

**APOYO TÉCNICO EN LA RESIDENCIA DE OBRA DE LA CONSTRUCCIÓN DE
LA TORRE 2 DEL MIRADOR DE AQUINE DEL MUNICIPIO DE PASTO**

DANIEL GIOVANNI RODRIGUEZ CORAL

**UNIVERSIDAD DE NARINO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2013**

**APOYO TÉCNICO EN LA RESIDENCIA DE OBRA DE LA CONSTRUCCIÓN DE
LA TORRE 2 DEL MIRADOR DE AQUINE DEL MUNICIPIO DE PASTO**

DANIEL GIOVANNI RODRIGUEZ CORAL

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

Director:

Arq. MAURICIO CONTO DIAZ DEL CASTILLO

Codirector:

**Ing. HERNAN OSEJO VITTERI
GERENTE VICTORIA ADMINISTRADORES S.A.S.**

**UNIVERSIDAD DE NARINO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2013**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

**“las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son
responsabilidad exclusiva de los autores”**

**Artículo 1 del acuerdo 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable
Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.**

Nota de aceptación:

Firma Presidente de Tesis

Firma del Jurado

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, Abril de 2013

DEDICATORIA

A Dios

Por siempre darme fuerzas para continua y acabar con todos los obstáculos que se me presentan durante el difícil camino.

A mi familia

A mis padres y mis hermanos, en especial a mi madre que con su excelente ejemplo se encargó de labrar el camino para poder ser lo que hoy soy.

AGRADECIMIENTOS

Estoy totalmente agradecido con todas las personas que día tras día contribuyeron al cumplimiento de esta meta y a mi crecimiento personal, en especial:

Al Ing. Hernán Osejo, Gerente de Victoria Administradores S.A.S, por brindarme esta oportunidad de trabajar a su lado y colaborar con sus conocimientos y experiencia a mi crecimiento profesional, además de su paciencia y dedicación en el desarrollo de este trabajo de grado.

A todas y cada una de las personas que tienen algún tipo de vínculo con la constructora Victoria Administradores S.A.S., por su colaboración en el desarrollo de la construcción de la Torre 2 del Mirador de Aquine y por consiguiente de esta pasantía.

A todos mis profesores quienes fueron mis guías en el aprendizaje de esta hermosa profesión.

A mis compañeros y amigos de la Universidad de Nariño, por todas las horas de estudio compartidas, por cada uno de los momentos juntos, y por siempre haber estado ahí.

RESÚMEN

Este informe contiene la descripción de las actividades desarrolladas como pasante de la constructora Victoria Administradores S.A.S, enmarcadas dentro del ejercicio de la Ingeniería Civil, aplicando los conocimientos adquiridos durante el transcurso de la carrera profesional en áreas tales como: contratación, presupuestos, cimentaciones, estructuras, instalaciones hidráulicas y sanitarias, instalaciones eléctricas, técnicas de construcción entre otras.

Estas actividades contribuyen tanto al cumplimiento del objeto de los contratos, como al cumplimiento de los objetivos propuestos por el pasante, contribuyendo de esa manera en la construcción de una Torre de vivienda multifamiliar y a la adquisición de una experiencia práctica del pasante como futuro profesional de la Ingeniería Civil.

Es importante señalar que dentro del marco de la construcción, siempre se ha visto necesario contar con personas capacitadas para dirigir este tipo de actividades, como es el caso de la empresa Victoria Administradores S.A.S., dirigida por el ingeniero Hernán Osejo Viteri, un profesional que cuenta con una excelente formación académica y una gran experiencia soportada en años dedicando su vida a la ingeniería y a la construcción.

El proyecto dentro del cual se desarrolló esta pasantía, es una construcción de vivienda multifamiliar de propiedad horizontal compuesta por 14 pisos de apartamentos y 2 pisos de parqueaderos, para conformar un total de 168 unidades de vivienda de 55 m², compuestas por tres habitaciones, dos baños, sala-comedor, cuarto de ropas, cocina de tipo abierta o cerrada y en los pisos undécimo, decimo segundo, decimo tercero y decimo cuarto un balcón. Dicho proyecto se desarrolló en su parte estructural durante los seis meses que duró esta pasantía y se culminó de forma satisfactoria cumpliendo con las expectativas tanto del equipo dueño de la construcción, así como de todos los clientes que a su vez eran propietarios de cada uno de los inmuebles.

ABSTRACT

This report contains a description the activities developed in Victoria Administrators S.A.S., which are framed within the exercise of Civil Engineering.

These activities contribute to the fulfillment of the purpose the contracts as to the fulfillment of the objectives proposed as intern in this Company; contributing thereby to the construction of a building for several families and the acquisition of practical experience the intern as professional future of Civil Engineering.

It is important to note that within the framework of construction has always been a need for people trained to conduct these types of activities, such as company directors SAS Victoria, led by Hernán Osejo Viteri engineer, a professional who has an excellent academic background and a great experience supported in years dedicating his life to engineering and construction.

The project was developed within which this internship is a multifamily housing construction condominium comprising 14 floors of apartments and 2 floors of parking, to form a total of 168 housing units of 55 m², consisting of three bedrooms, two bathrooms, living-dining room, clothes, kitchen open or closed type and floors eleventh, tenth second, thirteenth and fourteenth balcony. This project was developed in its structural part during the six month period of this internship and successfully completed meeting the expectations of both the owner of the building team, as well as all customers who in turn were owners of each of properties.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	14
1. TORRE 2 MIRADOR DE AQUINE	16
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	16
1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO	17
1.3 ESTADO INICIAL DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN	17
1.4 ASISTENCIA TÉCNICA EN EL CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO DE LA TORRE 2 DEL MIRADOR DE AQUINE	17
1.4.1 Apoyo en el cálculo de cantidades de obra	17
1.4.1 Apoyo en elaboración del presupuesto	33
1.5 APOYO TÉCNICO EN LA RESIDENCIA DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA TORRE 2 DEL MIRADOR DE AQUINE	33
1.5.1. Seguimiento al programa de trabajo.....	34
1.5.2. Seguimiento y control del avance físico	34
1.5.3. Seguimiento y control de pagos por parte de la empresa por mano de obra.....	46
1.5.4. Seguimiento y control de la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de la obra.....	46
1.5.5. Asesoría técnica en la escogencia del proveedor de los insumos para la red de gas estacionario.	53
2. CONCLUSIONES	55
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	56.
ANEXOS	57

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Distribución estructural de la Torre 2 del Mirador de Aquine	17
Ilustración 2. Excavación manual para Caissons y Vigas de Cimentación	34
Ilustración 3. Proceso de Solado de Caissons.	35
Ilustración 4. Armado de refuerzo de caissons y vigas de cimentación.....	35
Ilustración 5. Proceso de fundición de Caissons.....	36
Ilustración 6. Excavación manual de caissons (Parte A) y Fundición de vigas de cimentación (Parte B).	37
Ilustración 7. Armado de acero de refuerzo para pantallas y muros de Sótano y Semisótano.....	38
Ilustración 8. Armado de formaleta para muros y pantallas de Sótano y Semisótano.....	39
Ilustración 9. Muros y pantallas del Sótano y Semisótano.	40
Ilustración 10. Armado de acero de refuerzo y formaleta de madera para losa de transición	41
Ilustración 11. Fundición de losa de transición.....	42
Ilustración 12. Armado de muros en concreto de apartamentos del primer piso.....	45
Ilustración 13. Elementos de protección personal para soldadores	47
Ilustración 14. Elementos de protección y señalización para trabajos en la calle	48
Ilustración 15. Elementos de protección para armado de elementos estructurales	48
Ilustración 16. Elementos de protección para fundición de losa de transición	49
Ilustración 17. Elementos de protección y andamios para trabajos en altura (armado de bases para pluma grúa)	50

Ilustración 18.	Elementos de protección y andamios para trabajos en altura (excavaciones verticales y entibadas de protección)	50
Ilustración 19.	Elementos de protección y andamios para trabajos en altura (repellos de muros exteriores)	51
Ilustración 20.	Verificación de armado y uso adecuados de andamios colgantes	51

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Cantidades caisson de cimentación bloque B	18
Tabla 2. Cantidades caisson de cimentación bloque A	19
Tabla 3. Cantidades viga de cimentación bloque B	21
Tabla 4. Cantidades viga de cimentación bloque A	22
Tabla 5. Cantidad de muro estructural por apartamento	22
Tabla 6. Cantidad de muro estructural bloque B	23
Tabla 7. Cantidad de muro estructural bloque A	25
Tabla 8. Cantidad de losa de contra piso bloque B	28
Tabla 9. Cantidad de losa de contra piso bloque A	30
Tabla 10. Presupuesto de la cimentación y estructura de la Torre 2 del Mirador de Aquine	33
Tabla 11. Resumen ferreterías seleccionadas	54

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Apartamento tipo Torre 2 Mirador de Aquine	58
Anexo B. Planilla Obra No.6 -2 y planilla de obra No. 7-2	59
Anexo C. Análisis de precios unitarios.....	611

INTRODUCCIÓN

La construcción Mirador de Aquine es una obra que genera aproximadamente doscientos sesenta (260) empleos directos y veinticinco (25) empleos indirectos; dentro de los empleos directos la constructora ha dado la oportunidad de vincular un egresado de la facultad de ingeniería civil de la universidad de Nariño en la modalidad de pasantía institucional, de esta manera el estudiante aplica todos los conocimientos adquiridos en la academia, desarrollando una formación integral como ingeniero de manera práctica en un ambiente real.

El Mirador de Aquine, es un edificio de vivienda multifamiliar que consta de catorce pisos, un semisótano y un sótano, a desarrollarse en un área de 12.590,76 m² de construcción (incluyendo parqueaderos). Esta edificación albergará en sus instalaciones 168 soluciones de vivienda unifamiliar de estrato tres (3), además de las zonas comunes como puntos fijos y zonas de acceso como escaleras y ascensores.

La finalidad del presente trabajo radica en la aplicación de los conocimientos adquiridos durante toda la carrera profesional de ingeniería Civil en áreas tales como: contratación, presupuestos, cimentaciones, estructuras, instalaciones hidráulicas y sanitarias, instalaciones eléctricas, técnicas de la construcción, entre otros, apoyando la construcción de la obra mencionada con anterioridad.

Los egresados del programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño están en capacidad de planear, diseñar, construir y conservar estructuras físicas requeridas, para dar soluciones óptimas a las necesidades de la comunidad en general y al desarrollo de la región, con criterios de excelencia, economía, durabilidad y sostenibilidad ambiental.

OBJETIVOS

Objetivo General: Apoyar la residencia de obra en la construcción de la Torre 2 de Mirador de Aquine del municipio de Pasto, en la totalidad de su estructura.

Objetivos específicos:

- Realizar un seguimiento continuo en la ejecución de la obra, vigilando que se realice de acuerdo a las especificaciones establecidas en la Torre 2 de Mirador de Aquine.

- Efectuar el cálculo de cantidades de obra y presupuesto tentativo de la Torre 2 de Mirador de Aquine.
- Cumplir con el avance de ejecución de obra de la Torre 2 de Mirador de Aquine, según las indicaciones establecidas por Victoria Administradores, en actividades específicas como:
 - ✓ Fundición de columnas y pantallas.
 - ✓ Fundición de vigas de entrepiso.
 - ✓ Fundición de losa de transición de entrepiso entre Sótano y Semisótano.
 - ✓ Fundición de losas de entrepiso desde el piso 1 hasta el piso 14.
- Adquirir conocimientos y experiencia, obteniendo así un buen criterio a la hora de tomar decisiones.

1. TORRE 2 MIRADOR DE AQUINE

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PROPIETARIO:	Victoria Administradores S.A.S
DIRECCIÓN:	Calle 22 # 24 – 115 Pasto
DISEÑO ARQUITECTÓNICO:	ARQ. Eduardo Ramos Guerrero.
DISEÑO ESTRUCTURAL:	SOLARTE Y CIA. INGENIEROS CALCULISTAS ING. Juan Raúl Solarte G.

La torre 2 del Mirador de Aquine es un edificio de vivienda multifamiliar que consta de catorce pisos, un semisótano y un sótano, a desarrollarse en un área de 12.590,76 m² de construcción (incluyendo parqueaderos). Esta edificación albergara en sus instalaciones 168 soluciones de vivienda unifamiliar de estrato tres (3), además de las zonas comunes como puntos fijos y zonas de acceso como escaleras y ascensores.

Estructuralmente el edificio está concebido en dos bloques: A y B, con el propósito de optimizar el diseño mediante el uso de una dilatación en el centro de los dos bloques y generar una independencia entre espacios y frentes de trabajo que intervendrán en la construcción.

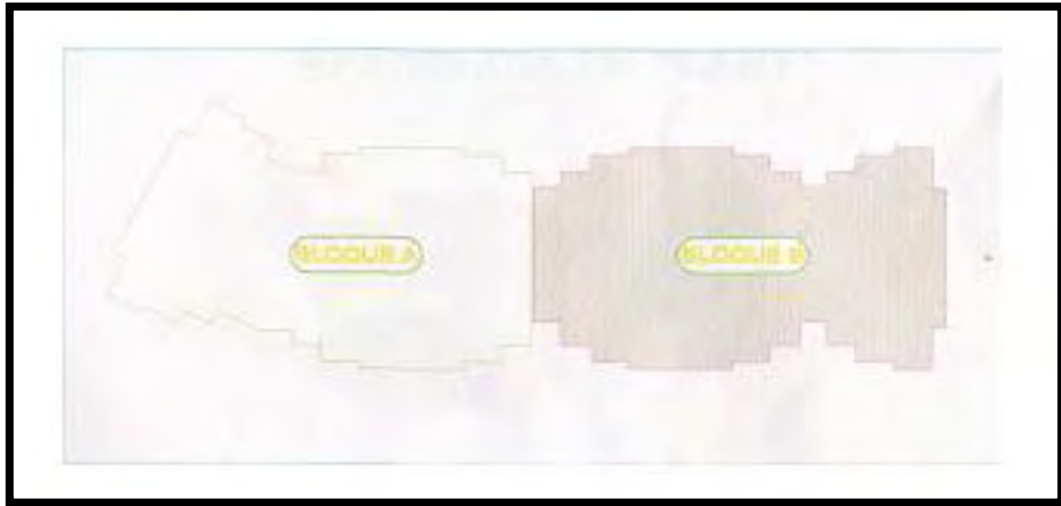
El edificio está organizado principalmente en trece (13) ejes literales (A, B,...) y sesenta y uno (61) numerales, distribuidos de la siguiente forma:

Bloque B31 ejes (1 – 31)
Bloque A30 ejes (31A – 60)

El sistema estructural de resistencia sísmica considerado para el diseño de los bloques, es el sistema de pórticos y pantallas o muros de cortante, de acuerdo a los requisitos de las Normas Colombianas de Construcciones Sismo Resistentes NSR-98, Títulos A, B y C.

Se consideran en el diseño entrepisos en concreto reforzado en losas macizas de 10 cm de espesor, apoyados en miembros estructurales de concreto reforzado. La distribución de la Torre 2 del Mirador de Aquine se observa en la Ilustración 1.

Ilustración 1. Distribución estructural de la Torre 2 del Mirador de Aquine



1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto a desarrollarse tendrá lugar en el lote ubicado en la Calle 22 # 24 – 115 de la ciudad de San Juan de Pasto.

1.3 ESTADO INICIAL DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN

El proyecto Torre 2 del Mirado de Aquine, se recibe una vez se han terminado las actividades preliminares, tales como, localización y replanteo, cerramiento provisional, descapote y limpieza, y excavación manual de material común, tanto para el bloque A como para el bloque B, preparándose para continuar con actividades como solado, acero de refuerzo, entre otras.

1.4 ASISTENCIA TÉCNICA EN EL CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO DE LA TORRE 2 DEL MIRADOR DE AQUINE

1.4.1 Apoyo en el cálculo de cantidades de obra. Se calcularon cantidades de concreto correspondiente a los Bloques A y B de la Torre 2 del Mirador de Aquine, teniendo en cuenta que todo el concreto utilizado durante la construcción fue elaborado en obra y el acero de refuerzo utilizado fue el especificado en el diseño estructural. A continuación se muestra un resumen de las cantidades obtenidas. (ver tablas 1-9)

Tabla 1. Cantidades caisson de cimentación bloque B

CAISSONS DE CIMENTACIÓN BLOQUE B				
Ubicación	Concreto			Acero Ref. 10#6 - E#4
	Altura	diámetro	Cantidad	
1 entre N-O	3,00	1,00	2,36	105,60
1 entre E-F	3,00	1,00	2,36	105,60
2 entre R-S	3,00	1,00	2,36	105,60
2 entre O-Q	3,00	1,00	2,36	105,60
2 entre C-E	3,00	1,00	2,36	105,60
2 entre A-B	3,00	1,00	2,36	105,60
5 entre R-S	3,00	1,00	2,36	105,60
5 entre P-Q	3,00	1,00	2,36	105,60
5 entre N-O	3,00	1,70	6,81	305,18
5 entre E-F	3,00	1,70	6,81	305,18
5 entre C-D	3,00	1,00	2,36	105,60
5 entre A-B	3,00	1,00	2,36	105,60
9 entre Q-S	3,00	1,00	2,36	105,60
9 entre P-Q	3,00	1,00	2,36	105,60
9 entre N-O	3,00	1,50	5,30	237,60
9 entre E-F	3,00	1,50	5,30	237,60
9 entre C-D	3,00	1,00	2,36	105,60
9 entre A-B	3,00	1,00	2,36	105,60
10 entre O-Q	3,00	1,00	2,36	105,60
10 entre N-O	3,00	1,00	2,36	105,60
10 entre E-F	3,00	1,00	2,36	105,60
10 entre B-D	3,00	1,00	2,36	105,60
11 entre O-Q	3,00	1,00	2,36	105,60
11 entre N-O	3,00	1,20	3,39	152,06
11 entre E-F	3,00	1,20	3,39	152,06
11 entre B-D	3,00	1,00	2,36	105,60
12 entre R-S	3,00	1,00	2,36	105,60
12 entre P-Q	3,00	1,00	2,36	105,60
12 entre N-O	3,00	1,50	5,30	237,60
12 entre E-F	3,00	1,50	5,30	237,60
12 entre C-D	3,00	1,00	2,36	105,60
12 entre A-B	3,00	1,00	2,36	105,60
16 entre R-S	3,00	1,00	2,36	105,60
16 entre P-Q	3,00	1,00	2,36	105,60
16 entre N-O	3,00	1,70	6,81	305,18
16 entre E-F	3,00	1,70	6,81	305,18
16 entre C-D	3,00	1,00	2,36	105,60
16 entre A-B	3,00	1,00	2,36	105,60
19 entre R-S	3,00	1,00	2,36	105,60
19 entre P-Q	3,00	1,00	2,36	105,60
19 entre N-O	3,00	1,50	5,30	237,60
19 entre E-F	3,00	1,50	5,30	237,60
19 entre C-D	3,00	1,00	2,36	105,60

Continuación tabla 1

CAISSON DE CIMENTACIÓN BLOQUE B				
Ubicación	Concreto			Acero Ref. 10#6 - E#4
	Altura	diámetro	Cantidad	
19 entre A-B	3,00	1,00	2,36	105,60
21 entre R-S	3,00	1,00	2,36	105,60
21 entre P-Q	3,00	1,00	2,36	105,60
21 entre N-O	3,00	1,50	5,30	237,60
21 entre E-F	3,00	1,50	5,30	237,60
21 entre C-D	3,00	1,00	2,36	105,60
21 entre A-B	3,00	1,00	2,36	105,60
24 entre R-S	3,00	1,00	2,36	105,60
24 entre P-Q	3,00	1,00	2,36	105,60
24 entre N-O	3,00	1,80	7,63	342,14
24 entre E-F	3,00	1,80	7,63	342,14
24 entre C-D	3,00	1,00	2,36	105,60
24 entre A-B	3,00	1,00	2,36	105,60
28 entre R-S	3,00	1,00	2,36	105,60
28 entre P-Q	3,00	1,00	2,36	105,60
28 entre N-O	3,00	1,50	5,30	237,60
28 entre E-F	3,00	1,50	5,30	237,60
28 entre C-D	3,00	1,00	2,36	105,60
28 entre A-B	3,00	1,00	2,36	105,60
29 entre O-Q	3,00	1,00	2,36	105,60
29 entre N-O	3,00	1,00	2,36	105,60
29 entre E-F	3,00	1,00	2,36	105,60
29 entre B-D	3,00	1,00	2,36	105,60
30 entre N-O	3,00	1,00	2,36	105,60
30 entre E-F	3,00	1,00	2,36	105,60
Total Caisson bloque B			220,00	9.865,12

Tabla 2. Cantidades caisson de cimentación bloque A

CAISSON DE CIMENTACIÓN BLOQUE A				
Ubicación	Concreto			Acero Ref. 8#6 - E#3
	Altura	diámetro	Cantidad	
30 entre P-R	3,00	1,00	2,36	105,60
30 entre N-R	3,00	1,20	3,39	152,06
30 entre E-F	3,00	1,00	2,36	105,60
30 entre D-F	3,00	1,00	2,36	105,60
30 entre B-D	3,00	1,00	2,36	105,60
31 entre Q-S	3,00	1,00	2,36	105,60
31 entre O-P	3,00	1,00	2,36	105,60
31 entre N-O	3,00	1,50	5,30	237,60
31 entre E-F	3,00	1,50	5,30	237,60
31 entre C-E	3,00	1,00	2,36	105,60
31 entre A-B	3,00	1,00	2,36	105,60
34 entre Q-S	3,00	1,00	2,36	105,60
34 entre O-P	3,00	1,00	2,36	105,60

Continuación tabla 2

CAISSON DE CIMENTACIÓN BLOQUE A				
Ubicación	Concreto			Acero Ref. 8#6 - E#3
	Altura	diámetro	Cantidad	
34 entre N-O	3,00	1,70	6,81	305,18
34 entre E-F	3,00	1,70	6,81	305,18
34 entre C-E	3,00	1,00	2,36	105,60
34 entre A-B	3,00	1,00	2,36	105,60
38 entre Q-S	3,00	1,00	2,36	105,60
38 entre O-P	3,00	1,00	2,36	105,60
38 entre N-O	3,00	1,50	5,30	237,60
38 entre E-F	3,00	1,50	5,30	237,60
38 entre C-E	3,00	1,00	2,36	105,60
38 entre A-B	3,00	1,00	2,36	105,60
40 entre Q-S	3,00	1,00	2,36	105,60
40 entre O-P	3,00	1,00	2,36	105,60
40 entre N-O	3,00	1,50	5,30	237,60
40 entre E-F	3,00	1,50	5,30	237,60
40 entre C-E	3,00	1,00	2,36	105,60
40 entre A-B	3,00	1,00	2,36	105,60
43 entre Q-S	3,00	1,00	2,36	105,60
43 entre O-P	3,00	1,00	2,36	105,60
43 entre N-O	3,00	1,80	7,63	342,14
43 entre E-F	3,00	1,80	7,63	342,14
43 entre C-E	3,00	1,00	2,36	105,60
43 entre A-B	3,00	1,00	2,36	105,60
47 entre Q-S	3,00	1,00	2,36	105,60
47 entre O-P	3,00	1,00	2,36	105,60
47 entre N-O	3,00	1,80	7,63	342,14
47 entre E-F	3,00	1,80	7,63	342,14
47 entre C-E	3,00	1,00	2,36	105,60
47 entre A-B	3,00	1,00	2,36	105,60
48 entre P-S	3,00	1,20	3,39	152,06
48 entre N-O	3,00	1,00	2,36	105,60
48 entre E-F	3,00	1,00	2,36	105,60
48 entre B-D	3,00	1,00	2,36	105,60
48' entre C-E	3,00	1,00	2,36	105,60
49 entre C-D	3,00	1,00	2,36	105,60
50 entre N-O	3,00	1,20	3,39	152,06
50 entre H-E	3,00	1,00	2,36	105,60
50 entre D-E	3,00	1,00	2,36	105,60
50 entre B-D	3,00	1,00	2,36	105,60
51 entre Q-S	3,00	1,00	2,36	105,60
51 entre O-P	3,00	1,00	2,36	105,60
51 entre N-O	3,00	1,50	5,30	237,60
51 entre E-F	3,00	1,50	5,30	237,60
51 entre C-E	3,00	1,00	2,36	105,60
51 entre A-B	3,00	1,00	2,36	105,60
55 entre Q-S	3,00	1,00	2,36	105,60
55 entre O-P	3,00	1,00	2,36	105,60

Continuación tabla 2

CAISSON DE CIMENTACIÓN BLOQUE A				
Ubicación	Concreto			Acero Ref. 8#6 - E#3
	Altura	diámetro	Cantidad	
55 entre N-O	3,00	1,70	6,81	305,18
55 entre E-F	3,00	1,70	6,81	305,18
55 entre C-E	3,00	1,00	2,36	105,60
55 entre A-B	3,00	1,00	2,36	105,60
59-60 entre P1-Q	3,00	1,00	2,36	105,60
59-60 entre C-E	3,00	1,00	2,36	105,60
60 entre P-1	3,00	1,00	2,36	105,60
60 entre E-F	3,00	1,00	2,36	105,60
Total Caisson bloque A			223,35	10.015,07

Tabla 3. Cantidades viga de cimentación bloque B

VIGA DE CIMENTACIÓN BLOQUE B				
Ubicación	Concreto			Acero Ref. 8#6 - E#3
	b*h	Long	Volumen	
Eje 1	0,30	10,70	3,21	143,94
Eje 2	0,30	7,00	2,10	94,17
Eje 5	0,30	12,00	3,60	161,43
Eje 9	0,30	15,80	4,74	212,54
Eje 10	0,30	6,00	1,80	80,71
Eje 11	0,30	11,40	3,42	153,35
Eje 12	0,30	10,90	3,27	146,63
Eje 16	0,30	16,70	5,01	224,65
Eje 19	0,30	11,90	3,57	160,08
Eje 21	0,30	16,70	5,01	224,65
Eje 24	0,30	12,00	3,60	161,43
Eje 28	0,30	15,70	4,71	211,20
Eje 29	0,30	6,00	1,80	80,71
Eje 31	0,30	8,10	2,43	108,96
Eje S	0,30	11,20	3,36	150,66
Eje R	0,30	9,90	2,97	133,18
Eje Q	0,30	8,10	2,43	108,96
Eje P	0,30	6,50	1,95	87,44
Eje N-O	0,30	30,50	9,15	410,29
Eje E-F	0,30	28,80	8,64	387,42
Eje D	0,30	1,80	0,54	24,21
Eje C	0,30	7,90	2,37	106,27
Eje B	0,30	9,90	2,97	133,18
Eje A	0,30	11,10	3,33	149,32
Total viga de cimentación bloque B			85,98	3.855,40

Tabla 4. Cantidades viga de cimentación bloque A

VIGA DE CIMENTACIÓN BLOQUE A				
Ubicación	Concreto			Acero Ref. 8#6 - E#3
	b*h	Long	Volumen	
Eje 30A	0,30	13,00	3,90	174,88
Eje 31	0,30	10,80	3,24	145,28
Eje 34	0,30	16,50	4,95	221,96
Eje 38	0,30	11,80	3,54	158,74
Eje 40	0,30	16,50	4,95	221,96
Eje 44	0,30	11,80	3,54	158,74
Eje 47	0,30	15,30	4,59	205,82
Eje 48	0,30	8,20	2,46	110,31
Eje 50	0,30	10,90	3,27	146,63
Eje 51	0,30	10,60	3,18	142,59
Eje 55	0,30	16,40	4,92	220,62
Eje 59	0,30	11,50	3,45	154,70
Eje 60	0,30	10,50	3,15	141,25
Eje S	0,30	11,10	3,33	149,32
Eje R	0,30	9,70	2,91	130,49
Eje Q	0,30	5,50	1,65	73,99
Eje P	0,30	1,60	0,48	21,52
Eje N-O	0,30	29,50	8,85	396,84
Eje E-F	0,30	21,80	6,54	293,26
Eje D	0,30	1,60	0,48	21,52
Eje C	0,30	10,70	3,21	143,94
Eje B	0,30	9,90	2,97	133,18
Eje A	0,30	11,10	3,33	149,32
Total viga de cimentación bloque A			82,89	3.716,84

Tabla 5. Cantidad de muro estructural por apartamento

MUROS ESTRUCTURALES				
Espesor	Concreto			Acero Ref.
	Altura	Long	Vol.	
0,12	2,25	34,94	9,43	6,47
0,12	0,80	5,48	0,53	4,00
0,12	1,55	0,65	0,12	0,92
0,12	1,25	1,00	0,15	1,14
Total muro estructural por apartamento			10,23	12,53

Tabla 6. Cantidad de muro estructural bloque B

MUROS ESTRUCTURALES BLOQUE B				
Piso	Apartamento	Ubicación	Concreto	Acero Ref.
sótano	-	1-30 y A-V	62,12	472,18
semisótano	-	1-30 y A-V	59,49	452,19
1	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	6,75	51,31
	107	21-30 y L-V	10,23	77,76
	108	21-30 y A-K	10,23	77,76
	109	11-20 y A-K	10,23	77,76
	110	11-20 y L-V	10,23	77,76
	111	1-10 y L-V	10,23	77,76
	112	1-10 y A-K	10,23	77,76
2	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	6,75	51,31
	207	21-30 y L-V	10,23	77,76
	208	21-30 y A-K	10,23	77,76
	209	11-20 y A-K	10,23	77,76
	210	11-20 y L-V	10,23	77,76
	211	1-10 y L-V	10,23	77,76
	212	1-10 y A-K	10,23	77,76
3	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	6,75	51,31
	307	21-30 y L-V	10,23	77,76
	308	21-30 y A-K	10,23	77,76
	309	11-20 y A-K	10,23	77,76
	310	11-20 y L-V	10,23	77,76
	311	1-10 y L-V	10,23	77,76
	312	1-10 y A-K	10,23	77,76
4	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	6,75	51,31
	407	21-30 y L-V	10,23	77,76
	408	21-30 y A-K	10,23	77,76
	409	11-20 y A-K	10,23	77,76
	410	11-20 y L-V	10,23	77,76
	411	1-10 y L-V	10,23	77,76
	412	1-10 y A-K	10,23	77,76
5	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	6,75	51,31
	507	21-30 y L-V	10,23	77,76
	508	21-30 y A-K	10,23	77,76
	509	11-20 y A-K	10,23	77,76
	510	11-20 y L-V	10,23	77,76
	511	1-10 y L-V	10,23	77,76
	512	1-10 y A-K	10,23	77,76
6	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	6,75	51,31
	607	21-30 y L-V	10,23	77,76
	608	21-30 y A-K	10,23	77,76
	609	11-20 y A-K	10,23	77,76
	610	11-20 y L-V	10,23	77,76
	611	1-10 y L-V	10,23	77,76
	612	1-10 y A-K	10,23	77,76

Continuación tabla 6

MUROS ESTRUCTURALES BLOQUE B				
Piso	Apartamento	Ubicación	Concreto	Acero Ref.
7	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	6,75	51,31
	707	21-30 y L-V	10,23	77,76
	708	21-30 y A-K	10,23	77,76
	709	11-20 y A-K	10,23	77,76
	710	11-20 y L-V	10,23	77,76
	711	1-10 y L-V	10,23	77,76
	712	1-10 y A-K	10,23	77,76
8	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	6,75	51,31
	807	21-30 y L-V	10,23	77,76
	808	21-30 y A-K	10,23	77,76
	809	11-20 y A-K	10,23	77,76
	810	11-20 y L-V	10,23	77,76
	811	1-10 y L-V	10,23	77,76
	812	1-10 y A-K	10,23	77,76
9	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	6,75	51,31
	907	21-30 y L-V	10,23	77,76
	908	21-30 y A-K	10,23	77,76
	909	11-20 y A-K	10,23	77,76
	910	11-20 y L-V	10,23	77,76
	911	1-10 y L-V	10,23	77,76
	912	1-10 y A-K	10,23	77,76
10	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	6,75	51,31
	1007	21-30 y L-V	10,23	77,76
	1008	21-30 y A-K	10,23	77,76
	1009	11-20 y A-K	10,23	77,76
	1010	11-20 y L-V	10,23	77,76
	1011	1-10 y L-V	10,23	77,76
	1012	1-10 y A-K	10,23	77,76
11	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	6,75	51,31
	1107	21-30 y L-V	10,23	77,76
	1108	21-30 y A-K	10,23	77,76
	1109	11-20 y A-K	10,23	77,76
	1110	11-20 y L-V	10,23	77,76
	1111	1-10 y L-V	10,23	77,76
	1112	1-10 y A-K	10,23	77,76
12	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	6,75	51,31
	1207	21-30 y L-V	10,23	77,76
	1208	21-30 y A-K	10,23	77,76
	1209	11-20 y A-K	10,23	77,76
	1210	11-20 y L-V	10,23	77,76
	1211	1-10 y L-V	10,23	77,76
	1212	1-10 y A-K	10,23	77,76

Continuación tabla 6

MUROS ESTRUCTURALES BLOQUE B				
Piso	Apartamento	Ubicación	Concreto	Acero Ref.
13	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	6,75	51,31
	1307	21-30 y L-V	10,23	77,76
	1308	21-30 y A-K	10,23	77,76
	1309	11-20 y A-K	10,23	77,76
	1310	11-20 y L-V	10,23	77,76
	1311	1-10 y L-V	10,23	77,76
	1312	1-10 y A-K	10,23	77,76
14	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	6,75	51,31
	1407	21-30 y L-V	10,23	77,76
	1408	21-30 y A-K	10,23	77,76
	1409	11-20 y A-K	10,23	77,76
	1410	11-20 y L-V	10,23	77,76
	1411	1-10 y L-V	10,23	77,76
	1412	1-10 y A-K	10,23	77,76
Total muro estructural bloque B			1075,43	8.174,52

Tabla 7. Cantidad de muro estructural bloque A

MUROS ESTRUCTURALES BLOQUE A				
Piso	Apartamento	Ubicación	Concreto	Acero Ref.
sótano	-	31A -48 Y A-V	65,12	494,99
semisótano	-	32a -48 Y A-V	63,49	482,60
1	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	8,75	66,51
	101	40-48 Y A-K	10,23	77,76
	102	40-48 Y L-V	10,23	77,76
	103	51-60 Y A-J	10,23	77,76
	104	51-60 Y K-V	10,23	77,76
	105	31A39 Y A-K	10,23	77,76
	106	31A39 Y L-V	10,23	77,76
2	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	8,75	66,51
	201	40-48 Y A-K	10,23	77,76
	202	40-48 Y L-V	10,23	77,76
	203	51-60 Y A-J	10,23	77,76
	204	51-60 Y K-V	10,23	77,76
	205	31A39 Y A-K	10,23	77,76
	206	31A39 Y L-V	10,23	77,76
3	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	8,75	66,51
	301	40-48 Y A-K	10,23	77,76
	302	40-48 Y L-V	10,23	77,76
	303	51-60 Y A-J	10,23	77,76
	304	51-60 Y K-V	10,23	77,76
	305	31A39 Y A-K	10,23	77,76
	306	31A39 Y L-V	10,23	77,76

Continuación tabla 7

MUROS ESTRUCTURALES BLOQUE A				
Piso	Apartamento	Ubicación	Concreto	Acero Ref.
4	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	8,75	66,51
	401	40-48 Y A-K	10,23	77,76
	402	40-48 Y L-V	10,23	77,76
	403	51-60 Y A-J	10,23	77,76
	404	51-60 Y K-V	10,23	77,76
	405	31A39 Y A-K	10,23	77,76
	406	31A39 Y L-V	10,23	77,76
5	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	8,75	66,51
	501	40-48 Y A-K	10,23	77,76
	502	40-48 Y L-V	10,23	77,76
	503	51-60 Y A-J	10,23	77,76
	504	51-60 Y K-V	10,23	77,76
	505	31A39 Y A-K	10,23	77,76
	506	31A39 Y L-V	10,23	77,76
6	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	8,75	66,51
	601	40-48 Y A-K	10,23	77,76
	602	40-48 Y L-V	10,23	77,76
	603	51-60 Y A-J	10,23	77,76
	604	51-60 Y K-V	10,23	77,76
	605	31A39 Y A-K	10,23	77,76
	606	31A39 Y L-V	10,23	77,76
7	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	8,75	66,51
	701	40-48 Y A-K	10,23	77,76
	702	40-48 Y L-V	10,23	77,76
	703	51-60 Y A-J	10,23	77,76
	704	51-60 Y K-V	10,23	77,76
	705	31A39 Y A-K	10,23	77,76
	706	31A39 Y L-V	10,23	77,76
8	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	8,75	66,51
	801	40-48 Y A-K	10,23	77,76
	802	40-48 Y L-V	10,23	77,76
	803	51-60 Y A-J	10,23	77,76
	804	51-60 Y K-V	10,23	77,76
	805	31A39 Y A-K	10,23	77,76
	806	31A39 Y L-V	10,23	77,76
9	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	8,75	66,51
	901	40-48 Y A-K	10,23	77,76
	902	40-48 Y L-V	10,23	77,76
	903	51-60 Y A-J	10,23	77,76
	904	51-60 Y K-V	10,23	77,76
	905	31A39 Y A-K	10,23	77,76
	906	31A39 Y L-V	10,23	77,76

Continuación tabla 7

MUROS ESTRUCTURALES BLOQUE A				
Piso	Apartamento	Ubicación	Concreto	Acero Ref.
10	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	8,75	66,51
	1001	40-48 Y A-K	10,23	77,76
	1002	40-48 Y L-V	10,23	77,76
	1003	51-60 Y A-J	10,23	77,76
	1004	51-60 Y K-V	10,23	77,76
	1005	31A39 Y A-K	10,23	77,76
	1006	31A39 Y L-V	10,23	77,76
11	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	8,75	66,51
	1101	40-48 Y A-K	10,23	77,76
	1102	40-48 Y L-V	10,23	77,76
	1103	51-60 Y A-J	10,23	77,76
	1104	51-60 Y K-V	10,23	77,76
	1105	31A39 Y A-K	10,23	77,76
	1106	31A39 Y L-V	10,23	77,76
12	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	8,75	66,51
	1201	40-48 Y A-K	10,23	77,76
	1202	40-48 Y L-V	10,23	77,76
	1203	51-60 Y A-J	10,23	77,76
	1204	51-60 Y K-V	10,23	77,76
	1205	31A39 Y A-K	10,23	77,76
	1206	31A39 Y L-V	10,23	77,76
13	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	8,75	66,51
	1301	40-48 Y A-K	10,23	77,76
	1302	40-48 Y L-V	10,23	77,76
	1303	51-60 Y A-J	10,23	77,76
	1304	51-60 Y K-V	10,23	77,76
	1305	31A39 Y A-K	10,23	77,76
	1306	31A39 Y L-V	10,23	77,76
14	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	8,75	66,51
	1401	40-48 Y A-K	10,23	77,76
	1402	40-48 Y L-V	10,23	77,76
	1403	51-60 Y A-J	10,23	77,76
	1404	51-60 Y K-V	10,23	77,76
	1405	31A39 Y A-K	10,23	77,76
	1406	31A39 Y L-V	10,23	77,76
Total muro estructural bloque A			1110,43	8.440,55

Tabla 8. Cantidad de losa de contra piso bloque B

LOSA DE CONTRAPISO BLOQUE B						
Piso	Apartamento	Ubicación	Concreto			Acero Ref.
			Espesor	Área	Volumen	
sótano	-	1-30 y A-V	0,1	450	45,00	342,05
semisótano	-	1-30 y A-V	0,1	450	45,00	342,05
1	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	0,1	90	9,00	68,41
	107	21-30 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	108	21-30 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	109	11-20 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	110	11-20 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	111	1-10 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	112	1-10 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
2	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	0,1	72	7,20	54,73
	207	21-30 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	208	21-30 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	209	11-20 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	210	11-20 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	211	1-10 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	212	1-10 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
3	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	0,1	72	7,20	54,73
	307	21-30 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	308	21-30 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	309	11-20 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	310	11-20 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	311	1-10 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	312	1-10 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
4	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	0,1	80	8,00	60,81
	407	21-30 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	408	21-30 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	409	11-20 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	410	11-20 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	411	1-10 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	412	1-10 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
5	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	0,1	72	7,20	54,73
	507	21-30 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	508	21-30 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	509	11-20 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	510	11-20 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	511	1-10 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	512	1-10 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
6	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	0,1	72	7,20	54,73
	607	21-30 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	608	21-30 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	609	11-20 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	610	11-20 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	611	1-10 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	612	1-10 y A-K	0,1	55	5,50	41,81

Continuación tabla 8

LOSA DE CONTRAPISO BLOQUE B						
Piso	Apartamento	Ubicación	Concreto			Acero Ref.
			Espesor	Área	Volumen	
7	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	0,1	80	8,00	60,81
	707	21-30 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	708	21-30 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	709	11-20 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	710	11-20 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	711	1-10 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	712	1-10 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
8	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	0,1	72	7,20	54,73
	807	21-30 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	808	21-30 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	809	11-20 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	810	11-20 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	811	1-10 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	812	1-10 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
9	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	0,1	72	7,20	54,73
	907	21-30 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	908	21-30 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	909	11-20 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	910	11-20 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	911	1-10 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	912	1-10 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
10	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	0,1	80	8,00	60,81
	1007	21-30 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	1008	21-30 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	1009	11-20 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	1010	11-20 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	1011	1-10 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	1012	1-10 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
11	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	0,1	72	7,20	54,73
	1107	21-30 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	1108	21-30 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	1109	11-20 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	1110	11-20 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	1111	1-10 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	1112	1-10 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
12	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	0,1	72	7,20	54,73
	1207	21-30 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	1208	21-30 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	1209	11-20 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	1210	11-20 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	1211	1-10 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	1212	1-10 y A-K	0,1	55	5,50	41,81

Continuación tabla 8

LOSA DE CONTRAPISO BLOQUE B						
Piso	Apartamento	Ubicación	Concreto			Acero Ref.
			Espesor	Área	Volumen	
13	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	0,1	80	8,00	60,81
	1307	21-30 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	1308	21-30 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	1309	11-20 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	1310	11-20 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	1311	1-10 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	1312	1-10 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
14	ZONA COMUN	1-30 Y K-L	0,1	72	7,20	54,73
	1407	21-30 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	1408	21-30 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	1409	11-20 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
	1410	11-20 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	1411	1-10 y L-V	0,1	55	5,50	41,81
	1412	1-10 y A-K	0,1	55	5,50	41,81
Terraza	-	1-30 y A-V	0,1	450	45,00	342,05
Total losa de contra piso bloque B					702,80	5.342,09

Tabla 9. Cantidad de losa de contra piso bloque A

LOSA DE CONTRAPISO BLOQUE A						
Piso	Apartamento	Ubicación	Concreto			Acero Ref.
			Espesor	Área	Volumen	
sótano	-	31A -48 Y A-V	0,1	500	65,12	494,99
semisótano	-	32a -48 Y A-V	0,1	500	63,49	482,60
1	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	0,1	96	8,75	66,51
	101	40-48 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	102	40-48 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
	103	51-60 Y A-J	0,1	55	10,23	77,76
	104	51-60 Y K-V	0,1	55	10,23	77,76
	105	31A39 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	106	31A39 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
2	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	0,1	74	8,75	66,51
	201	40-48 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	202	40-48 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
	203	51-60 Y A-J	0,1	55	10,23	77,76
	204	51-60 Y K-V	0,1	55	10,23	77,76
	205	31A39 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	206	31A39 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76

Continuación tabla 9

LOSA DE CONTRAPISO BLOQUE A						
Piso	Apartamento	Ubicación	Concreto			Acero Ref.
			Espesor	Área	Volumen	
3	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	0,1	74	8,75	66,51
	301	40-48 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	302	40-48 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
	303	51-60 Y A-J	0,1	55	10,23	77,76
	304	51-60 Y K-V	0,1	55	10,23	77,76
	305	31A39 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	306	31A39 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
4	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	0,1	83	8,75	66,51
	401	40-48 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	402	40-48 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
	403	51-60 Y A-J	0,1	55	10,23	77,76
	404	51-60 Y K-V	0,1	55	10,23	77,76
	405	31A39 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	406	31A39 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
5	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	0,1	74	8,75	66,51
	501	40-48 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	502	40-48 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
	503	51-60 Y A-J	0,1	55	10,23	77,76
	504	51-60 Y K-V	0,1	55	10,23	77,76
	505	31A39 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	506	31A39 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
6	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	0,1	74	8,75	66,51
	601	40-48 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	602	40-48 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
	603	51-60 Y A-J	0,1	55	10,23	77,76
	604	51-60 Y K-V	0,1	55	10,23	77,76
	605	31A39 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	606	31A39 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
7	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	0,1	83	8,75	66,51
	701	40-48 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	702	40-48 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
	703	51-60 Y A-J	0,1	55	10,23	77,76
	704	51-60 Y K-V	0,1	55	10,23	77,76
	705	31A39 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	706	31A39 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
8	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	0,1	74	8,75	66,51
	801	40-48 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	802	40-48 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
	803	51-60 Y A-J	0,1	55	10,23	77,76
	804	51-60 Y K-V	0,1	55	10,23	77,76
	805	31A39 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	806	31A39 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76

Continuación tabla 9

LOSA DE CONTRAPISO BLOQUE A						
Piso	Apartamento	Ubicación	Concreto			Acero Ref.
			Espesor	Área	Volumen	
9	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	0,1	74	8,75	66,51
	901	40-48 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	902	40-48 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
	903	51-60 Y A-J	0,1	55	10,23	77,76
	904	51-60 Y K-V	0,1	55	10,23	77,76
	905	31A39 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	906	31A39 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
10	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	0,1	83	8,75	66,51
	1001	40-48 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	1002	40-48 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
	1003	51-60 Y A-J	0,1	55	10,23	77,76
	1004	51-60 Y K-V	0,1	55	10,23	77,76
	1005	31A39 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	1006	31A39 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
11	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	0,1	74	8,75	66,51
	1101	40-48 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	1102	40-48 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
	1103	51-60 Y A-J	0,1	55	10,23	77,76
	1104	51-60 Y K-V	0,1	55	10,23	77,76
	1105	31A39 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	1106	31A39 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
12	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	0,1	74	8,75	66,51
	1201	40-48 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	1202	40-48 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
	1203	51-60 Y A-J	0,1	55	10,23	77,76
	1204	51-60 Y K-V	0,1	55	10,23	77,76
	1205	31A39 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	1206	31A39 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
13	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	0,1	83	8,75	66,51
	1301	40-48 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	1302	40-48 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
	1303	51-60 Y A-J	0,1	55	10,23	77,76
	1304	51-60 Y K-V	0,1	55	10,23	77,76
	1305	31A39 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	1306	31A39 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
14	ZONA COMUN	31A-48 Y K-L	0,1	74	8,75	66,51
	1401	40-48 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	1402	40-48 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
	1403	51-60 Y A-J	0,1	55	10,23	77,76
	1404	51-60 Y K-V	0,1	55	10,23	77,76
	1405	31A39 Y A-K	0,1	55	10,23	77,76
	1406	31A39 Y L-V	0,1	55	10,23	77,76
Terraza	-	31A -48 Y A-V	0,1	500	65,12	494,99
Total muro estructural bloque A					1175,55	8.935,54

1.4.1 Apoyo en elaboración del presupuesto. Para la construcción de la Torre 2 del Mirador de Aquine se realizó un presupuesto global para la cimentación y estructura, a continuación, se relaciona dicho presupuesto (Ver Tabla 10), en la parte de anexos se pueden ver el análisis de precios unitarios.

Tabla 10. Presupuesto de la cimentación y estructura de la Torre 2 del Mirador de Aquine.

1. CIMENTACION					
	ACTIVIDAD	UND	VR. UNIT.	CANT	SUBTOTAL
1.1	EXCAVACION MANUAL	m3	\$ 13.230,00	664,00	\$ 8.784.720,00
1.2	RELLENO COMPACTADO MANUAL	m3	\$ 25.192,13	78,00	\$ 1.964.985,75
1.3	VIGA CIMENTACION	m3	\$ 359.745,60	146,00	\$ 52.522.858,04
1.4	ZAPATAS	m3	\$ 293.361,56	296,00	\$ 86.835.021,17
1.5	REFUERZO 60000 PSI	kg	\$ 2.889,11	83.000,00	\$ 239.796.318,83
1.6	MURO CONTENCIÓN 20 cm	m3	\$ 293.361,56	53,00	\$ 15.548.162,57
1.7	PLACA CONTRAPISO 0.10	m2	\$ 28.346,50	1.356,00	\$ 38.437.853,20
	SUBTOTAL				\$ 429.528.786,87

2. ESTRUCTURA					
	ACTIVIDAD	UND	VR. UNIT.	CANT	SUBTOTAL
2.1	COLUMNAS	m3	\$ 514.679,76	34,67	\$ 17.843.947,28
2.2	VIGA AEREA	m3	\$ 443.011,70	220,00	\$ 97.462.574,38
2.3	LOSA ALIGERADA e=0,40m	m2	\$ 75.784,65	10.775,00	\$ 816.579.649,86
2.4	REFUERZO 60000 PSI	kg	\$ 2.889,11	93.000,00	\$ 255.892.801,50
2.5	MUROS CONCRETO OUT IN ORD E=0,12	m2	\$ 85.884,98	19.250,00	\$ 1.653.285.771,58
2.6	ESCALERA EN CONCRETO	TMO	\$ 834.834,63	32,00	\$ 26.714.708,01
	SUBTOTAL				\$ 2.867.779.452,60

TOTAL COSTOS DIRECTOS CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	\$ 3.297.308.239,47
IMPREVISTOS (5%)	\$ 164.865.411,97

TOTAL (CONTOS DIRECTOS + IMPREVISTOS)	\$ 3.462.173.651,44
--	---------------------

1.5 APOYO TÉCNICO EN LA RESIDENCIA DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA TORRE 2 DEL MIRADOR DE AQUINE

Las actividades desarrolladas en esta obra sirvieron de apoyo a la construcción y se centraron en la supervisión técnica, administrativa, coordinación y verificación del cumplimiento del contrato por parte del maestro de obra contratista, además de la medición de cantidades de obra, con base en la ejecución de obra, diseños y planos de construcción.

Como se mencionó anteriormente el proyecto de la Torre 2 del Mirador de Aquine, se recibe en el proceso de excavación manual para la cimentación.

1.5.1. Seguimiento al programa de trabajo. Una de las funciones desempeñadas por el pasante fue la verificación del cumplimiento de la programación de obra entregada por la constructora, aunque durante la labor de este no se cumplió a cabalidad con este objetivo, puesto que no se trazó una ruta de control establecida que abarque en forma total y correcta todas las actividades que se desempeñaron durante la construcción. En la parte anexos del presente informe, se detalla el programa de trabajo.

1.5.2. Seguimiento y control del avance físico. A continuación se presenta una descripción de las obras ejecutadas y acumuladas hasta el 31 de mayo de 2012.

- **Cimentación.**

La labor del pasante comenzó principalmente con un replanteo general, esto ayudó a ubicar los ejes de los caissons y las vigas de cimentación, una vez trazados los ejes se prosiguió con la excavación manual (Ver ilustración 2). Una vez terminada la excavación manual se continuó con el proceso de solado de cada uno de los caissons (Ver ilustración3) y el armado externo de los castillos de los mismos. Para las vigas de cimentación igualmente se realizó su solado y armado de refuerzo longitudinal y transversal respectivo, de acuerdo a las especificaciones y a los planos de diseños. (Ver ilustración 4).

Ilustración 2 Excavación manual para Caissons y Vigas de Cimentación



Ilustración 3. Proceso de Solado de Caissons.



Ilustración 4. Armado de refuerzo de caissons y vigas de cimentación.



Una vez se terminó de armar todo el acero de refuerzo de acuerdo a los diseños estructurales, se procedió con la fundición de los caissons y las vigas de cimentación, la fundición se realizó de una forma continua para garantizar en la mayor proporción posible la monolitización de la cimentación del edificio, durante

este proceso fue necesario realizar un chequeo continuo de la dosificación de cada uno de los materiales utilizados para la mezcla de concreto, como se mencionó anteriormente el concreto utilizado fue elaborado en obra por eso se vio la necesidad de llevar un control más riguroso en el momento de su elaboración, teniendo en cuenta las especificaciones establecidas en el diseño de mezcla.(Ver ilustración5).

Ilustración 5. Proceso de fundición de Caissons.



Ilustración 6. Excavación manual de caissons (Parte A) y Fundición de vigas de cimentación (Parte B).



- **Superestructura:**

Sótano y Semisótano

Con el proceso de fundición de la cimentación concluido, se da inicio al armado de refuerzo de la estructura tanto de pantallas y muros para los niveles de sótano y semisótano de la Torre 2 del Mirador de Aquine, verificando que toda la armadura de refuerzo sea la señalada en los planos de diseños. (Ver ilustración 7).

Ilustración 7. Armado de acero de refuerzo para pantallas y muros de Sótano y Semisótano.



Una vez se finalizó con la armadura de acero de refuerzo para los elementos estructurales del Sótano y Semisótano, se procedió a armar la cimbra metálica para la fundición de los elementos, durante este proceso se tuvo que replantear nuevamente la ubicación de los muros y pantallas, de este modo se chequeo para cada muro y cada pantalla su debida alineación (Ver ilustración 8)

Ilustración 8. Armado de formaleta para muros y pantallas de Sótano y Semisótano.



De esta forma, una vez verificado que el acero de refuerzo de los elementos del sótano y semisótano, así como la formaleta para vaciado; se encuentran ubicadas de forma correcta y de acuerdo a las especificaciones establecidas, se procedió al proceso de vaciado de concreto. Verificando nuevamente la calidad de los materiales utilizados de igual forma controlando las proporciones tanto de agregado grueso y agregado fino utilizado y en especial siendo más riguroso en la relación agua - cemento, para prevenir futuros problemas originados por la mala utilización de estos materiales.

Ilustración 9. Muros y pantallas del Sótano y Semisótano.



Losa de transición:

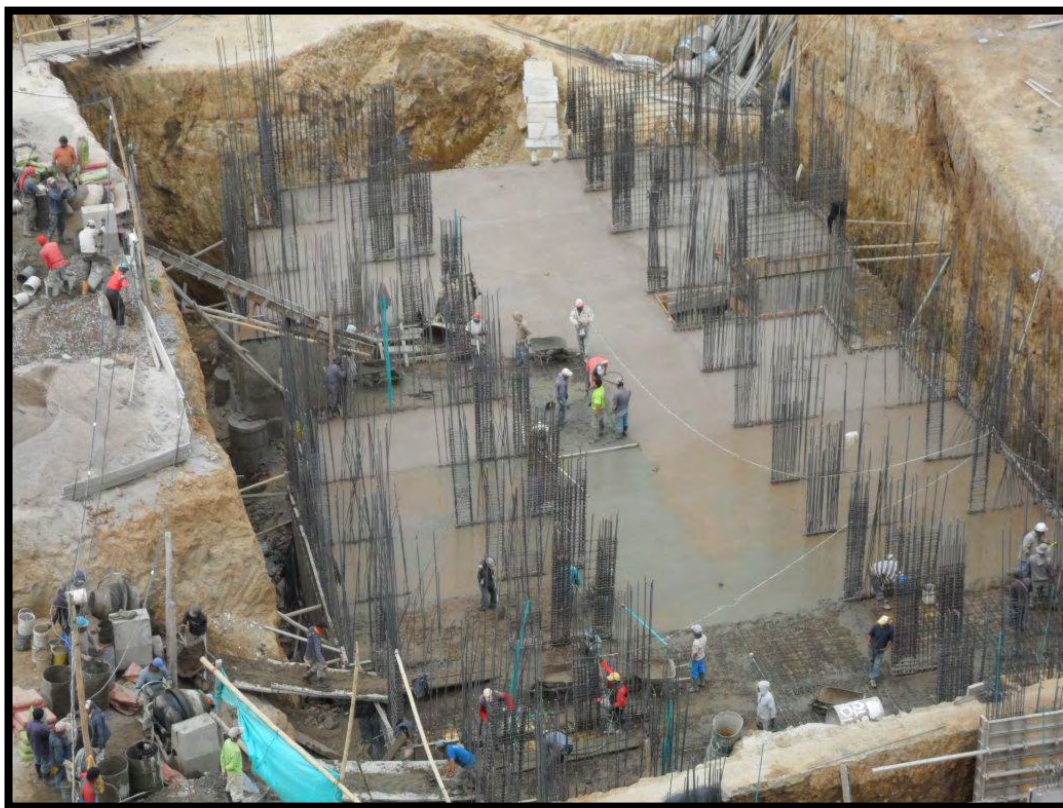
Con los muros y pantallas de los sótanos fundidos, se armó el refuerzo, la formaleta de las vigas y la torta pertenecientes a la losa de transición. Durante este proceso se verificó que el fleje de acero para el refuerzo transversal de las vigas se hiciera de la mejor forma con el propósito de ahorrar el mayor tiempo posible y así a su vez de aumentar y mejorar los rendimientos de obra; igualmente se aseguró que el armado del acero de refuerzo sea el establecido en los diseños, tanto longitudinalmente como transversalmente cuidando mucho todas las indicaciones y/o especificaciones. Seguidamente, se revisaron en forma detallada el armado de la formaleta, en este caso de madera, cuidando que la madera que se usa sea de calidad idónea y que la geometría armada sea la consignada en los planos. (Ver Ilustración 10).

Ilustración 10. Armado de acero de refuerzo y formaleta de madera para losa de transición



Dadas las dimensiones de la losa de transición y teniendo en cuenta que el diseño estructural cuenta con una dilatación de 10 cm que divide la estructura de toda la Torre 2 del Mirador de Aquine, conjunto con el director del proyecto, el maestro contratista, se tomó la decisión de dividir en dos partes la fundición de la losa de transición, es decir, en primer lugar se lleva a cabo la fundición de la parte B y en segunda instancia la fundición de la losa de transición de la A.

Ilustración 11. Fundición de losa de transición



- **Pisos 1 al 14:**

De acuerdo al proceso constructivo, después de terminada la losa de transición, se continuó con el armado y fundición de los 168 apartamentos y las respectivas zonas comunes.

El proceso constructivo de los catorce (14) pisos que conforman las zonas habitacionales de la Torre 2 del Mirador de Aquine, comenzó con el replanteo de los ejes correspondientes a los muros y a las pantallas de los apartamentos, de igual forma para las zonas comunes del piso 1, es decir se chequearon y se revisaron los alineamientos correspondientes. Después de realizado y aprobado el proceso de demarcación y replanteo, se empezó el armado del refuerzo de los elementos estructurales de los apartamentos y zonas comunes del primer piso, las actividades ejecutadas se resumen en las labores que se han venido realizando desde que comenzó el proceso constructivo concerniente a este informe, es decir, se mantuvo un control continuo y de forma minuciosa, se revisó todo el refuerzo que se aplicó a los elementos estructurales, del mismo modo se evaluó las deficiencias constructivas que se presentaron durante dicho proceso, se optimizó el proceso en cuanto y a lo que implica la utilización idónea de los materiales, mano de obra, aprovechando de

mejor manera el estado del tiempo, sistemas de trasiego de los materiales y seguridad de los trabajadores dentro de la obra.

Una vez se armó el refuerzo establecido en el diseño estructural en cada uno de los muros y pantallas del edificio, se prosiguió con el armado de la formaleta para los elementos estructurales, desde el piso 1 hasta el piso 7, la formaleta usada fue suministrada por la compañía DHALCON (en la figura de alquiler), dicha formaleta consta de diferentes elementos entre los que se encuentran: alineadores, gatas, gatas con cabeza, cunas, grampas C y principalmente paneles de 2,40 m y 1,20 m de longitud y diversas magnitudes de ancho. Los paneles suministrados por DHALCON, se encuentran elaborados con una armazón metálica con calibres adecuados para su uso y un fondo en madera, que se adapta muy bien para el proceso de desencofrado. Fue labor del pasante en el proceso de encofrado; hacer la revisión minuciosa del proceso de modulación (correcto armado de la formaleta en planos), que se venía desarrollando por parte de los empleados del maestro general durante el proceso de construcción de la Torre 1 del Mirador de Aquine, proceso que se había realizado con anterioridad a la llegada a obra de construcción; después de aprobar la modulación, se continuó con la revisión del armado de la formaleta para que se hiciera conforme a lo expresado en los planos estructurales y los planos de modulación aprobados con antelación, así como también la revisión y a verticalidad completa de los elementos estructurales y el completo acuanamiento de los paneles para evitar los llamados sangrados de concreto. A partir del piso séptimo, como una decisión bilateral junto con la gerencia de la constructora Victoria Administradores S.A.S., se decidió cambiar la formaleta DHALCON por una suministrada por la empresa UNISPAN, dicho cambio implicó algunas alteraciones en el proceso constructivo, tales como, el cambio en el material del fondo de la cimbra para encoframiento que en el caso de UNISPAN es metálico, es decir se cambió de una formaleta con fondo de madera a una que está elaborada completamente con materiales metálicos. Como ocurrió un cambio de formaleta y de proveedor se vio necesario verificar una vez más la modulación del armado de la formaleta, así como el correcto armado de la misma en obra, en este aspecto la labor fue un poco menos complicada dado que los elementos que se manejan en ambas compañías eran muy similar y por tal razón la modulación es muy similar, solo se percibió el cambio en el manejo de algunas dimensiones de paneles y otros elementos de UNISPAN.

Con la verificación del proceso de encofrado, se continuó inmediatamente con la fundición de los elementos estructurales correspondientes a esta parte del proceso constructivo. En el proceso de fundición, por ser de vital importancia, se chequeó y revisó de manera permanente y minuciosa que cada uno de los materiales utilizados en la elaboración del concreto.

Con las fundiciones de todos los elementos (muros, pantallas, vigas y losas), se vio necesario realizar un proceso de curado continuo de todos los elementos de concreto para prevenir futuros problemas por cambios de temperatura, así mismo se cuidó

que las texturas que produjeran los procesos de fundición, sean los más adecuados para evitar los llamados hormigueros, de esta forma los resanes fueron mínimos.

Aunque la labor desempeñada durante la construcción de la superestructura fuera un poco monótona, a causa de los diseños que tenía el edificio, se produjeron una serie de cambios que alteraron en un grado considerable los procesos constructivos, dichos cambios son:

- Dado que la Torre 2 del Mirador de Aquine se concibe como un conjunto de tres sub torres, el diseñador administró la comunicación entre las tres con unos pasillos ubicados en los pisos cuarto, séptimo, decimo y decimotercero; estos pasillos se concibieron con el fin de la comodidad de los usuarios (habitantes y visitantes) de la Torre 2, dado que a pesar de que cada sub torre tiene su propio ascensor, en caso de que alguno de ellos se encuentre con alguna avería o en proceso de mantenimiento, los usuarios solamente deberán caminar un máximo de un piso para lograr llegar a otro de los elevadores para su desplazamiento vertical dentro de la edificación.
- Por la altura que alcanza la edificación y por su ubicación con respecto a la ciudad los habitantes de la Torre 2 del Mirador de Aquine, podrán disfrutar de una vista privilegiada y para mejorar tal condición, el edificio se ha diseñado para que los dos últimos pisos cuenten con un balcón de $1,35\text{m}^2$, este aspecto fue determinante en las labores del pasante, dado que estos pequeños balcones fueron los únicos elementos de la construcción que se trabajaron en voladizo y por tanto, fue necesario revisar el correcto armado del acero de refuerzo para los mismos, evitando los posibles inconvenientes futuros que se pudieran ocasionar por los momentos negativos que aquí actuarían.

Ilustración 12. Armado de muros en concreto de apartamentos del primer piso



1.5.3. Seguimiento y control de pagos por parte de la empresa por mano de obra. Durante todo el desarrollo de la pasantía se llevó a cabo el control de los pagos por concepto de mano de obra, que se realizaron al maestro contratista. Desde el inicio de la pasantía y por periodos de dos semanas exactas (quincenas), Se llevó un seguimiento preciso de los avances de obra, garantizando que estos estuvieran a conformidad de acuerdo al cronograma de trabajo, de igual forma a los planos previamente entregados al maestro, en este orden de ideas, se envió información detallada que contenía las cantidades de obra exactas que se iban realizando cada dos semanas para su posterior pago por parte de la constructora Victoria Administradores S.A.S.

El proceso de elaboración de planillas parciales de pago era el siguiente, en primer lugar cada día jueves previo al final de cada quincena, Se realizaba una verificación visual del avance hecho por los empleados del maestro contratista, posterior a ello, se prosiguió a realizar una medición con plano en mano, para después computar las cantidades previamente medidas y digitalizar esta información para su posterior pago en la constructora dueña del proyecto.

El trabajo realizado fue de vital importancia para la buena ejecución de la construcción, puesto que sirvió como un medio de comunicación real entre los avances de obra y las directivas de la constructora ya que por cuestiones de tiempo y condiciones varias, ellos no podían estar de tiempo completo en la construcción, además de ser un excelente mecanismo para un ahorro de recursos, especialmente de carácter monetario.

1.5.4. Seguimiento y control de la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de la obra. Durante los primeros dos meses de permanecía en el proyecto Torre 2 del Mirador de Aquine, se llevó a cabo el seguimiento y control de seguridad industrial y salud ocupacional mientras se contrataba al nuevo personal SISOMA que entraría a remplazar a la Ingeniera Ambiental Erika Andrea Guancha que por diversos motivo tuvo que abandonar la obra en cuestión. Durante la transición entre uno y otro encargado de los aspectos SISOMA dentro del Mirador de Aquine, se colaboró con las siguientes actividades:

- Revisión de elementos de protección personal de cada uno de los trabajadores del Mirador de Aquine en todas las jerarquías, desde el Director del proyecto Ing. Hernán Osejo Viteri, pasando por el Residente, Maestro General, Contra maestros, Contratistas Varios, Albañiles, Ayudantes, Obreros, Aseadoras, Almacenista e incluso en momentos específicos Vigilantes. Dentro de esta supervisión también fue necesario llevar un control y estar pendientes de las compras de cada uno de estos elementos una vez agotadas sus existencias, evaluando los mismos en cuanto a sus normatividades nacionales e internacionales, así como la necesidad de cada uno dependiendo de la actividad que desempeñara cada trabajador. Los elementos de protección que

se manejaron en la construcción son los siguientes: arnés, (para todos los trabajos realizados a 120 cm de altura por encima del nivel del piso), guantes (de diferentes materiales, tamaños y calibres dependiendo de su propósito), gafas, casco (de uso obligatorio por parte de todo el personal mientras se encontrara dentro de las instalaciones de la obra), mascarillas para el polvo, mascarillas para soldar y botas industriales (únicamente usadas por los empleados de mayor jerarquía por cuestiones de costos). (ver ilustraciones 13-16)

Ilustración 13. Elementos de protección personal para soldadores



Ilustración 14. Elementos de protección y señalización para trabajos en la calle



Ilustración 15. Elementos de protección para armado de elementos estructurales



Ilustración 16. Elementos de protección para fundición de losa de transición

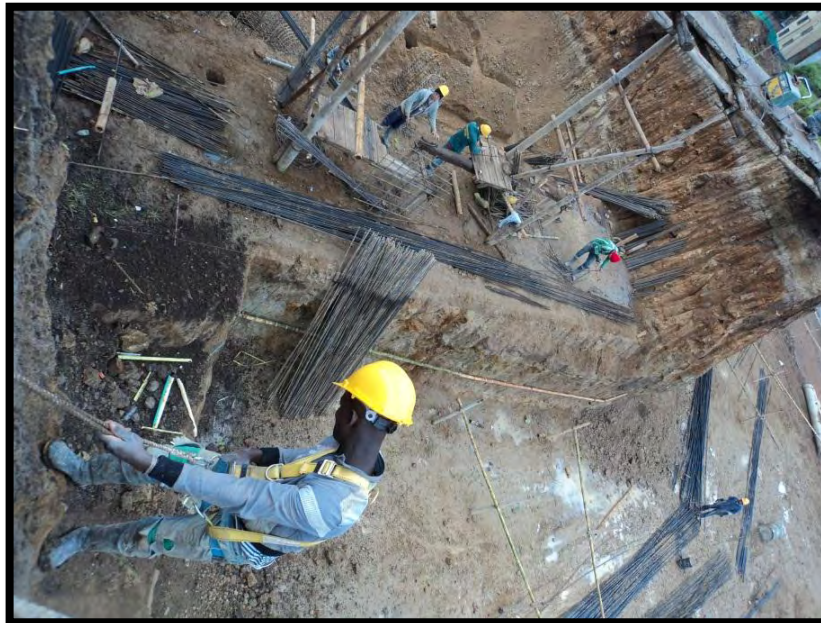


- Revisión de andamios y su uso. Dentro de las instalaciones del Mirador de Aquine se manejó dos tipos de andamios, en un principio para el armado de cimbras de muros de fachada, se utilizó andamios con piso de madera y estructura metálica, en segunda instancia para el repello y refinado de fachadas, se utilizó andamios colgantes anclados a la terraza de la Torre 2 del Mirador de Aquine. Se revisaron todos y cada uno de los andamios usados en obra, teniendo en cuenta que en primer lugar la revisión se hizo desde el armado mismo de los andamios, revisando los tabloncitos usados para las plataformas, así como las guayas usadas para los pasamanos y por último las manillas usadas para las líneas de vida de protección de los empleados que los usaron posteriormente. Después de revisar los materiales con los que se ensamblaban, se revisó que el ensamble de los andamios estuviera de forma correcta para evitar problemas posteriores generados por este aspecto, así como el manejo de las cargas que debería soportar cada andamio, concienciando a los trabajadores que los iban a usar sobre su propio peso corporal adicionado por el peso de los materiales de construcción que también debería ser asimilado. En este aspecto, se tuvo el mayor cuidado y una mayor vigilancia de que todos los trabajadores que utilizaron los andamios usaran el arnés sin ninguna excepción y la utilización de los puntos de anclaje cuando los trabajadores necesitaran de algunas condiciones especiales donde se hacía indispensable el uso de estos elementos. (ver ilustraciones 17-20)

**Ilustración 17. Elementos de protección y andamios para trabajos en altura
(armado de bases para pluma grúa)**



**Ilustración 18. Elementos de protección y andamios para trabajos en altura
(excavaciones verticales y entibadas de protección)**



**Ilustración 19. Elementos de protección y andamios para trabajos en altura
(repellos de muros exteriores)**



**Ilustración 20. Verificación de armado y uso adecuados de andamios
colgantes**



- Revisión de puentes para trasiego de materiales. Durante los primeros días de permanencia en el proyecto Torre 2 del Mirador de Aquine, por circunstancias de comodidad y cultura popular, la mayoría de los trabajadores de la construcción no tenían en cuenta aspectos muy importantes para la construcción de los puentes para trasiego de los materiales, tales como, estado de los materiales como tablones y varillas de apoyo, que en muchas ocasiones se encontraban en deplorables estados es decir estaban en su mayoría quebradizas, rotas o incluso podridas por los efectos del estado del tiempo. Con la llegada de la Ingeniera Erika Guancha al Mirador de Aquine, y con base en una evaluación inicial de problemas a resolver, en comunión con las autoridades de la obra se decidió reemplazar cuando fue posible el uso de tablones por unos tableros metálicos de propiedad de la compañía constructora, que brindaban mayor área de tránsito y mayor resistencia a las adversidades climáticas presentes. Con la renuncia de la Ingeniera Guancha, se continuó con todos los lineamientos que ella misma había dejado para preservar la integridad de todos los trabajadores durante el trasiego de los materiales.
- Capacitación de los trabajadores en temas de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional. Después de la etapa de transición se apoyó a Juan Carlos Zambrano, encargado de SISOMA en la construcción durante los procesos de capacitación de los trabajadores en aspectos relacionados con Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente. Durante este proceso se adecuaron las instalaciones para las capacitaciones, así mismo se colaboró al conseguir todos los equipos electrónicos y todos los muebles necesarios para la realización de las conferencias de capacitación. En este orden de ideas las capacitaciones se realizaron de dos formas: la primera fue una reunión general en el Sótano de la Torre 1, que contó con la participación de todos los empleados de la construcción, con una duración de 75 minutos y en la cual se abordaron todos los temas relacionados con seguridad industrial personal, así como la salud ocupacional de los trabajadores; la segunda forma en la que se realizaron las capacitaciones se trató de unas micro conferencias más personalizadas, las cuales tenían una duración aproximada de quince minutos, en las cuales se concentró esfuerzos por capacitar a pequeños grupos de trabajadores (entre 5 y 15 personas), para tratar aspectos puntuales que se tenían que corregir, ya que estos inconvenientes se presentaban de forma constante y estaban alterando las labores de seguridad.

1.5.5. Asesoría técnica en la escogencia del proveedor de los insumos para la red de gas estacionario. Durante el tiempo de permanencia en el proyecto Torre 2 del Mirador de Aquine se seleccionaron a los posibles proveedores de tubería y accesorios en acero al carbón para la red de gas estacionario. Para poder escoger al proveedor más adecuado, se tomaron en cuenta estos tres factores principalmente:

- Calidad de materiales
- Precio de los materiales
- Fecha de entrega de los materiales

Las cotizaciones fueron realizadas por las ferreterías más importantes de la ciudad de Pasto que se dedicaban a la venta de tubería y accesorios en acero al carbón, teniendo en cuenta que las cotizaciones se hicieron para una cierta cantidad de materiales, las ferreterías que participaron se mencionan a continuación:

FERRETERÍA FATIMA
FERRETERÍA TECNOPISCINAS
FERRETERÍA CHAVEZ LEÓN

De acuerdo a las cotizaciones que se realizaron, los materiales que ofrecían las tres ferreterías eran de calidad idéntica, manejaban acero de tipo SCH-40, por consiguiente lo que definió al proveedor que se encargaría de suministrar los materiales necesarios para la instalación de gas estacionario para el proyecto Torre 2 del Mirador de Aquine, sería aquel proveedor que proporcionara los menores tiempos de entrega y que manejara el menor precio de los artículos, a continuación se relaciona una tabla resumen con los ítems a evaluar de las tres ferreterías y se señala cual fue la ganadora: (ver tabla 11)

Tabla 11. Resumen ferreterías seleccionadas

DESCRIPCION	CAN	FERRETERIA FATIMA		FERRETERIA TECNOPISCINAS		FERRETERIA CHAVES DE LEON	
		VALOR UNIT	VALOR TOTAL	VALOR UNIT	VALOR TOTAL	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
CINTA TEFLON	50	\$2.500	\$112.500	\$6.000	\$300.000	\$2.000	\$100.000
CODOS A/C 1/2	190	\$900	\$171.000			\$900	\$162.000
CODOS A/C 3/4	230	\$1.400	\$322.000	\$1.600	\$368.000	\$1.200	\$276.000
CODOS A/C 2	24	\$7.400	\$177.600	\$10.000	\$240.000	\$7.700	\$184.800
NIPLE BARRIL A/C 2	15	\$4.080	\$61.200			\$2.700	\$32.400
NIPLE BARRIL A/C 3/4X2	850	\$1.100	\$935.000	\$1.900	\$1.615.000	\$820	\$697.000
NIPLE A/C 1/2X2	180	\$900	\$153.000			\$700	\$126.000
REDUCCION 2X3/4 A/C	95	\$3.900	\$370.500	\$6.000	\$570.000	\$4.100	\$389.500
REDUCCION 3/4X1/2 A/C	260	\$900	\$234.000	\$2.300	\$414.000	\$1.000	\$180.000
SELLANTE LOCTIGA FUERZA ALTA	60	\$11.000	\$660.000	\$11.000	\$660.000	\$12.500	\$750.000
SEMICODO A/C 2	12	\$7.300	\$87.600			\$7.700	\$92.400
TAPON A/C 3/4	50	\$950	\$47.500			\$1.000	\$50.000
TEE A/C 3/4	95	\$1.700	\$161.500	\$1.600	\$152.000	\$1.900	\$180.500
TEE A/C 2	95	\$9.250	\$878.750	\$10.000	\$950.000	\$10.500	\$997.500
TUBO A/C 2 SCH-40	36	\$113.056	\$4.070.000				
UNION A/C 2	20	\$4.900	\$98.000			\$5.500	\$110.000
UNIVERSAL A/C 3/4	90	\$6.000	\$540.000	\$7.600	\$684.000	\$4.500	\$405.000
UNIVERSAL A/C 2	52	\$23.000	\$1.196.000	\$22.000	\$1.144.000	\$24.500	\$1.274.000
VALVULA BOLA NAPOLI 3/4 GAS	28	\$11.500	\$322.000	\$12.500	\$350.000	\$13.000	\$364.000
VALVULA BOLA 2 GAS	11	\$66.000	\$726.000	\$230.000	\$2.300.000	\$70.000	\$770.000
TOTALES			\$11.324.150		\$9.747.000		\$7.141.100

De acuerdo a los anteriores ítems, se descarta en primera instancia a la Ferretería Tecnopiscinas porque su oferta era muy alta en cuanto a costo, el tiempo de entrega representaba una demora de diez días y finalmente fue descartada porque no manejaban la tubería de A/C en 2", material fundamental para completar la instalación de gas estacionario; como segunda opción se encontró a la Ferretería Chavez León, que fue descartada por no tener la disponibilidad de la totalidad del material y además presentó el mismo tiempo de demora que la anterior opción; la ferretería escogida para la compra de los materiales para las redes de gas estacionario de la Torre 2 del Mirador de Aquine fue la Ferretería Fátima, quien tuvo condiciones ideales para la calidad, tiempo de entrega y costo de los materiales. El costo total de la compra fue de once millones trescientos veinticuatro mil ciento cincuenta pesos m/col (\$11'324.150.00) y la entrega de los materiales que se habían solicitado se realizó de manera idónea, de acuerdo a la calidad que se había expresado anteriormente y en el tiempo que se había pactado.

2. CONCLUSIONES

La asistencia técnica que se presta en la construcción la Torre 2 del Mirador de Aquine, permitió que se realice una ejecución satisfactoria del objeto de los contratos y de esta manera tener como resultado una correcta administración de los recursos asignados para el proyecto.

La verificación física y mecánica de materiales, en la Torre 2 del Mirador de Aquine no solo permite realizar un control de calidad de los materiales sino además alcanzar en obra las especificaciones requeridas en el concreto.

El seguimiento al programa de trabajo de los contratistas así como el apoyo en la planeación de las obras, nos permite tener en obra los materiales necesarios y en un tiempo oportuno para la correcta ejecución de las actividades planeadas.

El desarrollo de la pasantía en VICTORIA ADMINISTRADORES S.A.S. es una experiencia que permite al egresado ampliar sus conocimientos y adquirir experiencias reales para su desenvolvimiento como Ingeniero civil en el inmediato futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Presentación de tesis y Otros trabajos de grado. Sexta actualización. Bogotá: Pirámide, 2008. 120 p.

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

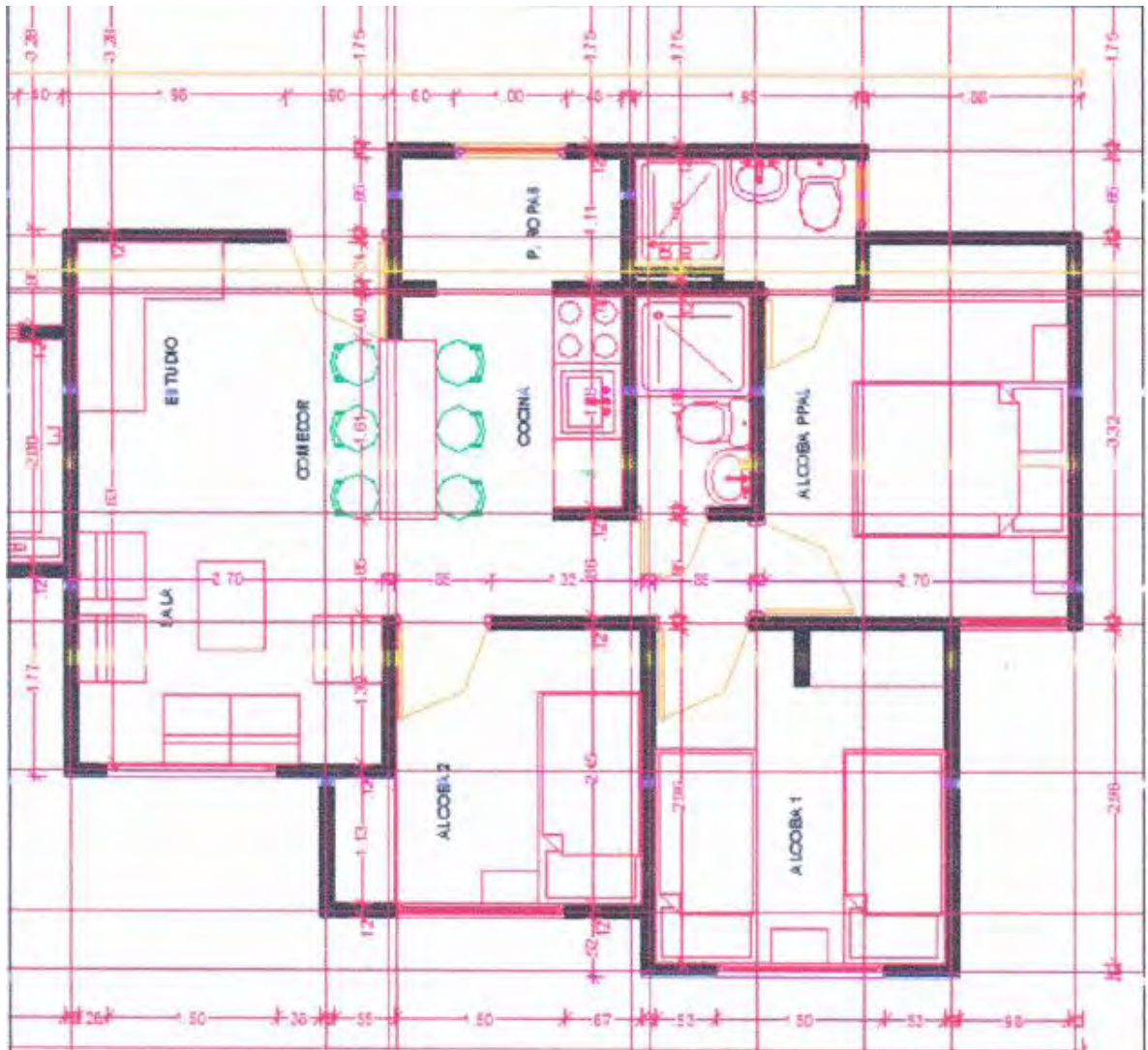
Revista DONDE VIVIR, CAMACOL NARINO, 2011.

RODRÍGUEZ DÍAZ, Héctor Alfonso. Diseños hidráulicos, sanitarios y de gas en Edificaciones. Bogotá: Editorial Escuela Colombiana de ingeniería. 2006. 320 p.

SOLARTE y CIA. Diseño Estructural Mirador de Aquine, Cali, 2011. 260 p.

ANEXOS

Anexo A. Apartamento tipo Torre 2 Mirador de Aquine



Anexo B. Planilla Obra No.6 -2 y planilla de obra No. 7-2

 Victoria Administradores SAS				
PROYECTO MIRADOR DE AQUINE TORRE 2 ACTA 6-2		Dirección: Cra 24 #22-115 Fecha: 17 de Septiembre de 2011 Contratista: Berardo Meneses Nit: 12.971.362-0		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	\$/UNITARIO	TOTAL
NIVELACION	m2	317,25	2.000	634.500
CTO ANDEN	m2	317,25	3.800	1.205.550
JORNALES	UD	1.803,00	18.000	32.454.000
JORNALES RES.	UD	238,00	18.000	4.284.000
JORNAL CM	UD	28,00	30.000	840.000
TOTAL				37.578.000

Continuación anexo B

 Victoria Administradores SAS				
PROYECTO MIRADOR DE AQUINE TORRE 2 ACTA 7-2		Dirección: Cra 24 #22-115 Fecha: 01 de Octubre de 2011 Contratista: Berardo Meneses Nit: 12.971.362-0		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	\$/UNITARIO	TOTAL
MURO CONCRETO II	m2	1.070,00	20.000	21.400.000
PLACA CONCRETO II	m2	437,92	18.000	7.882.560
PISOS	m2	437,92	1.000	437.920
NIVELACION	m2	298,49	2.000	596.980
CTO ANDEN	m2	298,49	3.800	1.134.262
JORNALES	UD	539,00	18.000	9.702.000
JORNALES RES.	UD	131,00	21.000	2.751.000
JORNAL CM	UD	4,00	30.000	120.000
TOTAL				44.024.722

Anexo C. Análisis de precios unitarios

EXCAVACIÓN MANUAL PARA DE CIMENTACIÓN				
Insumo	Und	Cant	Vr. Unitario	Vr. Total
Herramienta menor	Glb	0,05	\$ 5.857,00	\$ 292,85
Subtotal equipo				\$ 292,85
Cuadrilla estructura	Hc	0,86	\$ 15.043,20	\$ 12.937,15
Subtotal mano de obra				\$ 12.937,15
TOTAL EXCAVACION MANUAL PARA DE CIMENTACIÓN				\$ 13.230,00
RELLENO CON MATERIAL DEL SITIO				
Insumo	Und	Cant	Vr. Unitario	Vr. Total
Rana a gasolina de 50x74	Hc	0,03	\$ 32.916,00	\$ 987,48
Subtotal equipo				\$ 987,48
Cuadrilla estructura	Hc	1,61	\$ 15.043,20	\$ 24.204,65
Subtotal mano de obra				\$ 24.204,65
TOTAL RELLENO CON MATERIAL DEL SITIO				\$ 25.192,13
VIGAS DE CIMENTACION EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI				
Insumo	Und	Cant	Vr. Unitario	Vr. Total
Vibrador electrico	Dd	0,03	\$ 30.900,00	\$ 927,00
Herramienta menor	Glb	1,70	\$ 5.857,00	\$ 9.956,90
Alquiler formaleta	M2	2,00	\$ 14.200,00	\$ 28.400,00
Subtotal equipo				\$ 39.283,90
Concreto corriente 3000 psi	M3	1,00	\$ 240.000,00	\$ 240.000,00
Subtotal materiales				\$ 240.000,00
Cuadrilla estructura	Hc	5,35	\$ 15.043,20	\$ 80.461,70
Subtotal mano de obra				\$ 80.461,70
TOTAL VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO REFORZADO 3000PSI				\$ 359.745,60
CONCRETO REFORZADO PARA ZAPATAS DE 3000 PSI				
Insumo	Und	Cant	Vr. Unitario	Vr. Total
Vibrador electrico	Dd	0,03	\$ 30.900,00	\$ 927,00
Herramienta menor	Glb	1,00	\$ 5.857,00	\$ 5.857,00
Alquiler formaleta	M2	2,00	\$ 14.200,00	\$ 28.400,00
Subtotal equipo				\$ 35.184,00
Concreto corriente 3000 psi	M3	1,00	\$ 240.000,00	\$ 240.000,00
Subtotal materiales				\$ 240.000,00
Cuadrilla estructura	Hc	1,21	\$ 15.043,20	\$ 18.177,56
Subtotal mano de obra				\$ 18.177,56
TOTAL CONCRETO REFORZADO PARA ZAPATAS 3000PSI				\$ 293.361,56

Continuación anexo C

ACERO DE REFUERZO 60000 PSI				
Insumo	Und	Cant	Vr. Unitario	Vr. Total
Tronzadora de 14"	Und	0,01	\$ 79.793,00	\$ 797,93
Disco de corte metal 14" x 7/64"	Und	0,01	\$ 24.900,00	\$ 249,00
Subtotal equipo				\$ 1.046,93
Alambre Negro Calibre 18	Kg	0,23	\$ 2.845,00	\$ 661,32
Acero figurado. 60000 psi	Kg	0,40	\$ 2.200,00	\$ 880,00
Subtotal materiales				\$ 1.541,32
Cuadrilla estructura	Hc	0,02	\$ 15.043,20	\$ 300,86
Subtotal mano de obra				\$ 300,86
TOTAL ACERO DE REFUERZO 60000 PSI				\$ 2.889,11
MUROS DE CONTENCIÓN EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI				
Insumo	Und	Cant	Vr. Unitario	Vr. Total
Vibrador electrico	Dd	0,03	\$ 30.900,00	\$ 927,00
Herramienta menor	Glb	1,00	\$ 5.857,00	\$ 5.857,00
Alquiler formaleta	M2	2,00	\$ 14.200,00	\$ 28.400,00
Subtotal equipo				\$ 35.184,00
Concreto corriente 3000 psi	M3	1,00	\$ 240.000,00	\$ 240.000,00
Subtotal materiales				\$ 240.000,00
Cuadrilla estructura	Hc	1,21	\$ 15.043,20	\$ 18.177,56
Subtotal mano de obra				\$ 18.177,56
TOTAL MUROS DE CONTENCIÓN EN CONCRETO REFORZADO DE 3000PSI				\$ 293.361,56
PLACA DE CONTRAPISO E=0,1M				
Insumo	Und	Cant	Vr. Unitario	Vr. Total
Herramienta menor	Glb	0,10	\$ 5.857,00	\$ 585,70
Subtotal equipo				\$ 585,70
Concreto corriente 3000 psi	M3	0,10	\$ 240.000,00	\$ 24.000,00
Subtotal materiales				\$ 24.000,00
Cuadrilla estructura	Hc	0,25	\$ 15.043,20	\$ 3.760,80
Subtotal mano de obra				\$ 3.760,80
TOTAL PLACA DE CONTRAPISO E=0,1M				\$ 28.346,50

Continuación anexo C

COLUMNAS EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI				
Insumo	Und	Cant	Vr. Unitario	Vr. Total
Vibrador electrico	Dd	0,30	\$ 30.900,00	\$ 9.270,00
Andamio tubular secc. + 2 cruc.	Ms	0,30	\$ 5.875,00	\$ 1.762,50
Alquiler formaleta	Ms	6,00	\$ 14.200,00	\$ 85.200,00
Subtotal equipo				\$ 96.232,50
Concreto corriente 3000 psi	M3	1,05	\$ 240.000,00	\$ 252.000,00
Desmoldatoc	Kg	0,30	\$ 14.372,00	\$ 4.311,60
Subtotal materiales				\$ 256.311,60
Cuadrilla estructura	Hc	10,80	\$ 15.043,20	\$ 162.435,66
Subtotal mano de obra				\$ 162.435,66
TOTAL PANTALLAS EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI				\$ 514.979,76
VIGAS AEREA EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI				
Insumo	Und	Cant	Vr. Unitario	Vr. Total
Vibrador electrico	Dd	0,03	\$ 30.900,00	\$ 927,00
Herramienta menor	Glb	1,70	\$ 5.857,00	\$ 9.956,90
Alquiler formaleta	M2	5,00	\$ 14.200,00	\$ 71.000,00
Subtotal equipo				\$ 81.883,90
Concreto corriente 3000 psi	M3	1,05	\$ 240.000,00	\$ 252.000,00
Subtotal materiales				\$ 252.000,00
Cuadrilla estructura	Hc	7,25	\$ 15.043,20	\$ 109.127,80
Subtotal mano de obra				\$ 109.127,80
TOTAL VIGA AEREA EN CONCRETO REFORZADO				\$ 443.011,70
LOSA E ENTREPISO ALIGERADA EN CONCRETO REFORZADO E:0,40M				
Insumo	Und	Cant	Vr. Unitario	Vr. Total
Vibrador electrico	Dd	0,25	\$ 30.900,00	\$ 7.725,00
Alquiler formaleta	M2	1,00	\$ 14.200,00	\$ 14.200,00
Herramienta menor	Glb	0,10	\$ 5.857,00	\$ 585,70
Subtotal equipo				\$ 22.510,70
Concreto corriente 3000 psi	M3	0,19	\$ 240.000,00	\$ 44.465,19
Tablero en madera	M2	1,00	\$ 535,00	\$ 535,00
Subtotal materiales				\$ 45.000,19
Cuadrilla estructura	Hc	0,55	\$ 15.043,20	\$ 8.273,76
Subtotal mano de obra				\$ 8.273,76
TOTAL LOSA DE ENTREPISO ALIGERADA EN CONCRETO REFORZADO E:0,40M				\$ 75.784,65

Continuación anexo C

ACERO DE REFUERZO 60000 PSI				
Insumo	Und	Cant	Vr. Unitario	Vr. Total
Tronzadora de 14"	Und	0,01	\$ 79.793,00	\$ 797,93
Disco de corte metal 14" x 7/64"	Und	0,01	\$ 24.900,00	\$ 249,00
Subtotal equipo				\$ 1.046,93
Alambre Negro Calibre 18	Kg	0,23	\$ 2.845,00	\$ 661,32
Acero figurado. 60000 psi	Kg	0,40	\$ 2.200,00	\$ 880,00
Subtotal materiales				\$ 1.541,32
Cuadrilla estructura	Hc	0,02	\$ 15.043,20	\$ 300,86
Subtotal mano de obra				\$ 300,86
TOTAL ACERO DE REFUERZO 60000 PSI				\$ 2.889,11
MUROS EN CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI				
Insumo	Und	Cant	Vr. Unitario	Vr. Total
Vibrador electrico	Dd	0,03	\$ 30.900,00	\$ 927,00
Herramienta menor	Glb	1,00	\$ 5.857,00	\$ 5.857,00
Alquiler formaleta	M2	2,00	\$ 14.200,00	\$ 28.400,00
Subtotal equipo				\$ 35.184,00
Concreto corriente 3000 psi	M3	0,10	\$ 240.000,00	\$ 24.000,00
Subtotal materiales				\$ 24.000,00
Cuadrilla estructura	Hc	1,77	\$ 15.043,20	\$ 26.700,98
Subtotal mano de obra				\$ 26.700,98
TOTAL MUROS EN CONCRETO REFORZADO DE 3000PSI				\$ 85.884,98
ESCALERAS EN CONCRETO				
Insumo	Und	Cant	Vr. Unitario	Vr. Total
Alquiler paral metalico	Und	2,90	\$ 30.900,00	\$ 89.610,00
Vibrador electrico	Dd	0,04	\$ 30.900,00	\$ 1.236,00
Alquiler formaleta metálica	M2	5,00	\$ 19.000,00	\$ 95.000,00
Subtotal equipo				\$ 185.846,00
Concreto corriente 3000 psi	M3	1,60	\$ 270.000,00	\$ 432.187,41
Desmoldatoc	Kg	0,14	\$ 14.372,00	\$ 2.012,08
Subtotal materiales				\$ 434.199,49
Cuadrilla estructura	Hc	10,61	\$ 20.244,00	\$ 214.788,84
Subtotal mano de obra				\$ 214.788,84
TOTAL ESCALERAS EN CONCRETO				\$ 834.834,33