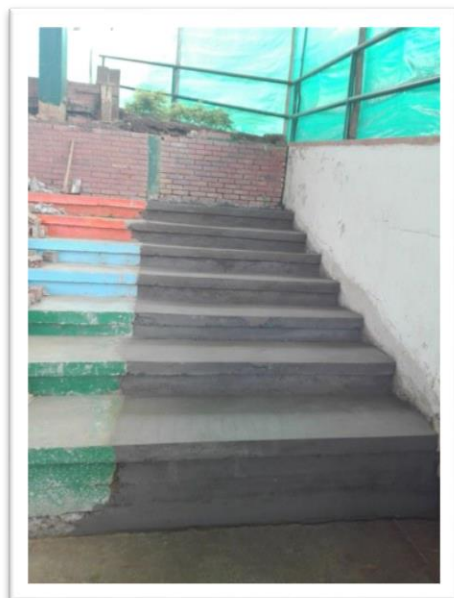
Fuente: Autor.

5.3.16. PROLONGACIÓN DE GRADERIA E= 10 CM.

Esta actividad parte de la necesidad de ampliación de acopio de personas en el coliseo, para ello se realizó la prolongación de la gradería existente, aprovechando una zona de rampas las cuales no conducía hacia ningún lado, estas graderías fueron hechas en concreto de 3000 PSI reforzado con malla electrosoldada y con apoyo de una mezcladora de bulto y medio, un vibrador de concreto para asegurar la homogeneidad de los componentes del concreto y formaleta de madera, como acabado final se pintaron con pintura esmalte a dos manos.

En esta actividad el apoyo técnico fue encargado de supervisar los procedimientos respectivos para la construcción tales como la toma de niveles, el replanteo del terreno y que las medidas especificadas fueran las construidas. A continuación se muestra la imagen de una sección de gradería prolongada (Figura 20).

Fig. 20: Sección Prolongada.



Fuente: Autor.

5.3.17. TARIMAS EN CONCRETO REFORAZDO DE 3000 PSI.

Esta actividad fue desglosada en el presupuesto de la obra en dos componentes, la construcción de viguetas 20x20 cm en concreto de 3000 PSI y la construcción de una placa en concreto reforzado de 3000 PSI de e= 10cm, esta actividad tiene como fin generar una zona segura y exclusiva para personas con discapacidad física que quieran ver un espectáculo deportivo.

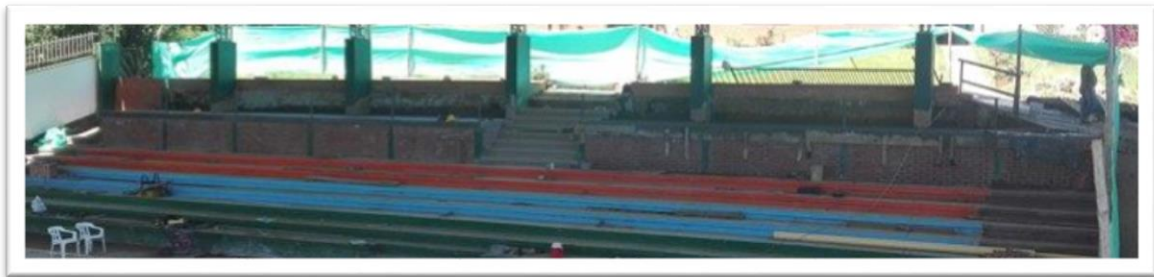
Este ítem se hizo con la ayuda de una mezcladora de bulto y medio, vibrador de concreto, formaleta en madera y malla electrosoldada. Fue necesario también realizar una serie de anclajes entre las columnas y las viguetas que se construyeron,

realizando perforaciones en las columnas existentes y utilizando para el anclaje Sikadurt “Anchorfix” anclajes, permitiendo así el correcto funcionamiento de las viguetas ya que estas buscan trasportar los esfuerzos recibidos hacia las columnas.

Como protección para las personas que utilicen estas tarimas se instaló una baranda de seguridad de 90 cm de altura, anclada a la viga para asegurar su estabilidad, esta baranda fue construida en tubos de 2 y pulgadas y fueron pintadas como acabado final.

Para esta actividad el apoyo técnico se encargó de verificar las medidas de las tanto de las viguetas como de la placa a construir y que los anclajes fueran realizados. A continuación se muestran las tarimas terminadas (Figura 21).

Fig. 21: Tarimas terminadas.



Fuente: Autor.

5.3.18. IMPERMEABILIZACION DE PLACA INCLUYE MORTERO.

Este ítem se realizó debido a que las placas de techo de los camerinos existentes en coliseo se encuentran a la intemperie y no contaban con una impermeabilización, lo cual generaba humedad en los camerinos, daño en la pintura y redes eléctricas.

Para esta actividad se realizó una mezcla de mortero de proporción 1:3 impermeabilizado, lo cual quiere decir que por cada parte de cemento se le agregan tres de arena y se impermeabilizó con Sika 1.

También fue necesario recubrir estas placas con dos manos de emulsión asfáltica y posteriormente se quemó una capa de manto 3mm para asegurar la correcta impermeabilización de dichas placas.

En esta actividad activad el apoyo técnico supervisó que el procedimiento implementado fuera el mejor y que los materiales utilizados fueran los indicados para esta labor. A continuación se muestra un tramo de placa en proceso de impermeabilización (Figura 22).

Fig. 22: Placa impermeabilizada.



Fuente: Autor.

5.3.19. PÓDIUM EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI.

Esta actividad se realizó principalmente para generar un acceso a las placas anteriormente nombradas para realizar un mantenimiento a ellas en caso que fuera necesario.

Esta actividad se realizó con la ayuda de una mezcladora de concreto de bulto y medio, formaleta en madera y el refuerzo tanto longitudinal como transversal fue hecho con varillas 9mm, ya que los esfuerzos que soportara esta estructura no son altos.

Para esta actividad el apoyo técnico fue el encargado de supervisar el procedimiento implementado por el maestro de obra, que los niveles y las dimensiones fueran las indicadas en las especificaciones. A continuación se muestra una imagen del pódium terminado (Figura 23).

Fig. 23: Pódium en concreto reforzado.



Fuente: Autor.

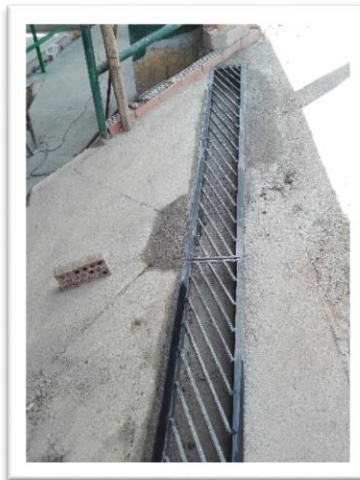
5.3.20. CONSTRUCCIÓN DE CANALETA EXTERIOR.

Esta actividad comprendió dos secciones de canaleta de diferente tamaño hechas en concreto de 3000 PSI, reforzado con malla electrosoldada de 6mm y rejilla de seguridad. Estas canaletas se hicieron para asegurar que el agua proveniente del colegio o el agua lluvia no invadiera las instalaciones del escenario deportivo.

Para esta actividad se requirió el uso de una mezcladora de concreto de bulto y medio y tablas de madera para realizar la formaleta, también fue necesario la demolición de un tramo de placa en concreto ya que una de las secciones se realizó en una rampa existente.

El apoyo técnico se encargó de revisar que los elementos utilizados para construcción de estas canaletas fueran de la calidad requerida según las especificaciones técnicas, también colaboró en la toma de niveles y se cercioró que las medidas de dichas canales fueran las indicadas. A continuación se muestra una sección de canaleta terminada (Figura 24).

Fig. 24: Sección de canaleta.



Fuente: Autor.

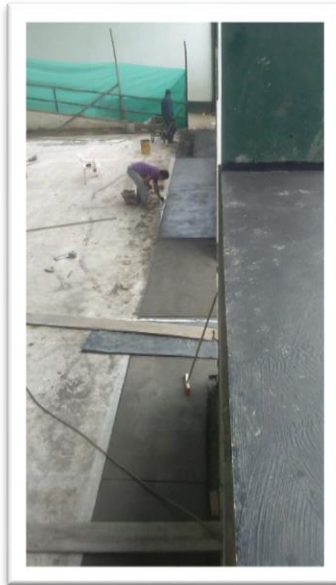
5.3.21. MORTERO DE NIVELACIÓN.

En esta actividad se realizó la instalación de un mortero de nivelación para el perímetro o zona de seguridad de la cancha, el cual fue realizado con una proporción 1:2 (1 parte de cemento por dos de arena) para asegurar su durabilidad en el tiempo ya que como acabado final se pintó con pintura tipo tráfico mate, este mortero también se instaló con una pendiente del 1%, la cual se aplica para guiar el agua hacia los drenajes de la cancha.

En este ítem fue de suma importancia corroborar los niveles de la cancha para poder asegurar la pendiente indicada, también se tuvo muy en cuenta los niveles de agua para la mezcla de mortero, ya que si se satura la mezcla de agua se daña el

cemento y por ende la calidad del producto a entregar. A continuación se muestra una sección de mortero de nivelación (Figuran 25).

Fig. 25: Sección de mortero de nivelación.



Fuente: Autor.

5.3.22. ADECUACIÓN DE PORTICOS MULTIFUNCIONALES.

Para la adecuación de los pórticos multifuncionales se realizó un proceso de lijado, aplicación de anticorrosivo, pintado y por último se instaló un tablero en acrílico para la zona de juego de basquetbol para cada arco. Esta adecuación no resultó compleja debido a que los pórticos se encontraban en buen estado estructural, el único problema que presentaban era estético.

Para esta actividad el apoyo técnico se cercioró que el estado de entrega de dichos pórticos fuera el indicado, que la pintura se viera uniforme, que fueran correctamente instalados en el lugar indicado y que los acrílicos instalados fueran entregados en buen estado.

Además de estas actividades el apoyo técnico también fue el encargado de llevar los formatos de: control de equipos en obra (Anexo 7), formato realizado en Excel donde muestra los equipos que hay en obra, el día en que entran y salen de la misma. Este formato se hace necesario para contralar los costos del alquiler de dichos equipo y que asegurar que desde el momento en que ingresen hasta el que salga se les de uso.

Control de personal en obra (Anexo 8), este formato es realizado en formato Word, en este se encuentra el personal que estuvo en obra durante el mes y sus respectivos datos personales. Este formato se hace con el fin de llevar el

seguimiento del personal al cual se de mantener afiliado a sus prestaciones sociales.

Entrada al almacén (Anexo 9), formato hecho en Excel donde se lleva el control de los materiales que entraron a la obra y el destino que tienen dentro de la misma.

Requisición de materiales (Anexo 10), este formato se hace en Excel y sirve para que el ingeniero residente pase el pedido de materiales, teniendo en cuenta la disposición dentro de la obra de cada uno de ellos, a la oficina, la cual es encargada de realizar las compras.

Liquidación de nómina (Anexo 11), formato realizado en Excel donde se lleva el control de los pagos realizados al personal con sus respectivas liquidaciones.

Además de las consultas bibliográficas realizadas para la elaboración de este documento, fue de suma importancia el uso de aplicaciones de internet como Youtube para visualizar procesos constructivos tales como toma de niveles, construcción de escaleras macizas, pega de tubería pvc, entre otros procesos que involucro el desarrollo de la obra y de los cuales no se tenían conocimientos previos, estas herramientas tecnológicas se vuelven muy útiles si se les da el uso adecuado y aparte de ello si se buscan fuentes confiables

6. APORTES AL CONOCIMIENTO

- Fortalecimiento de temas como la realización de presupuestos ya que al estar presente dentro de la obra, es posible comparar los elementos proyectados con los que realmente se hacen necesarios en el desarrollo de cada una de las actividades que esta involucró.
- Se entendió la importancia de ir a una visita de campo previa al inicio de la obra para revisar los planos y presupuesto, evidenciado así las cantidades reales y actividades necesarias para la correcta ejecución del contrato.
- Se obtuvieron conocimientos del ámbito constructivo de diferentes procesos como toma de niveles, cimbrar, programar pedidos de material, tipos de materiales, logística de la obra y métodos constructivos entro otros.
- Mediante la observación del comportamiento del ingeniero residente de obra con los trabajadores a su cargo, se aprendió que la autoridad no se logra mediante gritos o malas palabras, si no con el carácter y la seguridad con que se les hable.
- Mediante la implementación del plan de calidad, se aprendió a llevar la documentación necesaria para el desarrollo administrativo de la obra en los diferentes formatos en que estos se trabajan.

7. CONCLUSIONES

- Teniendo en cuenta que se trabajó en dos etapas que involucran los proyectos, se determinó que el proceso de planeación contractual es la etapa más importante y no se debe tomar a la ligera, ya que de esta depende que tan productivo va a ser el proyecto tanto en la parte financiera como en la ejecución del mismo, previniendo posibles problemas en la ejecución que representen sobrecostos en el proyecto afectando la utilidad del mismo.
- Se evidenció que la labor del ingeniero residente es de suprema importancia, debido a que de él depende que la ejecución de los procesos que incluye la obra, se den de forma apta y eficiente siguiendo los parámetros establecidos en las diferentes normas y leyes que involucran la elaboración de proyectos de construcción.
- Al estar en obra se observó que la labor que ejercen los maestros de obra es fundamental debido a lo amplio que puede llegar a ser su conocimiento empírico, ayudan día a día a solucionar los tantos problemas que puedan surgir en el desarrollo de las obras.
- La logística en los procesos constructivos juega un rol muy importante, ya que en muchas ocasiones la mala distribución de materiales nos pueden generar atrasos en la obra.
- Se verificó y se contrastó los rendimientos teóricos manejados por la empresa tanto de personal como de materiales obteniendo así rendimientos reales aplicables a futuros proyectos.
- Se realizó un seguimiento a la programación corroborando así la importancia que esta tiene, ya que permite establecer estrategias para realizar las actividades en los tiempos estipulados en el contrato
- En el desarrollo de la obra es importante llevar la documentación pertinente como lo son los cortes, afiliaciones del personal, actas de comité entre otros, ya que estos documentos además de generar un orden tanto financiero como técnico sirven como soporte de la labor del contratista para cualquier eventualidad que se pueda presentar con la entidad contratante o cualquier ente veedor de proyectos.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Seminario “Como Contratar Con El Estado”. Bogotá DC, Marzo 7 de 2013.
- Ing. MSc. Mata Rojas Leonardo. (2009). Gerencia de la Construcción, Estrategias en la Administración de Obras. Venezuela: Liliana Acosta
- Lesur Luis. (2002). Manual del Residente de Obra. Una Guía Paso a Paso. México: Trillas
- Project Management Institute, Dirección de Proyectos. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Newtown Square, Pensilvania, EE.UU: Project Management Institute, Inc.
- Pérez Cervantes Julio César. (2004). Planeación y Control de Obra del Instituto de Religión Tampico: Propuesta de Análisis Y Evaluación de Planeación Estratégica y Riesgo. México: Universidad de las Américas Puebla
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2000). Concretos. Elaboración y Curado de Especímenes de Concreto en Obra. Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2004). Código Colombiano de Fontanería. Colombia. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
- Ley 842 de 2003, Por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones, Congreso de la Republica de Colombia.
- Ley 400 de 1997, Por el cual se adoptan normas sobre Construcciones Sismo Resistentes, Congreso de la Republica de Colombia.

9. ANEXOS