

ASESORÍA TÉCNICA EN EL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA  
INTERNA, COMFENALCO SANTANDER

NATALIA KATHERINE DELGADO CONTRERAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2016

ASESORÍA TÉCNICA EN EL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA  
INTERNA, COMFENALCO SANTANDER

NATALIA KATHERINE DELGADO CONTRERAS

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniera Civil

Supervisor  
MSC. GERARDO BAUTISTA GARCÍA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2016

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

Ing. Antonio José Granados Villamizar  
Supervisor empresarial

---

Msc. Gerardo Bautista García  
Supervisor académico

---

Evaluador

---

Evaluador

Bucaramanga, 8 de agosto de 2016

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por llenar mi vida de bendiciones y permitirme cumplir todos y cada uno de mis sueños. A mi familia gracias por su esfuerzo, compromiso, apoyo y amor incondicional. Gracias a ti por lograr siempre mi mejor versión y ser mi compañero en este camino.

Agradezco a la Universidad Pontificia Bolivariana por ser mi hogar de preparación como profesional y por brindarme una educación integral, ya que además de formarme como una excelente profesional también contribuyeron a mi crecimiento personal, formándome como una mujer integra en busca de la excelencia; agradezco a mis docentes por la admirable labor realizada a lo largo de estos años especialmente a mi docente y supervisor Gerardo Bautista García, gracias por su apoyo en este proceso y por su valiosa orientación en el desarrollo de mi práctica empresarial.

Agradezco finalmente a Comfenalco Santander por permitirme hacer parte de su familia, a mi supervisor e ingenieros del departamento por su grata acogida, por compartir sus conocimientos y enriquecer mi experiencia profesional en estos meses como practicante del departamento de Infraestructura Interna.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
1 OBJETIVOS	12
1.1.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
2 GENERALIDADES DE LA EMPRESA	14
2.1 RESEÑA HISTÓRICA	14
2.2 MISIÓN	15
2.3 VISIÓN <sup>15</sup>	
2.4 POLÍTICA DE CALIDAD	15
2.5 ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO	16
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS	17
3.1 PROYECTO 1. REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL COLEGIO GIMNASIO PEDAGÓGICO COMFENALCO SANTANDER LAGOS DEL CACIQUE, BUCARAMANGA	17
3.1.1 ETAPA DE PLANEACIÓN	18
3.1.2. ETAPA DE EJECUCIÓN	22
3.1.2.1. RELACIÓN DEL PERSONAL	24
3.1.2.2 PRELIMINARES Y DEMOLICIONES	24
3.1.2.3 EXCAVACIONES	26
3.1.2.4 CONCRETO CICLÓPEO PARA ZAPATAS	28
3.1.2.5 ACERO DE REFUERZO PARA ZAPATAS, VIGAS DE AMARRE Y PEDESTALES DEL EJE F	29
3.1.2.6 CONCRETO DE 4000 PSI	32
3.1.2.7 SUBMURACIÓN EJE 0	32
3.1.2.8 MAMPOSTERÍA, PISOS Y RAMPAS	33
3.1.2.9 PRÓRROGA AL CONTRATO	35
3.1.2.10 ACTAS SEMANALES DE COMITÉ	35
3.2 PROYECTO 2.CONSTRUCCIÓN DE GAVIONES Y RECUPERACIÓN DEL SECTOR AFECTADO EN ORILLAS DE LA QUEBRADA MENSULÍ EN LA SEDE RECREACIONAL DE COMFENALCO SANTANDER	36
3.2.1 ETAPA DE PLANEACIÓN	37
3.2.1.1 REDISEÑO PROPUESTA EXISTENTE	37

3.2.1.2 TRÁMITES PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE CDMB38	
3.2.1.3 ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO	39
4. CRONOGRAMA	40
4.1 OTRAS ACTIVIDADES	41
4.1.1 INFORME DE ESTUDIO TÍTULOS J Y K NORMA SISMO RESISTENTE 2010	41
4.1.2 LEVANTAMIENTO EN AUTOCAD 2D BAÑOS SEDE RECREACIONAL PARA FUTURA REMODELACIÓN	42
4.1.3 LEVANTAMIENTO EN AUTOCAD 2D DE CERRAMIENTO EN MALLA PISCINAS SEDE RECREACIONAL	42
5 CONCLUSIONES	43
6 RECOMENDACIONES	44
7 BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS	46

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Cronograma de actividades desarrolladas	40

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Logo Comfenalco Santander	15
Figura 2. Organigrama gestión humana y servicios de apoyo.	16
Figura 3. Colegio Gimnasio Pedagógico	17
Figura 4. Versión No.1 Reforzamiento Estructural DALMO S.A.	18
Figura 5. Versión No.2 Reforzamiento Estructural DALMO S.A	19
Figura 6. Pórticos metálicos	20
Figura 7. Planta de viguetas entre placas y pórticos	21
Figura 8. Ejes Z y 8 Cimentación estructura metálica.	23
Figura 9. Ejes F y 0, Cimentación estructura metálica.	23
Figura 10. Relación del personal	24
Figura 11. Campamento y cerramiento en tela verde.	24
Figura 12. Demolición piso en granito y mampostería Eje Z	25
Figura 13. Demolición mampostería y escaleras Eje F	25
Figura 14. Demolición canal aguas lluvias Eje 0	26
Figura 15. Excavación zapatas y vigas de amarre Eje Z	26
Figura 16. Excavación viga de amarre a zapata existente	27
Figura 17. Excavación Eje F	27
Figura 18. Talud existente y excavación Eje 0	28
Figura 19. Fundida concreto ciclópeo en zapatas	29
Figura 20. Armado de acero	29
Figura 21. Perforación para anclajes	30
Figura 22. Proceso de anclaje a la estructura	31
Figura 23. Replanteo ejes y niveles	31
Figura 24. Concreto de 4000 psi para zapatas, vigas y pedestales	32
Figura 25. Excavación y armado de acero columnas submuración	33
Figura 26. Concreto ciclópeo y concreto de 3000 psi columnas submuración	33
Figura 27. Mampostería y piso en granito Eje z y Eje 8	34
Figura 28. Rampas y piso en concreto Eje 8	34
Figura 29. Escaleras y jardinera Ejes z	34
Figura 30. Cimentación Eje 0 y retiro de escombros	35
Figura 31. Sede recreacional Comfenalco Santander	36
Figura 32. Diseño muro de contención gaviones	37
Figura 33. Diseño final muro de gaviones y canal de concreto reforzado Sede Recreacional.	38
Figura 34. Títulos J y K	41

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Formato memorias de cálculo cantidades de obra	47
Anexo B. Formato memorias de cálculo cantidades de obra	50
Anexo C. Formato términos de referencia	52
Anexo D. Presupuesto JCB CONSTRUCCIONES, proyecto 1	54
Anexo E. Detalle de zapatas y vigas de amarre Ejes Z y 8	56
Anexo F: Detalle zapatas, vigas de amarre y pedestales Eje F	60
Anexo G: Detalle zapatas y vigas de amarre Eje 0	63
Anexo H. Detalle acero de refuerzo	66
Anexo I. Planos Submuración	68
Anexo J. Formato actas semanales de comité	70
Anexo K. Presupuesto SANXEL S.A.S, Proyecto 2	72
Anexo L. Planos AUTOCAD 2D baños Sede Recreacional	74
Anexo M. Presupuesto baños	77
Anexo N. Planos AUTOCAD 2D Cerramiento piscinas Sede Recreacional	80

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** ASESORÍA TÉCNICA EN EL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA INTERNA, COMFENALCO SANTANDER.

**AUTOR(ES):** NATALIA KATHERINE DELGADO CONTRERAS

**FACULTAD:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** MSC. GERARDO BAUTISTA GARCÍA

### RESUMEN

En este documento se presentan las actividades realizadas como practicante de Ingeniería civil en el departamento de Infraestructura Interna, Comfenalco Santander. La práctica se basa en el acompañamiento al departamento en dos proyectos específicos: Reforzamiento estructural del Colegio Gimnasio Pedagógico Comfenalco Santander y Muro de Contención de gaviones en la Sede Recreacional. En los dos proyectos se asiste desde la etapa de planeación hasta la ejecución de la obra, logrando desarrollar actividades propias del ingeniero civil como cantidades de obra, presupuesto, interventoría de obra, cortes de obra, actas de comité, entre otros. Los proyectos se ejecutaron con el propósito de mejorar la seguridad de los afiliados a la caja de compensación familiar Comfenalco Santander en las sedes mencionadas, dando cumplimiento a la misión y visión que rigen la caja.

### PALABRAS CLAVES:

Practicante, ingeniería civil, reforzamiento estructural, muro de contención, interventoría.

Vº Bº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** TECHNICAL ASSISTANCE IN INTERNAL INFRASTRUCTURE DEPARTMENT, COMFENALCO SANTANDER.

**AUTHOR(S):** NATALIA KATHERINE DELGADO CONTRERAS

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** MSC. GERARDO BAUTISTA GARCÍA

### ABSTRACT

This report presents the activities done as a civil engineer practicing in Intern Infrastructure department, Comfenalco Santander. The practice is based on the department accompaniment of two specific projects: Gimansio Pedagógico structural reinforcement and Sede Recreacional gabion retaining Wall. In both projects the assistance was from the planning stage to construction, achieving development activities of the civil engineer as quantities of work, budget, support in the bidding process, supervision of work, cuts work, minutes of committee , among others. The projects were implemented in order to improve the safety of members of the family compensation fund Comfenalco Santander, fulfilling the mission and vision that govern the family compensation.

### KEYWORDS:

Practicing, civil engineer, structural reinforcement, retaining wall, supervision.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

## INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene las evidencias de las labores realizadas durante la práctica empresarial en el Departamento de Infraestructura Interna de la Caja de Compensación Familiar Comfenalco Santander.

La asesoría técnica brindada en los dos proyectos planteados en el Plan de Trabajo: Proyecto 1- Reforzamiento estructural para Gimnasio Pedagógico de Comfenalco Santander, Lagos del Cacique. Proyecto 2- Construcción de gaviones y recuperación del sector afectado en orillas de la quebrada Mensulí en la Sede Recreacional de Comfenalco Santander, cumple con el propósito de demostrar la importancia del trabajo realizado en la empresa como medio para aplicar los conocimientos adquiridos en las diferentes áreas del pregrado de Ingeniería civil de la Universidad Pontificia Bolivariana y de esta forma adquirir la experiencia laboral necesaria para comenzar la labor como profesional una vez reciba el título de Ingeniera Civil.

# 1. OBJETIVOS

## 1.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conocimientos adquiridos en el programa académico de Ingeniería civil durante la práctica empresarial con una duración de seis (6) meses en Comfenalco Santander mediante la realización de labores propias de la carrera en proyectos determinados.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desempeñar funciones de acompañamiento y asistencia en el proyecto “Reforzamiento estructural Gimnasio Pedagógico de Comfenalco Santander, Lagos del Cacique”
  - Revisar estudios preliminares realizados por especialistas estructurales. (planos, cálculos, recomendaciones)
  - Investigar y considerar los reforzamientos realizados previamente en la estructura para saber el estado actual de la misma.
  - Revisar las normas estructurales y permisos de curaduría correspondientes a la obra y hacer control a lo largo de la obra.
  - Poner en práctica los conocimientos adquiridos en el área de estructuras, construcciones e interventoría de obras vistas en el plan de estudios del programa académico.
  - Una vez se dé inicio a la obra, realizar visitas periódicas para supervisar el avance de la misma.
  
- Desempeñar funciones de acompañamiento y asistencia al proyecto “Construcción de gaviones y recuperación del sector afectado en orillas de la quebrada Mensulí en la Sede Recreacional de Comfenalco Santander”
  - Realizar un análisis del proyecto realizado en el año 2012 en donde se ejecutó la adecuación de gaviones en un sector de la sede recreacional, para emplearlo como referencia en la planeación del nuevo proyecto.
  - Revisar la normativa referente a permisos ambientales para necesarios para dar inicio al proyecto.

- Emplear los conocimientos adquiridos en la optativa de control de erosión e impacto ambiental vistas en el plan académico y analizar el problema que presenta el terreno actualmente.
- Analizar los estudios preliminares solicitados por Comfenalco Santander a especialistas (cálculos, recomendaciones, etc.)
- Una vez se dé inicio a la obra, visitas periódicas para supervisar el avance de la misma.
- Reflejar los valores propios de la Universidad Pontificia Bolivariana en el ámbito laboral.
- Asistir al departamento en la supervisión de las demás obras que se estén ejecutando durante la práctica empresarial.

## 2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

### 2.1 RESEÑA HISTÓRICA

Una década después de haber sido instaurado el Subsidio Familiar en nuestro país, el 3 de Noviembre de 1967 la Junta Directiva de la Federación Nacional de Comerciantes FENALCO, Seccional Santander, convocó a Asamblea General a los 84 miembros de este gremio con el propósito de realizar el acta de fundación de la Caja de Compensación Familiar Comfenalco Santander.

En esta Asamblea se elaboraron los estatutos y se designó el Primer Presidente del Consejo Directivo el Doctor Cristian Hederich Valenzuela y el Director Administrativo el Doctor Julio Cesar Almeyda Quintero.

Comfenalco Santander obtuvo su personería jurídica No. 0223 de la Gobernación de Santander, el 5 de diciembre del mismo año. Inició labores el primero de Enero de 1968 en la Calle 35 No 18 -20.

Comfenalco Santander surge con la función primordial de administrar y distribuir el subsidio familiar a los trabajadores de las empresas afiliadas contribuyendo de esta forma al mejoramiento de las condiciones de vida de sus familias, mediante los programas en Educación formal y para el desarrollo y el trabajo humano, Salud, Recreación, Mercadeo y Turismo.

Posteriormente aparecen los servicios de vivienda y construcción, gestión inmobiliaria y crédito social.

A nivel nacional las Cajas de Compensación Familiar pagaban sus subsidios mediante cuotas diferenciales de acuerdo al número de hijos y al valor del 4%, de tal manera que nadie era deficitario.

Comfenalco Santander a diferencia de las otras Cajas no tuvo cuotas "discriminatorias", pagó una cuota única \$ 40.00 pesos por hijo beneficiario lo cual hizo que el subsidio en dinero fuera más digno. En el primer año 1968, los miembros del Consejo Directivo aportaron dinero de su ingreso personal para completar la cuota de Subsidio aprobada para los trabajadores vinculados a las empresas afiliadas.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Página oficial Comfenalco Santander- Quiénes somos- Reseña Histórica.  
[www.comfenalcosantander.com](http://www.comfenalcosantander.com)

## 2.2 MISIÓN

Integramos servicios generadores de bienestar social para el trabajador afiliado, su familia y la comunidad; contribuyendo al desarrollo de las empresas y la región.

## 2.3 VISIÓN

Ser una organización sostenible, competitiva y referente del Sistema de Subsidio Familiar en desarrollo social.

## 2.4 POLÍTICA DE CALIDAD

Comfenalco Santander genera bienestar social al afiliado y a la comunidad a través de la oferta de servicios integrales en busca de la sustentabilidad para contribuir al desarrollo regional. Estamos comprometidos con el cumplimiento de la normativa vigente, la efectividad y la seguridad de los procesos, la prevención y el control de los peligros en los lugares de trabajo y la mejora continua de los sistemas de gestión implementados.<sup>2</sup>

Figura 1. Logo Comfenalco Santander



Fuente: [www.comfenalcosantander.com](http://www.comfenalcosantander.com)

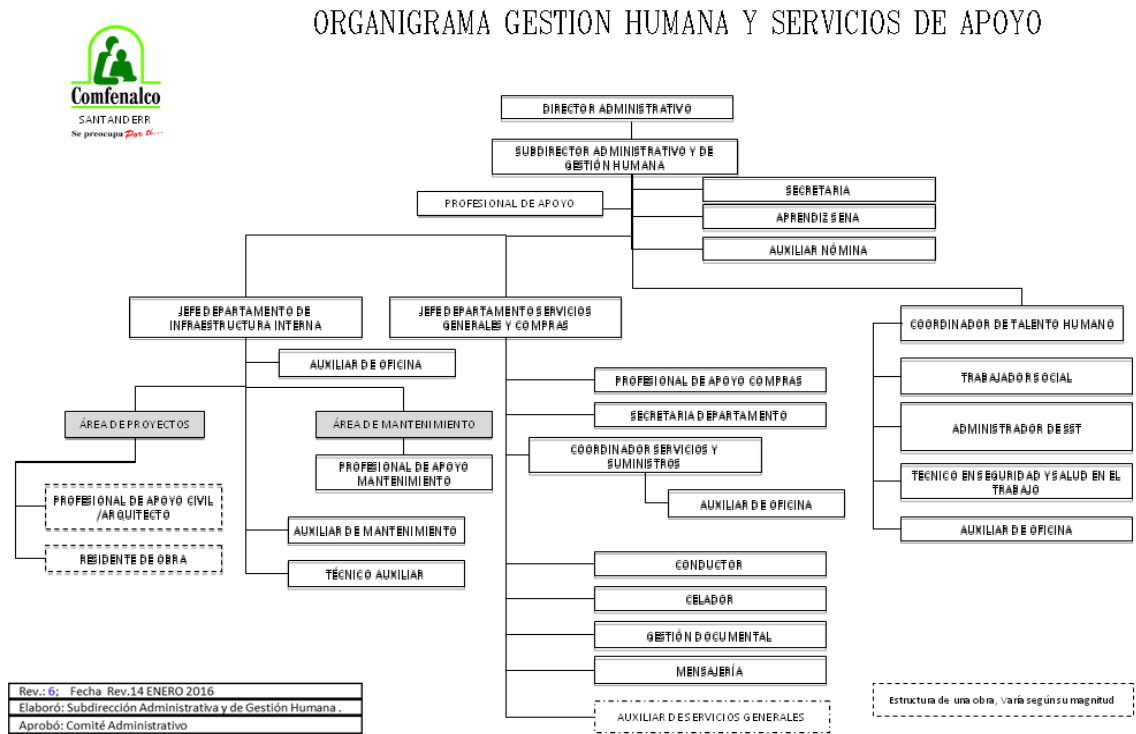
---

<sup>2</sup> Página oficial Comfenalco Santander- Quiénes somos  
[www.comfenalcosantander.com](http://www.comfenalcosantander.com)

## 2.5 ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO

El departamento de Infraestructura Interna hace parte de la subdirección administrativa y de gestión humana. El jefe del departamento, Ingeniero Antonio José Granados Villamizar está a cargo de las áreas de proyectos civiles y mantenimiento. Cada área cuenta con un profesional de apoyo especialista en cada ámbito. La practicante realiza el acompañamiento al Ingeniero civil Luis Alejandro Yabur Luna quien es el profesional de apoyo civil del departamento.

Figura 2. Organigrama gestión humana y servicios de apoyo.



Fuente: Comfenalco Santander

### 3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Las labores desarrolladas en la práctica empresarial se realizaron en base al Plan de Trabajo propuesto, a continuación se describirán las actividades de acuerdo a cada proyecto.

#### 3.1 PROYECTO 1.

#### REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL COLEGIO GIMNASIO PEDAGÓGICO COMFENALCO SANTANDER LAGOS DEL CACIQUE, BUCARAMANGA

El colegio Gimnasio Pedagógico se encuentra ubicado en la Carrera 50 # 74-58 Lagos del Cacique, de uso Institucional, presta el servicio de educación en los niveles preescolar, caminador, párvulo, pre jardín, jardín, transición y primaria. Además de la formación complementaria: educación musical, expresión corporal, semilleros deportivos, artísticos, cognitivos, proyectos de apoyo pedagógico para preescolar, talleres para padres de familia.

Figura 3. Colegio Gimnasio Pedagógico



Fuente: Página oficial Comfenalco Santander. [www.comfenalcosantander.com](http://www.comfenalcosantander.com)

En agosto del año 2015 se realiza un contrato de prestación de servicios suscrito entre COMFENALCO SANTANDER y DALMO S.A para realizar el estudio de vulnerabilidad del edificio sede del Gimnasio Pedagógico.

Dalton Moreno, magister en estructuras y socio mayoritario de DALMO S.A realizó el estudio de vulnerabilidad sísmica a la estructura, un edificio de cuatro niveles, aprobado y construido a partir de agosto de 1998, bajo vigencia de NSR-98, y adicionado años más tarde con un quinto nivel.

De acuerdo con la NSR-10 este edificio de uso educativo se clasifica de Uso III y se debe ajustar a la norma y a los requisitos de la Ley 400 de 1997.

El resultado del análisis de vulnerabilidad arrojó que el edificio se debe reforzar estructuralmente debido a que no cumple con el índice de sobreesfuerzo, derivas e índice de flexibilidad estipulados por la NSR-10 (Anexo A), razón por la cual DALMO S.A entrega planos correspondientes a propuesta de localización del reforzamiento, propuesta que se detallará más a fondo en el siguiente numeral.

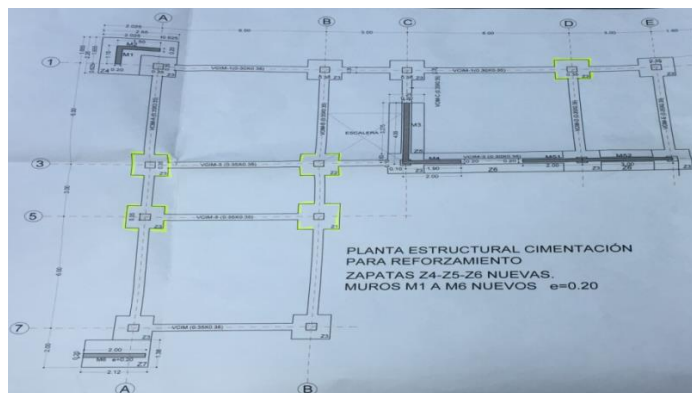
### 3.1.1 Etapa de planeación.

Se estudia la propuesta entregada por el especialista Dalton Moreno y se da inicio a los trámites con la curaduría para obtener la licencia de construcción.

Fue necesaria la modificación de los diseños de la propuesta inicialmente entregada, a continuación se explicarán las modificaciones de los planos presentados:

- Versión No.1: Propuesta inicial, en donde se implementaba la intervención con un conjunto de seis muros estructurales (M1, M2, M3, M4, M51, M52, M6), cuatro zapatas nuevas (Z4, Z5, Z6, Z7), el recalce de cinco zapatas más (A3, A5, D1, B3, B5). Además del reforzamiento de dos columnas (A5 hasta el tercer nivel y B5 en dos primeros niveles) y el reforzamiento de una viga en los cinco niveles (Eje 3-CD) de los planos estructurales, ver figura 4.

Figura 4. Versión No.1 Reforzamiento Estructural DALMO S.A.

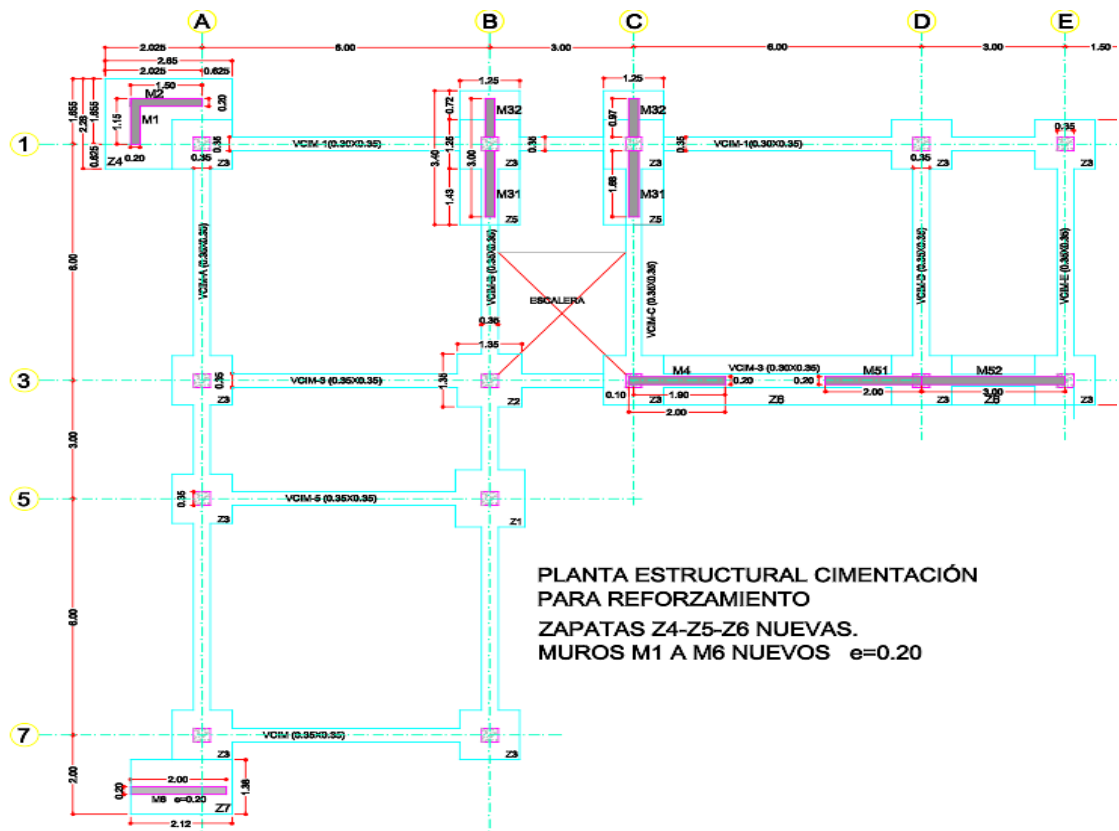


Fuente: Base de datos de Departamento de Infraestructura Interna, Comfenalco Santander.

En una visita a la obra se evidenció que se tendría que modificar el diseño debido a que en el primer nivel se encontraba la subestación eléctrica del edificio en el área del muro M3 y era imposible inhabilitarla o cambiarla de lugar en el transcurso de la obra.

- Versión No.2: Se realiza la modificación correspondiente en donde tal como lo muestra la figura 5 consiste en la construcción de dos muros (M31-M32) en una ubicación diferente al diseño anterior cumpliendo con el propósito de no invadir el área de la subestación eléctrica.

Figura 5. Versión No.2 Reforzamiento Estructural DALMO S.A



Fuente: Base de datos de Departamento de Infraestructura Interna, Comfenalco Santander.

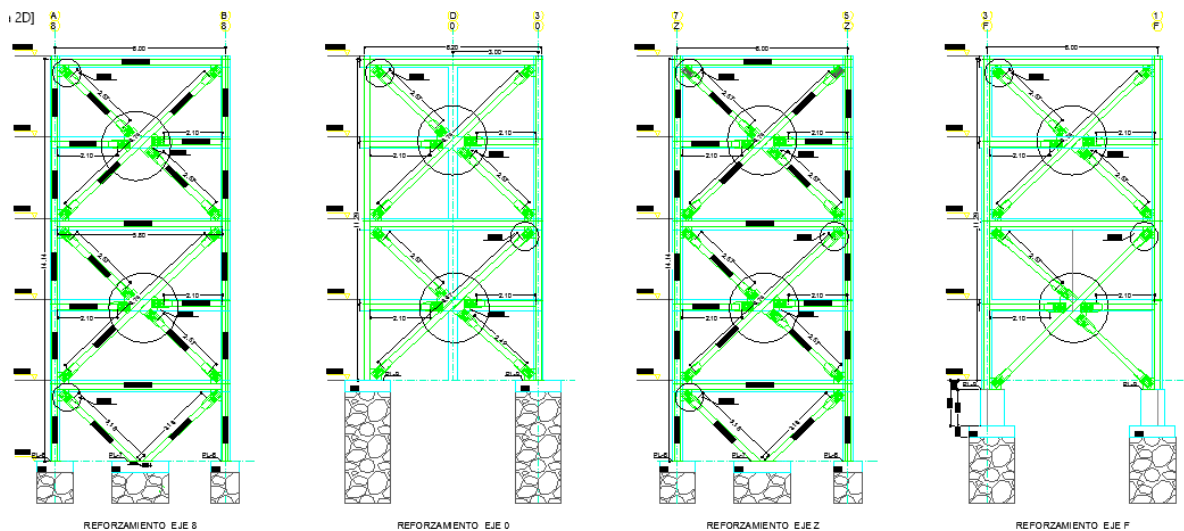
El profesional de apoyo civil inicia con el desarrollo del presupuesto base del Proyecto 1, este presupuesto se realiza con el objetivo de aplicarlo como punto de referencia cuando corresponda realizar el análisis de las propuestas económicas de los proponentes por parte del comité directivo. En este caso, la practicante

tiene como función realizar los cálculos de cantidades de obra siguiendo el formato de Comfenalco Santander (Anexo B), bajo la coordinación y supervisión del profesional de apoyo civil y el jefe del departamento.

Se calculó un presupuesto aproximado de \$320.000.000 millones de pesos y un tiempo estimado de tres (3) meses para la ejecución del proyecto. Se concluye que la duración y el método constructivo de la obra acarrearían el traslado del colegio a una sede temporal por lo que se contempla la posibilidad de estudiar una propuesta de reforzamiento en estructura metálica siendo esta menos invasiva para la edificación lo que permitiría su ejecución sin evacuar las instalaciones.

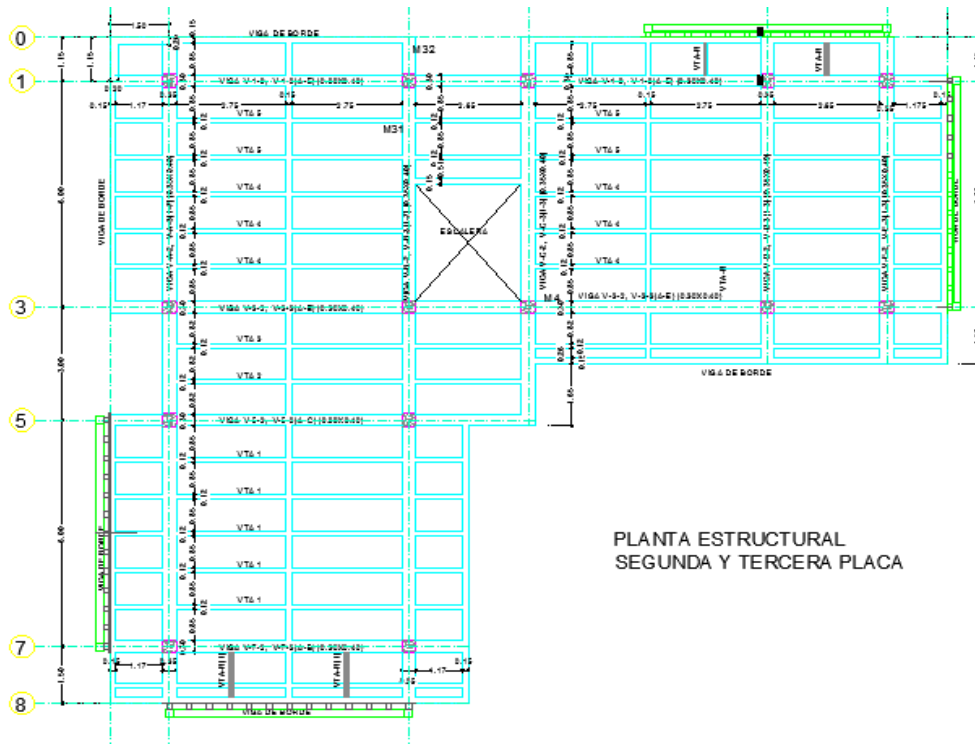
- Versión No. 3: Reforzamiento en estructura metálica, consiste en el montaje de cuatro pórticos de reforzamiento en estructura metálica (EJE 8, EJE Z, EJE 0 y EJE F) para esto se hace necesario la construcción de zapatas nuevas (Z20, Z21, Z22, Z23), cinco tipos de vigas de amarre entre las zapatas nuevas y las existentes: V REF (1, 2, 3, 4,5) y dos tipos de viguetas entre placas (VTA-R y VTA-R (1)).

Figura 6. Pórticos metálicos



Fuente: Base de datos Proyecto Colegio Gimnasio Pedagógico, Diseño estructura metálica, Departamento de Infraestructura Interna.

Figura 7. Planta de viguetas entre placas y pórticos



PLANTA ESTRUCTURAL  
SEGUNDA Y TERCERA PLACA

Fuente: Base de datos Proyecto Colegio Gimnasio Pedagógico, Diseño estructura metálica, Departamento de Infraestructura Interna.

Al igual que en la versión No.2 la practicante realiza el cálculo de cantidades de obra, el profesional de apoyo civil realiza el presupuesto que arroja un valor total de: \$300.000.000 millones de pesos aproximadamente .En cuanto al cronograma, se planea que el proyecto se ejecute en dos etapas para que no se vea afectado el año escolar de los estudiantes.

La primera etapa se llevará a cabo en las vacaciones intersemestrales del año 2016 en donde se ejecutará la cimentación del reforzamiento en un tiempo aproximado de un (1) mes con un presupuesto estimado de \$60.000.000 millones de pesos. Una vez se acabe el año escolar en el mes de noviembre se procederá con la segunda etapa del proyecto en donde se anclarán los pórticos metálicos respectivos a la estructura hasta el comienzo del año escolar 2017, es decir una duración de tres (3) meses y un presupuesto estimado de \$240.000.000 millones de pesos.

En comité directivo se aprueba el cronograma planteado y se decide realizar un contrato de mano de obra para la primera etapa, ya que se designa al

departamento de compras como encargado de la adquisición de materiales para el proyecto.

La curaduría urbana No.1 de Bucaramanga otorga la licencia de reforzamiento estructural No. 68001-1-15-0290: *“Aprobación de licencia de reforzamiento estructural consistente en acondicionar la estructura a niveles adecuados de seguridad sismo resistentes de acuerdo con los requisitos de la ley 400 de 1997. La licencia en estudio se aprueba con el fin de mejorar la rigidez de la edificación para que permita el cumplimiento de los índices de acuerdo con el reglamento NSR-10”*

Una vez se cuenta con la licencia de construcción se inicia el proceso licitatorio y de escogencia del contratista para la cimentación del proyecto en el cuál interviene el comité directivo, auditoría de Comfenalco y jefe del departamento, la practicante participa de este proceso en la elaboración de los términos de referencia del proyecto incluidos en el pliego de condiciones de acuerdo al formato suministrado por Comfenalco Santander. (Anexo C)

Finalmente, el contrato “MANO DE OBRA PARA CIMENTACIÓN DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL GIMNASIO PEDAGÓGICO DE COMFENALCO SANTANDER” se le adjudica a JCB CONSTRUCCIONES S.A.S por un valor de \$46.051.072,92, con vigencia a partir del trece (13) de Junio de 2016 hasta el nueve (09) de julio de 2016. (Anexo D)

### **3.1.2. Etapa de ejecución.**

En esta etapa el supervisor realiza la coordinación y revisión de los trabajos de acuerdo siempre con las instrucciones que imparta Comfenalco Santander para lo cual desempeña las siguientes funciones:

- Velar por el cumplimiento del proyecto para que su desarrollo se realice de la técnica más apropiada.
- Velar para que el trabajo se lleve a cabo en todo, de acuerdo con lo proyectado y que se cumpla las condiciones de calidad, seguridad, economía y estabilidad adecuada y necesaria.
- Exigir al contratista la información que considere necesaria para el buen desempeño de los trabajos.
- Informar al contratista sobre el avance de los trabajos y si esta no se ha desarrollado de la forma prevista, analizará las causas y problemas que



### 3.1.2.1. Relación del personal.

JCB CONSTRUCCIONES S.A designa una cuadrilla de trabajo de la siguiente manera:

Figura 10. Relación del personal

CARGO	CANTIDAD
Ingeniero Residente	1
Maestro	1
Oficial	1
Ayudantes	5

Fuente: Autor

Es labor de Comfenalco verificar la afiliación a la salud y a la ARL de los trabajadores para poder dar inicio a la obra, así como la verificación del correcto uso de los elementos de protección personal durante la ejecución y certificación del curso de alturas vigente.

El departamento de salud ocupacional de Comfenalco Santander realiza visitas periódicas a la obra para velar por el cumplimiento de la seguridad en el trabajo.

A continuación se detallarán las etapas de la obra, las fotografías que se muestran fueron tomadas por la estudiante en el desarrollo de la práctica razón por la cual la fuente de las mismas será autor.

### 3.1.2.2 Preliminares y demoliciones.

Se instaló el campamento y el cerramiento en tela en las áreas respectivas.

Figura 11. Campamento y cerramiento en tela verde.



Se demolieron las rampas existentes en los Ejes Z y 8, el piso en granito en los ejes Z y 8 (figura 12) la mampostería existente en los ejes Z Y F (figura 13), escaleras y jardinera en el Eje F (figura 14) y el canal de agua lluvias en el Eje 0 (figura 14).

Figura 12. Demolición piso en granito y mampostería Eje Z



Figura 13. Demolición mampostería y escaleras Eje F



Figura 14. Demolición canal aguas lluvias Eje 0



### 3.1.2.3 Excavaciones.

- Excavaciones Eje Z y Eje 8: Excavación manual a 1.2 metros de profundidad para zapatas y 0,35 metros para vigas de amarre según especificación del diseñador estructural. Las dimensiones de las zapatas y vigas, así como su detalle de acero se presentan en el Anexo E.

Figura 15. Excavación zapatas y vigas de amarre Eje Z



Figura 16. Excavación viga de amarre a zapata existente



- Excavación EJE F: El pórtico en este eje es diferente a los pórticos anteriores ya que se encuentra localizado 2.85 metros por encima del nivel de los ejes anteriores (Anexo F) por lo tanto se excava hasta encontrar suelo competente; al llegar a los 2,50 metros de profundidad se solicita la asesoría del Ingeniero Luis A. Capacho encargado de hacer el estudio de suelos del gimnasio para el diseño del reforzamiento, quien indica que la excavación ya se encuentra en suelo competente para la cimentación.

Figura 17. Excavación Eje F



- Excavación Eje 0: En el eje 0 se encuentra un talud, por lo que antes de iniciar con la excavación para la cimentación se tiene que realizar una submuración de cuatro (4) columnas, ver numeral 3.1.2.7 para planos y

registro fotográfico del proceso constructivo. El suelo competente se encuentra a 3,50 metros de profundidad. Al igual que el Eje F, este pórtico presenta una cimentación diferente. (Anexo G)

Figura 18. Talud existente y excavación Eje 0



#### **3.1.2.4 Concreto ciclópeo para zapatas.**

Por especificaciones del diseñador estructural 0.8 metros de los metros excavados en las zapatas de los ejes Z y 8 corresponden a concreto ciclópeo, para el caso de los ejes F y 0 el concreto ciclópeo se fundirá hasta que quede la excavación libre de 0.40m de las dimensiones de las zapatas por fundir, en todos los ejes el concreto ciclópeo se preparó en obra. (Figura 19)

Figura 19. Fundida concreto ciclópeo en zapatas



### 3.1.2.5 Acero de refuerzo para zapatas, vigas de amarre y pedestales del Eje F.

Se realizó el armado del acero de acuerdo con los planos estructurales (Anexo H) Previamente se roscaron las varillas que hacen de pernos en las zapatas de los ejes Z, 8 y 0 y pedestales del Eje F. De igual forma, las platinas se fabricaron de acuerdo a las especificaciones estructurales un mes antes de comenzar la obra. Se decidió fabricar dos platinas guía para alinear y nivelar los pernos, estas platinas permanecerán hasta que se instale la estructura en la segunda etapa del proyecto.

Figura 20. Armado de acero



- **Anclajes:** Las vigas de amarre entre las zapatas existentes y la edificación VTA REF (2, 3,5) se anclaron a la estructura con una perforación de 20 cm en las columnas existentes.

Figura 21. Perforación para anclajes



Posteriormente se realizó el anclaje de las varillas de acero con Sikadur AnchorFix-4, sistema epóxico de dos componentes, 100% sólidos insensible a la humedad y trixotrópico (no escurre). La ventaja de este epóxico es que una vez se mezclan los componentes se obtiene una pasta suave de gran adherencia y resistencia mecánica para anclajes de pernos y barras especialmente para fijaciones especiales en concreto, de fácil aplicación con Pistola.<sup>3</sup> Se siguieron las instrucciones de la ficha técnica del producto para garantizar el anclaje a la estructura.

---

<sup>3</sup> Hoja técnica del producto Sikadur AnchorFix-4, Sika. Descripción y usos.

Figura 22. Proceso de anclaje a la estructura



Se solicitó al topógrafo de VGA Topografía un replanteo de los ejes previo a la fundida del concreto.

Figura 23. Replanteo ejes y niveles



### 3.1.2.6 Concreto de 4000 psi.

Las zapatas y vigas de amarre de todos los ejes se fundieron con concreto de 4.000 psi, (figura 22). Una vez el concreto de las zapatas en el Eje F fraguó se procedió al encoframiento de los pedestales que de igual forma se fundieron con concreto de 4000 psi.

Figura 24. Concreto de 4000 psi para zapatas, vigas y pedestales



### 3.1.2.7 Submuración Eje 0.

Por recomendación del diseñador, se realizó como medio de contención del talud localizado en el eje 0, una submuración de cuatro (4) columnas de 1x0.50x1.50 antes de comenzar con la excavación. Los planos de esta submuración se adjuntan en el anexo I y el proceso constructivo se presenta a continuación:

Figura 25. Excavación y armado de acero columnas submuración



Figura 26. Concreto ciclópeo y concreto de 3000 psi columnas submuración



### 3.1.2.8 Mampostería, pisos y rampas.

Para finalizar la obra, se construyen nuevamente los muros, jardineras, escaleras y rampas que fueron demolidas al inicio de la obra. Por lo tanto es necesario realizar el relleno correspondiente en cada caso.

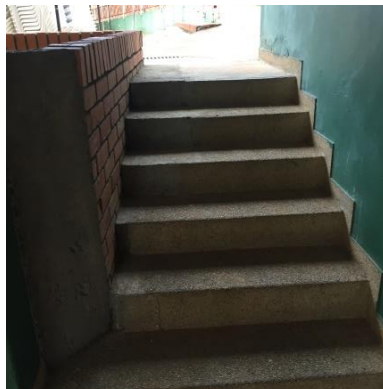
Figura 27. Mampostería y piso en granito Eje z y Eje 8



Figura 28. Rampas y piso en concreto Eje 8



Figura 29. Escaleras y jardinera Ejes z



### 3.1.2.9 Prórroga al contrato.

Debido a la construcción de la submuración, pérdida de tiempo por lluvias, cambios en el personal del trabajo la obra no se finalizó en los términos estipulados en el contrato, por lo que se extendió hasta el día 23 de julio de 2016. En este tiempo se dio por terminada la cimentación del Eje 0, se retiraron escombros y se realizó el aseo general de la obra.

Figura 30. Cimentación Eje 0 y retiro de escombros



### **3.1.2.10 Actas semanales de comité.**

La practicante realiza las actas semanales de la obra bajo la supervisión del profesional de apoyo civil, Ingeniero Luis Alejandro Yabur Luna. Las actas semanales de comité se elaboran teniendo en cuenta los aspectos técnicos y administrativos de la obra, pactando compromisos semanales entre el contratista y el contratante, haciendo seguimiento a estos a lo largo de la obra. Las actas se realizan siguiendo el formato de Comfenalco Santander, ver anexo J.

## **3.2 PROYECTO 2**

## CONSTRUCCIÓN DE GAVIONES Y RECUPERACIÓN DEL SECTOR AFECTADO EN ORILLAS DE LA QUEBRADA MENSULÍ EN LA SEDE RECREACIONAL DE COMFENALCO SANTANDER

La sede recreacional Comfenalco Santander se encuentra ubicada en Km. 2 Vía Floridablanca-Piedecuesta, cuenta con instalaciones deportivas para el disfrute de niños y adultos, áreas verdes, zonas de descanso.

Figura 31. Sede recreacional Comfenalco Santander



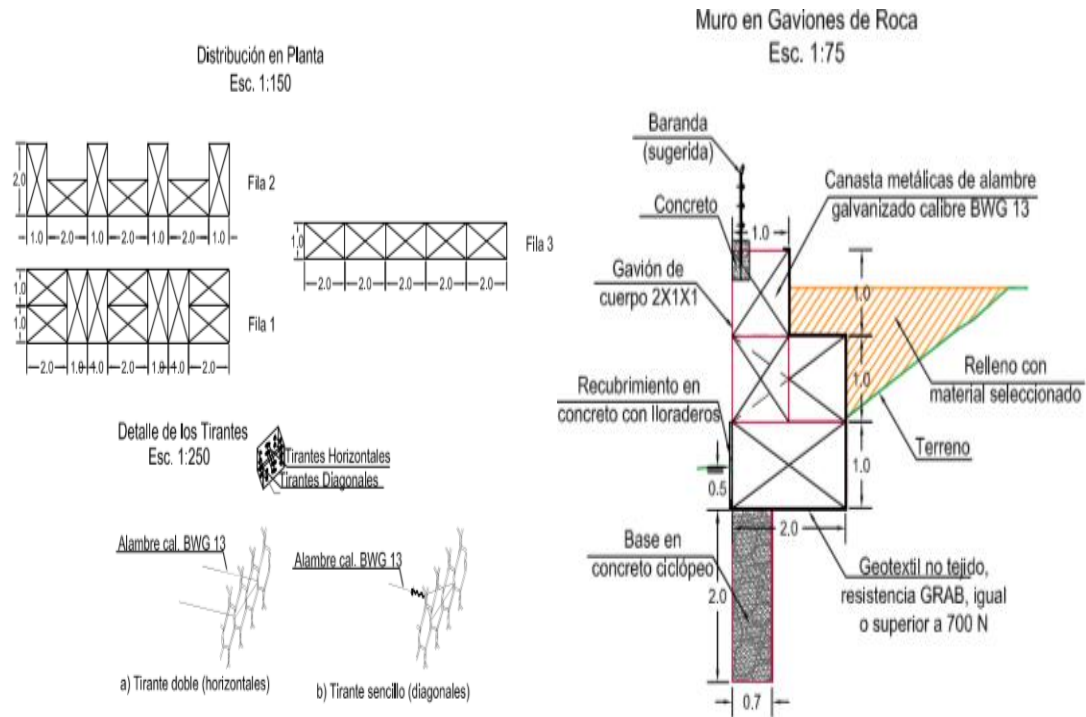
Fuente: Página oficial Comfenalco Santander [www.comfenalcosantander.com](http://www.comfenalcosantander.com)

Los taludes que se encuentran localizados en las márgenes de la Quebrada Mensulí dentro de la sede recreativa presentan tramos afectados. El mecanismo de falla de los taludes corresponde a la socavación del pie de los taludes al ascender los niveles de agua de la quebrada y el consecuente deslizamiento de la parte superior del talud.

En el año 2012 la sede recreativa ejecutó un proyecto de construcción de muro de contención en la orilla derecha en un tramo, posterior a esto en otro tramo construyó un muro de gaviones. A pesar de que a la fecha los proyectos mencionados anteriormente no presentan ningún problema, se planea realizar obras de contención en los tramos más críticos que aún no habían sido intervenidos dando continuidad a los ya existentes por medio de un muro de contención en gaviones.

El diseño del muro de gaviones que se encontraba en la base de datos del departamento se realizó basándose en los proyectos anteriores, ver figura 32.

Figura 32. Diseño muro de contención gaviones



Fuente: Base de datos Proyecto Sede Recreacional Comfenalco Santander Piedecuesta, Departamento de Infraestructura Interna.

### 3.2.1 Etapa de planeación.

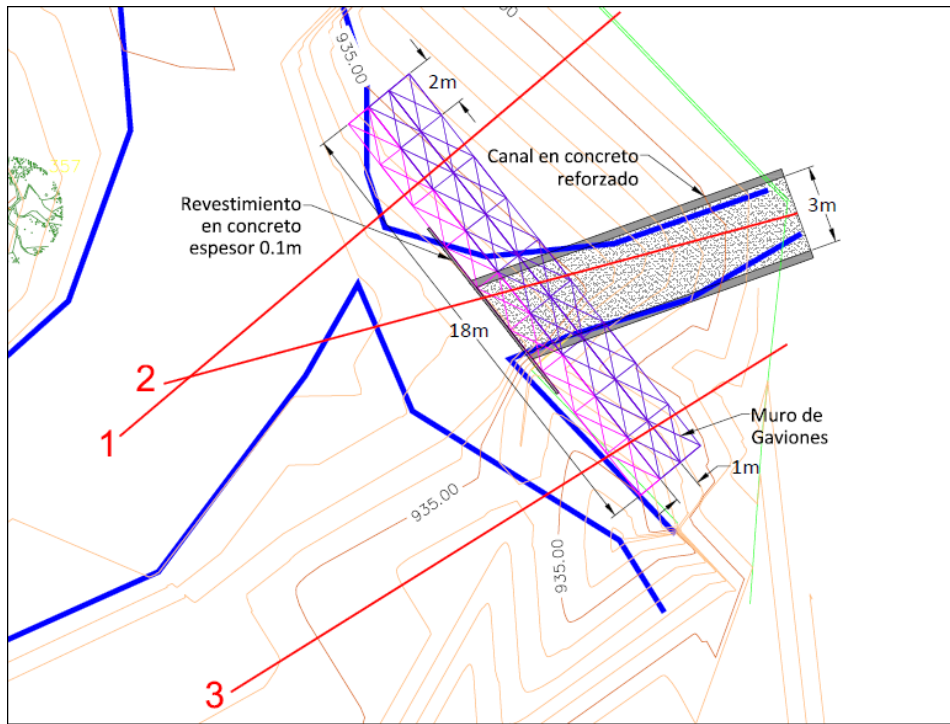
#### 3.2.1.1 Rediseño propuesta existente.

Se le solicita al Ingeniero Jaime Suarez de GEOTECNOLOGÍA S.A.S realizar visita al proyecto para que brindara una asesoría técnica con recomendaciones y mejoras en los planos existentes del proyecto.

Se decide rediseñar el modelo existente debido a que en el sitio a intervenir se encuentra además de la quebrada Menzuly, una cañada que viene de la parte oriental y que actualmente está manejada con un box coulver en su parte alta.

El nuevo diseño contempla la construcción en una estructura de gavión paralela a la quebrada Menzuly y un canal en concreto para recoger y conducir las aguas de la cañada anteriormente descrita.

Figura 33. Diseño final muro de gaviones y canal de concreto reforzado Sede Recreacional.



Fuente: Base de datos Proyecto Sede Recreacional Comfenalco Santander Piedecuesta, Departamento de Infraestructura Interna.

La construcción se considera una solución de ingeniería amigable con el medio ambiente, por la utilización de piedra y mano de obra local. De igual manera es una estructura permeable y flexible que permite la adaptación a las condiciones del terreno. Los acabados permiten armonía con el paisaje.

La practicante tiene como función realizar los cálculos de cantidades de obra siguiendo el formato de Comfenalco Santander (Anexo A), bajo la coordinación y supervisión del profesional de apoyo civil y el jefe del departamento con el objetivo de realizar el nuevo presupuesto base del Proyecto en mención que da un valor aproximado de \$120.000.000 millones de pesos.

### 3.2.1.2 Trámites permiso de ocupación de cauce CDMB.

Comfenalco Santander había realizado en años anteriores obras de contención en las orillas de la Quebrada Mensulí y ya tenía claridad acerca de los permisos que se debían obtener por parte de la CDMB para dar inicio a la obra. En este caso, se

habla del PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE, permiso que inició trámite desde el año pasado.

En enero los funcionarios de la CDMB, realizaron la visita ocular correspondiente a la Sede Recreacional, con el objetivo de hacer las respectivas modificaciones y sugerencias a los estudios entregados por parte de Comfenalco Santander.

El día 19 de mayo de 2016 se otorga el permiso de ocupación de cauce: *“se tramita viabilidad técnica de ocupación de cauce para adelantar la construcción de un muro de gaviones escalonados como medida de protección de la socavación que ha venido ocasionando la quebrada sobre la margen derecha del talud, que amenaza con deteriorar obras de la sede”* y además se resuelve que:

- Se debe controlar y preservar el cauce de la quebrada razón por la cual Comfenalco Santander deberá realizar acciones correspondientes a la contribución del incremento de la biomasa y la conservación paisajística sembrando al menos 100 plántulas de especies nativas que se adapten a la zona realizando mantenimiento, fertilización y manejo fitosanitario durante los tres primeros años de otorgado el permiso.

### **3.2.1.3 Adjudicación del contrato.**

Una vez obtenido el permiso por parte de la CDMB y el presupuesto base se procede a realizar invitación a los proponentes que deseen participar en el proyecto y que estén suscritos a la caja. Al igual que en el proyecto No.1 se elaboran los términos de referencia para el pliego de condiciones, según el formato de Comfenalco Santander (Anexo B) El comité de adjudicación le otorga el contrato a SANXEL INGENIERÍA S.A.S para suministrar mano de obra, herramienta y equipo menor necesario para las obras.

La adquisición de materiales se maneja de igual forma que el proyecto No.1 por medio del departamento de compras. El valor del contrato de mano de obra fue de \$62.470.980 (Anexo J) con fecha de inicio Agosto 1 de 2016 y fecha de finalización 07 de septiembre de 2016.

## 4. CRONOGRAMA

Tabla 1. Cronograma de actividades desarrolladas

PROYECTOS	FEBRERO	MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO
	15-29	1-15	16-31	1-15	16-30	1-15	16-31	1-15	16-30	1-15	16-31	1-15
<b>PROYECTO 1. ETAPA DE PLANEACIÓN</b>												
Estudio diseños												
Cantidades de obra y presupuesto												
Trámites Licencia de Construcción												
Adjudicación del contrato												
<b>PROYECTO 1. ETAPA DE EJECUCIÓN</b>												
Preliminares y demoliciones												
Excavaciones												
Concreto Ciclópeo para zapatas												
Armado de acero												
Concreto de 4000 psi zapatas, vigas de amarre, pedestales												
Submuración eje 0												
Mamostería, pisos y rampas												
Cimentación Eje 0, retiro de escombros y aseo general												
<b>PROYECTO 2. ETAPA DE PLANEACIÓN</b>												
Rediseño propuesta existente												
Cantidades de obra y presupuesto												
Trámite permiso de ocupación cauce CDMB												
Adjudicación del contrato												
<b>PROYECTO 2. ETAPA DE EJECUCIÓN</b>												
<b>OTRAS ACTIVIDADES</b>												

Fuente: Autor

## 4.1 OTRAS ACTIVIDADES

Además de los dos proyectos mencionados en el numeral anterior, la practicante realizó actividades adicionales las cuales contribuyeron en su formación como profesional.

### 4.1.1 Informe de estudio Títulos J y K Norma Sismo Resistente 2010.

En las visitas realizadas al Colegio Gimnasio Pedagógico se contempló la necesidad de tener una ruta de evacuación en caso de emergencia. Se hace indispensable el estudio de los Títulos J: Requisitos de protección contra incendios en edificaciones y K: Requisitos complementarios. La practicante tiene como función leer detalladamente los títulos y extraer los apéndices referentes al proyecto.

Figura 34. Títulos J y K



Fuente: Reglamento Colombiano Sismo-Resistente

En el Título J se relacionan los requisitos generales para la protección contra incendios en las edificaciones, es decir la prevención de la propagación del fuego tanto en el exterior como en el interior por medio de clasificaciones de materiales según la característica de propagación de la llama, se definen además los

requisitos de resistencia contra incendio de acuerdo a la clasificación de las edificaciones en función del riesgo de pérdida de vidas humanas en donde se especifica dicha resistencia para elementos estructurales, de mampostería y metálicos. Finalmente se hace mención a los sistemas y equipos para extinción de incendios de acuerdo al grupo de ocupación, en este caso se hace énfasis en el grupo I3, grupo al cual pertenece el Colegio Gimnasio Pedagógico.

En el capítulo K se relacionan los requisitos complementarios de acuerdo al grupo de ocupación, en este caso los requisitos para zonas comunes hacen referencia a los sistemas de evacuación, capacidad, número, acceso y distancia de recorrido hasta una salida, además de las medidas de salida a las que pertenecen: puertas, escaleras interiores, exteriores y rampas, información altamente importante para el proyecto pues se planea el diseño de rampa y escaleras de evacuación para el colegio.

#### **4.1.2 Levantamiento en AUTOCAD 2D baños Sede Recreacional para futura remodelación.**

- La practicante realizó el levantamiento de los baños de hombres y mujeres de la sede recreacional con el objetivo de ejecutar una remodelación y adecuación de las instalaciones.
- En este proceso se afianzaron los conocimientos en el uso del programa AutoCAD 2D. (Anexo L)
- Se inicia con la elaboración del presupuesto base bajo la supervisión del supervisor.(Anexo M)

#### **4.1.3 Levantamiento en AUTOCAD 2D de cerramiento en malla piscinas Sede Recreacional.**

- La practicante realizó el levantamiento perimetral de las piscinas de la Sede recreacional con el objetivo de dar continuidad a las adecuaciones que ya se habían realizado en algunos sectores. (Anexo N)

## 5. CONCLUSIONES

- Se cumplió el propósito de aplicar la teoría estudiada en el transcurso del pregrado en la práctica empresarial, es gratificante tener la posibilidad de desarrollar habilidades que solo serían posibles por medio de la práctica y de la experiencia del equipo de trabajo.
- Trabajar con los planos estructurales y arquitectónicos, permitió su correcta interpretación, hallando las diferencias entre estos, analizando la importancia que requiere la coordinación de los mismos.
- Se aprendió a elaborar memorias de cantidades de obra, con las correctas unidades de medida para los ítems del presupuesto.
- Se tuvo la posibilidad de adquirir experiencia para futuros proyectos constructivos de la elaboración de actas semanales de comité, comprendiendo la importancia que estas tienen para la obra.
- Hacer parte del proyecto en el reforzamiento estructural del Colegio Gimnasio Pedagógico permitió a la estudiante adquirir mayor conocimiento de este método constructivo en particular.
- Se evidenció la importancia de velar por el correcto uso de los Elementos de Protección Personal, la verificación a la afiliación a la seguridad social y Aseguradora de Riesgos Laborales del personal de la obra, además de tener la posibilidad de interactuar con los trabajadores y aprender de su experiencia en el ámbito constructivo.
- Al hacer parte de los dos proyectos desde la etapa de planeación se tuvo la posibilidad de comprender la importancia de las normas, leyes y permisos correspondientes para cada proyecto que se deben tramitar para dar inicio a la etapa constructiva.

## 6. RECOMENDACIONES

- Se evidencia que es de vital importancia como profesionales estar actualizados en cuanto a programas y aplicaciones que contribuyan a optimizar nuestro desempeño como Ingenieros civiles.
- Se recalca la importancia de la elaboración de los términos de referencia, pues en ellos se plasma las especificaciones técnicas, materiales y métodos constructivos de cada ítem propuesto.
- Se debe solicitar visitas técnicas a la obra y asesorías de los diseñadores, topógrafos y geotecnistas que hagan parte del proyecto para velar por la correcta ejecución de la obra.
- Es importante para los futuros practicantes investigar y conocer el reglamento interno de la empresa y mantener una excelente relación de trabajo con sus compañeros y superiores.
- Se recomienda a las instituciones educativas reforzar en el pregrado el estudio de materiales de construcción más a fondo, conocer el mercado local, profundizar en los métodos constructivos de una forma más práctica y realizar constantes visitas técnicas a obras a lo largo de la ejecución de proyectos.
- Se recomienda a futuros profesionales profundizar en investigaciones de métodos constructivos novedosos que disminuyan costos y/o duración de proyectos.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Departamento de Infraestructura Interna Comfenalco Santander, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL GIMNASIO PEDAGÓGICO DE COMFENALCO SANTANDER, LAGOS DEL CACIQUE, Base de datos, 2015-2016.
- Departamento de Infraestructura Interna Comfenalco Santander, CONSTRUCCIÓN DE GAVIONES Y RECUPERACIÓN DEL SECTOR AFECTADO EN ORILLAS DE LA QUEBRADA MENSULÍ EN LA SEDE RECREACIONAL DE COMFENALCO SANTANDER, Base de datos, 2016.
- COMFENALCO SANTANDER. Reseña histórica. En: Comfenalco Santander (En línea) Disponible en: [http://www.comfenalcosantander.com.co/index.asp?id=2&ide=66&id\\_seccion=52&flota=a](http://www.comfenalcosantander.com.co/index.asp?id=2&ide=66&id_seccion=52&flota=a)
- COMFENALCO SANTANDER. Quiénes somos. En: Comfenalco Santander (En línea) Disponible en: [http://www.comfenalcosantander.com.co/index.asp?id=2&ide=105&id\\_seccion=52&flota=a](http://www.comfenalcosantander.com.co/index.asp?id=2&ide=105&id_seccion=52&flota=a)
- COMFENALCO SANTANDER. Sede Recreacional Comfenalco. En: Comfenalco Santander (En línea) Disponible en [http://www.comfenalcosantander.com.co/index.asp?id\\_seccion=70&id=1&flota=a&ms=3](http://www.comfenalcosantander.com.co/index.asp?id_seccion=70&id=1&flota=a&ms=3)
- COMFENALCO SANTANDER. Colegio Gimnasio Pedagógico. En: Comfenalco Santander (En línea) Disponible en [http://www.comfenalcosantander.com.co/index.asp?id=2&ide=96&id\\_seccion=47&flota=a](http://www.comfenalcosantander.com.co/index.asp?id=2&ide=96&id_seccion=47&flota=a)
- REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO-RESISTENTE, Título J, 2010.
- REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO-RESISTENTE, Título K, 2010.
- ROZO RODRIGUEZ, José Luis, Remodelación y mejoramiento cancha de futbol municipal del municipio de Piedecuesta-Departamento de Santander, 2015.
- Actas y formatos existentes en el Departamento de Infraestructura Interna
- Reglamento Interno de trabajo Comfenalco Santander

## **ANEXOS**

**ANEXO A.**  
RECOMENDACIÓN ESTRUCTURAL

## M.1 CUMPLIMIENTO DE A.10.1.4

### INFORMACION PRELIMINAR

#### M1.1 ETAPA 1. VERIFICAR ALCANCE DE LA INTERVENCIÓN

El alcance está cubierto en A.10.1.3.3 Vulnerabilidad Sísmica, y de acuerdo al resultado de la vulnerabilidad en A.10.1.3.5 reforzamiento estructural. La estructura, un edificio original de 4 niveles, aprobado y construido a partir de agosto de 1998, bajo vigencia de NSR-98, y adicionado años más tarde con un quinto nivel. De acuerdo a NSR-10 este edificio de uso educativo se clasifica de Uso III y se debe ajustar a la NSR-10. El resultado del análisis de vulnerabilidad arrojó que el edificio se debe reforzar estructuralmente y este alcance se define en A.10.1.3.5 Reforzamiento Estructural. En esta memoria se presenta el análisis y resultado del estudio de vulnerabilidad. El reforzamiento tendrá una presentación separada.

#### M1.2 ETAPA 2 RECOPIACION DE INFORMACIÓN

Se cuenta con los planos del diseño estructural aprobado en agosto de 1998. También se cuenta con el levantamiento arquitectónico. Se realizó la visita técnica a la edificación, donde se verificaron las dimensiones estructurales, y con ferro-escáner y esclerómetro se verificó que la estructura fue construida con los refuerzos de planos aprobados y que el concreto se puede clasificar como de  $F'c=21$  MPa. El edificio, original de cuatro niveles, se le adicionó posteriormente un quinto nivel.

#### M1.3 ETAPA 3 ESTADO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

- (a) La calidad del diseño estructural original es buena y adecuada a la época y al reglamento vigente el año de su aprobación. La construcción es buena, el recubrimiento está bien logrado y no se observan fisuras en sus elementos estructurales. Sin embargo se debe hacer notar que el edificio tiene irregularidad en planta y en altura, y especialmente que en algunas partes de su planta tiene sistema de pórticos con la mínima redundancia, por lo que se requiere por este concepto aplicar un valor de reducción de  $R_o$ .
- (b) El estado de mantenimiento y conservación de la estructura es bueno y no se presentan aspectos que muestren que haya sido afectada por eventos anteriores.

### EVALUACION DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE

#### M1.4 ETAPA 4. SOLICITACIONES EQUIVALENTES DE ACUERDO A A.10.4.2

$A_a=0.25$	$A_v=0.25$	Grupo III	$I=1.25$	Suelo D	Estructura: Pórticos	
$R_o=7.0$	$\phi_a=0.9$	$\phi_p=0.9$	$\phi_r=0.85$	$R^*=4.82$	$F_a=1.3$	$F_v=1.9$

Se usa suelo Tipo D que es el caso más crítico en esa zona de la ciudad (Lagos del Cacique). Igualmente para  $\phi_r$  se utiliza un valor de 0.85 y no de 0.75 porque en las dos direcciones existen algunos pórticos con alta capacidad de redundancia.

El valor de  $i=1.25$  se incorporó en el espectro de diseño, multiplicando la gravedad por 1.25

**M1.5 ETAPA 5 ANALISIS ELASTICO**

Se realizó el análisis elástico por medio de Software profesional, del cual se anexa el Project Report.

**M1.6 ETAPA 6 RESISTENCIA EXISTENTE DE LOS ELEMENTOS**

Se tiene la información completa de la estructura existente, por lo cual se utilizarán el valor de sus refuerzos como criterio de resistencia para compararlo con las solicitaciones de acuerdo a NSR-10.

**M1.7 ETAPA 7 RESISTENCIA EFECTIVA DE LOS ELEMENTOS**

Se califican los parámetros de  $\phi_c=1.0$  y  $\phi_e=1.0$  y se obtiene que la resistencia efectiva  $N_{ef}$  tiene los mismos valores que la resistencia Existente  $N_x$ .

**M1.8 ETAPA 8 DETERMINAR INDICE DE SOBRESFUERZO**

El índice de sobreesfuerzo es el máximo cociente obtenido para cualquier elemento o sección de este, entre las fuerzas internas solicitadas de la etapa 4 y la resistencia obtenida en la etapa 7.

Para vigas se obtiene relacionando refuerzos [cm<sup>2</sup>] a flexión, en la viga E de la segunda placa  $17.8/8.55 = 2.08$  y en columnas, para la columna C3 en el tercer tramo  $72.7/53.84 = 1.35$ .

Podemos concluir que el índice de sobreesfuerzo de la estructura es de  $2.08 > 1.0$  **ES NECESARIO REFORZAR LA ESTRUCTURA.**

**M1.9 ETAPA 9 OBTENER LAS DERIVAS DE LA ESTRUCTURA**

Las derivas de la estructura son:

En el piso 3 se obtienen las máximas derivas  $D_x = 2.98\%$  y  $D_y = 2.43\%$

**M1.10 ETAPA 10 DETERMINAR EL INDICE DE FLEXIBILIDAD**

Como la máxima deriva por la NSR-10 para el sistema de pórticos es de 1%, los índices de flexibilidad para el edificio son:

Índice de flexibilidad en sentido x  $I_x = 2.98\%/1\% = 2.98$  y en sentido y  $I_y = 2.43\%/1\% = 2.43$

Ambos índices mayores que 1.0, por lo tanto **ES NECESARIO REFORZAR LA ESTRUCTURA**

**ANEXO B.**  
FORMATO MEMORIAS DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA

## COMFENALCO SANTANDER

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL			
GIMANSIO PEDAGÓGICO			
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y OBRAS CIVILES		MEMORIAS DE CALCULO CANTIDADES DE OBRA	
		HOJA	DE
FECHA	DD	MM	AA
		CORTE N.	ELABORÓ
OBJETO DEL CONTRATO			
CENTRO DE COSTOS			
CONTRATISTA			
MIT O.C.C.			
ITEM	UNID.	UBICACIÓN	
	Localización	Dimensiones	No Elem. Medida Total
		Ancho	Alto
		Longitud	
		Subtotal	0,00
		Vienen	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>0,00</b>
RESIDENTE DE OBRA	COSTOS Y PRESUPUESTOS		JEFE DE DEPARTAMENTO

Página 1

**ANEXO C.**  
FORMATO TÉRMINOS DE REFERENCIA

	CONFENALCO SANTANDER DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA INTERNA	
	TÉRMINOS DE REFERENCIA CONTRATO DE MANO DE OBRA DE LA CIMENTACIÓN PARA EL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL GIMNASIO PEDAGÓGICO CONFENALCO SANTANDER	FECHA: 04/05/2014

**CONFENALCO SANTANDER**  
**DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA INTERNA**



**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA PRESENTAR OFERTA CONTRATO DE MANO DE OBRA  
 PARA LA CIMENTACIÓN DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL GIMNASIO  
 PEDAGÓGICO CONFENALCO SANTANDER**

MAYO DE 2018

1

	CONFENALCO SANTANDER DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA INTERNA	
	TÉRMINOS DE REFERENCIA CONTRATO DE MANO DE OBRA DE LA CIMENTACIÓN PARA EL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL GIMNASIO PEDAGÓGICO CONFENALCO SANTANDER	FECHA: 04/05/2014

ITEM: EXCAVACION MANUAL	UNID: M3
<b>DESCRIPCION Y FORMA DE PAGO:</b> Este actividad comprende toda remoción de materiales férricos o pétreos in situ, con el fin de permitir la cimentación de la estructura según se indica en los planos de diseño. El perfilado del fondo y las paredes de la excavación también se hará manualmente, respetando las cotas y dimensiones indicadas en los planos y detalles y siguiendo la recomendación del estudio de suelos. Las obras de excavación ejecutadas sin autorización escrita por Confenalco Santander, así como, las actividades necesarias para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del contratista. No se reconocerá valor adicional por derrumbes de los taludes, o sobre excavaciones, del proceso constructivo. El contratista deberá proveer el equipo de bombeo de aguas freáticas o lluvias, que resulten en la ejecución de los trabajos, así como, realizar las canalizaciones y pozos necesarios para el trabajo de estos equipos. El recorrido del proceso de excavación será convenido previamente con Confenalco Santander, de acuerdo a las condiciones de terreno, de la obra y de la programación correspondiente. La labor de cargue, en lo posible será inmediata y simultánea al proceso de excavación. Además de lo anterior, las indicaciones del estudio de suelo serán de obligatorio cumplimiento.	
<b>MEDIDA Y FORMA DE PAGO:</b> El precio unitario comprende los elementos de embudo (madera, puntas, etc.) de ser necesario para la protección de los taludes, la mano de obra, el equipo manual para cargue y equipo para retiro y transporte de sobranes y disposición final en botadero autorizado. La unidad de medida será el m <sup>3</sup> de material excavado, dicho cálculo se hará con la medición sobre planos de los anchos y profundidades de los elementos de cimentación.	

CAPITULO: ESTRUCTURA EN CONCRETO - CIMENTACION	UNID: M3
<b>ITEM: RELLENO DE NIVELACION CON MATERIAL DE EXCAVACION</b>	
<b>DESCRIPCION:</b> Este trabajo consiste en el relleno a realizar en cualquier sitio que se requiera, el humedecimiento o secamiento, la compactación de materiales apropiados de acuerdo con la presente especificación, los planos y secciones transversales del proyecto. También se incluyen los rellenos compactados, con mata seleccionada de la excavación.	
<b>Materiales</b> Todos los materiales que se empleen en rellenos deberán provenir de la selección del material de las excavaciones y/o sitios adyacentes, deberán estar libres de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales. Su empleo deberá ser autorizado por Confenalco Santander, quien de ninguna manera permitirá la construcción de terraplenes con materiales de características expansivas.	
<b>Equipo</b> El equipo empleado para la construcción de terraplenes deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación por Confenalco Santander, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.	
<b>Ejecución de los trabajos</b> Los trabajos de relleno con material seleccionado de la excavación se deberán efectuar según procedimientos puestos a consideración de Confenalco Santander y aprobados por éste. Su avance físico deberá ajustarse al programa de trabajo.	
<b>Condiciones para el recibo de los trabajos</b>	
<b>Controles</b> Durante la ejecución de los trabajos, Confenalco Santander adelantará los siguientes controles principales:	

13

**ANEXO D.**  
PRESUPUESTO JCB CONSTRUCCIONES, PROYECTO 1

**COMFENALCO SANTANDER**  
**DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA INTERNA**  
**PRESUPUESTO PROYECTADO**

**MANO DE OBRA CIMENTACION REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL GIMNASIO PEDAGOGICO COMFENALCO SANTANDER**

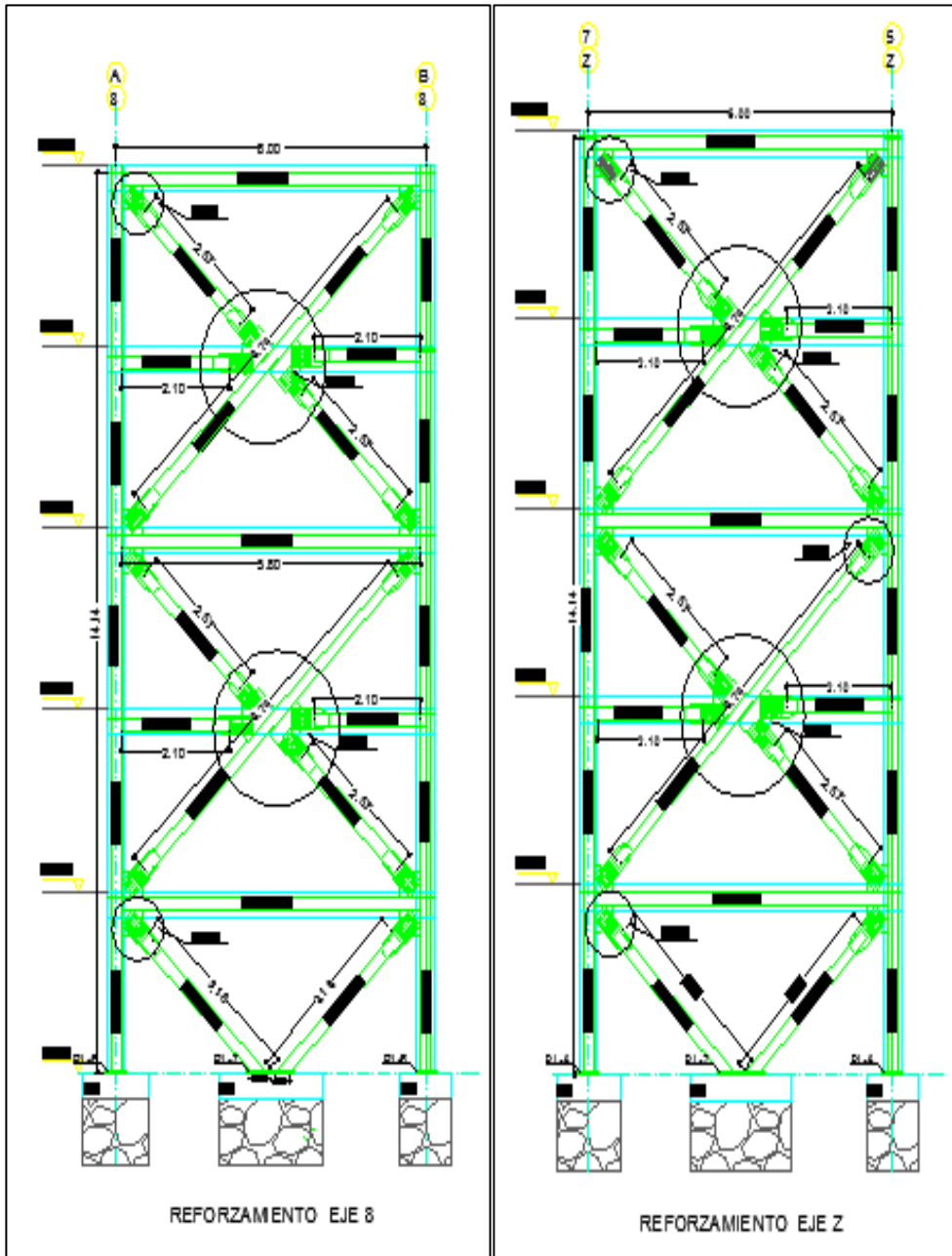
FECHA: 20/05/2.016

**JCB CONSTRUCCIONES S.A.S.**

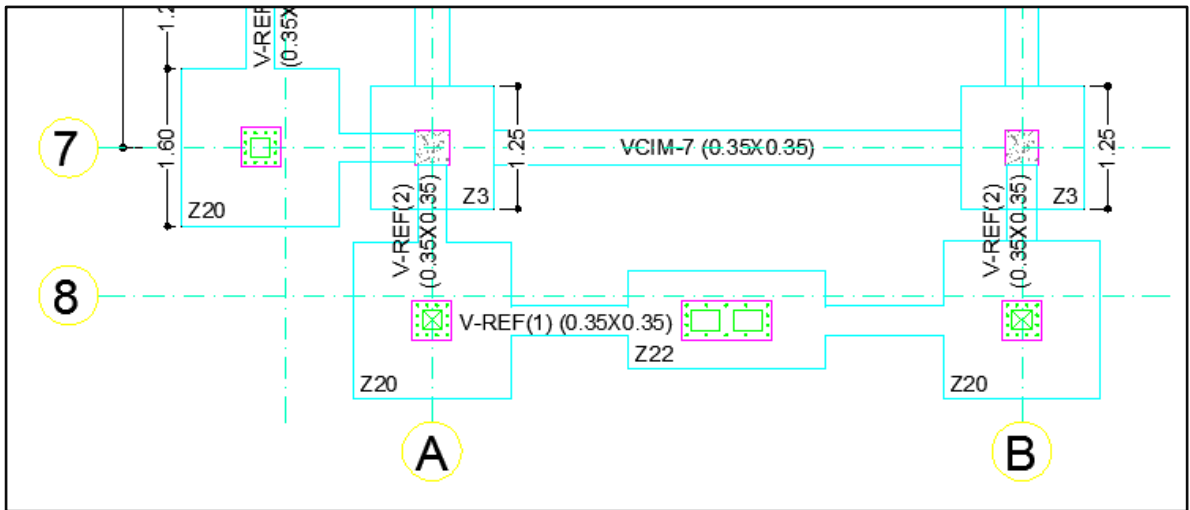
Actividad	U.M.	Cantidad	Vr.Unitario	Vr.Total	
<b>01 ACTIVIDADES PRELIMINARES</b>				<b>\$ 9.159.754,00</b>	
<b>01.1 - GENERALES</b>				<b>\$ 596.355,00</b>	
01.1.1 CAMPAMENTO	GLB	1,00	\$ 420.000,00	\$ 420.000,00	
01.1.2 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	GLB	1,00	\$ 2.995,00	\$ 2.995,00	
01.1.3 CERRAMIENTO EN TELA	ML	20,00	\$ 8.668,00	\$ 173.360,00	
<b>01.2 - DESMONTES Y DEMOLICIONES</b>				<b>\$ 8.563.399,00</b>	
01.2.1 DEMOLICION RAMPAS EXISTENTES	M2	28,00	\$ 41.658,00	\$ 1.166.424,00	
01.2.2 DEMOLICION DE PISO EN GRANITO EXISTENTE	M2	45,00	\$ 37.025,00	\$ 1.666.125,00	
01.2.3 DEMOLICION DE MAMPOSTERIA EXISTENTE	M2	40,00	\$ 18.325,00	\$ 733.000,00	
01.2.4 DEMOLICION JARDINERAS EXISTENTES	M3	30,00	\$ 62.025,00	\$ 1.860.750,00	
01.2.5 DEMOLICION DE ESCALERAS	M2	48,00	\$ 58.325,00	\$ 2.799.600,00	
01.2.6 DEMOLICION DE CANAL DE AGUAS LLUVIAS	ML	12,00	\$ 28.125,00	\$ 337.500,00	
<b>02 ESTRUCTURAS EN CONCRETO</b>				<b>\$ 19.829.601,96</b>	
<b>02.1 - CIMENTACIÓN</b>				<b>\$ 18.619.834,36</b>	
02.1.1 EXCAVACIÓN MANUAL	M3	190,00	\$ 17.812,50	\$ 3.384.375,00	
02.1.2 RELLENO DE NIVELACIÓN CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	130,00	\$ 17.135,00	\$ 2.227.550,00	
02.1.3 CONCRETO CICLÓPEO 3.000 P.S.I. Hprom. 1.2 m - 2.0 m	M3	92,00	\$ 66.058,33	\$ 6.077.366,36	
02.1.4 SOLADOS EN CONCRETO POBRE E=0.05m	M2	32,00	\$ 33.492,00	\$ 1.071.744,00	
02.1.5 CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE DE EXCAVACIÓN	VJ	15,00	\$ 141.460,00	\$ 2.121.900,00	
02.1.6 CONCRETO 4.000 PSI ZAPATAS NUEVAS - VIGAS DE AMARRE - PEDESTALES	M3	15,00	\$ 76.689,00	\$ 1.150.335,00	
02.1.7 ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI ZAPATAS NUEVAS - VIGAS DE AMARRE - PEDESTALES	KG	1.500,00	\$ 1.671,00	\$ 2.506.500,00	
02.1.8 ANCLAJE PARA VARILLA No.5 DE 0,20 M	UND	32,00	\$ 2.502,00	\$ 80.064,00	
<b>02.2 - ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN MURO</b>				<b>\$ 1.209.767,60</b>	
02.2.1 CONCRETO CICLOPEO	M3	9,00	\$ 71.238,00	\$ 641.142,00	
02.2.2 CONCRETO 3.000 PSI COLUMNAS	M3	8,00	\$ 37.661,00	\$ 301.288,00	
02.2.3 ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI	KG	160,00	\$ 1.670,86	\$ 267.337,60	
<b>03 MAMPOSTERIA Y FRISOS</b>				<b>\$ 544.240,00</b>	
<b>03.1 MAMPOSTERIA</b>				<b>\$ 544.240,00</b>	
03.1.1 MURO EN MAMPOSTERIA A LAVISTA	M2	40,00	\$ 13.606,00	\$ 544.240,00	
<b>04 PISOS</b>				<b>\$ 4.852.260,70</b>	
<b>04.1 PISOS</b>				<b>\$ 4.852.260,70</b>	
04.1.1 MORTERO DE NIVELACIÓN	M2	45,00	\$ 15.263,00	\$ 686.835,00	
04.1.2 PISO EN BALDOSIN DE GRANITO SIMILAR AL EXISTENTE	M2	45,00	\$ 17.543,00	\$ 789.435,00	
04.1.3 RAMPA EN CONCRETO (INCLUYE RELLENO)	M2	30,00	\$ 91.442,49	\$ 2.743.274,70	
04.1.4 PISO EN CONCRETO e= 0.10 M.	M2	28,00	\$ 22.597,00	\$ 632.716,00	
<b>05 REDES HIDRAULICAS Y SANITARIAS</b>				<b>\$ 746.106,00</b>	
<b>05.1 REDES HIDRAULICAS Y SANITARIAS</b>				<b>\$ 746.106,00</b>	
05.1.1 PUNTO HIDRAULICO	UND	2,00	\$ 3.053,00	\$ 6.106,00	
05.1.2 READECUACIÓN DE INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS	GLB	1,00	\$ 740.000,00	\$ 740.000,00	
<b>06 RETIRO DE ESCOMBROS Y ASEO GENERAL</b>				<b>\$ 2.676.800,00</b>	
<b>06.1 RETIRO DE ESCOMBROS</b>				<b>\$ 1.700.000,00</b>	
06.1.1 RETIRO DE ESCOMBROS	VJ	10,00	\$ 170.000,00	\$ 1.700.000,00	
<b>06.2 ASEO GENERAL</b>				<b>\$ 976.800,00</b>	
05.2.1 ASEO	GLB	1,00	\$ 976.800,00	\$ 976.800,00	
			<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>\$ 37.808.762,66</b>	
			<b>A</b>	9%	\$ 3.402.788,64
			<b>I</b>	7%	\$ 2.646.613,39
			<b>U</b>	5%	\$ 1.890.438,13
			<b>IVA / U</b>	16%	\$ 302.470,10
			<b>TOTAL</b>		<b>\$ 46.051.072,92</b>

**ANEXO E.**  
DETALLE DE ZAPATAS Y VIGAS DE AMARRE EJES Z Y 8

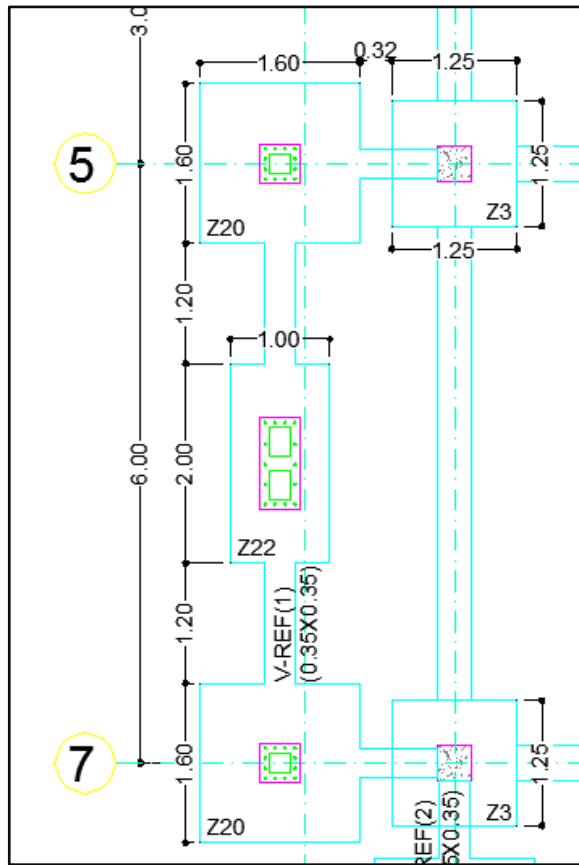
- Pórticos Ejes Z y 8, Concreto ciclópeo de 0.8 metros de profundidad



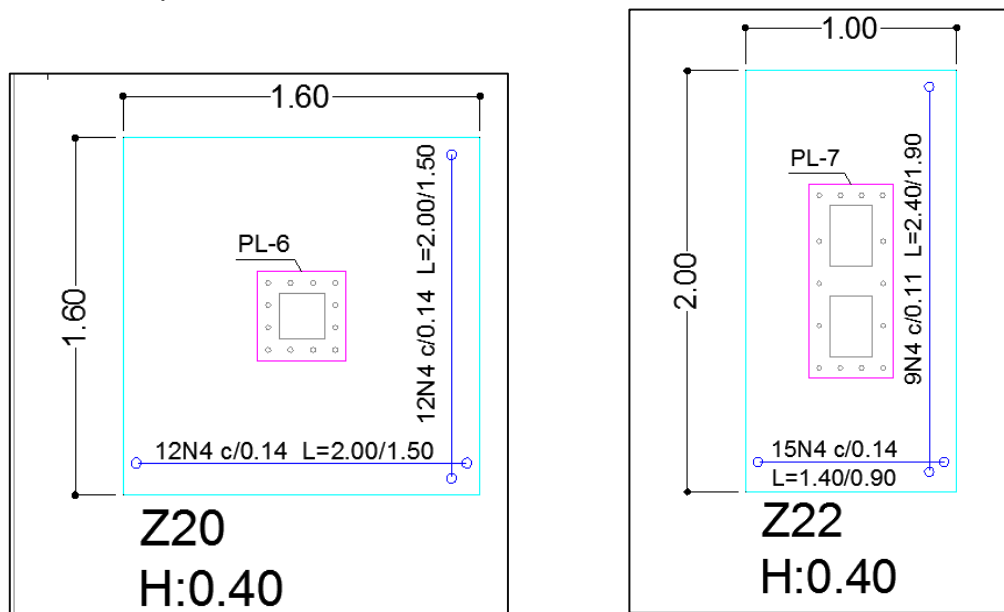
- Detalle Eje 8:



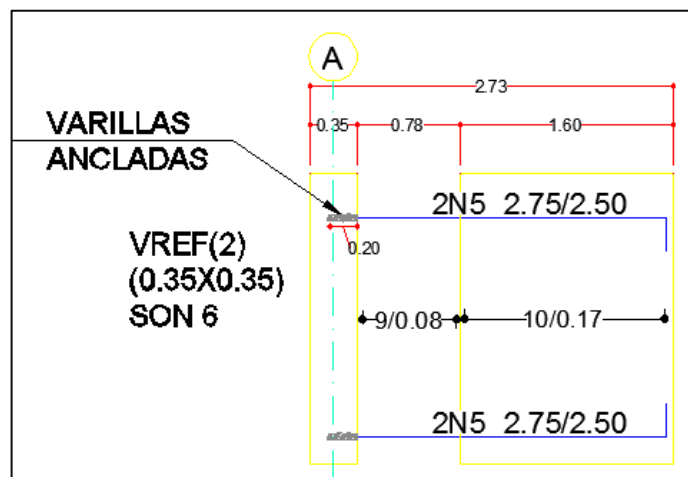
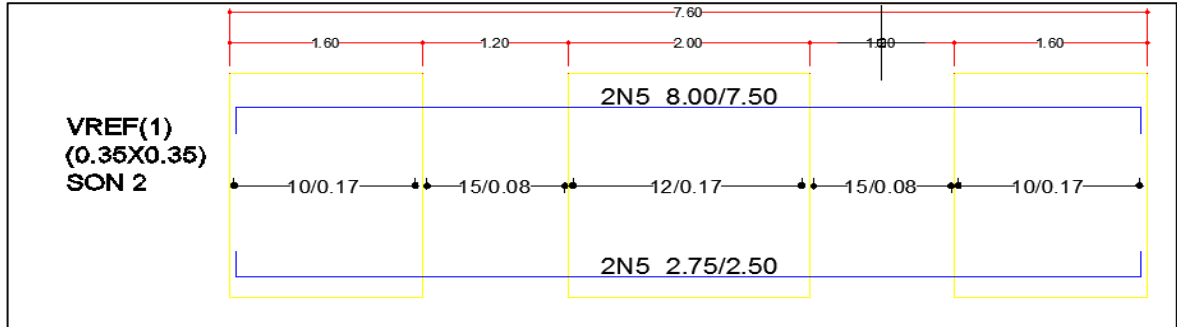
- Detalle Eje Z:



- Detalle zapatas:

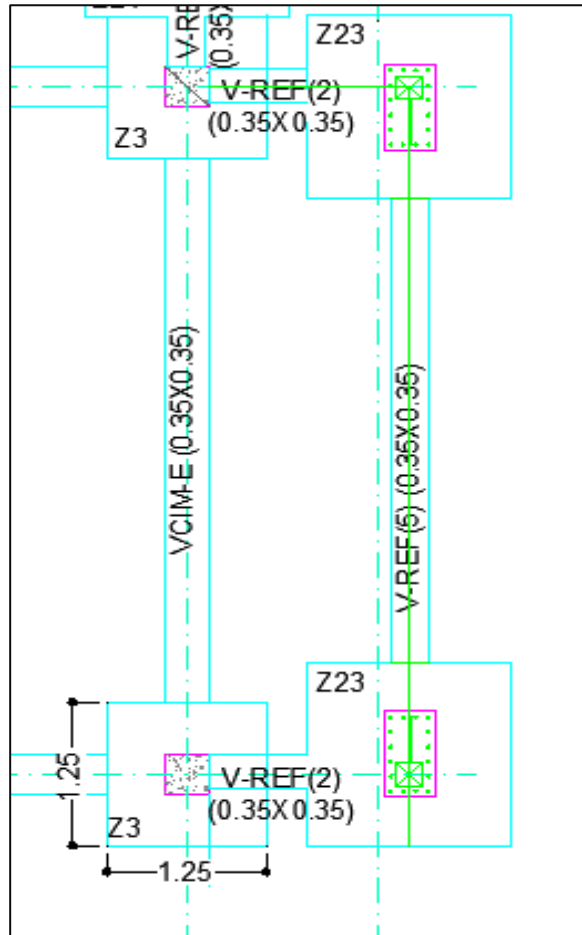


- Detalle vigas de amarre:

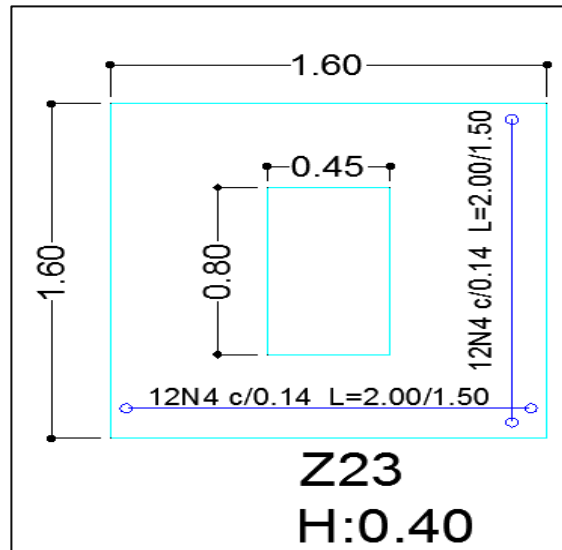


**ANEXO F.**  
DETALLE ZAPATAS, VIGAS DE AMARRE Y PEDESTALES EJE F

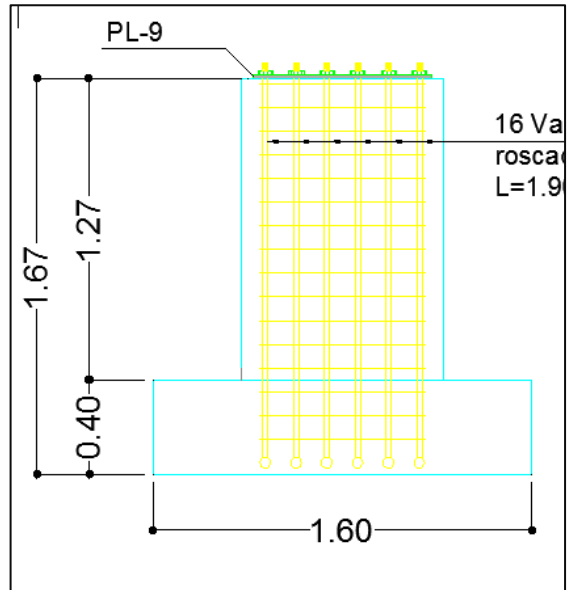
- Detalle Eje F en planta:



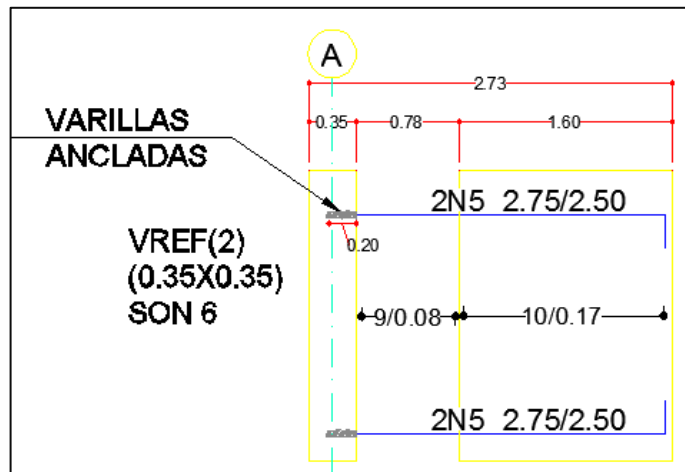
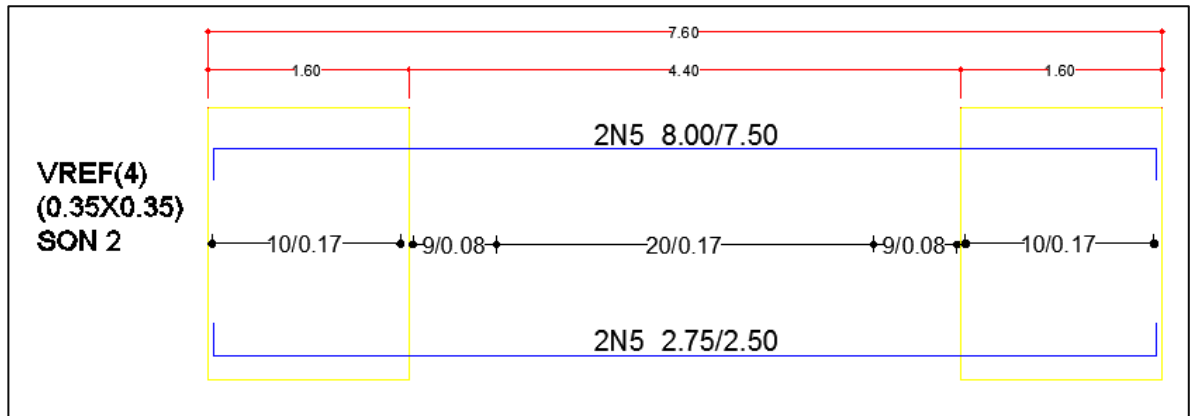
- Detalle zapatas:



- Detalle Pedestales:

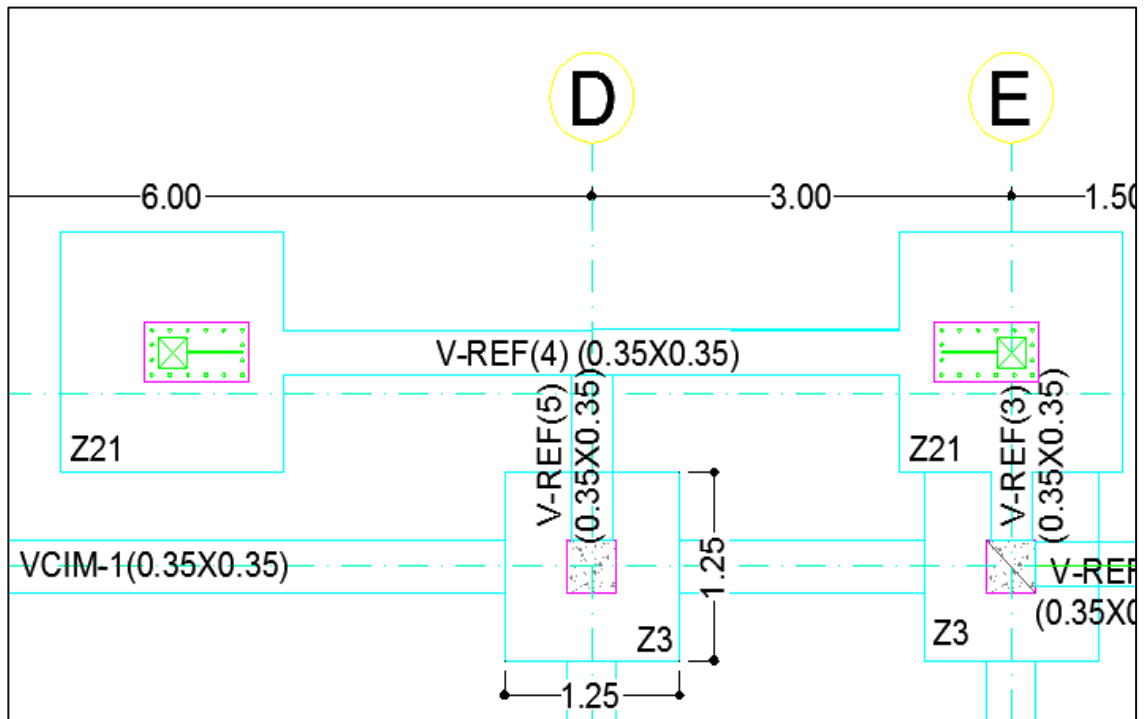


- Detalle vigas de amarre:

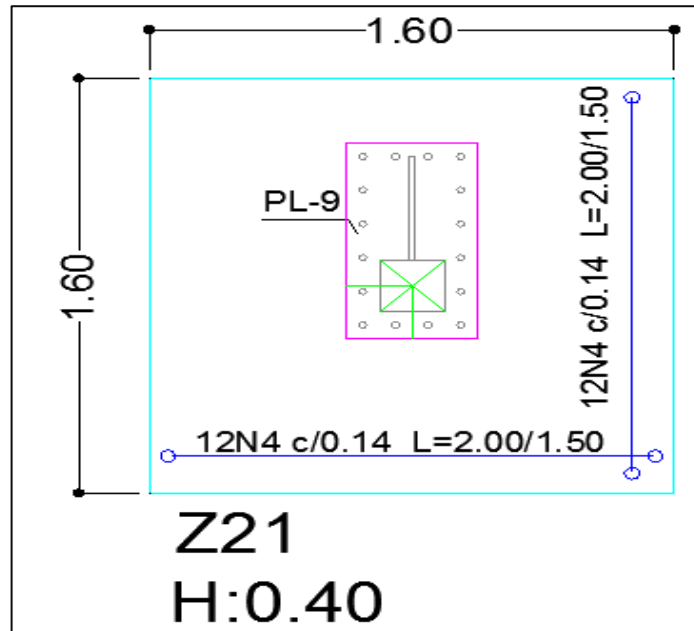


**ANEXO G.**  
DETALLE ZAPATAS Y VIGAS DE AMARRE EJE 0

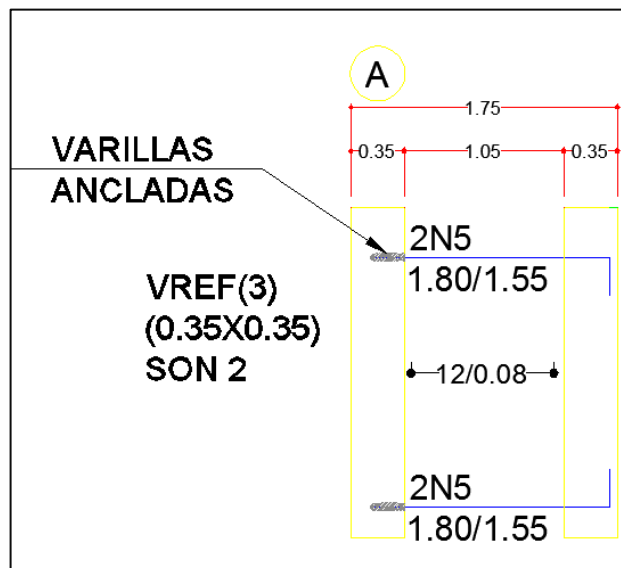
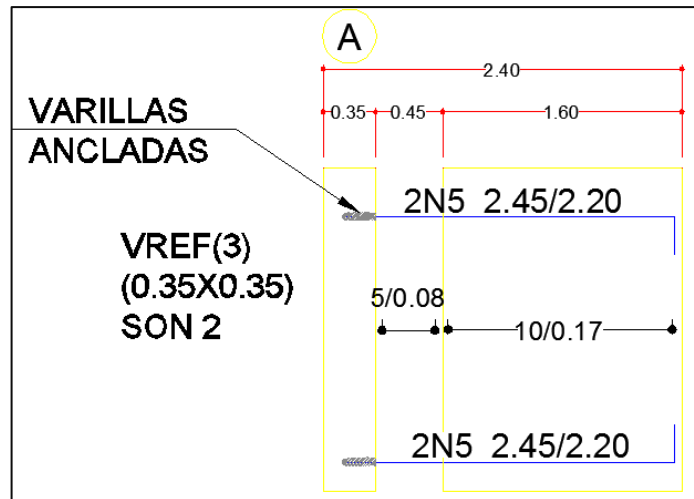
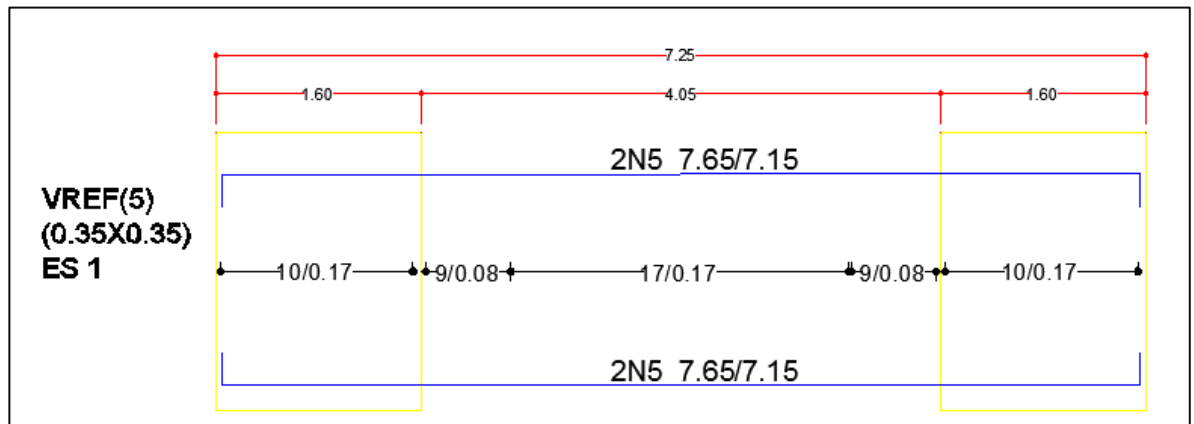
- Detalla en planta Eje 0:



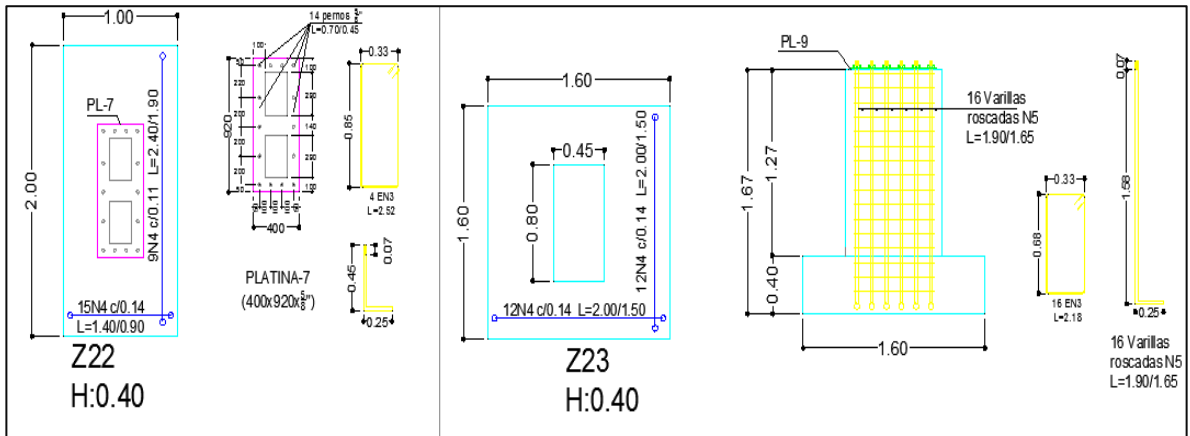
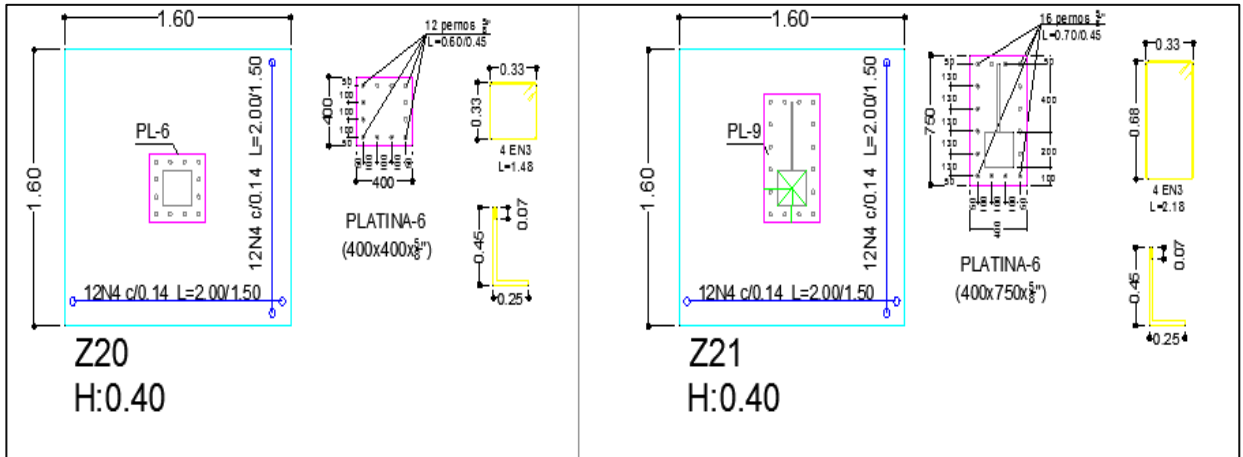
- Detalle zapatas:



- Detalle vigas de amarre:

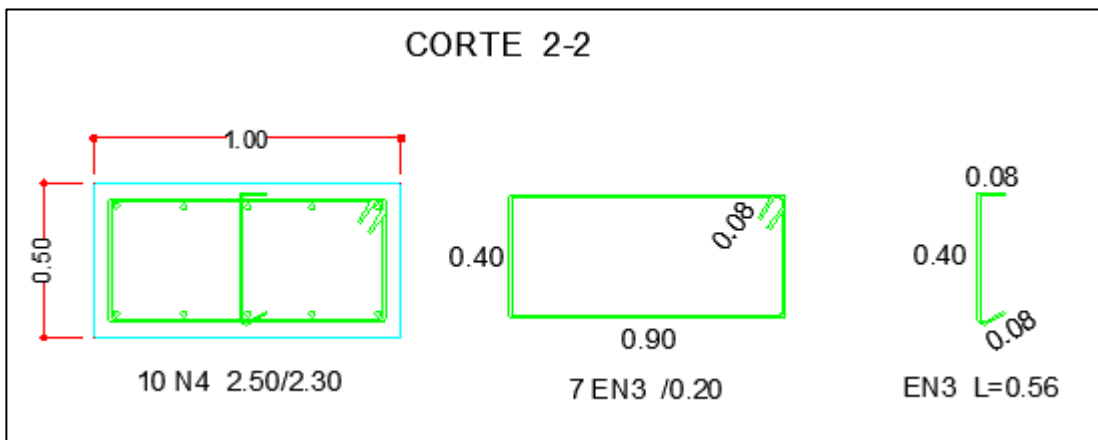
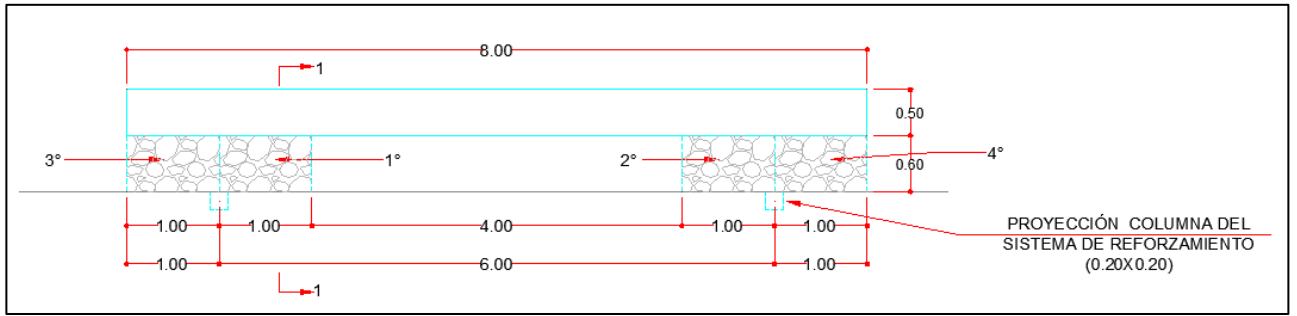


**ANEXO H.**  
DETALLE ACERO DE REFUERZO



NOTA: El acero de refuerzo de las vigas de amarre se puede visualizar en el anexo anterior.

**ANEXO I.**  
**PLANOS SUBMURACIÓN**



**ANEXO J.**  
FORMATO ACTAS SEMANALES DE COMITÉ



COMFENALCO SANTANDER

ACTA DE COMITÉ DE OBRA No. 01

Dependencia	Subproceso
Infraestructura Interna	
Motivo de la reunión: Acta de Comité de obra N.1 del proyecto "Contrato de mano de obra para la cimentación del reforzamiento estructural del Gimnasio Pedagógico Comfenalco Santander"	Dulce olla: Departamento de Infraestructura Interna
Temas a tratar: <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión de avance de actividades.</li> <li>Revisión de programación entrega de materiales.</li> </ul>	Fecha: 17/06/2016 Lugar: Gimnasio Pedagógico Hora: 9:00 a.m. Notas por: Ing. Luis Alejandro Yabur Luna Próxima reunión: 22/06/2016

Nombre	Asistente	Copia	Nombre	Asistente	Copia
Ing. Juan Carlos Becerra	X	X	Ing. Luis Alejandro Yabur Luna	X	X
Ing. Antonio J. Granados	X	X			

En Bucaramanga, a los (diecisiete) 17 días del mes de Junio de 2016, se reunieron el Ing. Juan Carlos Becerra, por parte de la empresa JCB Construcciones S.A.S, el Ing. Antonio José Granados, Jefe Dpto. de Infraestructura Interna y el Ing. Alejandro Yabur Luna, Profesional de Apoyo Civil Dpto. de Infraestructura, en el Gimnasio Pedagógico, para realizar el comité de obra No. 01.

- Desarrollo de la reunión:

ASPECTOS TÉCNICOS:

- A la fecha se realizan las siguientes actividades:
  - Excavaciones manuales para zapatas en los ejes Z-8 y F del proyecto.
  - Excavaciones manuales en las vigas de amarre REF (2) de los ejes A - B y 7.
  - Se da V.O. So. por parte del Ing. Estructural Dalton Moreno, para realizar la cama en la zapata existente, para completar la sección de la viga de amarre, debido a que la zapata apenas a sólo 0.33 m. Igualmente, se recomienda que los refuerzos de la viga de amarre, quedando en el interior del núcleo confinado de la columna, y los flejes permanecerán según condiciones iniciales.
  - Se entrega por parte del Ing. Dalton Moreno, calculista del proyecto, detalle de la submuruación del muro de contención.
  - Se le solicita al contratista los APU's del proyecto.
  - Se le solicita al contratista la programación de suministro de insumos detallada.

ASPECTOS DE SST:

- Se le solicita al contratista los respectivos cursos de alturas y equipos de protección contra caídas, del personal que trabajará en la cimentación a más de 1.50 m. Se aclara que sin este requisito no se podrá adelantar esta actividad.



COMFENALCO SANTANDER

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS:

- Se le solicita al contratista la Hoja de vida del Ing. Residente del Contratista, para el proyecto teniendo en cuenta los requerimientos mínimos solicitados en los términos de referencia de la propuesta.

- Compromisos:

Actividad	Responsable	Fecha
Entrega de análisis de precios unitarios del Proyecto	Contratista	22/06/2016
Entrega de programación de insumos contratista	Contratista	22/06/2016
Entrega de cursos de altura y equipos de protección contra caídas	Contratista	21/06/2016
Entrega de la Hoja de vida del Ing. Residente	Contratista	21/06/2016

En constancia de lo anterior, firman quienes en ella intervinieron:

Nombre	Firma
Ing. Juan Carlos Becerra	
Ing. Antonio José Granados	
Ing. Alejandro Yabur Luna	

**ANEXO K.**  
PRESUPUESTO SANXEL S.A.S, PROYECTO 2.

**COMFENALCO SANTANDER**  
**DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA INTERNA**  
**CANTIDADES DE OBRA GENERALES**

**PROYECTO: MANO DE OBRA PARA OBRAS DE CONTENCION POR AMENAZA DE INUNDACIÓN DE LA QUEBRADA MENZULY EN LA SEDE RECREACIONAL DE COMFENALCO SANTANDER**

Actividad	U.M.	Cantidad	Vr.Unitario	Vr.Total
<b>01 ACTIVIDADES PRELIMINARES</b>				<b>\$ 7.565.000,00</b>
<b>01.1 - GENERALES</b>				<b>\$ 6.925.000,00</b>
01.1.1	CAMPAMENTO	GLB	1,00 \$ 800.000	\$ 800.000,00
01.1.2	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	GLB	1,00 \$ 500.000	\$ 500.000,00
01.1.3	MANEJO Y CONTROL DE AGUAS (INCLUYE DESVÍO DE QUEBRADA MENZULY Y CAÑADA)	GLB	1,00 \$ 4.000.000	\$ 4.000.000,00
01.1.4	CERRAMIENTO EN TELA VERDE	ML	75,00 \$ 15.000	\$ 1.125.000,00
01.1.5	ADECUACIÓN DE JARDINERA EN PARQUEADERO PARA PASO DE RETROEXCAVADORA	GLB	1,00 \$ 500.000	\$ 500.000,00
<b>01.2 - DEMOLICIONES Y DESMONTES</b>				<b>\$ 640.000,00</b>
01.2.1	DESMONTE Y MONTAJE DE CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA	GLB	1,00 \$ 400.000	\$ 400.000,00
01.2.2	DEMOLICION DE ESTRUCTURA EXISTENTE	M3	10,00 \$ 24.000	\$ 240.000,00
<b>02 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>\$ 12.615.000,00</b>
<b>02.1 - ESTRUCTURA</b>				<b>\$ 12.615.000,00</b>
02.1.1	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMÚN ( INCLUYE CARGUE)	M3	195,00 \$ 22.000	\$ 4.290.000,00
02.1.2	EXCAVACION MANUAL (INCLUYE RETIRO)	M4	45,00 \$ 21.000	\$ 945.000,00
02.1.3	EXCAVACION EN ROCA A CUALQUIER PROFUNDIDAD	M3	90,00 \$ 40.000	\$ 3.600.000,00
02.1.4	RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL SELECCIONADO	M3	180,00 \$ 21.000	\$ 3.780.000,00
<b>03 ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN EN GAVIONES</b>				<b>\$ 26.035.000,00</b>
<b>03.1 - ESTRUCTURA</b>				<b>\$ 26.035.000,00</b>
03.1.1	BASE CONCRETO CICLOPEO MURO	M3	92,00 \$ 95.000	\$ 8.740.000,00
03.1.2	CONCRETO CICLOPEO FONDO CAÑADA	M3	48,00 \$ 80.000	\$ 3.840.000,00
03.1.3	GEOTEXTIL NO TEJIDO RESISTENCIA GRAB IGUAL O SUPERIOR A 700 N.	M2	180,00 \$ 8.000	\$ 1.440.000,00
03.1.4	CANAL EN CONCRETO DE 3.000 PSI PARA CONDUCCIÓN DE CAÑADA	M3	22,00 \$ 25.000	\$ 550.000,00
03.1.5	ACERO DE REFUERZO	KG	1.500,00 \$ 1.600	\$ 2.400.000,00
03.1.6	CONCRETO DE 3.000 PSI PARA RECUBRIMIENTO ( e= 0,10) m. INCLUYE LLORADEROS	M3	8,50 \$ 50.000	\$ 425.000,00
03.1.7	GAVIONES EN ALAMBRE GALVANIZADO DE MALLA HEXAGONAL O DE TRIPLE TORSIÓN CAL. 13 Y PIEDRA CANTO RODADO D= 10 cms ( INCLUYE AMARRES DE GAVIONES EN ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 13 Y TIRANTES HORIZONTALES Y DIAGONALES)	M3	108,00 \$ 80.000	\$ 8.640.000,00
<b>04 VARIOS</b>				<b>\$ 820.000,00</b>
4,1	EMPRADIZACION DE ZONAS VERDES SOBRE TALUD Y ACCESO SEDE	M2	410,00 \$ 2.000	\$ 820.000,00
<b>05 RETIRO DE ESCOMBROS Y ASEO</b>				<b>\$ 5.550.000,00</b>
<b>05.1 - RETIRO DE ESCOMBROS</b>				<b>\$ 4.750.000,00</b>
05.1.1	ACARREO INTERNO DE MATERIALES	JR	45,00 \$ 50.000	\$ 2.250.000,00
05.1.2	RETIRO DE ESCOMBROS	VJ	25,00 \$ 100.000	\$ 2.500.000,00
<b>05.2 - ASEO GENERAL</b>				<b>\$ 800.000,00</b>
06.2.1	ASEO Y LIMPIEZA GENERAL	GLB	1,00 \$ 800.000	\$ 800.000,00
			<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>\$ 52.585.000,00</b>
			<b>A</b>	8% \$ 4.206.800,00
			<b>I</b>	5% \$ 2.629.250,00
			<b>U</b>	5% \$ 2.629.250,00
			<b>IVA/ U</b>	16% \$ 420.680,00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 62.470.980,00</b>

**ANEXO L.**  
PLANOS AUTOCAD 2D BAÑOS SEDE RECREACIONAL



**ANEXO M.**  
**PRESUPUESTO BAÑOS**

COMFENALCO SANTANDER					
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA INTERNA					
PRESUPUESTO PROYECTADO					
BAÑO HOMBRES SEDE RECREACIONAL					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>1</b>	<b>GENERALES</b>				<b>\$ 195.000,00</b>
1.1	Localización y replanteo	Glb	1	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00
1.2	Cerramiento provisional en malla polisombra	ml	5	\$ 15.000,00	\$ 75.000,00
<b>2</b>	<b>DESMONTES Y DEMOLICIONES</b>				<b>\$ 3.134.550,00</b>
2.1	Desmorte aparatos sanitarios	und	4	\$ 15.000,00	\$ 60.000,00
2.2	Desmorte orinales	und	3	\$ 15.000,00	\$ 45.000,00
2.3	Desmorte lavamanos	und	4	\$ 12.000,00	\$ 48.000,00
2.4	Desmorte mesones existentes	und	1	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00
2.5	Desmorte puertas existentes	und	13	\$ 50.000,00	\$ 650.000,00
2.6	Desmorte ventanas (0,80x0,40)	und	18	\$ 35.000,00	\$ 630.000,00
2.7	Desmorte puntos eléctricos	und	12	\$ 8.000,00	\$ 96.000,00
2.8	Demolición piso	m <sup>2</sup>	48	\$ 12.500,00	\$ 600.000,00
2.9	Demolición mampostería (H: 1,90)	m <sup>2</sup>	58,1	\$ 9.500,00	\$ 551.950,00
2.10	Demolición enchape paredes	m <sup>2</sup>	54,4	\$ 6.500,00	\$ 353.600,00
<b>3</b>	<b>PISOS Y ENCHAPÉS</b>				<b>\$ 11.276.800,00</b>
3.1	Mortero nivelación sobre piso	m <sup>2</sup>	48	\$ 21.000,00	\$ 1.008.000,00
3.2	Instalación de cerámica para piso Mikonos gris	m <sup>2</sup>	48	\$ 45.000,00	\$ 2.160.000,00
3.3	Instalación de enchape en cerámica pared compas plana y anser plana	m <sup>2</sup>	54,4	\$ 52.000,00	\$ 2.828.800,00
3.4	Listelo en paño vitiera mar	ml	32	\$ 165.000,00	\$ 5.280.000,00
<b>4</b>	<b>APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS</b>				<b>\$ 5.710.000,00</b>
4.1	Suministro e instalación de sanitarios ahorradores (fluxometro)	Und	3	\$ 410.000,00	\$ 1.230.000,00
4.2	suministro e instalación sanitario discapacitados	Und	1	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00
4.3	suministro e instalación de lavamanos (incluye grifería push y accesorios cromados)	Jue	4	\$ 340.000,00	\$ 1.360.000,00
4.4	suministro e instalación de orinales de pared (incluye grifería push)	Und	4	\$ 380.000,00	\$ 1.520.000,00
4.5	Suministro e instalación duchas	jue	4	\$ 150.000,00	\$ 600.000,00
4.6	suministro e instalación llave terminal con rosca	1	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00	
4.7	Suministro e instalación soporte en acero inoxidable para discapacitados	Und	2	\$ 180.000,00	\$ 360.000,00
<b>5</b>	<b>CARPINTERIA METÁLICA Y MESONES</b>				<b>\$ 10.568.000,00</b>
5.1	Suministro e instalación divisiones baños	m2	35	\$ 280.000,00	\$ 9.800.000,00
5.2	Suministro e instalación mesón granito natural gris payande para lavamanos	ML	2,4	\$ 320.000,00	\$ 768.000,00
<b>6</b>	<b>REDES HIDRAULICAS Y SANITARIAS</b>				<b>\$ 7.014.000,00</b>
6.1	Suspensión puntos hidráulicos	Und	17	\$ 12.000,00	\$ 204.000,00
6.2	Punto hidraulico agua fría de 1/2"	Und	17	\$ 45.000,00	\$ 765.000,00
6.3	Red de tubería PVC 3/4"	ml	15	\$ 15.000,00	\$ 225.000,00
6.4	Red de tubería PVC 1/2"	ml	30	\$ 13.000,00	\$ 390.000,00
6.5	Punto sanitario 2"	Und	14	\$ 90.000,00	\$ 1.260.000,00
6.6	Punto sanitario 4"	Und	4	\$ 130.000,00	\$ 520.000,00
6.7	Red sanitaria de 2"	ml	30	\$ 35.000,00	\$ 1.050.000,00
6.8	Red sanitaria de 4"	ml	20	\$ 45.000,00	\$ 900.000,00
6.9	Salida sifon de piso 2" incluye rejilla	und	2	\$ 25.000,00	\$ 50.000,00
6.10	Punto de ventilación 2"	und	15	\$ 66.000,00	\$ 990.000,00
6.11	Caja de inspección (0,60*0,60*0,60)	und	3	\$ 220.000,00	\$ 660.000,00
<b>7</b>	<b>REDES ELECTRICAS</b>				<b>\$ 3.280.000,00</b>
7.1	Panel LED 60x60 45w	und	7	\$ 250.000,00	\$ 1.750.000,00
7.2	sensores de movimiento	und	3	\$ 150.000,00	\$ 450.000,00
7.3	Tomas GFCI	und	2	\$ 80.000,00	\$ 160.000,00
7.4	Toma secador de manos	und	1	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00
7.5	Apagador depósito de aseo	und	1	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00
7.6	cableado de instalación	glb	1	\$ 300.000,00	\$ 300.000,00
7.7	Instalación y puesta en marcha	glb	1	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00
<b>8</b>	<b>OTROS</b>				<b>\$ 708.000,00</b>
8.1	Adecuación rampa de acceso baños	glb	1	\$ 250.000,00	\$ 250.000,00
8.2	Suministro e instalación de estación horizontal cambio de bebés	und	1	\$ 350.000,00	\$ 350.000,00
8.3	Suministro e instalación de espejos	m2	1,44	\$ 75.000,00	\$ 108.000,00
<b>9</b>	<b>RETIRO DE ESCOMBROS Y ASEO GENERAL</b>				<b>\$ 2.800.000,00</b>
9.1	Acarreo interno de materiales	jornal	10	\$ 50.000,00	\$ 500.000,00
9.2	Resanes generales	Glb	1	\$ 300.000,00	\$ 300.000,00
9.3	Retiro de escombros	Glb	10	\$ 150.000,00	\$ 1.500.000,00
9.4	Aseo general	Glb	1	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 44.686.350,00</b>
	<b>ADMINISTRACIÓN</b>			<b>10%</b>	<b>\$ 4.468.635,00</b>
	<b>IMPREVISTOS</b>			<b>5%</b>	<b>\$ 2.234.317,50</b>
	<b>UTILIDAD</b>			<b>5%</b>	<b>\$ 2.234.317,50</b>
	<b>IVA SOBRE LA UTILIDAD</b>			<b>16%</b>	<b>\$ 357.490,80</b>
	<b>TOTAL</b>				<b>\$ 53.981.110,80</b>
<b>10</b>	<b>PINTURA</b>				
10.1	Pintura tipo 1 a dos manos bajo placa	m2	48	\$ 6.500,00	\$ 312.000,00
10.2	Pintura tipo 1 a dos manos sobre muros	m2	6,4	\$ 5.000,00	\$ 32.000,00
10.3	Mano de obra	glb	1	\$ 130.000,00	\$ 130.000,00
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 474.000,00</b>
	<b>IVA</b>			<b>16%</b>	<b>\$ 75.840,00</b>
	<b>TOTAL PINTURA</b>				<b>\$ 549.840,00</b>
	<b>TOTAL PROYECTO</b>				<b>\$ 54.530.950,80</b>

COMFENALCO SANTANDER						
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA INTERNA						
PRESUPUESTO PROYECTADO						
BAÑO MUJERES SEDE RECREACIONAL						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
<b>1</b>	<b>GENERALES</b>					<b>\$ 195.000,00</b>
1.1	Localización y replanteo	Glb	1	\$ 120.000,00		\$ 120.000,00
1.2	Cerramiento provisional en malla polisombra	m <sup>2</sup>	5	\$ 15.000,00		\$ 75.000,00
<b>2</b>	<b>DESMONTES Y DEMOLICIONES</b>					<b>\$ 3.738.115,00</b>
2.1	Desmonte aparatos sanitarios	und	6	\$ 15.000,00		\$ 90.000,00
2.3	Desmonte lavamanos	und	4	\$ 12.000,00		\$ 48.000,00
2.4	Desmonte mesones existentes	und	2	\$ 100.000,00		\$ 200.000,00
2.5	Desmonte puertas existentes	und	16	\$ 50.000,00		\$ 800.000,00
2.6	Desmonte ventanas (0,80x0,40)	und	20	\$ 35.000,00		\$ 700.000,00
2.7	Desmonte puntos eléctricos	und	12	\$ 8.000,00		\$ 96.000,00
2.8	Demolición piso	m <sup>2</sup>	48	\$ 12.500,00		\$ 600.000,00
2.9	Demolición mampostería (H: 2,45m)	m <sup>2</sup>	80,77	\$ 9.500,00		\$ 767.315,00
2.10	Demolición enchape paredes	m <sup>2</sup>	67,2	\$ 6.500,00		\$ 436.800,00
<b>3</b>	<b>PISOS Y ENCHAPES</b>					<b>\$ 11.942.400,00</b>
3.1	Mortero nivelación sobre piso	m <sup>2</sup>	48	\$ 21.000,00		\$ 1.008.000,00
3.2	Instalación de cerámica para piso Mikonos gris	m <sup>2</sup>	48	\$ 45.000,00		\$ 2.160.000,00
3.3	Instalación de enchape en cerámica pared compas plana y anser plana	m <sup>2</sup>	67,2	\$ 52.000,00		\$ 3.494.400,00
3.4	Listelo en paño vitrea mar	m <sup>2</sup>	32	\$ 165.000,00		\$ 5.280.000,00
<b>4</b>	<b>APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS</b>					<b>\$ 5.420.000,00</b>
4.1	Suministro e instalación de sanitarios ahorradores (fluxometro)	Und	6	\$ 410.000,00		\$ 2.460.000,00
4.2	suministro e instalación sanitario discapacitados	Und	1	\$ 600.000,00		\$ 600.000,00
4.3	suministro e instalación de lavamanos (incluye grifería push y accesorios cromados)	Jue	4	\$ 340.000,00		\$ 1.360.000,00
4.4	Suministro e instalación duchas	jue	4	\$ 150.000,00		\$ 600.000,00
4.5	suministro e instalación llave terminal con rosca		1	\$ 40.000,00		\$ 40.000,00
4.6	Suministro e instalación soporte en acero inoxidable para discapacitados	Und	2	\$ 180.000,00		\$ 360.000,00
<b>5</b>	<b>CARPINTERIA METÁLICA Y MESONES</b>					<b>\$ 15.520.000,00</b>
5.1	Suministro e instalación divisiones baños	Und	52	\$ 280.000,00		\$ 14.560.000,00
5.2	Suministro e instalación mesón granito natural gris payande para lavamanos	Ml	3	\$ 320.000,00		\$ 960.000,00
<b>6</b>	<b>REDES HIDRAULICAS Y SANITARIAS</b>					<b>\$ 6.940.000,00</b>
6.1	Suspensión puntos hidráulicos	Und	10	\$ 12.000,00		\$ 120.000,00
7.2	Punto hidraulico agua fría de 1/2"	Und	16	\$ 45.000,00		\$ 720.000,00
7.3	Red de tubería PVC 3/4"	m <sup>2</sup>	15	\$ 15.000,00		\$ 225.000,00
7.4	Red de tubería PVC 1/2"	m <sup>2</sup>	30	\$ 13.000,00		\$ 390.000,00
7.5	Punto sanitario 2"	Und	10	\$ 90.000,00		\$ 900.000,00
7.6	Punto sanitario 4"	Und	7	\$ 130.000,00		\$ 910.000,00
7.7	Red sanitaria de 2"	m <sup>2</sup>	30	\$ 35.000,00		\$ 1.050.000,00
7.8	Red sanitaria de 4"	m <sup>2</sup>	20	\$ 45.000,00		\$ 900.000,00
7.9	Salida sifon de piso 2" incluye rejilla	und	3	\$ 25.000,00		\$ 75.000,00
7.10	Punto de ventilación 2"	und	15	\$ 66.000,00		\$ 990.000,00
7.11	Caja de inspección (0,60*0,60*0,60)	und	3	\$ 220.000,00		\$ 660.000,00
<b>7</b>	<b>REDES ELECTRICAS</b>					<b>\$ 3.220.000,00</b>
7.1	Panel LED 60x60 45w	und	7	\$ 250.000,00		\$ 1.750.000,00
7.2	sensores de movimiento	und	3	\$ 150.000,00		\$ 450.000,00
7.3	Tomas GFCI	und	2	\$ 80.000,00		\$ 160.000,00
7.4	Toma secador de manos	und	1	\$ 60.000,00		\$ 60.000,00
7.5	cableado de instalación	glb	1	\$ 300.000,00		\$ 300.000,00
7.6	Instalación y puesta en marcha	glb	1	\$ 500.000,00		\$ 500.000,00
<b>8</b>	<b>OTROS</b>					<b>\$ 708.000,00</b>
9.1	Adecuación rampa de acceso baños	glb	1	\$ 250.000,00		\$ 250.000,00
9.2	Suministro e instalación de estación horizontal cambio de bebés	und	1	\$ 350.000,00		\$ 350.000,00
	Suministro e instalación de espejos	m <sup>2</sup>	1,44	\$ 75.000,00		\$ 108.000,00
<b>9</b>	<b>RETIRO DE ESCOMBROS Y ASEO GENERAL</b>					<b>\$ 2.800.000,00</b>
	Acarreo interno de materiales	jornal	10	\$ 50.000,00		\$ 500.000,00
10.1	Resanes generales	Glb	1	\$ 300.000,00		\$ 300.000,00
10.2	Retiro de escombros	Glb	10	\$ 150.000,00		\$ 1.500.000,00
10.3	Aseo general	Glb	1	\$ 500.000,00		\$ 500.000,00
	<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 50.483.515,00</b>
	<b>ADMINISTRACIÓN</b>			<b>10%</b>		<b>\$ 5.048.351,50</b>
	<b>IMPREVISTOS</b>			<b>5%</b>		<b>\$ 2.524.175,75</b>
	<b>UTILIDAD</b>			<b>5%</b>		<b>\$ 2.524.175,75</b>
	<b>IVA SOBRE LA UTILIDAD</b>			<b>16%</b>		<b>\$ 403.868,12</b>
	<b>TOTAL</b>					<b>\$ 60.984.086,12</b>
<b>10</b>	<b>PINTURA</b>					
11.1	Pintura tipo 1 a dos manos bajo placa	m <sup>2</sup>	48	\$ 6.500,00		\$ 312.000,00
11.2	Pintura tipo 1 a dos manos sobre muros	m <sup>2</sup>	11,2	\$ 5.000,00		\$ 56.000,00
11.3	Mano de obra	glb	1	\$ 130.000,00		\$ 130.000,00
	<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 498.000,00</b>
	<b>IVA</b>			<b>16%</b>		<b>\$ 79.680,00</b>
	<b>TOTAL PINTURA</b>					<b>\$ 577.680,00</b>
	<b>TOTAL PROYECTO</b>					<b>\$ 61.561.766,12</b>

**ANEXO N.**  
LEVANTAMIENTO CERRAMIENTO PISCINAS SEDE RECREACIONAL

## CERRAMIENTO PISCINAS SEDE RECREACIONAL



- Malla existente
  - Malla nueva
  - Puerta de vidrio nueva
  - Puertas existentes
  - Duchas existentes (h:0,68m)
- Altura malla: 1,80m (1,15m lateral piscina)  
Cubierta para equipos de emergencia: 6