

**APOYO EN LA SUPERVISIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA
CIUDADELA VALLE DE BARRO BLANCO
EN LA EMPRESA ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA**

OMAR FELIPE AMAYA ALFONSO

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

**APOYO EN LA SUPERVISIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIUDADELA
VALLE DE BARRO BLANCO
EN LA EMPRESA ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA
INFORME No. 3**

**OMAR FELIPE AMAYA ALFONSO
ID: 000219141**

Práctica Empresarial como requisito para optar al título de Ingeniero Civil

**Director de Práctica Empresarial:
Nicolás Andrés Bayona Cesarino
Ingeniero Civil**

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



Escuela de Ingeniería
Facultad de Ingeniería Civil
Coordinación de Prácticas Empresariales

**Programa de Pregrado
Seguimiento de práctica**

Informe de Avance número: 3
Floridablanca,(31/1/2017)

Nombre(s): Omar Felipe Apellidos: Amaya Alfonso
ID: 000219141
E-Mail: omar.amaya@upb.edu.co N° de teléfono: 6051695
Docente Supervisor: Nicolás Andrés Bayona Cesarino

Empresa : Alfredo Amaya H. CIA LTDA
Supervisor: Verónica Acevedo Duran
E-Mail: vacevedo@amayacia.com N° de teléfono: 3506142045

PÁGINA DE ACEPTACIÓN

NOTA DE ACEPTACIÓN:

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO

JURADO

DEDICATORIA

A mis padres, que con su ánimo, dedicación y constante apoyo me motivaron para alcanzar esta meta, mediante sus enseñanzas y valores inculcados con los años, recorrí este camino de la mejor manera, obteniendo buenos resultados y forjando mi proyecto de vida en base a la confianza y esfuerzo para obtener las cosas.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Pontificia Bolivariana por permitirme realizar mi proceso de formación como profesional y persona con sentido humano, siempre enfocados en forjar profesionales íntegros y con gran sentido de ética profesional.

Al señor Alfredo Amaya Herrera, propietario de la empresa ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA, por permitirme desarrollar la pasantía en su constructora, darme la oportunidad de pertenecer a este grupo de trabajo y de crecer profesionalmente gracias a todos los conocimientos adquiridos durante este tiempo.

A cada una de las personas que conforman el grupo de trabajo de la obra "Ciudadela Valle de Barro Blanco", por contribuir a mi formación profesional, por toda la colaboración brindada y por su gran acogida durante estos cuatro (4) meses.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	8
INTRODUCCIÓN	11
1.OBJETIVOS	12
1.1 Objetivo general.....	12
1.2 Objetivos específicos	12
2 DESARROLLO DE PLAN DE TRABAJO	13
2.1 Capítulo 1 - Actividades realizadas durante la primera etapa de la práctica ..	13
2.2 Capítulo 2 - Actividades realizadas durante la segunda etapa de la práctica.	26
2.3 Capítulo 3 - Actividades realizadas durante la tercera etapa de la práctica ...	34
3. APORTE AL CONOCIMIENTO	41
4. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES	42
5. BIBLIOGRAFÍA	43
6. ANEXOS	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Programación de obra “Trapiche”.....	10
Figura 2 Marcación cimbrado	11
Figura 3 Apartamentos tipo	12
Figura 4 Desglose cartilla refuerzo	13
Figura 5 Distanciamiento refuerzo (verificación)	14
Figura 6 Verificación altura cimentación (marca)	14
Figura 7 Verificación altura cimentación	15
Figura 8 Instalación rieles.....	16
Figura 9 Friso elevador.....	16
Figura 10 Puente aéreo.....	17
Figura 11 Prueba “Slump”.....	18
Figura 12 Enchape cocina	19
Figura 13 Tablero medidor	20
Figura 14 Cableado Tablero.....	20
Figura 15 Planta eléctrica conjunto Trapiche.....	21
Figura 16 Límites de Atterberg.....	22
Figura 17 Criterios ensayo SPT.....	23
Figura 18 Ensayo SPT.....	24
Figura 19 Verificación espesor solado	25
Figura 20 Refuerzo antepecho	25
Figura 21 Refuerzo columna circular	25
Figura 22 Verificación distancia flejes.....	26
Figura 23 Plomos formaleta.....	27
Figura 24 Plomos formaleta #2.....	28
Figura 25 Formaleta con sus elementos de apoyo	34
Figura 26 Formaleta con desencofrante	35
Figura 27 Chapetas para formaleta	35
Figura 28 Pila de curado.....	36
Figura 29 Concreto cilindros.....	37
Figura 30 Plomada	39
Figura 31 Aplomada muros.....	40

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: APOYO EN LA SUPERVISIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIUDADELA VALLE DE BARRO BLANCO EN LA EMPRESA ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA

AUTOR(ES): OMAR FELIPE AMAYA ALFONSO

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): NICOLAS ANDRES BAYONA CESARINO

RESUMEN

Este documento es el informe final del trabajo de grado modalidad práctica empresarial, requisito para obtener el título de Ingeniero Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana. El principal objetivo de la práctica empresarial es afianzar los conocimientos adquiridos durante los años estudiados y aplicarlos en obra, de tal manera que se complementen logrando así un buen desarrollo en el inicio de la vida profesional del estudiante. Se realizó la práctica en la empresa Alfredo Amaya H. CIA LTDA con una duración de 4 meses a partir del mes de Octubre del 2016 y finalizó el 3 de Febrero del 2017. Se llevó a cabo en el proyecto "Ciudadela Valle de Barro Blanco", ubicado en la ciudad de Piedecuesta; actualmente se está terminando el conjunto "Trapiche" y se empezará el conjunto "La Molienda". La función principal que se desempeñó fue la auxiliatura en la supervisión y control de actividades desde el inicio de un proyecto, es decir, la cimentación. Además, conocer los distintos procesos constructivos que este abarca y el personal que lo realiza, la forma en cómo se amarra el refuerzo en los distintos elementos, observar el orden de actividades según lo programado, entre otras. Se llevó un control de supervisión de los apartamentos para verificar el óptimo estado de los acabados y posteriormente se hizo control en los distintos procesos de la cimentación y fundición de elementos estructurales. Se contó con el apoyo de un coordinador de obra y un ingeniero residente para cualquier duda respecto a algún proceso, de igual manera, se estuvo abierto a sugerencias realizadas por los mismos.

PALABRAS CLAVES:

Actividades, Programación, Control, Supervisión, Seguimiento, Coordinación

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: SUPPORT IN THE SUPERVISION OF THE CONSTRUCTION OF THE CITADEL VALLE DE BARRO BLANCO IN THE COMPANY ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA

AUTHOR(S): OMAR FELIPE AMAYA ALFONSO

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: NICOLAS ANDRES BAYONA CESARINO

ABSTRACT

This document is the final report of the work of grade in business practice modality as a requirement to obtain the title of Civil Engineer from the Universidad Pontificia Bolivariana. The main objective of the business practice is to strengthen the acquired knowledge during the years as a student and apply them in work, in order to complement the good development in the beginning of the professional life. The practice was performed in the company Alfredo Amaya H. CIA LTDA with a duration of 4 months, from October 2016 to February 2017. The project was developed in "Ciudadela Valle de Barro Blanco", located in the city of Piedecuesta; currently, "Trapiche" project is being finalized and "La Molienda" is beginning. The main function in the business practice was as an assistant in the supervision and control of activities from the beginning of a project, it means, from its foundation. Additionally, to know the different constructive processes it takes and the staff who perform them, the way in which the reinforcement is set on different elements, observe the sequence of scheduled activities, among others. A controlled supervision of the apartments was performed in order to check the optimum condition of the finishes, and a control in various processes of foundation and casting of structural elements. The support of a coordinator and a resident engineer were available for any doubt about any process being open to suggestions made by them.

KEYWORDS:

Activities, Schedule, Control, Supervision, Tracing, Coordination

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

La práctica empresarial que se describe en este documento consiste en la auxiliatura en la supervisión y control de actividades en la ciudadela Valle de Barro Blanco, en la ciudad de Piedecuesta. Este proyecto es realizado por la empresa ALFREDO AMAYA H CIA LTDA, cuyo enfoque es la construcción y comercialización de proyectos inmobiliarios.

ALFREDO AMAYA H CIA LTDA es una empresa dedicada a la construcción y comercialización de proyectos inmobiliarios enfocada a mejorar día a día la calidad de estos mismos para así obtener una mayor cobertura en las necesidades y tendencias del mercado. Su lema es: *“Permanentemente: Cimentamos, Diseñamos y Construimos, Vivienda con Compromiso Constante y Calidad Certificada.”*

El desarrollo del plan de trabajo se expone en 3 capítulos según las actividades que se realizaron en la empresa durante los 4 meses de labor y de acuerdo a las fechas de avance y evaluación de la práctica. La primera etapa expone el desarrollo de actividades durante el periodo del 3 de Octubre al 12 de Noviembre; en la segunda, del 13 De Noviembre al 22 de Diciembre; y el tercero, del 23 de Diciembre al 31 de Enero del 2017.

Algunas prácticas utilizadas por la empresa para mejorar sus procesos constructivos y hacer uso mucho más responsable de los distintos recursos, son los *sistemas de planificación* (Planeación Efectiva) denominado internamente como Reuniones Escalonadas (Reunión Diaria, Comité Semanal, Comité Mensual); entiéndase planeación efectiva como todos aquellos procesos que permiten una mejor coordinación de la obra, como son las reuniones diarias o comité semanal, en las cuales se coordina los tiempos de ejecución, los seguimientos a las actividades establecidas, actividades diarias según la programación dada, entre otros aspectos a evaluar dentro de la obra.¹

Se desempeñó el cargo de INGENIERO AUXILIAR, lo que permitió adquirir experiencia y conocimientos de obra, entiéndase esto como procesos constructivos con sus respectivos materiales y sobre el personal de instalación o mano de obra; lo anterior se realizó con el fin de brindar un apoyo eficiente a la empresa en sus labores diarias.

¹ Rodríguez, Federico. (2004). *Metodo para una adecuada supervisión de obra en los procesos constructivos*.p.30.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el Trabajo de Grado, en modalidad de práctica empresarial, en la empresa ALFREDO AMAYA H CIA LTDA, como Ingeniero auxiliar enfocado en la supervisión y control de actividades de obra, en la ciudadela Valle de Barro blanco en los conjuntos el “Trapiche” y la “Molienda” en sus respectivas etapas de ejecución.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para desempeñar el cargo de ingeniero auxiliar enfocado en la supervisión de actividades de obra, fue necesario revisar el cumplimiento de actividades de vital importancia, para ello se realizó un óptimo control y seguimiento de cada una de estas. Los objetivos específicos estuvieron ligados con las funciones realizadas durante la pasantía, las cuales fueron:

- Entrega de informes de la caracterización realizada en obra.
- Revisión de acabados en los apartamentos de la ciudadela.
- Apoyo en la actualización de la bitácora de obra.
- Supervisión en la correcta utilización del material en los procesos constructivos de los conjuntos “La Molienda” y “Trapiche”.
- Seguimiento técnico a las actividades de cimentación.
- Coordinación de los distintos procesos constructivos y sus respectivos materiales.
- Seguimiento técnico a las muestras de concreto.
- Cumplimiento de las actividades propuestas en el cronograma del Plan de Trabajo para el correcto desarrollo de la práctica empresarial.

2. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

Como se enunció anteriormente, el desarrollo de las actividades durante la pasantía se darían a conocer según el avance y evaluación de los informes acordados con el supervisor en las fechas asignadas.

2.1 CAPÍTULO 1 - ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRIMERA ETAPA DE LA PRÁCTICA

Las actividades ejecutadas durante la etapa comprendida entre el 3 de Octubre al 12 de Noviembre del 2016 se desarrollaron de la siguiente manera:

2.1.1. Seguimiento al Plan de Actividades Semanales (PAS) y metodología de planeación efectiva:

Como se mencionó anteriormente, la planeación efectiva son todos aquellos procesos que permiten una mejor coordinación de la obra, como lo son las reuniones diarias o comité semanal en las cuales se coordina los tiempos de ejecución, los seguimientos a las actividades establecidas, la ejecución de las actividades diarias según la programación dada, entre otras. Esto se realiza con el fin de supervisar de una manera más precisa el estado de la obra, permitiendo así contrastar lo programado versus lo ejecutado.

Para cualquier tipo de proyecto es necesario haber realizado una planeación independientemente si es de construcción o no. Cada proyecto es único, por ende, se debe considerar la técnica más adecuada para que guíe y defina de manera óptima al proyecto en curso, es por ello que se debe tomar en consideración distintas pautas partiendo desde la programación inicial.²

- Estudio minucioso del proyecto con el fin de conocer de manera detallada cada parte que conforma el proyecto para después tener en consideración.
- Se debe tomar en cuenta el ámbito laboral, incluyendo el estado del tiempo, relaciones públicas, aspectos sociales, económicos, etc. Es de recalcar que un trabajador a gusto en su trabajo hace mejor las cosas llegando a mejorar su productividad.
- Número de actividades a desarrollar durante el ciclo de vida del proyecto, con el fin de darle un orden lógico y una buena coordinación.
- Tiempo disponible para su ejecución.
- Cantidad del personal que están en colaboración con las actividades mismas a desarrollar.

² Perez [Pérez](#) Cervantes, J (2006). *Técnicas de planeación. Capítulo 2.*

Figura 1. Programación de obra "Trapiche"

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT/DIA	FECHA INICIO	FECHA TERMINACION	DURACION	MES DE EJECUCION
							DIAS DEL MES
							DIAS ACUMULADOS
1.1	PRELIMINARES	M2	89.28	01/05/2016	15/06/2016	45 dias	PROGRAM. INICIAL
1.2	EXCAVACIONES	M3	229.64				
	REPROGRAMACION			01/06/2016	24/12/2016	145 dias	REPROGRAMACION
	PROGRAMACION INICIAL			01/06/2016	31/07/2016	60 dias	PROGRAM. INICIAL
1.3	ESTRUCTURA SOTANOS	M3	4.04				
	REPROGRAMACION			26/07/2016	05/11/2016	93 dias	REPROGRAMACION
	PROGRAMACION INICIAL			01/07/2016	15/09/2016	76 dias	PROGRAM. INICIAL
1.4	RELLENOS	M3	62.52				
	REPROGRAMACION			26/07/2016	20/01/2017	93 dias	REPROGRAMACION
	PROGRAMACION INICIAL			11/07/2016	30/09/2016	81 dias	PROGRAM. INICIAL
1.5	CIMENTACION TORRES	M3	20.31				
	REPROGRAMACION			08/11/2016	05/02/2016	75 dias	REPROGRAMACION
	PROGRAMACION INICIAL			11/08/2016	25/10/2016	75 dias	PROGRAM. INICIAL
1.6	ESTRUCTURA APARTAMENTOS	M3	36.24				
	REPROGRAMACION			16/11/2016	20/05/017	200 dias	REPROGRAMACION
	PROGRAMACION INICIAL			01/09/2016	25/04/2017	236 dias	PROGRAM. INICIAL
1.7	ESTRUCTURA PUNTO FIJO	M3	3.42				
	REPROGRAMACION			16/10/2016	20/04/2017	256 dias	REPROGRAMACION
	PROGRAMACION INICIAL			01/09/2016	15/05/2017	256 dias	PROGRAM. INICIAL
1.8	MAMPOSTERIA H7 Y H10	M2	14.59				
	REPROGRAMACION			11/12/2016	25/06/2017		REPROGRAMACION
	PROGRAMACION INICIAL			01/10/2016	05/06/2017	246 dias	PROGRAM. INICIAL

Fuente: Elaborado por el ing. Roque Mendez, Coordinador de obra

Las actividades se colocan en la parte izquierda de la figura anterior, se muestra lo programado con color y la duración de dicha actividad; en la parte de arriba se observa los meses divididos en semanas con el fin de saber que actividades se ejecutarán a lo largo del mes. Para este caso se tuvieron que reprogramar varias actividades debido al mal clima y a retrasos en la entrega de materiales, la franja verde representa lo que se tenía programado inicialmente y la franja roja es la reprogramación, con la cual se trabaja actualmente. Esta es una herramienta que facilita el monitoreo y control de obra.

2.1.2 Seguimiento a actividades de cimentación de estructuras en las Torres B3 - B4

Para el óptimo seguimiento de las actividades de cimentación se tuvieron varios factores en cuenta; primero, fue necesario la realización del solado, este se realizó con concreto pobre (2000 psi) para un espesor de 6 cm; segundo, que el cimbrado se realizara con las medidas adecuadas según los planos estructurales; tercero, el óptimo encoframiento de los elementos, verificando que primero se tuviera el refuerzo asignado antes de encofrar y segundo, que después de encofrado se aplomaran las “latas”, con el fin de garantizar la verticalidad de los elementos. La cimentación tiene 40 cm de altura.

Figura 2. Óptima marcación (cimbrado) en el solado

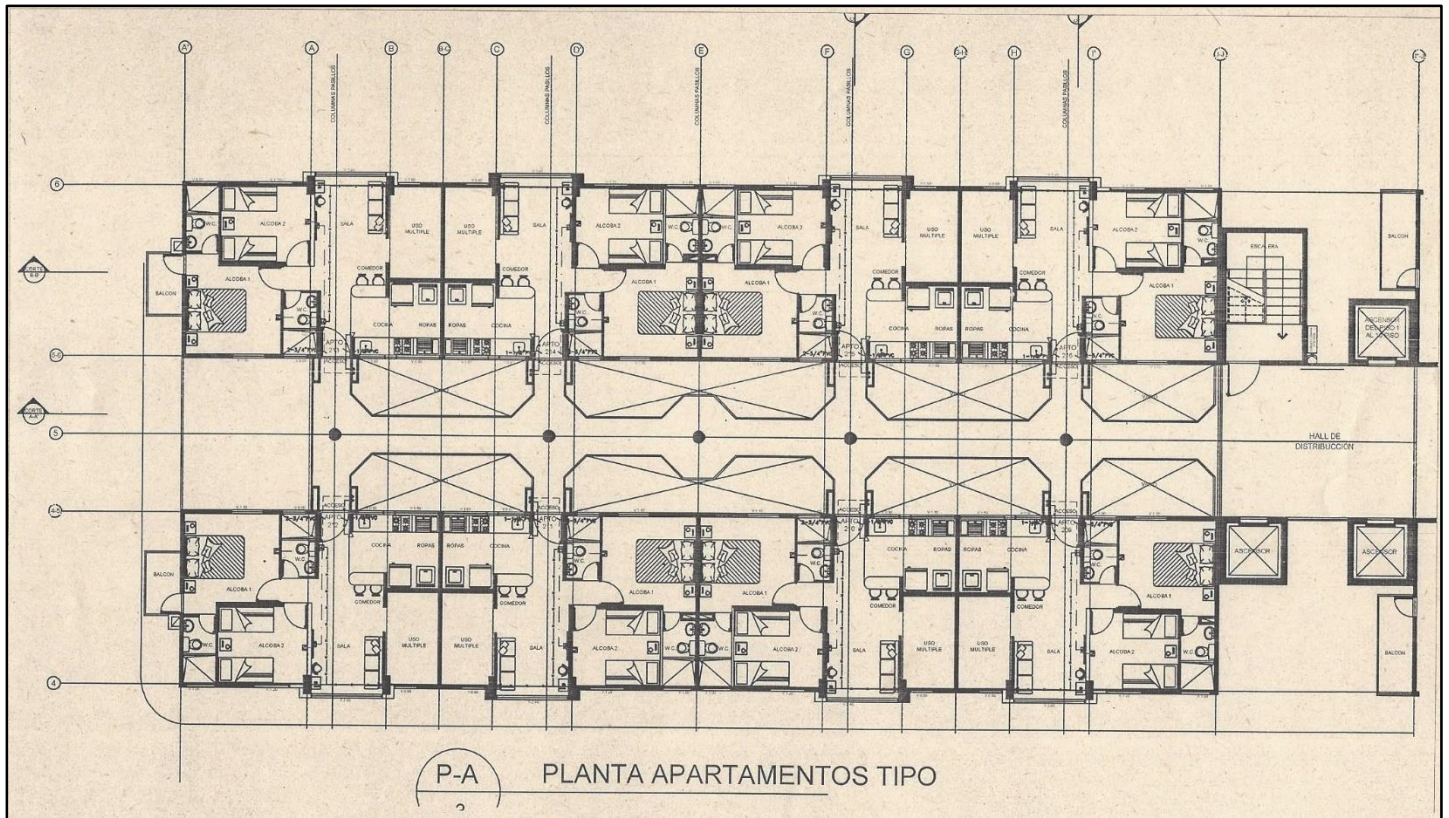


Tomado en obra el día 8/11/2016

Se verifica que la parrilla concuerde con el cimbrado, de manera que esté dentro de los límites sin salirse de alguna medida.

El cimbrado de los apartamentos se realiza teniendo como guía los apartamentos tipo.

Figura 3. Guia apartamentos tipo



Fuente: Entregado por la Ing. Verónica Acevedo, Ingeniera Residente

Es de tener en cuenta que las medidas están establecidas en el plano arquitectónico, cuyo acceso solo está permitido para el coordinador de obra y la ingeniera residente. La vista en planta permite ver, a nivel global, cómo son los apartamentos y cómo está conformado cada uno de ellos; el área de los apartamentos es de 48.2 m².

Figura 5. Verificación distanciamiento refuerzo



Tomado en obra el día 9/11/2016

Se verificó el distanciamiento correspondiente a 15 cm del refuerzo, efectivamente cumpliendo con lo establecido, dando el visto bueno para continuar.

Así mismo, mediante el registro fotográfico se evidencia la correcta colocación del refuerzo y la óptima distribución del concreto para una cimentación de 40 cm de espesor.

Figura 6. Verificación espesor cimentacion marca



Tomado en obra el día 9/11/2016

Figura 7. Verificación espesor cimentacion



Se verificó el espesor de la cimentación dejando una marca a 51" en la varilla de refuerzo, de tal manera que una vez realizada la cimentación ésta quede a 36" (ver imagen arriba) .

Tomado en obra el día 9/11/2016

2.1.4 Seguimiento elevadores y puente del Conjunto "Trapiche" :

Se realizó el seguimiento en la instalación de los elevadores elaborados por la empresa "INTERLIF" de las torres A y B del conjunto trapiche mediante un registro fotográfico en cada uno de los días trabajos por el personal.

Figura 8. Instalación rieles



Figura 9. Friso elevador



Tomadas en obra el día 29/10/2016

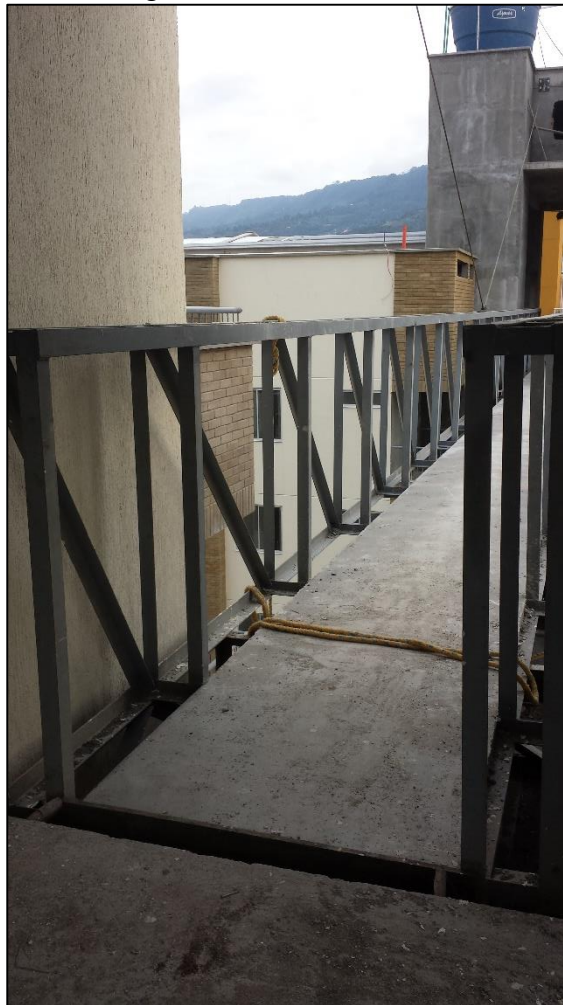
Se revisó el estado de los rieles y del marco del ascensor de manera que se pueda proceder con la instalación de la cabina.

Se realizó el respectivo seguimiento al puente aéreo que conecta a las torres A y B del conjunto Trapiche. Para ello se verifica el listado del material utilizado y registro fotográfico de los procesos constructivos que tuvieron lugar.

- Platinas $\frac{1}{2}$ "
- Guayas $\frac{5}{8}$
- Ángulos $3" \times \frac{1}{4}$
- Lámina metal deck
- Pernos
- Varilla todo rosca $\frac{3}{4}$

El puente posee una longitud de 24 m el cual se fundió con un concreto de 3000 psi para una placa de 10 cm de espesor.

Figura 10. Puente aéreo



Tomado en obra el día 2/11/2016

2.1.5 Seguimiento a las muestras 1 del concreto utilizado en obra

El seguimiento de las muestras de concreto se llevarón a cabo mediante la prueba “Slump”, la cual es realizada con anterioridad a la fundición, esto con el fin de garantizar el asentamiento y comportamiento óptimo del concreto en la placa. Se realizó la prueba de “Slump” teniendo los parámetros y materiales establecidos por la empresa.

Figura 11. Prueba “Slump”



Tomado en obra el día 6/10/2016

El asentamiento permisible para la prueba es de 7“ , lo que satisface la condición de que el concreto no sea ni muy “aguado” ni que contenga mucho triturado grueso. Se lleva a cabo la prueba con ayuda de los operadores del CARMIX cumpliendo con todos los pasos establecidos por la NTC 396³, obteniendo como resultado un asentamiento de 6^{1/2}“ , de acuerdo con lo establecido anteriormente.

³ Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto. NTC-396

2.1.6 Supervisión en instalación de enchapes.

Para el seguimiento de esta actividad se tuvo en cuenta el “Manual de instalación: Cerámica- primeros pisos “ de la empresa ALFA, el cual explica de manera detallada el paso a paso que se debe seguir para garantizar la óptima instalación del enchape. Se anexa registro fotográfico de los lugares donde se llevó a cabo la actividad.

Las cuatro etapas de este proceso son :

1. Alistamiento: Mano de obra idónea para la realizar la actividad y contar con el material necesario.
2. Instalación: Verificar que las condiciones de la superficie donde se instalará el enchape sean óptimas.
3. Preparación mezcla: Según las especificaciones del proveedor, en este caso el producto a utilizar es “ALFALISTO”:
4. Emboquille: Después de 24 horas de realizada la instalación de la cerámica, se procede a brechar las dilataciones presentes con el fin de obtener un buen acabado. En este caso se utiliza “ALFACOLOR”.⁴

Figura 12. Enchape cocina



Tomado en obra el día 20/10/2016

Se verifica que no haya cerámica alguna sin brechar, de lo contrario, se vería un mal acabado y la presencia de dilataciones entre cerámicas.

⁴ Manual instalación cerámica, ALFALISTO

2.1.7 Seguimiento a alambradas de apartamentos, armado de tablero de medidores y subestación eléctrica.

El seguimiento realizado a esta actividad se hizo con la ayuda del personal de contratación, teniendo en cuenta el diseño eléctrico de la ciudadela y las observaciones dadas por el diseñador.

Figura 13. Tablero medidor →
Figura 14. Cableado tablero



Tomadas en obra el día 1/11/2016



Por recomendación del coordinador de obra se midió la longitud de los cables para verificar que tuvieran una longitud mínima de 1,70 m. Se realizó la respectiva medición y todos los cables de los tableros medidores midieron 1.72 m, lo cual cumple con lo establecido. También, se verificó que cada medidor bifásico haya cumplido con la certificación de calidad antes de ser instalado para así evitar cualquier inconveniente a futuro.

Para la subestación eléctrica se adecuó el cuarto de máquinas para su transporte, de manera que cuando llegara a la obra tuviera acceso inmediato al lugar para evitar cualquier daño. Se revisó que la subestación estuviera en buen estado y que cumpliera con las especificaciones que se habían solicitado al proveedor.

Figura 15.Planta eléctrica conjunto Trapiche



Fuente: Ficha técnica, conergia.com.co/fichas/pgcm/PGCM200

La planta eléctrica alimenta ambas torres, Torre A y Torre B, cada una conformada por 160 apartamentos y una terraza en la cual se dispone de una zona social para el disfrute de los residentes. La planta proporciona 250 KVA, lo suficiente para protegerse frente a la posibilidad de pérdidas periódicas o habituales de potencia de la red eléctrica que pueden ocasionar, entre otras cosas, pérdidas económicas, de potencia, de luz, apagado de equipos de mantenimiento, etc.


2.2 CAPITULO 2 - ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA SEGUNDA ETAPA DE LA PRÁCTICA

Las actividades ejecutadas durante la etapa comprendida entre el 13 de Noviembre al 22 de Diciembre del 2016 se desarrollaron de la siguiente manera:

2.2.1 Seguimiento a actividades de cimentación de estructuras en las Torres A3- A4 y A1 - A2.

Como ingeniero auxiliar se tuvo la oportunidad de estar a cargo del relleno, previo a la cimentación, de las torres A3-A4 y A1-A2 junto con el coordinador de maquinaria. El relleno consta de una altura de 7.2m y se llevó a cabo con capas de 20 cm compactadas; el material utilizado para ello fueron limos y arcillas de baja plasticidad según el estudio realizado por la empresa INGETTER.

Figura 16. Límites de Atterberg

	Estudio De Suelos Para El Proyecto Ubicado En Las Torres A3 Y A4 Del Conjunto La Molienda En El Municipio De Piedecuesta, Departamento De Santander	INF-TEC-01-16
	INFORME TECNICO	Versión 01

5. RESUMEN DE LABORATORIOS

Después de descritas las muestras obtenidas en los sondeos se identificaron las muestras típicas y se realizaron los ensayos de laboratorio. En las siguientes tablas se presenta el resumen de los resultados de los laboratorios realizados.

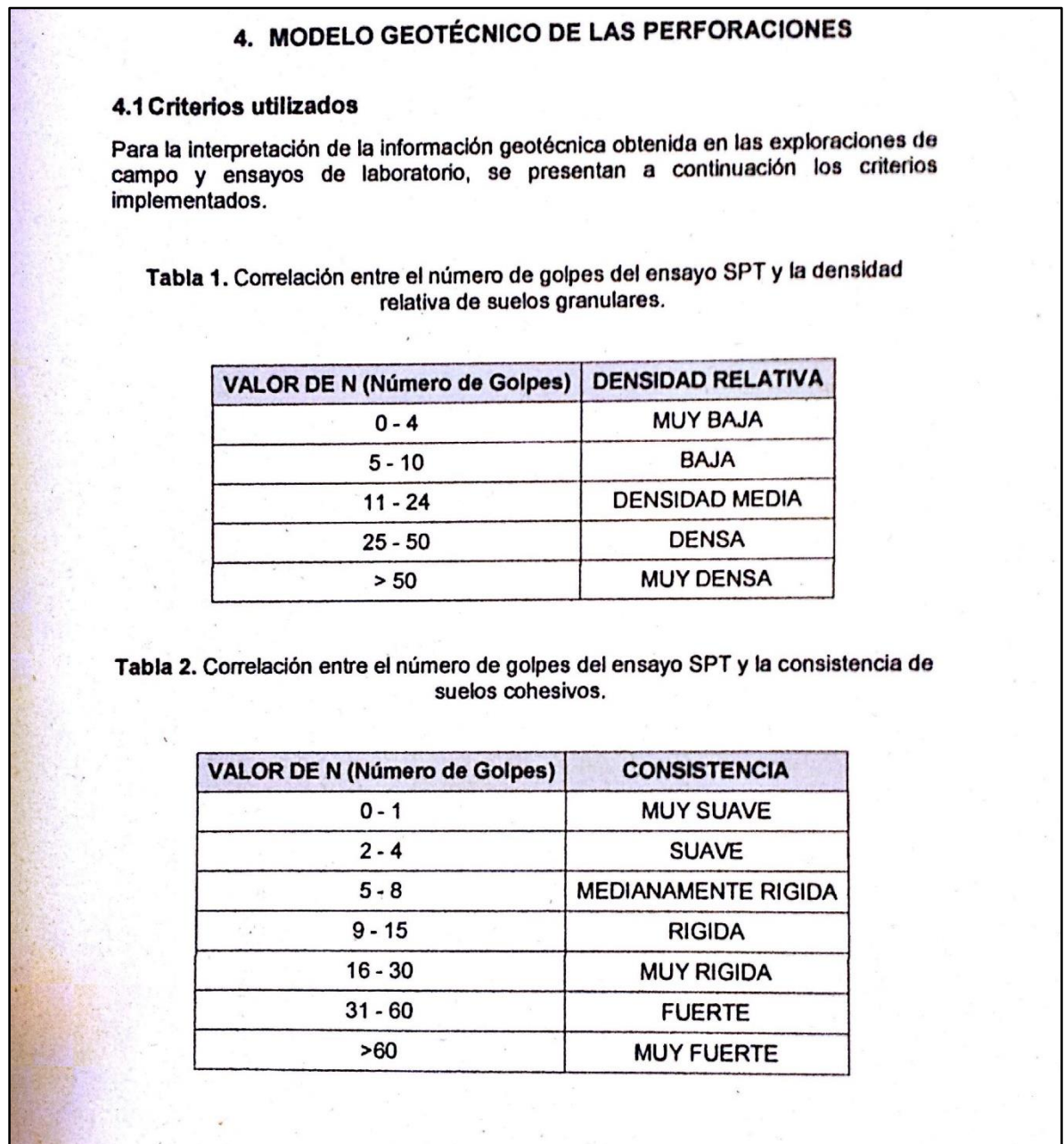
Ensayo de Granulometría

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN									
Sondeo	Muestra No	Prof. (metros)	W%	% Finos	% L.L.	% L.P.	% I.P.	Clasificación S.U.C.S.	Tipo de suelo
S-1	S01/M1	0,00-1,00	11.0	47.0	42.0	31.2	10.8	SM	Tipo D.
	S01/M2	1,00-2,00	13.1	63.2	33.1	28.3	4.8	ML	Tipo D.
	S01/M3	2,00-3,00	12.6	47.3	35.7	27.1	8.7	SM	Tipo D.
S-2	S02/M1	0,00-1,00	13.1	36.0	N.L	N.P	-	SM	Tipo D.
	S02/M2	1,00-2,00	11.4	52.5	35.1	24.4	10.7	ML	Tipo D.
	S02/M3	2,00-3,00	10.3	54.6	35.1	21.4	13.7	CL	Tipo D.
S-3	S03/M1	0,00-1,00	14.4	49.1	21.0	18.1	2.9	SM	Tipo D.
	S03/M2	1,00-2,00	15.9	47.5	38.1	26.6	11.4	SM	Tipo D.

Fuente: INGETTER

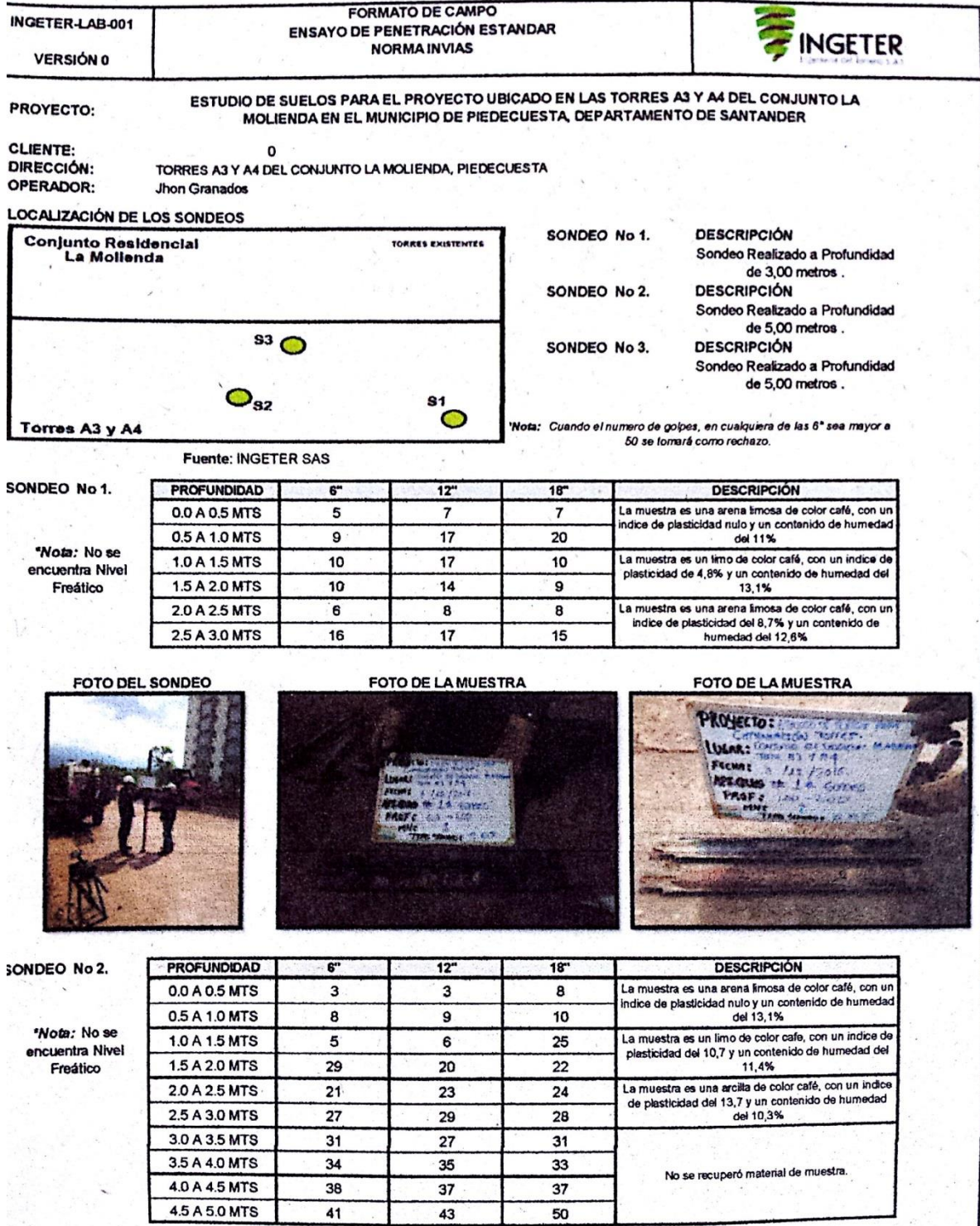
Como medida de control para determinar si la compactación del relleno era óptima, se procedió a realizar el ensayo de penetración estándar, SPT, realizado por la empresa INGETTER; se obtuvieron los siguientes resultados basados en los criterios para el SPT.

Figura 17. Criterios para SPT



Fuente: INGETTER

Figura 18. Resultado ensayo SPT



Se observó que el número de los golpes es muy variado en el primer metro, esto debido a que justamente en esa última semana del mes de Noviembre el clima no favoreció para una óptima compactación generando una mayor humedad en el terreno, sin embargo, el ensayo en general salió de manera positiva por lo cual se dio el visto bueno y se procedió con la continuación de actividades. Finalizado el relleno, se procede a realizar el solado en concreto pobre para después cimbrar, teniendo en cuenta las medidas dadas (-mismo procedimiento que la cimentación de la torre B3-B4).

Figura 19.Verificación espesor solado



Foto tomada en obra el día 7/11/16

Se verifica el espesor del solado en concreto pobre (2000 psi)

2.2.2 Revisión de ejes, armados y fundidas de elementos.

Se verificó la colocación del refuerzo en los elementos a fundir junto con su debido espaciamiento. Para las columnas helicoidales se tuvo un refuerzo en espiral y para las columnetas, flejes repartidos cada 5"—. Así mismo, se verifica la colocación de malla 0.24 o "retal" en los antepechos del pasillo del segundo piso de la edificación.

Figura 20. Refuerzo de antepecho, malla 0.24



Fuente: Tomado en obra

Figura 21. Refuerzo de Columna



Figura 22. Verificación distancia flejes



Para el refuerzo de las columnetas se utiliza varilla 5/8" y para sus flejes varilla de 1/4" repartidos cada 5". Se observa que cumplen con lo establecido según el diseño estructural. Se ~~dió~~ el visto bueno a la actividad.

Fuente: Tomado en obra

2.2.3 Seguimiento al Plan de Actividades Semanales (PAS) y metodología de planeación efectiva.

Se continuaron realizando reuniones diarias y semanales en donde se discute las actividades faltantes por ejecutar; se deja constancia de ello en actas realizadas por la Auxiliar administrativa de obra.

Desde el 15 de Noviembre de 2016 hasta que se culminó la actividad de relleno, se encargó al ingeniero auxiliar junto con el coordinador de maquinaria del respectivo seguimiento y avance de ésta. Se realizó este cambio debido a que la actividad de cimentación presentaba un retraso significativo según la programación del conjunto "La Molienda".

2.2.4 Supervisión de plomos en los distintos elementos, tanto muros como buitrones.

Para verificar la correcta colocación de la formaleta, de manera que esté totalmente recta, se instalaron dos pines a una longitud determinada y después se amarró un hilo que sirvió como guía para “ajustar” o “aflojar” las latas mediante los parales.

Figura 23. Plomos formaleta



Fuente: Tomado en obra

El hilo queda a una distancia de 30 cm; se verifica lata por lata de manera que cumplan con la medida acordada. Si está muy “abierta”, es decir es mayor a 30 cm, se ajusta aumentando la altura de los parales.

Figura 24.Plomos formaleta #2



Fuente: Tomado en obra

Este procedimiento se llevó a cabo para cada elemento que fue fundido, muros, vigas, columnas, garantizando su verticalidad.

2.3 CAPÍTULO 3 - ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA TERCERA ETAPA DE LA PRÁCTICA

Las actividades ejecutadas durante la etapa comprendida entre el 23 de Diciembre al 31 de Enero del 2017 se desarrollaron de la siguiente manera:

2.3.1 Revisión de ejes, armados y fundidas de elementos

Se continuó la revisión de ejes, armados y fundida de elementos en la torre B3-B4 y A3 – A4 del conjunto “La Molienda”. Es de vital importancia la correcta colocación de la formaleta, es por ello que se realizó una breve descripción del procedimiento:

El encofrado o formaleta es la estructura temporal que sirve para dar la forma definitiva al concreto. Tiene como función principal ofrecer la posibilidad de que el acero de refuerzo sea colocado de manera correcta y así mismo, servir como apoyo hasta que el concreto se endurezca. Está constituido por tableros, tensores, alineadores, chapetas y corbatas, elementos que garantizan la uniformidad y horizontalidad del elemento. Para evitar que el concreto se adhiera a las latas se utiliza un producto denominado “desencofrante”, el cual es un aceite emulsionado en agua en proporciones variables.

Figura 25. Formaleta con sus elementos de apoyo



Fuente: Tomado en obra

Como se muestra en la figura anterior, los tensores y alineadores son instalados de manera que la formaleta asegure su horizontalidad. Estos elementos se apoyan en paraleles, los cuales garantizan la estabilidad de la estructura temporal.

Figura 26. Formaleta con desencofrante



Figura 27. Chapetas



Fuente: Tomado en obra

Las chapetas tienen como función asegurar la formaleta entre sí, de manera que al momento de vaciar el concreto este no se salga y se desperdicie. Durante el vaciado se chuzó el concreto con un vibrador de aguja en forma perpendicular para una buena distribución de este, mitigando así la posibilidad de hormigoneo en los elementos.

2.3.2 Seguimiento al Plan de Actividades Semanales (PAS) y metodología de planeación efectiva.

Se continuaron haciendo los comités semanales los días viernes a las 8:00 am, en donde se reunían el coordinador de obra, la ingeniera residente y contratistas con el fin de organizar los pedidos del material a utilizar durante el transcurso de las próximas semanas. Se dejó constancia de ello en actas realizadas por la auxiliar de obra y firmadas por cada una de las personas presentes en la reunión.

Se realizó la programación de apartamentos por entregar del conjunto “Trapiche” durante el mes de Enero, se le asignó la actividad al ingeniero auxiliar para que éste actuara como representante de la empresa.

2.3.3 Seguimiento pruebas de concreto

Para conocer la resistencia a compresión del concreto, se realizó un ensayo a compresión basado en la NTC 673⁵, en donde se determinó el comportamiento del concreto a los 7,14 y 28 días.

Figura 28. Pila de curado



Fuente: Tomado en obra

⁵ Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto, NTC 673

Se programó con antelación la entrega de los cilindros a la empresa Geolab, la cual es la encargada de realizar el respectivo ensayo a compresión. Se llevó el control de los cilindros recogidos por Geolab y los días de curado de estos a través del siguiente formato:

Figura 29. Seguimiento cilindros concreto

PROYECTO:		LA MOLIENDA																			
ENSAYOS ELABORADOS POR:		GEOLAB																			
DISEÑOS EXIGIDOS POR EL CALCULISTA:																					
1. PARA CIMENTACION		3000 PSI																			
2. PARA MUROS Y COLUMNAS		3000 PSI																			
3. PARA PLACAS Y VIGAS		3000 PSI																			
TOMA DE CILINDROS						MUESTRAS ENSAYADAS															
Muestra	Elemento	Ubicación	Fecha Toma (dd/mm/aa)	Slump	Resistencia esperada a 28 días	RESULTADO			PROMEDIO 7 DIAS		RESULTADO			PROMEDIO 14 DIAS		RESULTADO			PROMEDIO 28 DIAS		
						7	%	Resistencia	%	Resistencia	14	%	Resistencia	%	Resistencia	28	%	Resistencia	%	Resistencia	
1	CIMENTACION - VIGA MURO DE CONTENCIÓN EJE 1 (F-D 9		10/08/2016	8.0 "	3,000 psi	17-08-16	78%	2,336 psi	78%	2,336 psi	24-08-16	98%	2,926 psi	98%	2,926 psi	07-09-16	107%	3,207 psi	107%	3,207 psi	
					3,000 psi																
2	EJE 1-H-F VIGAS		12/08/2016	8.0 "	3,000 psi	19-08-16				0 psi	26-08-16	80%	2,386 psi	80%	2,386 psi	09-09-16	102%	3,066 psi	102%	3,066 psi	
					3,000 psi																
3	EJE 1 -J-J-G- MUROS		13/08/2016	7.0 "	3,000 psi	20-08-16	84%	2,519 psi	84%	2,519 psi	27-08-16	95%	2,841 psi	95%	2,841 psi	10-09-16	103%	3,082 psi	103%	3,082 psi	
					3,000 psi																
4	EJE 1 -G-F-MUROS		16/08/2016	6.0 "	3,000 psi	23-08-16	88%	2,643 psi	88%	2,643 psi	30-08-16	94%	2,826 psi	94%	2,826 psi	13-09-16	110%	3,296 psi	110%	3,296 psi	
					3,000 psi																
5	EJE 3-J-H- MUROS		24/08/2016	7.0 "	3,000 psi	31-08-16	83%	2,489 psi	83%	2,489 psi	07-09-16	97%	2,902 psi	97%	2,902 psi	21-09-16	110%	3,303 psi	110%	3,303 psi	
					3,000 psi																

Fuente: Geolab

2.2.4 Supervisión de plomos en los distintos elementos, tanto muros como buitrones.

Para garantizar la verticalidad de la formaleta de los elementos a fundir, se utilizó una plomada que emplea la ley de la gravedad, lo cual garantizó que el elemento tuviera un óptimo acabado a la hora de vaciar el concreto.

Figura 30. Plomada



Fuente: Tomada en obra

Se tomaron dos medidas para verificar el ángulo de 90°, la primera en la parte baja del muro y la segunda en la parte alta, de manera que ambas estuvieran a la misma distancia del hilo sujeto a la plomada.

Figura 31. Verificación aplomada muros



Fuente: Tomada en obra

De este modo se realizó la verificación de la verticalidad de los muros, fue necesario hacerlo para cada elemento y en llegado caso que no se hubiera llegado a cumplir, se ajustaba la formaleta mediante paraleles, de manera que acoplaran las latas hasta que ambas partes tuvieran la misma medida.

3. APORTE AL CONOCIMIENTO

“La lucha por alcanzar la rentabilidad y la eficiencia económica en nuestro sector y la batalla que nuestro país esta librando en el desarrollo de construcciones de carácter económico y social y en la edificación de viviendas, solo será posible con el esfuerzo colectivo, donde la comprobación y supervisión durante la Ejecución del Proyecto según los términos establecidos en el Proyecto Ejecutivo, en el Proyecto de Organización de Obras y en el Contrato, sean tareas de vital importancia, a través de mecanismos adecuados de administración y control en la ejecución de la obra, en cuya materialización deben concentrarse las acciones de nuestra labor diaria.”⁶

El anterior enunciado resume de manera breve y concisa el objetivo de la práctica en la Empresa Alfredo Amaya H. CIA LTDA; la supervisión de obra fue un factor determinante en todo el ciclo de vida del proyecto, desde el proceso de planeación hasta el de entrega. Como ingeniero auxiliar residente se aprendió y conoció más a fondo los procesos constructivos y los materiales que se necesitaron para llevar a cabo dicha actividad, así mismo el hecho de experimentar estar en obra y conocer al personal de trabajo y cómo tratar con ellos, manejar situaciones que requirieron de un buen liderazgo a tal punto de gestionar y coordinar todo lo que sucede en la ciudadela para que el proyecto siguiera adelante. También se tuvo la oportunidad de aprender sobre diferentes productos que se manejan en obra, ya sean aditivos, esmaltes,cerámicas,entre otros.

La coordinación interna y el trato social que se tuvo entre obreros,contratistas y personal de administración también fue un factor de supervisión. La supervisión no se limitó solo a los procesos constructivos sino que abarcó el proyecto en su totalidad, incluyendo a todo el personal que trabajó en éste, ya que el ambiente laboral y la forma en como se ejecutaron las actividades (rendimiento) estuvieron ligadas. Los aportes que se brindó a la empresa sirvieron en la coordinación y supervisión de la ciudadela (apartamentos) y del personal, ya que se contribuyó a mejorar el ambiente laboral, realizando distintos procedimientos de buena conducta entre todos. Así mismo, en las reuniones de comité se propusieron y se tuvieron en cuenta las ideas de todos, de tal modo que la mayoría o todos estuvieron satisfechos con la solución presentada. Se mejoraron las plantillas de supervisión de los apartamentos, contribuyendo a un control más preciso de todas las actividades que se desarrollan en las torres A y B del conjunto Trapiche, lo que facilitó no solo el respectivo control en los acabados sino también ayudó a conocer el rendimiento del personal, puesto que es un control diario.

⁶ Cassio Orlando, *Método para la Supervisión y Control de la Ejecución de Obras y Presupuesto*. 2008.p.5..

4. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

1. Experimentar el trabajo en obra ayuda a conocer no solo los procesos constructivos, sino también las diferentes situaciones o acontecimientos que pueden suceder mientras se realiza la actividad (accidentes o inconvenientes), siendo este un factor importante en la supervisión a tener en cuenta en la parte de imprevistos.
2. Se puede llegar a identificar las actividades más críticas (con mayor retraso) y la solución que se dá, ya sea in situ o en comité de obra según los diferentes puntos de vista y experiencia de cada miembro del comité. Como ingeniero auxiliar residente es beneficioso reconocer e identificar las habilidades y aptitudes de las personas con quien se labora para una comunicación asertiva, contribuyendo así, en la solución de las actividades críticas.
3. El proceso de innovación se dá gradualmente, una de las mejores formas de generar una idea es mediante la observación del desarrollo de las jornadas laborales en las obras, permitiendo la identificación de problemas o necesidades.
4. Durante el desarrollo de la práctica se afianzó habilidades de investigación y recopilación de información necesaria para el desarrollo de la misma, trabajando en equipo con el personal de la obra y sus directivas.
5. Se cumplió con el objetivo de la práctica en la cual se estimuló el aprendizaje y la responsabilidad que tiene el ingeniero en la obra. A manera de supervisión se continuaron implementado mejoras teniendo en cuenta las recomendaciones suministradas por el coordinador de obra y por documentos consultados.
6. Para el control de maquinaria, en la realización del relleno, se llevó un control mediante los horómetros, permitiendo definir y programar las actividades del día siguiente y el rendimiento en obra.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RODRIGUEZ, FEDERICO. (2004). *Método para una adecuada supervisión de obra en los procesos constructivos*. Tesis Maestría, Instituto técnico de la construcción A.C (México)

Cossio,Orlando. Pozo, Leonardo. (2008). *Método para la Supervisión y Control de la Ejecución de Obras y Presupuesto*. Revista de Arquitectura e ingeniería.

PEREZ CERVANTES, Julio (2006). *Técnicas de planeación, capítulo 2*.

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, *Manual de interventoría de obra pública*, Bogotá D.C

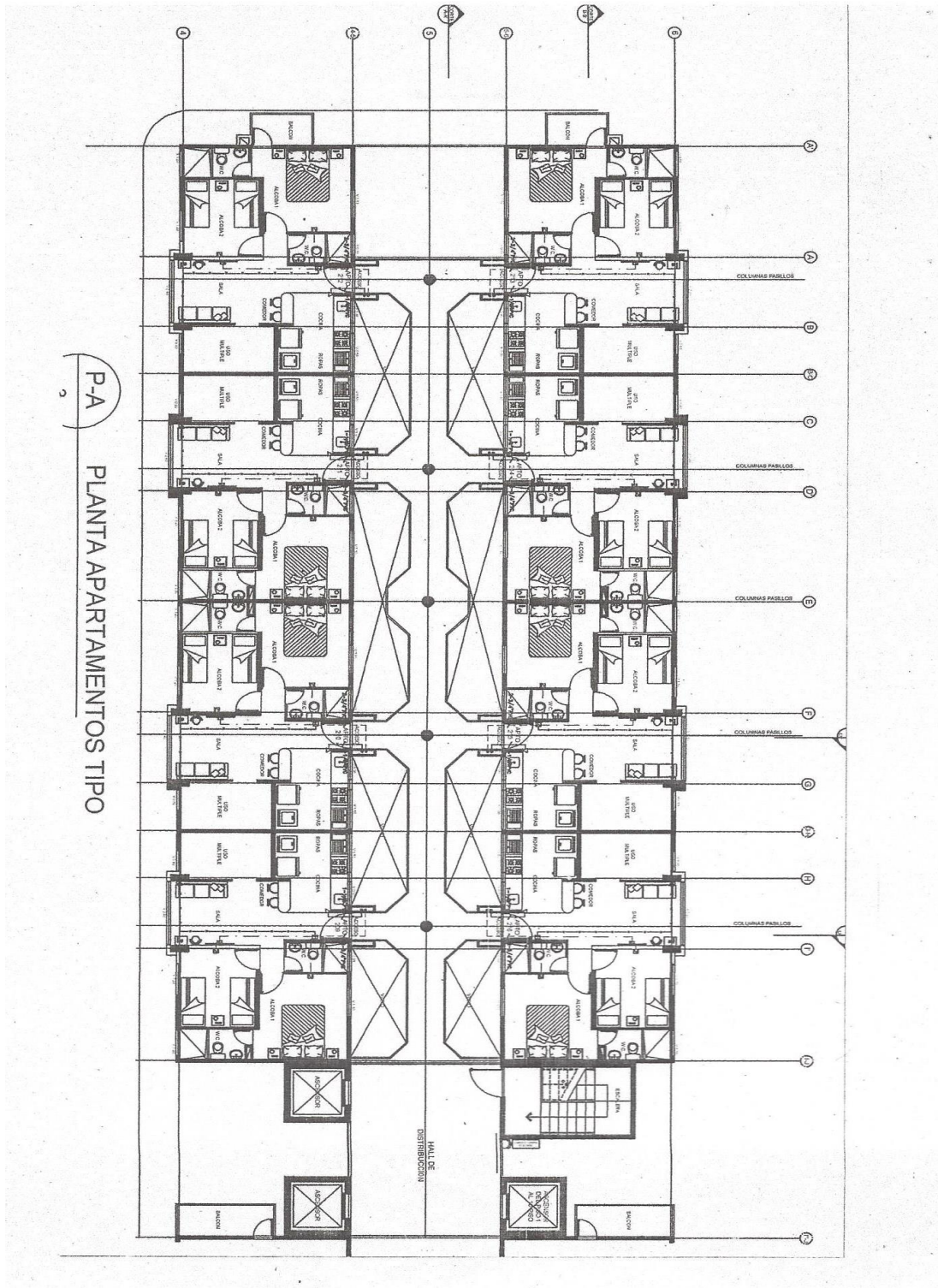
INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC. *Concretos. Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto*. NTC-396, Bogotá D.C.

NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS, Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Bogotá: Instituto Colombiano de normas técnicas y certificación (ICONTEC).

ALFA, *Manual de instalación: Cerámica- primeros pisos*

6. ANEXOS

ANEXO A



ANEXO B

