

PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LA
CONSTRUCCION DEL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ESTACION



DIANA DEL ROCIO MUÑOZ SANCHEZ

Cod: 04031088

INFORME FINAL DE PASANTIA

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

POPAYÁN

2009

PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LA
CONSTRUCCION DEL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ESTACION



DIANA DEL ROCIO MUÑOZ SANCHEZ

Director del departamento:

Arquitecto. GUSTAVO ANGEL VERA

Director de pasantía:

Arquitecto. GUSTAVO ANGEL VERA

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

POPAYÁN

2009

Observaciones

Director de trabajo de grado

Arq. Gustavo Angel Vera

Jurado

Ing. Luis Fernando Polanco

Jurado

Ing. Nelson Rivas Muñoz

TABLA DE CONTENIDO

	PAG
1. INTRODUCCIÓN	7
2. JUSTIFICACION	10
3. OBJETIVOS	12
4. METODOLOGIA	14
5. INFORMACION GENERAL	19
5.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO	20
6. CONTRATO No 17. PILOTAJE TORRES C Y D	22
6.1 CONTROL CRONOGRAMA DE TRABAJO	22
6.2 CONTROL DE MATERIALES Y EQUIPO	24
6.2.1 Control de materiales	24
6.2.1.1 Resultados de resistencia del concreto para el consorcio	24
6.2.1.2 Resultados de resistencia del concreto para interventoria	25
6.2.2 Control de equipo	26
6.3 CONTROL DE PERSONAL Y SEGURIDAD SOCIAL	27
6.4 CONTROL TÉCNICO DE OBRA	28
6.4.1 Especificaciones técnicas	28
6.4.1.1 Excavación mecánica para pilotaje	28

6.4.1.2 Pilotes en concreto	29
6.4.2 Control técnico	31
6.4.2.1 Control de ejecución y avance de obra para pilotes	34
6.4.3 Observaciones	35
6.5 ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL PASANTE	36
7. CONTRATO No 18. ESTRUCTURA	39
7.1 CONTROL CRONOGRAMA DE TRABAJO	39
7.2 CONTROL DE MATERIALES Y EQUIPO	41
7.2.1 Control de materiales	41
7.2.1.1 Cemento	41
7.2.1.2 Agregado fino	42
7.2.1.3 Agregado grueso	42
7.2.1.4 Agua de mezcla	43
7.2.1.5 Resistencia del concreto	44
7.2.1.6 Acero de refuerzo	48
7.2.2 Control de equipo	48
7.3 CONTROL DE PERSONAL Y SEGURIDAD SOCIAL	51
7.4 CONTROL TECNICO DE OBRA	52
7.4.1 Especificaciones técnicas	52
7.4.1.1 Excavación a mano incluye desalojo interno	53
7.4.1.2 Excavación y armado de vigas de cimentación	53

7.4.1.3 Solado pobre de limpieza	53
7.4.1.4 Fundición de losa de cimentación	54
7.4.1.5 Fundición primera losa de entrepiso	56
7.4.1.6 Fundición losa desde el segundo hasta el sexto nivel	56
7.4.1.7 Placa para pavimento	57
7.4.1.8 Columnas en concreto	57
7.4.1.9 Pantallas en concreto	58
7.4.1.10 Concreto para escaleras	59
7.4.1.11 Instalaciones hidrosanitarias	60
7.4.1.12 Ascensor	61
7.4.2 Control técnico	62
7.4.2.1 Control de ejecución y avance de obra para la construcción de la estructura	65
7.4.3 Observaciones	66
7.5 ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL PASANTE	68
8. CONTRATO No 22. CERRAMIENTO	71
8.1 CONTROL CRONOGRAMA DE TRABAJO	71
8.2 CONTROL DE MATERIALES Y EQUIPO	74
8.2.1 Control de materiales	74
8.2.1.1 Cemento	74
8.2.1.2 Agregado fino	74

8.2.1.3 Ladrillo farol	75
8.2.1.4 Rejas metálicas	75
8.2.2 Control de equipo	76
8.3 CONTROL DE PERSONAL Y SEGURIDAD SOCIAL	76
8.4 CONTROL TECNICO DE OBRA	76
8.4.1 Especificaciones técnicas	76
8.4.1.1 Excavación a mano	76
8.4.1.2 Vigas de cimentación en concreto	77
8.4.1.3 Columnetas en concreto y ladrillo	78
8.4.1.4 Muro en ladrillo a la vista	78
8.4.1.5 Reja en tubo cuadrado	79
8.4.2 Control de ejecución y avance de obra para la construcción del cerramiento	80
8.4.3 Observaciones	81
8.5 ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL PASANTE	82
9. OBRAS ADICIONALES	84
10. RESULTADOS	88
11. CONCLUSIONES	90
12. BIBLIOGRAFIA	94
13. ANEXOS	95

1. INTRODUCCION

El trabajo de pasantía se lleva a cabo dentro en la empresa INDESA S.A., la cual desarrolla el proyecto Conjunto Residencial la Estación, en el departamento del Cauca. Este proyecto se ha convertido en un modelo de desarrollo de hábitat, que comprende la construcción de 240 viviendas familiares con sus respectivas obras de equipamiento comunal y obras de urbanismo, en un lote de 12.287m².

Este proyecto requiere la función de la interventoría, la cual consiste en asegurarse que los contratistas cumplan con las especificaciones de diseño, tiempos, actividades administrativas, legales, financieras, presupuestales, sociales y ambientales establecidas en los respectivos contratos.

Las actividades de pasantia se centraron en el seguimiento, vigilancia y control de algunas etapas del proyecto contratado, entre estos están: Contrato No 17. Pilotaje torre C y D, contrato No 18. Estructura y Contrato No 22. Cerramiento perimetral. Para asegurar la calidad y confiabilidad en cada uno de los procesos, se llevó a cabo distintos controles efectuados a dichos contratos. Entre estos están:

Controles técnicos en la obra:

Control de ejecución de obra: Mediciones de longitudes, diámetros, separaciones, espesores, pendientes y niveles con el fin de garantizar el cumplimiento de los diseños elaborados por el proyectista.

Control de consumo de materiales: Verificación que el material suministrado en obra fuera de buena calidad y que las cantidades suministradas de cada material se utilizaran adecuadamente en cada actividad.

Supervisión en el cumplimiento de los costos y tiempos: Seguimiento del cronograma de trabajo presentado por el contratista así como la verificación de presupuestos, precios y cantidades.

Control de los ensayos de laboratorio: Para garantizar la calidad de los materiales usados en la obra, se realizaron diferentes ensayos en especial los de resistencia del concreto, además se efectuaron otro tipo de ensayos en la obra, con el propósito de mejorar calidad y rendimiento.

Control administrativo:

Con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetos contractuales pactados, los contratos fueron leídos, analizados y aprobados por parte de la interventoría, además se hizo la revisión de actas de obra para cada contrato y se garantizó adecuadamente el pago de estas.

Control de calidad de obra:

Para garantizar el cumplimiento de los diseños y especificaciones, la interventoría estuvo presente durante las diferentes etapas constructivas y se hicieron algunas recomendaciones para mejorar el desempeño y la calidad de la obra.

Control de personal y seguridad:

Los accidentes laborales son muy frecuentes en toda obra constructiva, es de vital importancia llevar controles que garanticen la seguridad de todo el personal que trabaja dentro de esta, es por esto que se hizo un seguimiento y control en la parte de seguridad industrial como de seguridad social.

2. JUSTIFICACION

La participación como pasante en la labor de interventoría es muy importante, ya que participar de un proceso constructivo como es el Conjunto Residencial la Estación, permite poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos durante la formación como Ingeniera Civil.

Como pasante es muy importante apoyar la labor de la interventoría ya se me permite realizar algunas actividades de carácter administrativo, técnico, presupuestal, ambiental y legal, todas ellas con la finalidad de verificar el cumplimiento del compromiso contractual y de las leyes, decretos y normas que le apliquen al contratista.

Los conocimientos adquiridos en el programa de Ingeniería civil permiten contribuir de forma efectiva en la obra, como es el caso del cumplimiento de las normas establecidas (INVIAS, NSR 98, RAS) para garantizar unos patrones de calidad exigidos, el estudio del estatuto general de contratación pública (ley 80 de 1993) me permite controlar que el proceso de celebración (precontractual: diseño-planeación-gestión financiera, elaboración de pliegos o instructivos, y del contrato), se correspondan mutuamente en forma equilibrada y eficiente en aras de cumplir con la finalidad u objetivos trazados originalmente.

Además de aprender nuevas técnicas como es el manejo de formatos e informes de control técnico que se deben evaluar o elaborar, para lograr un seguimiento detallado de los procesos que generalmente se realizan.

El poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, el entender la práctica de la ingeniería en el campo real se convierten en las principales razones de la realización de la pasantía.

3. OBJETIVOS

Objetivo General

Participar en la obra, “Conjunto Cerrado Residencial La Estación”, como auxiliar de interventoría con el objeto de supervisar y controlar en forma eficaz y de manera permanente algunas etapas del proyecto contratado.

Objetivos Específicos

- Estudiar y controlar el plan de trabajo, presentado por el contratista.
- Evaluar y organizar formatos para controlar el avance de la obra y la cantidad de materiales ejecutados en los diferentes procesos constructivos.
- Velar por el cumplimiento de los plazos de trabajo.
- Controlar la calidad de los materiales empleados en la construcción de la obra, mediante ensayos y análisis de laboratorio de acuerdo con las especificaciones establecidas.
- Verificar y exigir que el contratista tenga en la obra personal adecuado, equipo necesario y material suficiente para el normal desarrollo de la obra.
- Inspeccionar los materiales que utilicen en la obra y los trabajos que se ejecuten con el fin de rechazar los que no cumplen con las especificaciones respectivas.

- Controlar, aprobar y efectuar conjuntamente con el contratista las medidas de la obra ejecutada para efectos de pago, verificar los cálculos de cantidades de obra, revisar y aprobar las actas de entrega de obra que prepare el contratista.
- Hacer un seguimiento detallado de los diferentes procesos técnicos que se ejecutaran en la obra y llevar un diario en el cual se registre el desarrollo de esta.
- Practicar continua y permanentemente inspecciones completas a las obras ejecutadas.
- Utilizar las herramientas tecnológicas y de información apropiadas y actualizadas para ejecutar eficientemente la planeación y control de actividades técnico-administrativas.

4. METODOLOGIA

Se utilizara el método de investigación aplicada ya que es el que mejor se ajusta en la metodología.

Investigación aplicada: Este tipo de investigación también recibe el nombre de práctica o empírica. Se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última; esto queda aclarado si nos percatamos de que toda investigación aplicada requiere de un conocimiento teórico. Sin embargo, en una investigación empírica, lo que le interesa al investigador, primordialmente, son los resultados prácticos. Involucrando una técnica mixta involucra conocimientos tanto teóricos como prácticos.

➤ *Información Secundaria:*

La información necesaria para la elaboración del presente documento se obtuvo de la experiencia personal adquirida en el desarrollo del pensum de la carrera de ingeniería Civil en la Universidad del Cauca, además de revisión bibliográfica e investigación por Internet, descripciones detalladas de la empresa como: contratos, especificaciones técnicas, planos arquitectónicos y estructurales y de material bibliográfico.

➤ *Información Primaria*

Dentro del tema de la pasantía se tratarán los temas siguientes:

- Revisión y control de actividades de la obra.
- Revisar la programación de actividades en función del cronograma planteado por parte del consorcio AMT y de esta forma garantizar el desarrollo del objeto contratado.

Actividades generales del cronograma proyecto La Estación son:

CIMENTACION

Cimentación Profunda

Cimentación Superficial

ESTRUCTURA

Vigas, columnas y pantallas en concreto

Losa de entepiso

CERRAMIENTO

Muro en mampostería

Rejas metálicas

- Estudio y revisión de planos arquitectónicos y estructurales.

Se van a desarrollar los procesos constructivos que corresponden a la cimentación, a la estructura y al cerramiento.

Planos estructurales torres C y D

Planos arquitectónicos torres C y D

Planos sanitarios e hidrosanitarios torres C y D

Planos arquitectónicos cerramiento.

- Control de calidad

Efectuar un control de la calidad de los materiales empleados por el contratista, realizando los chequeos y ensayos necesarios para su aceptación o rechazo.

Materiales de obra

Toma de muestras

Ensayos

Cumplimiento con las especificaciones técnicas y particulares contratadas.

- Ayudar con la parte administrativa dentro de la obra.

Participar en la elaboración de actas que, según las modalidades del contrato y las diversas circunstancias del desarrollo de los trabajos, se levanten durante el proceso de ejecución de la obra.

Actas de inicio

Actas de suspensión

Acta de recibo parcial de obra

Actas de liquidación parcial de obra

- Informar a INDESA y al contratista (consorcio AMT) en forma continua y periódica sobre el avance, problemas y soluciones presentados en el desarrollo del contrato, a través de informes semanales, mensuales o especiales a solicitud de las partes aquí mencionadas.

➤ *Procesamiento de información*

Se leyó, se evaluó y se analizó el material suministrado con el fin de realizar el seguimiento, vigilancia y control de algunas etapas del proyecto contratado, (cerramiento perimetral de la obra, pilotaje y estructura).

➤ *Resultados*

Los resultados obtenidos en este trabajo de pasantía, provienen principalmente de observar cada uno de los procesos constructivos y de su evaluación posterior como hacer cumplir con las especificaciones técnicas, tiempos, las actividades administrativas, legales, financieras, presupuestales, sociales y ambientales y de los distintos controles técnicos, administrativos, de calidad y de seguridad que se efectuaron para cada contrato.

5. INFORMACION GENERAL

La pasantía como auxiliar de interventoría se desarrolla en la obra Conjunto Residencial La Estación, el proyecto es de la empresa Indesa S.A y su construcción se lleva a cabo por el Consorcio AMT.

- Periodo de la pasantía:

Fecha de Inicio: 29 de diciembre de 2008

Fecha de Terminación: 29 de mayo de 2009

- Obra: Conjunto Residencial la Estación
- Propietario: Indesa S.A.
- Constructor: Consorcio AMT
- Consorcio AMT constituido por las empresas: Alpes Ltda, Madecons S.A y Trametal Ltda.

5.1. Descripción del proyecto



Foto 1. Vista general Conjunto Residencial la Estación

El conjunto residencial LA ESTACION se localiza en el sector Norte de la ciudad, se ubica cerca al Barrio Bolívar, entre la Avenida Mosquera y la Avenida Champagnat carrera 9 y entre la calle 5N y la calle 7N. Se desarrolla en un lote con un área de 12.287M² y un área total construida de 31.721M².

El acceso principal, tanto peatonal como vehicular, del conjunto se ubica sobre la calle 5N, vía de la cual se construirá solo una calzada dentro del desarrollo del

proyecto, esto permite tener acceso al conjunto por la carrera 9 o Avenida Champagnat y por la Avenida Mosquera.

Es un proyecto desarrollado por la empresa INDESA S.A. y se trata de vivienda multifamiliar, el cual consta de 240 unidades familiares distribuidas en 4 torres con 60 apartamentos cada una, cuenta con amplias zonas comunes que ofrecen una zona de esparcimiento y comodidad, entre ellas están: portería de acceso principal, un área abierta que conforma una gran plazoleta central con zona de juegos, terraza con vista hacia la piscina, guardería, almacén y amplias zonas verdes. Exteriormente, pero como parte integral del proyecto, se construirá un parqueadero para visitantes para 18 vehículos, los cuales serán bajo techo.

El proyecto inicia con la construcción de la torre D la cual estará ubicada en el sector del lote contiguo a la futura calle 5N que también será parte del proyecto.

Las actividades desarrolladas durante la pasantía están incluidas dentro de los 3 contratos celebrados entre INDESA y el Consorcio AMT los cuales son: Contrato de pilotaje de las Torres C y D, contrato de cerramiento perimetral y contrato de estructura de la Torre D.

6. CONTRATO No 17. PILOTAJE TORRES C Y D

6.1. Control cronograma de trabajo

Fecha firma del contrato: 6 de noviembre de 2008.

Plazo: 45 días a partir del acta de iniciación

Fecha acta de iniciación: 20 de diciembre de 2008

Fecha de finalización: Febrero 17 de 2009.

En un inicio, el contrato de pilotaje se había programado a partir del 16 de Noviembre del 2008 sin embargo el cronograma de actividades empezó a partir del 20 de Diciembre del 2008, este retraso en la programación inicial se presentó debido a las siguientes razones:

Cambio en el diseño de la cimentación: El perfil del estudio de suelos con el que se diseñó la estructura no coincidía con la realidad del terreno, esto obligó a cambiar el diseño de pilotes más vigas por pilotes más una losa, quedando igual a la cimentación que se diseño para las torres A y B. Lo que ocasionó un cambio en la cimentación ya que los pilotes pasaron de ser 164 a 116, además algunos cambiaron de ubicación perdiéndose las excavaciones iniciales.

El equipo de perforación no era el adecuado: Concrevalle el contratista inicial para esta labor después de muchos intentos no pudo continuar por que los equipos no eran los apropiados, ellos habían firmado contrato basados en el estudio de suelos.

Búsqueda de un nuevo contratista: Posteriormente se decide buscar un nuevo contratista para que realice la excavación de los pilotes, que no pudo realizar la empresa Concrevalle.

La empresa Tecnosuelos radicada en Pereira, y que representa el Sr. Cesar Pardo es escogida para realizar el contrato, que tiene como objeto la perforación, excavación, izada del acero de refuerzo, y el vaciado del concreto tremie.

Ensayos con diferentes equipos de perforación: Cuando comenzó Tecnosuelos intentaron las excavaciones con varios equipos hasta que se decidió utilizar el tricono y con este fue que se trabajó hasta la fecha.

Demora con la conexión eléctrica: Se habían planteados turnos más largos con los operarios de Tecnosuelos, pero la conexión de la red provisional se hizo solamente hasta el 20 de enero de 2009.

El cronograma de actividades se anexa al final de este informe. VER ANEXO 1.

6.2. Control de materiales y equipo

6.2.1. Control de materiales

El control de calidad de los materiales, se realizó sobre el material final en este caso el concreto tremie, el cual fue elaborado en obra, con mezcladora de un saco y una cuadrilla de 8 obreros.

El control del concreto utilizado para la fundición de los pilotes se llevó a cabo mediante la toma de cilindros de prueba, en donde se verificó que la resistencia a los 28 días diera mayor a 3000PSI. La toma de cilindros fue programada por la interventoría y el consorcio.

6.2.1.1. Resultados de cilindros de concreto para el Consorcio AMT

Toma de muestras de la empresa Geoanálisis – Lab. Geotecnólogo Luis Enrique Tobar.

Materiales usados: Cemento Argos, arena triturada de Ecocivil, triturado de Ecocivil, fluidificante Eucon 36, y proporción de la mezcla: 1:2^{1/2}: 2^{1/2}

Tabla 6.2.1.1. Resultados resistencia de concreto para pilotes

Prob No	Fecha fundida	Asentamiento Pg	Resistencia PSI 7 días	Resistencia PSI 28 días
1	20/12/08	6	2924	4018
2	20/12/08	6	2876	3965
3	20/12/08	6	3008	4114
4	27/12/08	-	2758	3831
5	27/12/08	-	2023	3000
6	27/12/08	-	2561	3608
7	27/12/08	-	2411	3439
8	27/12/08	-	2618	3673
9	27/12/08	-	2237	3242

Como se puede ver los resultados obtenidos en las pruebas realizadas a los cilindros tomados al concreto tremie, fueron superiores a los exigidos por la especificación de los diseñadores el cual era de 3000 Psi. Lo cual quiere decir que se dosificó correctamente el concreto.

6.2.1.2. Resultados de cilindros de concreto para interventoría

Toma de muestras de la empresa Geofísica – Lab. Geotecnólogo Fernando Muñoz Fuentes.

Tabla 6.2.1.2. Resultados resistencia de concreto para pilotes

No	Fecha fundida	Mezcla	Asent pulg	Días	Resist PSI		Observaciones
					Otros días	Observad	
4	24/01/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	8	7	1425		Cemento Argos
5	24/01/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	8	28		2310	Arena de Conexpe
6	24/01/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	8	28		2580	Triturado de Conexpe
10	03/02/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	-	7	2067		Cemento Argos
11	03/02/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	-	28		3400	Arena de Puerto
12	03/02/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	-	28		3280	Triturado de Ecocivil

Se pudo observar que los resultados de resistencia a los 28 días de los cilindros 5 y 6 no fueron satisfactorios, debido a que la mezcla estaba saliendo demasiado fluida, por lo cual se recomendó usar aditivo y de esta forma obtener resistencias más altas, recomendación que se tomó en cuenta en la fundición de los siguientes pilotes.



Foto 2. Mezcla de concreto tremie para pilotes

6.2.2. Control de equipo

El contrato con la empresa Tecnosuelos se acuerda firmar después de que el contratista demostró que es capaz de atravesar el estrato que aparece entre 6 y 7m. Se inician actividades con una cuadrilla que se compone del operador del equipo y 5 ayudantes que acompañan el trabajo de la máquina.

El día 19 de diciembre la empresa Tecnosuelos perfora 4 pilotes utilizando el tricono en diferentes puntos del lote demostrando que si es capaz de atravesar el estrato de algunas gravas que aparecía en el estudio de suelos. De esta forma se decide trabajar con este equipo para la perforación de los pilotes.



Foto 3. Tricono de tres ejes



Foto 4. Perforación con el tricono

6.3. Control de personal y seguridad social

El control del personal se llevo a cabo mediante la toma de asistencia tres veces por mes y luego se verificó que todo el personal que trabajó durante esos días se encontrara afiliado a salud, pensión y riesgos. VER ANEXO 2.

Las 6 personas que trabajaron con Tecnosuelos se encontraron debidamente afiliados y contaron con el equipo de seguridad necesario: cascos, botas y guantes.



Foto 5. Personal de Tecnosuelos



Foto 6. Implementos de seguridad

6.4. Control técnico de obra

6.4.1. Especificaciones técnicas

6.4.1.1. Excavación mecánica para pilotaje

Determinada la ubicación de cada uno de los pilotes, se procedió a realizar la excavación de estos, mediante el empleo del tricono de tres ejes; fue necesario el uso del agua de la piscina provisional en el centro del lote, para limpiar el barro proveniente de la excavación.



Foto 7. Excavación mecánica con el tricono



Foto 8. Perforación

6.4.1.2. Pilotes en concreto

De acuerdo al diseño de la cimentación se construyó los pilotes en concreto reforzado con 6 varillas de diámetro $\frac{1}{2}$ " y estribos en espiral de $\frac{3}{8}$ " con paso cada 15 cm.

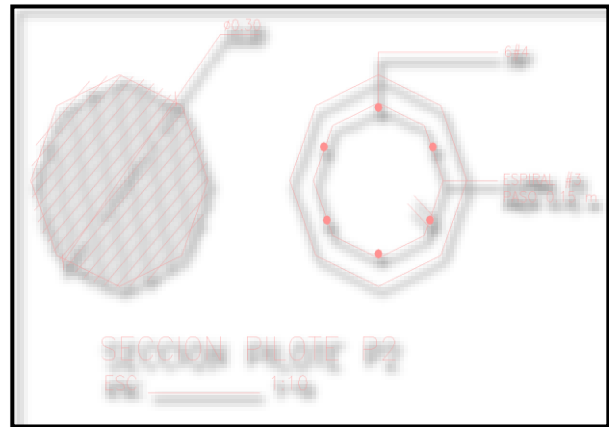




Foto 9. Castillos de acero para pilotes



Foto 10. 6 varillas de diámetro ½" y estribos en espiral de 3/8" con paso cada 15 cm

El concreto tremie para pilotes se elaboró en obra, con mezcladora de un saco y una cuadrilla de 8 obreros. El aditivo fluidificante utilizado fue Eucon 36, el agregado grueso fue de la planta de Ecocivil y el agregado fino fue arena de Puerto Tejada. La resistencia exigida por el diseñador fue de 3000 PSI, para cual se tomó cilindros de prueba, se llevó el control de toma y se programó la rotura en laboratorio. Ver resultados resistencia de concreto. Pág. 24.



Foto 11 y 12. Fundición de pilotes

6.4.2. Control técnico

Los pilotes se ubicaron como se aprecia en los planos estructurales. ANEXO 8.

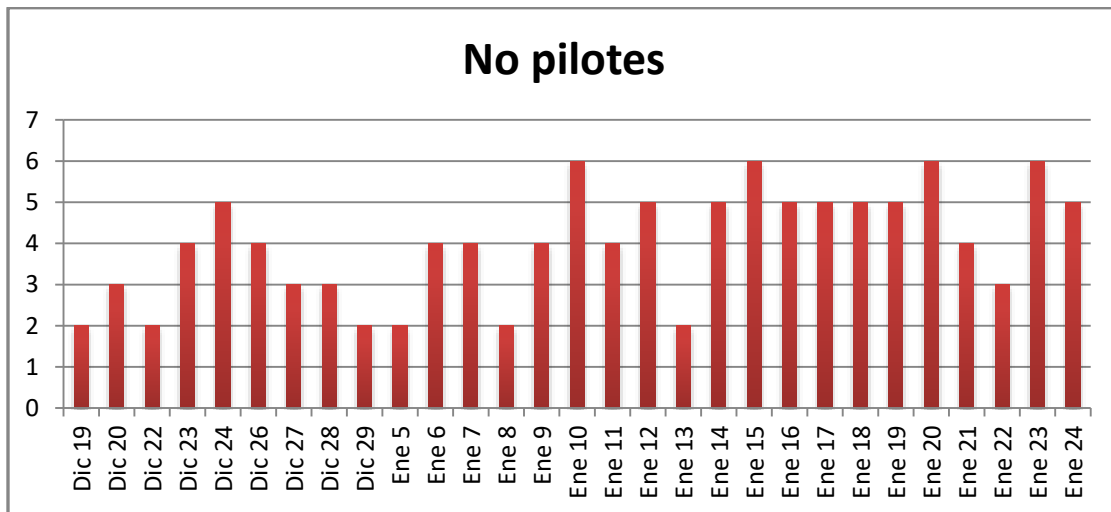


Foto 13. Pilotes torre C



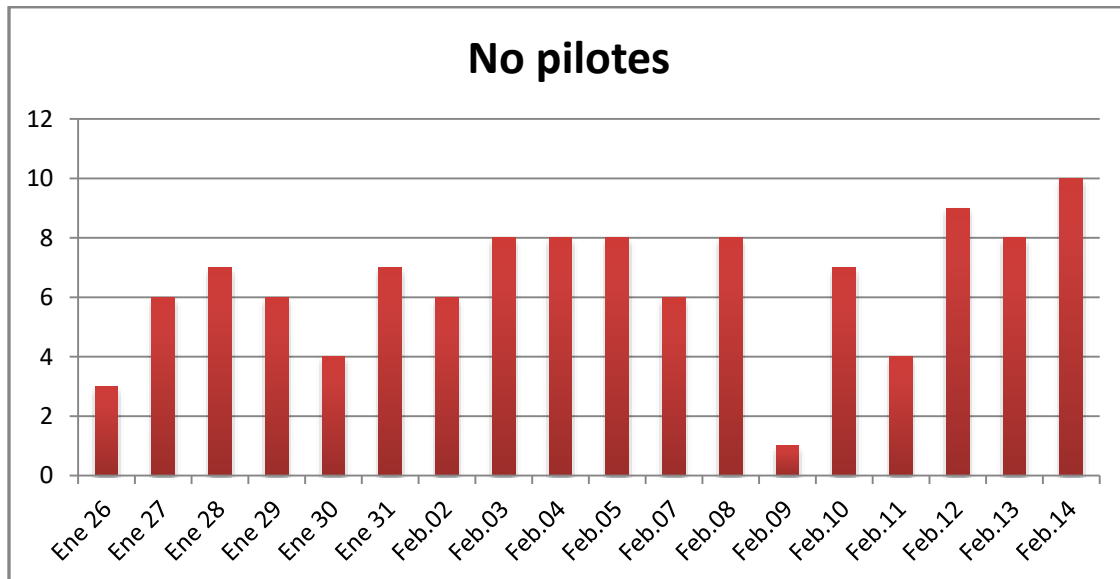
Foto 14. Pilotes torre D

Gráfico 6.4.2.(a). Número de pilotes fundidos torre D



Número total de pilotes fundidos: 116

Gráfico 6.4.2.(b). Número de pilotes fundidos torre C



Número total de pilotes fundidos: 116

El gráfico No 2 y No 3 se muestra el seguimiento que se llevó diariamente a la fundición de pilotes, comparando estos gráficos se puede ver que el número promedio de pilotes fundidos (7 pilotes) para la torre C fue mayor que en la torre D, esto debido a que se trabajo para dicha torre con jornadas dobles de trabajo una de 6am a 2pm y otra de 2pm a 10pm, lo que permitió que se fundiera en un menor tiempo los 116 pilotes de la torre C que en la torre D.

- Se tomó la lectura de la profundidad a la cual quedaba el castillo de acero y se determinó los ML de pilotes fundidos. VER ANEXO 3.

- Al hacer las excavaciones para los pilotes No. 64 y No. 80 de la torre D, se encontró concreto ciclópeo, lo cual retrasó su fundición, pues tuvo que extraer este material con la retroexcavadora, luego utilizar motobomba para sacar el agua y por último hacerle un encamisado en tubo de pvc para poderlos fundir.



Foto 15. Pilote No 64



Foto 16. Pilote No 64 lleno de agua



Foto 17. Pilote No 80 sin agua en su interior



Foto 18. Encamisado pilote No 80 con tubo de pvc

- El 14 de febrero se terminaron de fundir sin contratiempos los pilotes de la torre C.

- Se han terminado en su totalidad los 116 pilotes de la torre D y los 116 pilotes de la torre C, la fundición de pilotes quedo ejecutada en un 100%.

6.4.2.1. Control de ejecución y avance de obra para construcción de pilotes torre C y D

Tabla 6.4.2.1. Tabla comparativa %presupuesto inicial y %presupuesto ejecutado

CONTRATO NUMERO 17			
ITEM	ACTIVIDAD	%PRESUPUESTADO	% EJEC.A LA FECHA
2	CONSTRUCCION PILOTES		
2.02	Excavacion mecanica para pilotes	100%	77%
2.03	Concreto para pilotes	100%	77%
3	ADICIONALES		
	Flejado de hierro		
	Excavacion con retroexcavadora		
	Relleno pilotes cambio de diseño		
	Excavac. Adic. Cambio de diseño		
	Tubo Novaform 18 p/encamisar		
	Desalojo de barro		
	TOTAL ADICIONALES		
	COSTO DIRECTO	100%	77%
	AIU 20%		
	COSTO TOTAL		

Como podemos ver en la anterior tabla, del 100% que se tenía presupuestado para este contrato, se ejecutó el 77% hasta el día de la fecha del acta final. De esta forma el consorcio tuvo una utilidad del 13% del costo directo.

El porcentaje de utilidad obtenida por parte del consorcio se obtuvo principalmente por tres razones. La primera de ellas es debido a que la actividad de la perforación, izada del refuerzo y vaciado del concreto comprenden prácticamente todas las actividades que se refieren a la fundición de pilotes, lo que conllevaba a que el ingeniero residente únicamente tenía que verificar que las anteriores actividades se realizaran correctamente. La otra razón corresponde al ahorro que significó la elaboración del concreto tremie en obra, lo que disminuyó los costos comparativamente si se hubiera decidido hacer con concreto premezclado y por último fue que el flejado del acero de refuerzo que no representó un porcentaje muy alto del costo total.

6.4.3. Observaciones

- Se recomendó por parte del Ing. Luciano Rivera que antes de fundir los pilotes, aquellos pilotes que tuvieran una profundidad de excavación de más de 15m debían llevar 6cm de grava y posteriormente compactarla.

- Debido a que el subcontrato inicial para la perforación de los pilotes con la empresa Concrevalle presentó tantos problemas, y en ese mismo momento se estaba realizando el armado de los castillos de refuerzo de los pilotes, a la hora de realizar la perforación la segunda empresa contratada, que fue Tecnosuelos, ya estaban armados todos los castillos de refuerzo lo cual evitó que se presentaran demoras.

Lo cual es ideal dado que según la recomendación del ingeniero consultor, en este caso el Ing. Luciano Rivera, se debe fundir el pilote lo más rápido posible después de hecha la perforación para evitar que el hueco presenté deformaciones en sus capas que puedan producir bien sea mayores volúmenes de concreto o por otro lado que se cierre la perforación, y de alguna manera se estrangule el pilote y quede el refuerzo en contacto con el suelo, lo que haría perder su capacidad resistencia.

- Se estudio la posibilidad de iniciar otro contrato para las torres A y B, pero se decidió que no era conveniente por flujo de caja, lo mejor era invertir el capital en la torre D.

- Para firmar el acta de liquidación de obra se solicitó al consorcio AMT el paz y salvo de aportes y parafiscales, el paz y salvo de aportes a seguridad social, el paz y salvo de AMT con maestros de obra y contratistas y el paz y salvo de maestro de obra con respecto al pago de obreros y a la utilización de servicios de casino.

6.5. Actividades realizadas por el pasante

Las funciones realizadas por el pasante para el control del pilotaje fueron:

- Medición de la profundidad del castillo de acero: Se llevó un control diario del corte del castillo de acero, después de que este se colocara dentro de la perforación.

Previamente hincado el castillo de acero de 16m se procedía a cortar el excedente, esta longitud fue la que se tuvo en cuenta y la que se midió. Con esta información se calculó la longitud a la cual había quedado el castillo y se elaboró la tabla No 6.4.2. VER ANEXO 3.

- Elaboración del concreto tremie: Como se dijo anteriormente el concreto tremie fue elaborado en obra, con una mezcladora de un saco y una cuadrilla de 6 obreros. Se utilizó para la mezcla Cemento Argos, arena de puerto y triturado de Ecocivil en algunas ocasiones y triturado de Conexpe en otras.

El control del concreto se llevo a cabo mediante la toma del asentamiento por el método del cono Abrams y toma de tres cilindros de prueba para ensayos de resistencia a la compresión. Posteriormente se analizaron estos resultados de tal forma que se verificara el cumplimiento de la resistencia exigida por el diseñador. Cuando el resultado no fue satisfactorio se informó al consorcio para que se tomaran las medidas respectivas.

- Control diario de números de pilotes fundidos: Con el plano de la planta de cimentación de la torre C y D, (ANEXO 8), se llevó el control de la cantidad de pilotes fundidos por día y su respectiva ubicación. Se anotó diariamente en la

bitácora dicha información, además de registrar el porqué en algunas ocasiones el rendimiento no era el esperado, como es el caso de daños con la maquina piloteadora o retrasos en la fundición a causa de lluvias intensas.

- Control de seguridad: Debido a que se subcontrato a Tecnosuelos para que realizara este contrato y por ser una empresa radicada en Pereira, la misma empresa hizo sus afiliaciones a salud, pensión y riesgos. Por lo cual solo se pidió el envío de las planillas de afiliación, para luego verificar que todo el personal se encontrara afiliado.

7. CONTRATO No 18. ESTRUCTURA

7.1. Control cronograma de trabajo

Fecha firma del contrato 6 de noviembre de 2008.

Plazo: 6 meses a partir del acta de iniciación.

Fecha acta de iniciación de obra: 20 de Diciembre 2008.

Acta de suspensión: 22 de diciembre 2008

Acta de reiniciación de obra: Enero 6 de 2009

Fecha de finalización: Julio 8 de 2009

- Se suspendió este contrato desde el 22 de Diciembre al 6 de Enero debido al retraso que se presentó con la programación inicial de los pilotes, el cual empezó a partir del 20 de Diciembre, una vez solucionado el inconveniente se reinició la obra.

- Hubo un retraso en la programación inicial con el armado de la losa de cimentación, debido a que se presentó un inconveniente con el tamaño del foso del ascensor. Este problema se presentó debido a que las dimensiones que se habían dejado en los planos arquitectónicos no coincidían con las

dimensiones que venían especificadas en el catálogo del ascensor, debido a esto, hubo la necesidad de buscar otro tipo de ascensor cuyas dimensiones se ajustaran a las que se habían dejado en los planos arquitectónicos, este impase se solucionó con supervisión del Ing. Juan Manuel Mosquera (diseñador).

- El consorcio AMT programó la construcción de las primeras losas (cimentación y primer piso) en un tiempo mayor al de la fundición de la tercera losa en adelante. Esto debido a que en la fundición de las primeras losas se utilizó la pluma como herramienta de trabajo mientras llegaba la torre grúa, equipo esperado para la fundición de las siguientes losas.
- Hubo un avance en los tiempos de ejecución debido al uso de la torre grúa para la fundición de la losa, columnas y pantallas, lo cual aceleró los tiempos de construcción y le brindó una mayor sincronización a la obra.
- Se presentaron algunos problemas con la torre grúa y con el motor eléctrico de la mezcladora de tres sacos, lo que ocasionó retrasos con la fundición de losas, columnas y pantallas.
- El cronograma de actividades se anexa al final de este informe. VER ANEXO 4.

7.2. Control de materiales y equipos

7.2.1. Control de materiales

El control de calidad de los materiales, se realizó sobre el material final en este caso la producción de las mezclas de concreto y los elementos que lo componen.

7.2.1.1. Cemento

El tipo de cemento empleado para la fundición de la losa de cimentación, losas de entrepiso, columnas y pantallas es el cemento Pórtland Tipo 1, es destinado a obras de hormigón en general; es fabricado por la empresa Argos en el departamento del Valle del Cauca.

Los controles de calidad que realiza la empresa Argos garantizan el producto, ya que es una empresa certificada a nivel nacional como a nivel internacional; por lo tanto no se realizan ensayos al cemento para la obra.

7.2.1.2. Agregado fino

Para las fundiciones de losas de cimentación y losas de entrepiso el agregado fino que se utilizó es arena de Puerto Tejada, la cual es el resultado de la desintegración natural y abrasión de las rocas. Esta arena tiene un reconocimiento en el medio de la construcción en el Valle del Cauca y en el Cauca, por suministrar arena de buena calidad puesto que el material es limpio y no se han conocido

Foto 19. Arena suministrada de Puerto.

reacciones negativas con el cemento.



7.2.1.3. Agregado grueso

El agregado grueso que se usa en la obra para las fundiciones es triturado, suministrado por la empresa Ecocivil, de tamaño $\frac{3}{4}$ de pulgada (19.05mm). Se hizo también una inspección visual del material verificando su limpieza.

Gracias al suministro de la planta de trituración se puede tener mayor certeza

Foto 20. Triturado suministrado por Ecocivil

en que posee una continuidad de tamaños, en su composición granulométrica, cosa que beneficia la igualdad en las mezclas que se producen en la obra.



7.2.1.4. Agua de mezcla

Para las diferentes fundiciones que se realizaron en la obra Conjunto Residencial la Estación el agua provino de una red de conexión provisional; sin embargo al principio de la fundición se utilizó agua proveniente de un pozo que se hizo en el centro del lote, en el cual se recolectaban las aguas provenientes del nivel freático.

Aunque dicha agua no tenía sabor u olor pronunciado, no era la más adecuada para hacer las mezclas de concreto, esto se vió reflejado en las resistencias obtenidas en algunos cilindros. De esta forma se recomendó al contratista no seguir utilizando esta tipo de agua, recomendación que fue tenida en cuenta para las siguientes fundiciones.



Foto 21. Agua proveniente del pozo



Foto 22. Agua proveniente del acueducto.

7.2.1.5. Resistencia del concreto

PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ESTACION
INFORME FINAL
DIANA DEL ROCIO MUÑOZ SANCHEZ

Las pruebas de asentamiento fueron efectuadas con el cono de Abrams, inmediatamente después se realizó la toma de muestras de cilindros para ser ensayadas de acuerdo con el "Método para ensayos de cilindros de concreto a la compresión".

El control del concreto utilizado para la fundición de losas, pantallas, columnas se llevo a cabo mediante la toma de cilindros de prueba, en donde se verificó que la resistencia a los 28 días diera mayor a 3000PSI. La toma de muestras fue programada por parte de la interventoría y el consorcio.

➤ Resultados de cilindros de concreto por parte del Consorcio AMT

Toma de muestras de la empresa Citec Ltda.

Tabla 7.2.1.5.(a). Resultados resistencia de concreto para la estructura.

No	Obra	Fecha fundida	Mezcla	Asent cm	Días	Resist PSI		Observaciones
						Otros días	% de 3000 PSI	
10	Losas inferior	18/01/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	6	14	2927	98	Cemento Argos Arena de puerto Triturado Ecocivil TM ^{3/4}
11		18/01/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	6				
12		18/01/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	6				
13	Losas superior	19/01/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	6	14	1646	55	Cemento Argos Arena de puerto Triturado Ecocivil TM ^{3/4}
14		19/01/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	6				
15		19/01/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	6				
16	Pant.1 piso	20/02/09	1:2:3	-	38	2695	90	Arena de puerto Triturado Castellón ½"
17		20/02/09	1:2:3	-	38	2571	86	
18	Losas entrepis	25/03/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}		15	3098	103	Cemento Argos Arena de puerto 50%
19		25/03/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}		15	2611	87	
20	Pant Ascen 2	06/04/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	5.5	7	3291	110	Arena Ecocivil 50% Triturado Ecocivil TM ^{3/4}
21		06/04/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	5.5	15	3594	119	
49	Losas 4 piso	29/04/09	1:2 ^{1/2} :3	4	7	2936	98	Cemento Argos

PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ESTACION
INFORME FINAL
DIANA DEL ROCIO MUÑOZ SANCHEZ

50		29/04/09	1:2 ^{1/2} :3	4	14	3954	132	Arena de puerto
51		29/04/09	1:2 ^{1/2} :3	4	28	4478	149	Triturado Ecocivil TM ^{3/4}
60	Pant Ascen 5	8/05/09	1:2 ^{1/2} :3	9	7	2135	71	Cemento Argos
61		8/05/09	1:2 ^{1/2} :3	9	14	2193	73	Arena de puerto
62		8/05/09	1:2 ^{1/2} :3	9	28	3476	116	Triturado Ecocivil TM ^{3/4}
63	Pant Ascen 5	12/05/09	1:2 ^{1/2} :3	-	7	3015	100	Cemento Argos
64		12/05/09	1:2 ^{1/2} :3	-	14	3648	122	Arena de puerto
65		12/05/09	1:2 ^{1/2} :3	-				Triturado Ecocivil TM ^{3/4}
69	Colum 5 piso	19/05/09	1:2 ^{1/2} :3	7	7	1401	47	Cemento Argos
70		19/05/09	1:2 ^{1/2} :3	7				Arena de puerto
71		19/05/09	1:2 ^{1/2} :3	7				Triturado Ecocivil TM ^{3/4}
75	Colum 5 piso	21/05/09	1:2 ^{1/2} :3	9	7	2911	97	Arena de puerto
76		21/05/09	1:2 ^{1/2} :3	9	14	3707	124	Triturado Ecocivil TM ^{3/4}
77		21/05/09	1:2 ^{1/2} :3	9	28			Adit. SIKAMENT N 100
84	Losa 6 piso	27/05/09	1:3 ^{1/2} :3	4.5	7	1088	36	Arena de puerto
85		27/05/09	1:3 ^{1/2} :3	4.5	14			Triturado Ecocivil TM ^{3/4}
86		27/05/09	1:3 ^{1/2} :3	4.5	28			Adit. SIKAMENT N 100
87	Losa 6 piso	28/05/09	1:2 ^{1/2} :3	5	7	3595	120	Cemento Argos
88		28/05/09	1:2 ^{1/2} :3	5	14			Arena de puerto
89		28/05/09	1:2 ^{1/2} :3	5	28			Triturado Ecocivil TM ^{3/4}

Al revisar los resultados de las pruebas de laboratorio de los cilindros No 16 y 17, se puede ver q la resistencia a los 28 días es mucho menor que la requerida, lo cual pudo influir en el cambio de dosificación del concreto o en el agua que se utilizó para estos concretos, la cual fue bombeada del pozo que se hizo en la mitad del lote. Razón por la cual la sugerencia que se hizo fue la de elaborar los concretos únicamente con agua potable del acueducto y seguir utilizando la proporción de mezcla 1:2^{1/2}: 2^{1/2}.

Se puede observar que la resistencia a la compresión de los siguientes cilindros mejoró debido a que se tuvo en cuenta las recomendaciones previamente mencionadas y por lo tanto se espera que la resistencia a los 28 días diera satisfactoria.

PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ESTACION
INFORME FINAL
DIANA DEL ROCIO MUÑOZ SANCHEZ

➤ Resultados de cilindros de concreto por parte de interventoría

Toma de muestras de la empresa Geofísica – Lab Geotecnólogo Fernando Muñoz Fuentes.

Tabla 7.2.1.5.(b). Resultados resistencia de concreto de la estructura

No	Obra	Fecha fundida	Mezcla	Asent pulg	Días	Resist PSI		Observaciones
						Otros días	Observada	
1	Losas inf. D1	20/01/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	2 ^{1/2}	7	1975		Cemento Argos
2		20/01/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	2 ^{1/2}	28		3510	Arena de puerto
3		20/01/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	2 ^{1/2}	28		3003	Triturado Ecocivil TM ^{3/4}
7	Losas inf. D3	30/01/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	3 ^{1/2}	7	2080		Cemento Argos
8		30/01/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	3 ^{1/2}	28		3696	Arena de puerto
9		30/01/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	3 ^{1/2}	28		3822	Triturado Ecocivil TM ^{3/4}
13	Colum 1 piso	03/02/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	9 ^{3/4}	7	2160		Cemento Argos
14		03/02/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	9 ^{3/4}	28		3420	Arena de puerto
15		03/02/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	9 ^{3/4}	28		3441	Triturado Ecocivil TM ^{3/4}
16	Pant. 1 piso	17/02/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	4	7	2109		Cemento Argos
17		17/02/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	4	28		2884	Arena de puerto
18		17/02/09	1:2 ^{1/2} : 2 ^{1/2}	4	28		3003	Triturado Ecocivil TM ^{3/4}
19	Losas 1 piso	04/03/09	1:2:3	4	7	1146		Cemento Argos
20		04/03/09	1:2:3	4	28		3157	Arena de puerto
21		04/03/09	1:2:3	4	28		3432	Triturado Ecocivil TM ^{3/4}
22	Losas 2 piso	25/03/09	1:2:3	2 ^{1/2}	7	3555		Cemento Argos
23		25/03/09	1:2:3	2 ^{1/2}	28		4389	Arena de puerto
24		25/03/09	1:2:3	2 ^{1/2}	28		4351	Triturado Ecocivil TM ^{3/4}
25	Losas 3 piso	15/04/09	1:2:3	2 ^{1/4}	7	3315		Cemento Argos
26		15/04/09	1:2:3	2 ^{1/4}	21	4720		Arena de puerto
27		15/04/09	1:2:3	2 ^{1/4}	28		4800	Triturado Ecocivil TM ^{3/4}
28	Pant 3 piso	27/04/09	1:2 ^{1/2} :3	1 ^{1/4}	7	3366		Cemento Argos
29	Colum 3 piso	27/04/09	1:2 ^{1/2} :3	1 ^{1/4}	21	4516		Arena de puerto
30		27/04/09	1:2 ^{1/2} :3	1 ^{1/4}	28		4826	Triturado Castellón
31	Losas 4 piso	27/04/09	1:2 ^{1/2} :3	4 ^{1/2}	7	3328		Cemento Argos
32		27/04/09	1:2 ^{1/2} :3	4 ^{1/2}	21	4023		Arena de puerto
33		27/04/09	1:2 ^{1/2} :3	4 ^{1/2}	28		4598	Triturado Castellón
34	Losas 5 piso	20/05/09	1:2 ^{1/2} :3	2 ^{1/2}	7	2916		Cemento Argos

PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ESTACION
INFORME FINAL
DIANA DEL ROCIO MUÑOZ SANCHEZ

35		20/05/09	1:2 ^{1/2} :3	2 ^{1/2}	21			Arena de puerto
36		20/05/09	1:2 ^{1/2} :3	2 ^{1/2}	28			Triturado Conexpe
37	Pant 5 piso	26/05/09	1:2 ^{1/2} :3	4 ^{1/4}	7			Cemento Argos
38	Colum 5 piso	26/05/09	1:2 ^{1/2} :3	4 ^{1/4}	21			Arena de puerto
39		26/05/09	1:2 ^{1/2} :3	4 ^{1/4}	28			Triturado Castellón

Se puede observar que la resistencia a la compresión de estos cilindros cumplió con las especificaciones de construcción exigidas, sin embargo, en algunas ocasiones se tuvieron asentamientos mayores que los permitidos (5cm). Para que no se siguieran presentando mezclas demasiado fluidas la interventoría recomendó nuevamente la utilización de aditivos fluidificantes y seguir con trabajando con la proporción de mezcla 1:2^{1/2}:2^{1/2} ya con esta se estaban obteniendo buenos resultados; además se recomendó al maestro encargado de los concretos, no dejar solo a los obreros cuando se estuvieran realizando las mezclas.



Foto 23. Slum tomado para columna primer piso



Foto 24. Asentamiento de 9^{3/4}\"

7.2.1.6. *Acero de refuerzo*

Se controló la calidad del acero utilizado para el armado de vigas, viguetas y refuerzo de contracción y temperatura de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Para el refuerzo principal se utilizó hierro con una resistencia $F_y = 60\text{KPSI}$ y para flejes y elementos menores una resistencia de $F_y = 37\text{KPSI}$.



7.2.2. *Control de equipo*

- Se realizó el corte y cargue de tierra con la retroexcavadora hasta los niveles definitivos de cimentación, es decir hasta el nivel de piso de los sótanos.

Para esto se utilizó la retroexcavadora CAT 312C.

- Todo el material proveniente del descapote y de la excavación se desalojó en volqueta hasta el botadero autorizado, donde se dispuso de un buldócer para el manejo de los materiales depositados

Foto 25. Retroexcavadora 312C



Foto 26. Cargue de material con retro y desalojo en volqueta

➤ Para la fundición de la losa de cimentación se utilizo bugís y vibrocompactadores.



Foto 27. Bugis

Foto 28. Vibrocompactador

➤ Se utilizó para la fundición de la losa del primer nivel, segundo nivel, pantallas y columnas dos mezcladoras de un saco y dos plumas, la torre grúa y la

mezcladora de tres sacos se empiezan a utilizar a partir de la fundición de la losa del tercer nivel.



Foto 29. Pluma y mezcladora de un saco



Foto 30. Armado de torre grúa



Foto 31. Torre Grúa.



Foto 32. Mezcladora de tres sacos.

7.3. Control de personal y seguridad social

El control del personal se llevo a cabo mediante la toma de asistencia tres veces por mes y luego se verificó que todo el personal que trabajó durante esos días se encontrara afiliado a salud, pensión y riesgos. VER ANEXO 5.

Las 74 personas que trabajaron con el maestro Fidencio López se encontraron debidamente afiliadas y aunque al inicio de la obra algunos obreros no tenían casco, en las siguientes semanas, el consorcio adquirió los elementos de protección que faltaban.

Para trabajar en los pisos segundo y siguientes donde se requiere trabajar en alturas, el consorcio adquirió los elementos de protección adecuados, tales como: arneses, además gestionó una capacitación para los obreros dirigida por un experto de seguridad en alturas, en la cual se trató temas como: correcto armado de nudos, uso adecuado de los arneses, líneas de vida, línea de seguridad y zonas seguras e inseguras.



Foto 33. Demarcación de zona segura



Foto 34. Uso de arneses

7.4. Control técnico de obra

7.4.1. Especificaciones técnicas

A continuación se presentaran las especificaciones técnicas de cada ítem ejecutado durante en la construcción de la estructura. Las especificaciones están basadas en los diseños arquitectónicos y estructurales, tal como se ve en los planos que se anexan al final de este informe.

7.4.1.1. Excavación a mano incluye desalojo interno

Una vez terminada la localización y nivelación exacta del proyecto, se procedió a ejecutar la excavación a mano para la losa y vigas de cimentación de acuerdo a secciones y niveles de diseño.



Foto 35. Excavación a mano para empezar con la construcción de la losa de cimentación de la torre C.



Foto 36. Localización y replanteo para las vigas de cimentación.

7.4.1.2. Excavación y armado de vigas de cimentación

Se realizó la excavación, formaletada, y armada de las vigas de cimentación de acuerdo al diseño estructural. VER ANEXO 8 Y 9.

7.4.1.3. Solado pobre de limpieza

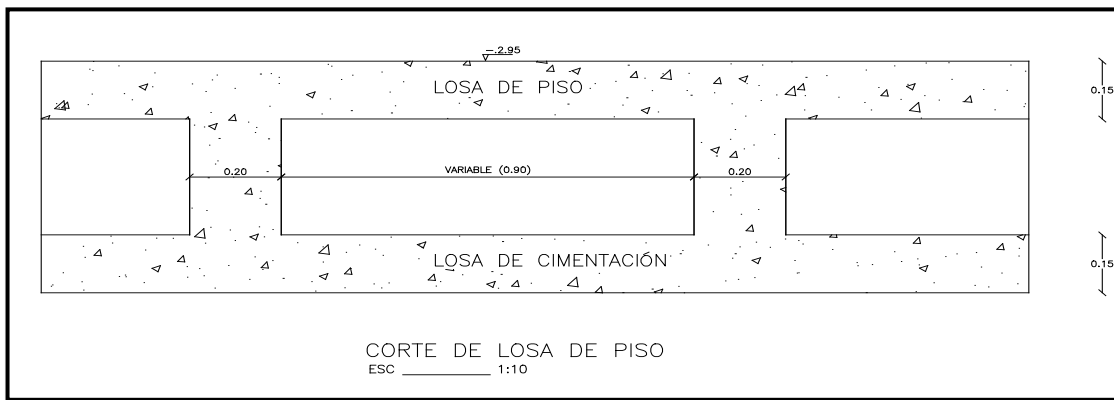
Se hizo un relleno con tierra amarilla la cual fue compactada con saltarín, luego se fundió el solado pobre de limpieza en concreto con una resistencia de 2000 PSI, este se hizo en las zonas donde se ubican las vigas de cimentación. La tierra amarilla se empleó en el sector D1, D2 y D3 de la losa de cimentación. VER ANEXO 8.



Foto 37 y 38. Relleno con tierra amarilla

7.4.1.4. Fundición de losa de cimentación

La fundición de la losa de cimentación se realizó de acuerdo al diseño y dimensiones de los planos estructurales. VER ANEXO 9.



Su fundición se realizó en tres partes: fundición de la losa inferior de 15cm de espesor, colocación de casetones de esterilla de guadua de 0.30x0.90cm y por ultimo fundición de la losa superior de 0.15cm.



Foto 39 y 40. Fundición de losa inferior de cimentación



Foto 41. Casetones de esterilla de guadua



Foto 42. Fundición de losa superior de cimentación

7.4.1.5. Fundición primera losa de entrepiso

En la fundición de la primera losa y para garantizar el correcto recubrimiento del acero, se hicieron panelas de concreto para evitar que el refuerzo quedara en

contacto con los tableros, y quedara expuesto a la hora de desencofrar. Se armó la losa de acuerdo a los planos estructurales. VER ANEXO 10 y 11.

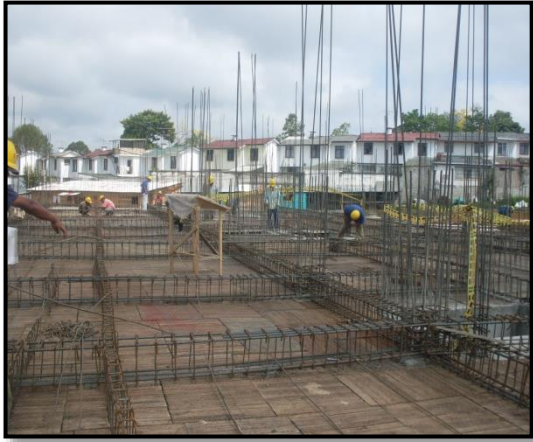


Foto 43. Armado de vigas



Foto 44. Fundición de panelas de concreto

7.4.1.6. Fundición losa desde segundo a sexto nivel

En la fundición de las losas del segundo al sexto nivel, no se colocaron las panelas de concreto, debido a que el cielo raso para estas losas de entrepiso son en panel cielo, solo se colocó sobre la formaleta los casetones de guadua y posteriormente se realizó la fundición de la losa de entrepiso. La fundición y el amarre de las losas y las vigas se hicieron de acuerdo al diseño estructural. VER ANEXO 12 y 13.



Foto 45. Armado de losa



Foto 46. Fundición de losa

7.4.1.7. Placa de pavimento 12 cm en concreto de 3000 psi

La capa de rodadura del parqueadero es una placa de concreto de 12 cm con una resistencia de 3000 PSI a los 28 días, se programó las respectivas juntas de dilatación de tal forma que se logran pasos máximos de 12 m cada uno, estas dilataciones se llenaron con un material bituminoso al igual que la junta contra las vigas de cimentación.

7.4.1.8. Columnas en concreto 0.30x0.50m y de 0.30x1.0m:

Las columnas se ubicaron como se muestran en el plano estructural, con sección y refuerzo de acuerdo al diseño, el concreto con una resistencia de 3000 psi, se dispuso de todo el equipo necesario tal como mezcladora de concreto, vibrador y andamios. VER ANEXO 14.



Foto 47 y 48. Armado de columnas 0.30x0.50m



Foto 49 y 50. Armado de columnas 0.30x1.0m

7.4.1.9. Pantallas o muros en concreto

Las columnas se ubicaron como se muestran en el plano estructural, con sección y refuerzo de acuerdo al diseño, el concreto con una resistencia de 3000 psi, se dispuso de todo el equipo necesario tal como mezcladora de concreto, vibrador y andamios. VER ANEXO 15.



Foto 51 y 52. Armado de pantallas



Foto 53. Instalación formaleta de madera para pantallas del sótano



Foto 54. Instalación formaleta metálica para pantallas del primer al sexto nivel

7.4.1.10. Concreto para escaleras

Se construyó las escaleras de acceso desde la zona de parqueadero hasta el séptimo piso, se utilizó formaleta de madera y el concreto fue de una resistencia de 3000 PSI, la distribución de los peldaños es como se muestra en los planos arquitectónicos. VER ANEXO 16.

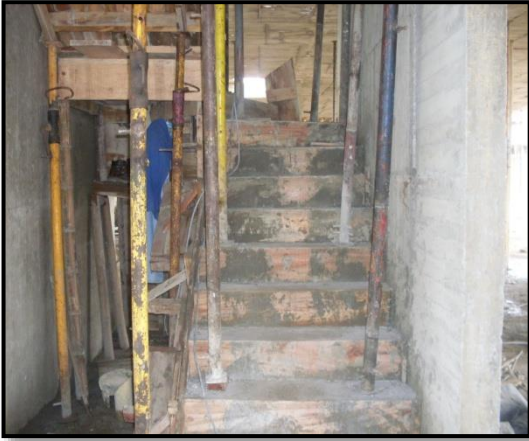


Foto 55 y 56. Formaleta para escaleras

7.4.1.11. Instalaciones hídrosanitarias

Se realizó la conexión de todas las redes de abastecimiento de agua desde los montajes a cada piso hasta el abastecimiento a cada aparato, se puso todos los accesorios y tuberías para el desagüe de las aguas servidas, se ejecutaron con alineamientos y diámetros de acuerdo a los planos de diseño, se empleó todos los accesorios y tuberías de PVC de calidad certificada y acatando totalmente las recomendaciones de los fabricantes.

El personal que trabajó en este tipo de instalación, fue personal con experiencia y se verificó que todos los elementos quedaran con su respectiva pendiente.



Foto 57 y 58. Instalaciones hidrosanitarias

7.4.1.12. Ascensor

En cada uno de los edificios se instalará dos ascensores, con una capacidad de 8 personas, puertas en acero inoxidable tipo corrediza en cada piso y una velocidad de desplazamiento de 60m/minuto, su cabina será metálica con iluminación interna y sus accesorios de emergencia.

Como se dijo anteriormente el problema que se había presentado con el tamaño del foso del ascensor se solucionó, buscando un ascensor cuyas dimensiones se ajustaran a las que se habían dejado en el plano arquitectónico y se movió la viga Z3 una distancia de 0.15cm en ambos lados. Todo lo anterior se hizo con la supervisión del Ingeniero Juan Manuel Mosquera.

Se utilizó el ascensor Andino Modelo TL8-VF-1.00 con capacidad para 8 personas.

Se anexa especificaciones técnicas ascensor Andino Modelo TL8. ANEXO 20.

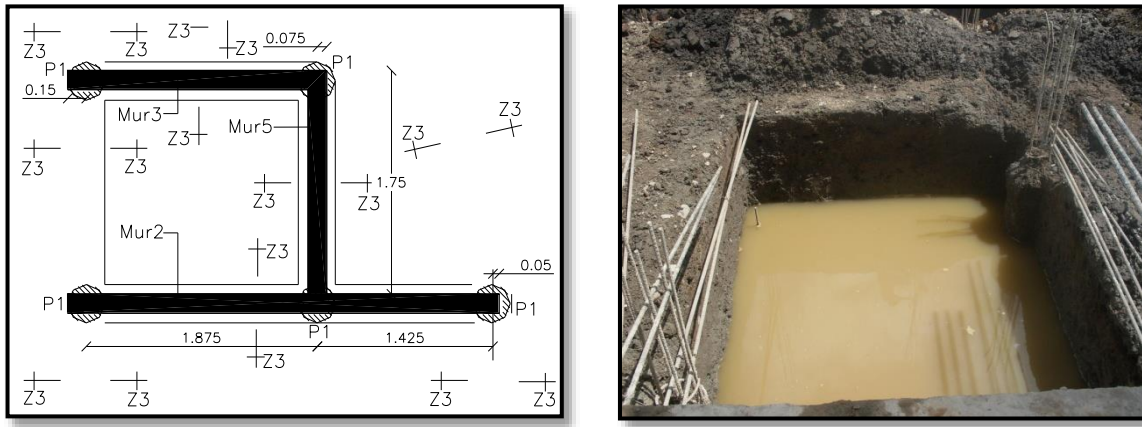


Foto 59. Foso ascensor, dimensiones 1.9x2.025m

7.4.2. Control técnico

- De acuerdo con los diseños estructurales se llevó el control técnico de la losa de entrepiso de la torre D, mediante la elaboración de pre acta y medición en obra de: placa de entrepiso aligerada (M2), pantallas de concreto (M2), muro para ascensor (M2), columnas en concreto (ML), vigas en concreto (ML) y concreto para escaleras (M3).
- El control técnico del acero se llevó a cabo mediante el conteo de flejes de las vigas, viguetas, columnas y pantallas.

Se verificó que el acero utilizado para el armado de vigas, viguetas y refuerzo de contracción y temperatura estuviera de acuerdo a las especificaciones

técnicas (diámetros, longitudes, traslajos y ganchos) y se determinó la cantidad de acero para la estructura (Kg). Se anexa el plano record de armada de hierro de la losa nivel + 3.40 y 6.15 de la torre D. VER ANEXO 21.

- Dado que el plazo que tiene el consorcio para cumplir con el contrato de la estructura es de 6 meses, surge la necesidad de reducir tiempos de diferentes actividades, entonces se plantea la posibilidad de quitar los gatos y los tableros de la losa en un tiempo menor al que se tenía planeado hacerlo. Razón por la cual se consulta con el Ing. Juan Manuel Mosquera para saber cuánto es el tiempo mínimo en el cual se puede desformaletear las losas.

El Ing. Juan Manuel Mosquera solicita realizar unas pruebas de resistencia a la compresión simple a partir de los 2 días y hasta los 7 días para así poder realizar una gráfica de resistencia vs # de días. Los resultados obtenidos por ese estudio se muestran a continuación:

*Resistencia a la compresión revisión de resistencias para
desformaletear*

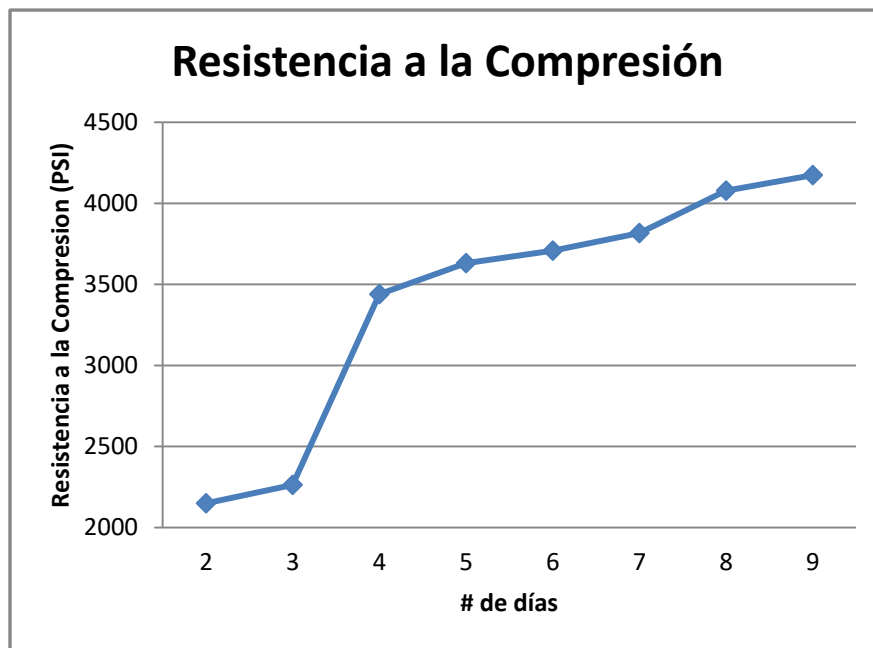
Toma de muestras de la empresa Lab CITEC LTDA

Materiales usados: Cemento Argos, arena de Puerto Tejada, Triturado de Ecocivil de TM $\frac{3}{4}$ ". Proporción de la mezcla: 1:2^{1/2}: 2^{1/2}

Tabla 7.4.2. Resistencia a la compresión para análisis de desformaletada

Prob No	Fecha fundida	Fecha control	No dias	Resistencia PSI
16	31/01/2009	02/02/2009	2	2149
17	31/01/2009	03/02/2009	3	2263
18	31/01/2009	04/02/2009	4	3439
19	31/01/2009	05/02/2009	5	3631
20	31/01/2009	06/02/2009	6	3708
21	31/01/2009	07/02/2009	7	3816
22	31/01/2009	08/02/2009	8	4078
23	31/01/2009	09/02/2009	9	4174

Gráfico 7.4.2. Resistencia a la compresión vs # de días.



Como se puede ver en los anteriores resultados, con la dosificación que se viene manejando, las resistencias obtenidas permiten iniciar el desmante de la formaleta, los gatos y los tableros de la losa, a los 4 días de haber terminado la

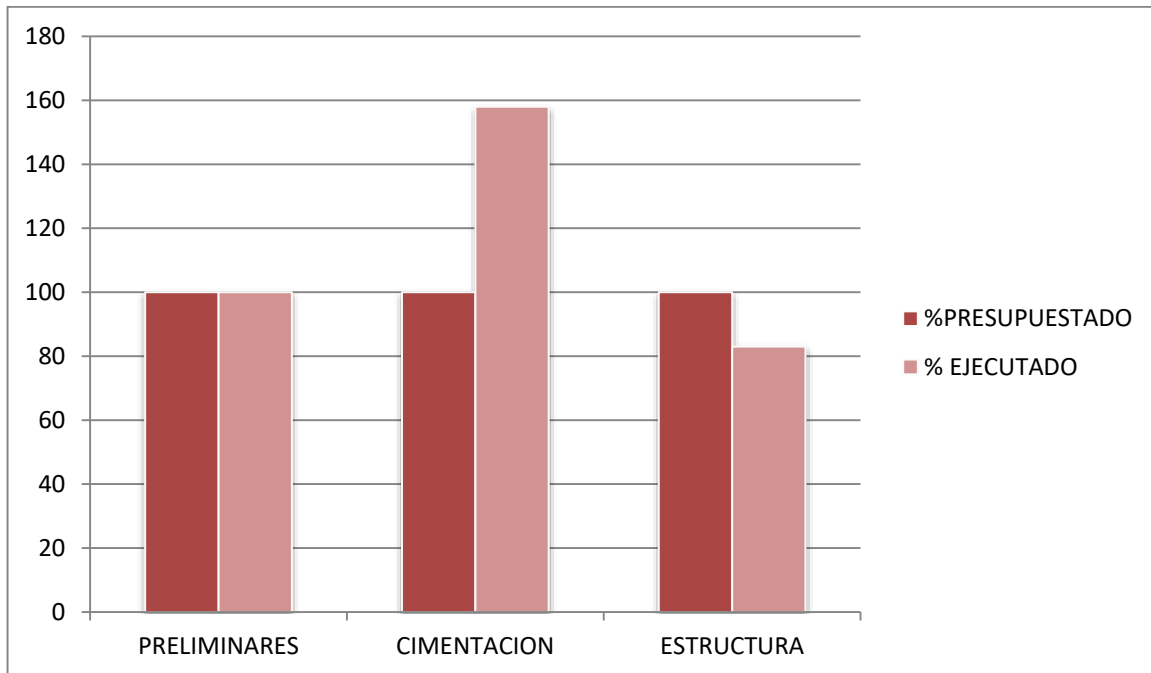
fundición, dejando para desformalear por último las vigas de la losa. Lo cual disminuye los tiempos de cada losa, evitando en todo caso que se presenten deflexiones no previstas, buscando cumplir con la programación definida inicialmente.

7.4.2.1. Control de ejecución y avance de obra para construcción de estructura

Tabla 7.4.2.1. Tabla comparativa %presupuesto inicial y %presupuesto ejecutado

CONTRATO NUMERO 18			
ITEM	ACTIVIDAD	%PRESUPUESTADO	% EJE.
1	PRELIMINARES		
1.02	Campamento en madera y teja de zinc	100%	100%
1.03	Instalaciones provisionales generales de obra	100%	100%
1.04	Cerramiento general de obra	100%	100%
	SUBTOTAL	100%	100%
2	CIMENTACION		
2.01	Excavacion a mano inc desalojo interno	100%	472%
2.04	Solado pobre de limpieza	100%	63%
2.05	Viga de cimentacion 30x80 concreto 3000PSI	100%	
2.06	Viga de cimentacion 30x50 concreto 3000PSI	100%	
2.07	Acero de refuerzo	100%	134%
2.08	Relleno compactado con material de sitio	100%	
2.09	Base compactada para pavimento	100%	52%
2.10	Placa de pavimento de 12cm	100%	31%
	ADICIONALES		
2.23	Placa de cimentacion aligerada de 60cm		
2.24	Viga de cimentacion de 30x60 sin hierro		
	SUBTOTAL	100%	158%
	ESTRUCTURA		
2.11	Placa de entrepiso aligerada 35cm	100%	71%
2.12	Pantalla de concreto 15cm 3000PSI	100%	66%
2.13	Muro de concreto para ascensor 15cm	100%	126%
2.14	Columnas en concreto 30x30 3000PSI	100%	58%
2.15	Columnas en concreto 30x1.0 mt	100%	78%
2.16	Vigas en concreto 30x30 N+23.25		
2.17	Placa de cubierta maciza de 15cm		
2.18	Concreto para escaleras	100%	54%
2.19	Concreto para escaleras internas		
2.20	Dinteles en concreto de 15x30		
2.21	Alfajias prefabricadas eb concreto de 8x15		
2.22	Acero de refuerzo para la estructura		
	SUBTOTAL		
	VALOR TOTAL OBRA EJECUTADA A C.D	100%	83%
	AIU 20%		

Gráfico 7.4.2.1. Presupuesto inicial y presupuesto ejecutado



El porcentaje por ejecutar será mayor que el estimado en el contrato debido a que el contratista está suministrando el hierro, ítem que no estaba previsto en el contrato inicial, a partir del tercer nivel el contratista suministro el acero necesario para terminar la estructura de la torre D.

7.4.3 Observaciones

- La producción de concreto para las actividades del pilotaje, losa de cimentación, columnas de sótanos y 1er losa de entepiso, se realizó con mezcladora de concreto de un saco. Lo cual llevó a que se buscará un equipo de mejores características que permitiera obtener mayores rendimientos en la producción de concreto para el resto de la estructura.

Razón por la cual el consorcio decide comprar una mezcladora de 3 sacos que aumenta el rendimiento de la producción de concreto, así como también reducirá el número de personas encargadas tanto de operar la maquina como de suministrar el triturado y la arena, así como los que realizan la colocación del concreto.

Posteriormente se adquirió la torregrúa, que ayuda mucho en la obra debido a que tiene menores costos de operación y requieren de menos personal para su funcionamiento, comparado con las plumas que se utilizan tradicionalmente.

Además de esto la torregrúa presenta ventajas dado que permite la posibilidad de ser utilizada tanto para actividades de colocación de concreto, como también en el acarreo de todos los materiales que van siendo necesarios en altura, lo cual acelera los tiempos de construcción y le brinda una mayor sincronización a la obra.

- El problema que hubo con el ascensor en el cual se encontró que las dimensiones del foso no coincidían con las dimensiones dejadas en los planos estructurales fue solucionado por el Ing. Juan Manuel Mosquera el cual cambio la parte estructural y se dejó el diseño arquitectónico igual.

- Para la fundición de las primeras pantallas en concreto, se utilizó formaleta de madera, cuyo diseño fue elaborado por el ingeniero residente. Este diseño contemplaba la forma de utilizar formaletas para columnas y adecuarlas a las

pantallas. De esta forma se trabajo con este tipo de formaleta en la fundición de las pantallas correspondientes al sótano.

Aunque este sistema era muy ingenioso no era versátil y útil, ya que resulto muy engorroso para los obreros la armada de dicha formaleta, con lo cual el consorcio decide por tiempo y rendimiento, alquilar formaleta metálica para la fundición de las siguientes pantallas.

- Se han utilizado materiales de excelente calidad así como el equipo necesario para obtener un buen rendimiento.

7.5. Actividades realizadas por el pasante

Las funciones realizadas por el pasante para el control de la estructura fueron:

- Supervisión de la mezcla de concreto: Como se dijo anteriormente, el concreto para la fundición de losas, vigas, columnas y pantallas fue elaborado en obra. Se utilizó para la mezcla Cemento Argos, arena de puerto y triturado de Ecocivil.

El control del concreto se llevó a cabo mediante la toma del asentamiento por el método del cono Abrams y toma de tres cilindros de prueba para los ensayos de la resistencia a la compresión. Posteriormente se analizaron los

resultados de tal forma que se verificara el cumplimiento de la resistencia exigida por el diseñador. Cuando el resultado no fue satisfactorio se informó al consorcio para que se tomaran las medidas respectivas.

Se realizó una inspección visual al agregado fino y al agregado grueso verificando que estuviera limpio y además se verificó que el contenido de arena y agregado correspondiera al del recibo de entrega de material que se debe firmar al transportador como constancia del suministro. También se hizo una inspección visual de los sacos de cemento comprobando que no estuvieran rotos en el momento de hacer el descargue hacia el almacén de la obra y que se tuvieran los respectivos cuidados en el almacenaje de forma tal que no se pudieran humedecer y se perdieran las características del cemento.

- Control de acero: Con los planos de vigas, columnas y muros en concreto, (VER ANEXOS 9, 11,13 y 14) se llevó el control del acero mediante la medición de traslapes, longitudes, chequeo de diámetros, conteo de estribos y número de varillas, este chequeo se realizó en cada nivel. Con los anteriores datos se elaboró el plano record de la armada de losas, columnas y pantallas (ANEXO 21), de esta forma se dejó constancia de la manera como quedaron armados estos elementos.
- Se dejó registrado en la bitácora de obra las actividades diarias que se realizaron en la estructura, se anotó en esta, cantidad de material suministrado, avance de obra, retrasos en la fundición, entre otras.

- Control de seguridad: Se pidió el envío de las planillas de afiliación a salud, pensión y riesgos, para luego verificar que el personal estuviera debidamente afiliado.

En cuanto a la seguridad industrial, se controló que todos los obreros tuvieran los equipos de seguridad necesario; se llamó la atención y se tomó medidas represivas contra las personas que no hicieran uso de estos. Se realizó un formato en donde se registró el nombre y número de llamados de atención de las personas que dejaron de usar los implementos de seguridad o los que no los usaron adecuadamente

- Gracias a la capacitación ofrecida por una persona experta en seguridad en alturas, el cual expuso temas acerca de líneas de vida, demarcación de zonas seguras, cuadrillas de seguridad, uso adecuado de arneses, correcto armado de nudos, entre otros, se pudo cooperar y controlar estas pautas que se implementaron en la obra.

Para garantizar el cumplimiento de estas, se realizó todos los días la revisión del correcto armado de nudos y líneas de vida, así como también se inspeccionó que el personal que trabajara por fuera de la zona segura fuera solo el personal autorizado y que estos tuvieran puestos adecuadamente los implementos de seguridad necesarios.

8. CONTRATO No 22. CERRAMIENTO PERIMETRAL

8.1. Control cronograma de trabajo

Plazo: 21 días a partir del acta de iniciación

Fecha acta de iniciación: 26 de diciembre de 2008

Fecha de finalización: 24 de enero de 2009

Fecha de suspensión: 23 de enero de 2009

Fecha de reiniciación de obra: Marzo 23 del 2.009

Fecha de terminación: Marzo 24 de 2009

- Se solicitó por parte del consorcio AMT una ampliación de plazo para este contrato hasta el 24 de febrero, la cual fue aceptada por interventoría debido a las siguientes razones:
 - Cambio en el diseño de cerramiento por ajuste de parqueaderos los cuales solo fueron entregados por parte de la Arquitecta Esperanza Jiménez el sábado 10 de enero, ocasionando retrasos con la construcción del cerramiento aledaño al sector de Loma Linda.

- A sido necesario precisar y redefinir los linderos del sector con Loma Linda lo cual representa tiempo adicional y por lo tanto retraso para la iniciación de este. VER ANEXO 17.

Gráfico 8.1. Plano general cerramiento

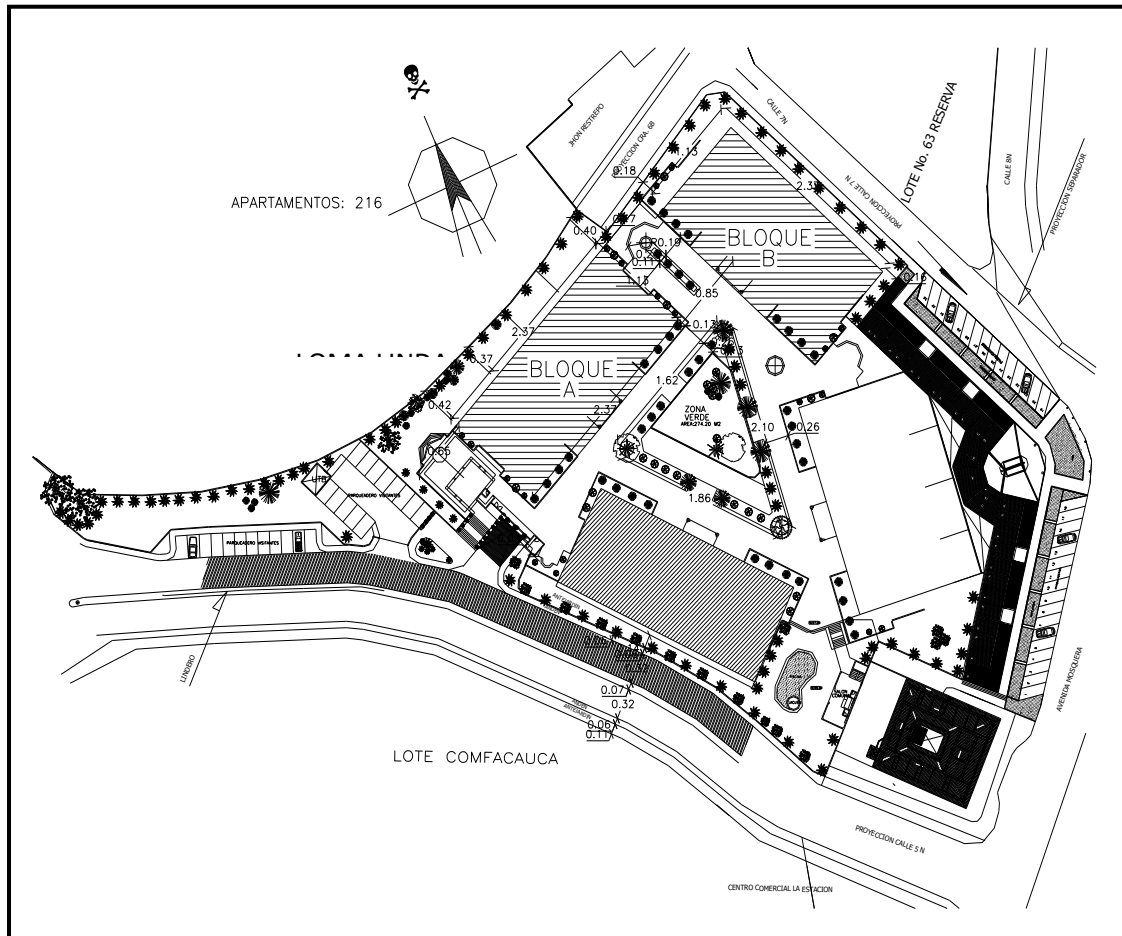




Foto 60. Sector Loma linda

- La suspensión del contrato hasta el 24 de Marzo se aprobó por parte de interventoría debido a que se quería dejar sin instalar las rejas de la calle 5N, para facilitar el paso de materiales a la obra.



Foto 61. Paso de materiales



Foto 62. Cerramiento calle 5N, sin instalación de rejas

- En general, la ejecución de este contrato no tuvo mayores contratiempos, los tiempos plantados se cumplieron a cabalidad y se terminó con el cerramiento general de la obra en el tiempo programado por el contratista.

- El cronograma de actividades se anexa al final de este informe. VER ANEXO 6

8.2. Control de materiales y equipos

8.2.1. Control de materiales

El control de calidad de los materiales, se realizó sobre el acabado final del cada modulo del cerramiento así como el control de los materiales que se usaron para su construcción.

8.2.1.1. Cemento

El tipo de cemento empleado para la pega de ladrillo fue cemento Pórtland Tipo 1, es destinado a obras de hormigón en general; es fabricado por la empresa Argos en el departamento del Valle del Cauca.

8.2.1.2. Agregado fino

La arena que se uso fue debidamente cernida, hasta que los granos fueran finos y uniformes.

Se utilizó mortero 1:4 cemento y arena semi lavada para ambas capas y debe cumplir la norma en cuanto a materiales, preparación y proporciones de la mezcla 1:4

8.2.1.3. Ladrillo farol

Se utilizó ladrillo cerámico de excelente calidad de dimensiones 24x10x6.5cm (nominal), con color homogéneo, dimensiones y aristas perfectas, este se pegó con mortero de cemento en proporción de 1:4 y se dejaron juntas de espesor máximo de 2cm.



Foto 63. Pega de ladrillo

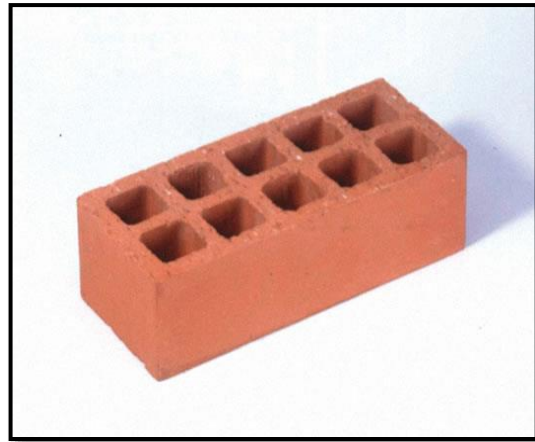


Foto 64. Ladrillo farol No 6

8.2.1.4. Rejas metálicas

Se usaron rejas en tubo metálico cuadrado de 1" las cuales fueron previamente elaboradas y en la obra solo se hizo el montaje de estas.

8.2.2. Control de equipo

Se utilizaron bugís para realizar la mezcla del concreto y herramienta menor.

8.3. Control de personal y seguridad social

El control del personal se llevo a cabo mediante la toma de asistencia tres veces por mes y luego se verificó que todo el personal que trabajó durante esos días se encontrara afiliado a salud, pensión y riesgos. VER ANEXO 7.

Todos los obreros que trabajaron en el cerramiento se encontraron debidamente afiliados y contaron con el equipo de seguridad necesario: cascos y botas.

8.4. Control técnico de la obra

8.4.1. Especificaciones técnicas

8.4.1.1. Excavación a mano incluye desalojo en volqueta

Para la construcción de las vigas de cimentación, se excavaron zanjas de 0.20mx0.40m, y el material proveniente de dicha excavación se desalojó en volqueta.



Foto 65. Excavación carrera 6B



Foto 66. Excavación calle 5N

8.4.1.2. Vigas de cimentación en concreto

Para la elaboración de las vigas de cimentación y columnas se utilizó un concreto con una resistencia de 3000PSI. Se armó de acuerdo a los diseños estructurales. VER ANEXO 18.



Foto 67 y 68. Viga de cimentación calle 5N y 7N

8.4.1.3. Columnetas en concreto y en ladrillo

Se armó las columnetas en ladrillo, de acuerdo a los diseños estructurales. VER ANEXO 18.



Foto 69 y 70. Columnetas en ladrillo calle 5N Y 6B

8.4.1.4. Muro en ladrillo a la vista

Se utilizó ladrillo visto de excelente calidad, es decir de color homogéneo, dimensiones y aristas perfectas, debe ser totalmente cerámico, se pegará con un mortero de cemento en proporción de 1:4 juntas de un espesor máximo de 2 cm, tanto horizontales como verticales totalmente alineadas, se debe lograr un excelente acabado en cuanto a limpieza, plomos y alineamientos. También se ejecutará algún tipo de arriostamiento con un refuerzo tanto horizontal y vertical, para garantizar su estabilidad y anclaje a la estructura de concreto.



Foto 71 y 72. Pega de ladrillo calle 7N y 5N

8.4.1.5. Reja en tubo cuadrado

La reja en tubo metálico se mando a hacer por fuera de acuerdo a los diseños, en obra solo se hizo el montaje de estas.

- De acuerdo a los diseños estructurales se llevo el control técnico del cerramiento general mediante la medición en obra de: excavación (M3), vigas de cimentación (ML) columnetas en concreto y ladrillo (ML) y muro en ladrillo (M2),
- El cerramiento perimetral se terminó en su totalidad.

Se entregaron terminados con reja instalada 249 ml distribuidos así: sobre la 7N y carrera 6B se instalaron 91.5ml, sobre la 5N: 136.10 ml, entre la casona y el ferrocarril. 21.30 ml.

- Se hizo un seguimiento al cerramiento con el fin de verificar que este se realizara con los materiales correctos y cumpliendo con requisitos de calidad como: correcta alineación de los muros, que las columnas tuvieran un plomo adecuado y que cumplieran con el refuerzo especificado en los planos, que las alfajías tuvieran una adecuada alineación así como una buena limpieza que garantizara que no se presentaran rastros de material desencofrante.

8.4.2 Control de ejecución y avance de obra para construcción del cerramiento

Tabla 8.4.2. Tabla comparativa presupuesto inicial y presupuesto ejecutado

CONTRATO NUMERO 22			
ITEM	ACTIVIDAD	%PRESUPUESTADO	% EJEC.
1	CERRAMIENTO PERIMETRAL		
1.01	Excavacion a mano inc desalajo en volqueta	100%	157%
1.02	Vigas cimentacion en ccto 15x20 inc. refzo	100%	53%
1.03	Columnetas en ccto y ladrillo 36x36 inc refzo	100%	68%
1.04	Muro en ladrillo a la vista	100%	52%
1.05	Reja en tubo cuadrado	100%	43%
1.06	Alfajía en concreto	100%	45%
	SUBTOTAL	100%	53%
	ITEMS NO PREVISTOS		
1.07	Capiteles para columnas		
1.08	Zapatas en concreto		
	SUBTOTAL ITEMS NO PREVISTOS		
	VALOR TOTAL OBRA EJECUTADA A C.D.	100%	57%
	AIU 20%		

Como podemos ver en la tabla del 100% presupuestado para este contrato solo se ejecuto el 57% hasta la fecha del acta final, lo cual se debió principalmente a una razón:

Se hizo solamente el cerramiento de 249 ml de los 490ml que estaban incluidos en el contrato; dentro de este se incluía también las tapias de Loma Linda y el Ferrocarril, sin embargo el consorcio AMT propuso hacer un trabajo diferente en dichas zonas, como pintar de colores ambientales, hacer un filtro y sembrar árboles o arbustos que vuelvan agradables estos linderos sin necesidad de hacer el cerramiento como el que se efectuó en el resto del lote.

Eso se haría con el dinero del mismo contrato, replanteando un nuevo diseño en esas zonas.

8.4.3 Observaciones

➤ Al final de la obra se haría otro contrato en el cual incluya:

Las fachadas posteriores las cuales tendrán un tratamiento diferente con manejo de color en paredes y arborización.

Filtro contra Loma Linda para recoger las aguas lluvias que salen de los patios.

Lavado de ladrillo, pintada de rejas.

- El cerramiento se deteriorara en el transcurso de la obra, sobre todo en la calle 5N, por la entrada y salida de materiales y la cercanía a los edificios. Por lo tanto la limpieza de muros y pintura de protección se dejarán para el final de la obra ya que no están incluidos en el contrato.

8.5 Actividades realizadas por el pasante

Las funciones realizadas por el pasante para el control del cerramiento fueron:

- Control de la viga de cimentación. Se llevó el control de la viga de cimentación para el cerramiento, tomando mediciones del largo, ancho y espesor para cada zapata, se tomó la longitud de eje a eje entre zapatas así como también la separación de los estribos, longitudes de las barras de refuerzo y chequeo de diámetros.
- Módulos del cerramiento: Una vez terminados los módulos correspondientes a el cerramiento de la calle 5N, carrera 6B, calle 7N y los que quedan ubicados entre la Casona y el Ferrocarril se procedió a realizar el respectivo chequeo de los diseños estructurales mediante la revisión en obra de la correcta alineación de muros, columnetas con plomo adecuado, medición del largo, ancho y espesor de cada modulo e inspección visual de las rejas metálicas.

- Control de seguridad: Se pidió el envío de las planillas de afiliación a salud, pensión y riesgos, para luego verificar que el personal estuviera debidamente afiliado. En cuanto a la seguridad industrial, se controló que todos los obreros tuvieran los equipos de seguridad necesario.

9. OBRAS ADICIONALES

Durante el transcurso de la pasantía se presentaron varias obras adicionales, entre ellas están:

➤ *Zanjas, filtros y drenes para la evacuación de agua*

- Debido a que el nivel freático del lote se encontró muy superficial y además al fuerte invierno presentado en los meses de Diciembre y Enero fue necesario excavar con la retroexcavadora una piscina de 24.50mx5.40m a una profundidad de 1.0m aproximadamente y zanjas para drenar la zona de trabajo. Las zanjas se llenaron con piedra y en algunas se instalaron tubos de gres para dejarlas trabajando como filtros permanentes. VER ANEXO 19.



Foto 73 y 74. Piscina para recolectar aguas provenientes del nivel freático y para secar el lote.

- Se han abierto en totalidad 458,78m distribuidos así:
 - 172,04m de zanjas aun permanecen abiertas
 - 104,76m de zanjas con tubería y se cerró con piedra de filtro.
 - 163,53m de zanjas tapadas con tierra.
 - 18,45m de zanja tapado con piedra filtro



Foto 75 y 76. Construcción de zanjas para drenaje para evacuar las aguas provenientes de la piscina.



Foto 77 y 78. Construcción de filtros con piedra

➤ *Acondicionamiento de la calle 5N*

Se trabajó en el acondicionamiento del acceso a la obra para la facilidad de entrada de materiales

En la vía de la calle 5N fue necesario adecuar la entrada con la retroexcavadora para dar acceso a la entrada de materiales al almacén, para lo cual se sacó material de barro y se distribuyó una capa de triturado y piedra. Así mismo, también fue necesario abrir zanjas para drenaje que se adecuaron como filtros permanentes.



Foto 79 y 80. Construcción de pedraplén que trabajará como filtro para drenaje en la vía 5N

El consorcio AMT pasó un presupuesto de las obras adicionales, en las cuales no se justificaban algunas cantidades de obra. Este presupuesto estuvo en revisión para definirlo y pasarlo a Indesa S.A. para su pago. Incluía las obras adicionales de filtros y drenajes para secar el lote y el acceso para materiales de obra por la parte posterior de la torre D. Una vez se entregó el presupuesto definitivo de estas obras ya ejecutadas, se dio el visto bueno para que sea tramitado para su pago.

10. RESULTADOS

- En general el desarrollo de la obra ha sido satisfactorio en todos los sentidos.

Como en todo proyecto se tuvieron algunos inconvenientes en un principio y se llevo un tiempo armar el equipo de trabajo adecuado, lo cual valió la pena porque el personal encargado de la obra en las diferentes áreas desempeña muy bien su trabajo.

- Todo el personal cuenta con seguridad social, se vela por la protección de todos los trabajadores, hay un control de entrada y salida, para propios y visitantes.
- Los contratistas realizaron su trabajo con responsabilidad y dedicación lo cual se ve reflejado en los cronogramas de obra. Los materiales utilizados en obra son de muy buena calidad, el acopio y control de materiales se está llevando con responsabilidad, por parte del almacenista encargado.
- Los equipos que están siendo utilizados en obra se encuentran en perfectas condiciones y son de igual manera manejados con responsabilidad.

- El avance de obra se está llevando tal cual está indicado en los diseños contratados y además se ha contado con asesorías de ingenieros como Luciano Rivera en el estudio de suelos y construcción de pilotes y del Ingeniero Juan Manuel Mosquera en la ejecución de la Estructura.

- El avance de la obra es adecuado y satisfactorio tanto el rendimiento de personal como en la calidad de trabajo, materiales y equipo utilizados, los cuales se ven reflejados en la programación y en los resultados de laboratorio.

- Aunque el agua proveniente del pozo profundo que había en el centro del lote no tenía sabor u olor pronunciado y se uso en la fundición de algunos pilotes, no se continuó utilizándola debido a dos razones. La primera de ellas fue debido a las intensas lluvias presentadas en los meses de Diciembre y Enero, las cuales contaminaron el pozo volviendo el agua muy turbia. La otra razón fue que los cilindros producidos con ella no alcanzaron una resistencia a los siete días como mínimo del 90% de la resistencia. De esta forma se recomendó al contratista no seguir utilizando esta tipo de agua, recomendación que fue tomada en cuenta para las siguientes fundiciones.

- Se han pasado varias recomendaciones al consorcio AMT y al maestro encargado, ya que en algunas ocasiones los obreros han realizando labores en bordes de losa o en andamios para pantallas y columnas, sin utilizar el arnés, o sin amarrar la línea de vida debidamente.

11. CONCLUSIONES

- Gracias a la información adquirida en el desarrollo de la pasantía en el Conjunto Residencial la Estación respecto a la construcción de: cerramiento perimetral, estructura y cimentación con pilotes, he podido clarificar los conceptos formativos adquiridos en la facultad, proporcionándome una visión más crítica, minuciosa y detallada con relación a los procesos constructivos que se llevan a cabo para elaborar estas obras.

- Para el óptimo desarrollo de esta obra civil fue relevante mi participación como auxiliar de interventoria, ya que pude realizar controles de carácter técnicos, vigilar y hacer un seguimiento a los procesos constructivos, dando opiniones y sugerencias para garantizar el buen desarrollo de la obra.

- Una de las actividades en las que tuve una mayor participación fue en la de transmitir al personal encargado de la producción de las fundiciones tanto de losas de cimentación como de losas de entrepiso, los conocimientos que sean relevantes para la correcta elaboración de las mezclas de concreto, optimizando la utilización de los recursos y por consiguiente mejorar la calidad de las mismas.

- En cuanto al control de calidad de los materiales se revisó principalmente el correcto armado del acero del refuerzo, la correcta dosificación del concreto y de los materiales que lo componen, para hacer cumplir las especificaciones que determinó el diseñador.

- El resultado de que se cumplió con la resistencia a la compresión, aunque garantiza tranquilidad que se están cumpliendo con la especificación del diseñador, no necesariamente garantiza que el concreto pueda llegar a presentar otros problemas, debido a que la arena o la grava, pueden tener características heterogéneas y pueden representar un punto débil en el comportamiento del concreto y en su capacidad para resistir adecuadamente y por largo tiempo, los efectos consecuentes de las condiciones de exposición y servicio a que esté sometido.

- En reiteradas ocasiones fue indispensable estar presente en la elaboración de la mezcla de concreto y no dejar solos a los obreros cuando la realizaban, ya que para ellos era más fácil realizar mezclas un poco más fluidas, por rendimiento y por la facilidad para ponerla y vibrarla.

- No se presentaron mayores inconvenientes en cuanto al cumplimiento con tiempos programados y los ejecutados. Aunque en un principio se presentó retrasos con la programación inicial para iniciar con el cerramiento y la estructura, este problema fue solucionado gracias a la acción oportuna y eficaz del consorcio AMT. La compra de la torre grúa permitió acelerar los tiempos

con la construcción de la estructura, y en el cerramiento, se dejó de ultimo la construcción del cerramiento aledaño con el sector de Loma linda, que era el que no se había definido y se arranco con el que ya estaba definido.

- A pesar de la capacitación que se le brindó a los obreros en cuanto a seguridad en alturas se vio que falta de costumbre para ponerse el arnés y la falta de conciencia por su seguridad, no impidió que los obreros realizaran las actividades sin el equipo de protección. De esta forma se hizo indispensable estar presente antes de que el personal iniciara con sus actividades, para asegurarse que armaran correctamente las líneas de vida y que cuando iniciaran con sus labores ellos ya tuvieron puestos los arneses y estuvieran sujetos a esta.

- Una actividad adicional a las anteriores, fue la participación como integrante del copaso. Dentro de este grupo se trataron diferentes temas que velaban por la seguridad ocupacional del personal que trabajo en la obra. En este comité se programó actividades como: chequeos médicos, evaluaciones oftalmológicas, capacitación en primeros auxilios, control y manejo de botiquín. Se encargó también de llevar el control de los accidentes de trabajo así como el control de cualquier enfermedad presentada por los trabajadores como consecuencia obligada y directa de la clase de trabajo o del medio en el que se desempeña.

- La presencia de la interventoria fue indispensable en todos y cada de los procesos constructivos como en los procesos administrativos, ejerció un papel de cooperación entre la entidad contratante (Indesa) y el contratista (AMT). La

interventoria siempre tuvo buenas relaciones con el contratista, se evaluaron diferentes temas y se hicieron recomendaciones de una manera amigable, ayudando y haciendo lo posible para cumplir con las normas y llevar a cabo la construcción de este proyecto.

- En el control de calidad en obra, se tuvo en cuenta conocimientos adquiridos en diferentes cursos como son los de Materiales, Suelos y Estructuras. Así como en actividades de oficina realizadas dentro de la pasantía se puso en práctica conocimientos de cursos como administración.

12. BIBLIOGRAFIA

- Diseño Estructural, Conjunto Residencial la Estación. Ing. Juan Manuel Mosquera

- Estudio de suelos y diseño de cimentación del Conjunto Residencial la Estación. Estudio de suelos LTDA. Ing. Luciano Rivera

- RIVERA LOPEZ, Gerardo A. Concreto simple. Universidad del Cauca. Popayán 1992.

- www.scribd.com/doc/9376525/Calidad-e-interventoria-En-Colombia

13. ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de actividades pilotes.	97
Anexo 2. Control de asistencia y seguridad social. (Pilotaje)	97
Anexo 3. Fecha de vaciado y profundidad castillo de acero.	99
Anexo 4. Cronograma de actividades estructura.	102
Anexo 5. Control de asistencia y seguridad social. (Estructura).	105
Anexo 6. Cronograma de actividades cerramiento.	109
Anexo 7. Control de asistencia y seguridad social. (Cerramiento).	110
Anexo 8. Planta de cimentación torre C y D.	113
Anexo 9. Vigas de cimentación.	114
Anexo 10. Planta de primer entrepiso.	116
Anexo 11. Vigas de primer entrepiso.	117
Anexo 12. Planta de entrepiso (segunda a sexta losa).	119
Anexo 13. Vigas de entrepiso (segunda a sexta losa).	120
Anexo 14. Columnas en concreto.	122

**PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ESTACION
INFORME FINAL
DIANA DEL ROCIO MUÑOZ SANCHEZ**

Anexo 15. Ubicación columnas y muros en concreto.	124
Anexo 16. Diseño de escalera.	125
Anexo 17. Plano general del cerramiento.	127
Anexo 18. Planos estructurales cerramiento.	128
Anexo 19. Filtros.	130
Anexo 20. Especificaciones técnicas ascensor.	131
Anexo 21. Plano record armada de losa.	132

Anexo 1. Cronograma de actividades

Gráfico 6.1. Cronograma de actividades pilotaje

	DIC	DIC/ENE	ENERO				ENE/FEB	FEB	
	20-26	27-02	03-09	10-16	17-23	24-30	31-06	07-13	14-17
TORRE D	PROGRAMADO								
	EJECUTADO								
TORRE C									

Anexo 2. Control de asistencia y seguridad social. (Pilotaje)

Tabla 6.3.(a).Control asistencia, personal Tecnosuelos.

C3	TECNOSUELOS	16 Ene	22 Ene	28 Ene	3 Feb	9 Feb	17 Feb
1	EDINSON F LANDAZURI	x	x	x	x	x	x
2	YILMAR JIMENEZ	x	x	x	x	x	x
3	MAURICIO HOYOS	x	x	x	x	x	x
4	IVAN E BOLAÑOS	x	x	x	x	x	x
5	FRANCISCO ACOSTA	x	x	x	x	x	x
6	MARIO ACOSTA	x	x	x	x	x	x

Tabla 6.3.(b). Seguridad social, personal Tecnosuelos.

No	NOMBRES APELLIDO	CEDULA	SALUD	ARP
1	IVAN BOLAÑOS	1061732706	ENTIDAD PROM.SALUD	PREVISORA
2	FRANCISCO ACOSTA	76325398	ENTIDAD PROM.SALUD	PREVISORA
3	MARIO ACOSTA	10297067	EMPRESA PROM SALUD	PREVISORA
4	EDINSON LANDAZURY	18184145	S.O.S	PREVISORA
5	MAURICIO HOYOS	10545872	COOMEVA	PREVISORA
6	YILMER JIMENEZ	4754643	COOMEVA	PREVISORA

Anexo 3. Fecha de vaciado y profundidad castillo de acero

Tabla 6.4.2. Fecha de vaciado y profundidad castillo de acero

CONSTRUCCION PILOTES TORRE D				CONSTRUCCION PILOTES TORRE C			
UBICACION	No	VACIADO	PROF	UBICACION	No	VACIADO	PROF
		FECHA	ACERO			FECHA	ACERO
A1	1	12-Jan	9.3	A1	1	Jan-30	10.35
	2	16-Jan	9.3		2	Jan-30	10.25
A 2	3	16-Jan	9.3	A 2	3	Jan-30	11.00
	4	12-Jan	9.7		4	Feb -02	10.75
	5	12-Jan	9.95		5	Jan-31	11.00
	6	12-Jan	10		6	Jan-31	11.00
A 3	7	16-Jan	10.6	A 3	7	Jan-31	10.90
	8	16-Jan	10.8		8	Feb -02	10.90
	9	16-Jan	11.2		9	Jan-31	10.90
A 4	10	17-Jan	10.3	A 4	10	Jan-31	10.60
	11	17-Jan	9.7		11	Feb -14	9.00
	12	17-Jan	10		12	Jan-31	9.50
A 5	13	17-Jan	10.2	A 5	13	Jan-31	9.20
	14	17-Jan	9.8		14	Feb -14	8.80
	15	18-Jan	10.6		15	Feb -14	8.80
A 6	16	18-Jan	5.8	A 6	16	Feb -13	8.80
	17	19-Jan	5.7		17	Feb -14	8.90
	18	18-Jan	5.3		18	Feb -13	9.0
	19	18-Jan	4.5		19	Feb -13	8.80
A 7	20	18-Jan	4.1	A 7	20	Feb -13	8.90
	21	20-Jan	4.8		21	Feb -14	8.90
	22	19-Jan	4.5		22	Feb -13	9.00
A 8	23	19-Jan	4.3	A 8	23	Feb -13	8.70
	24	21-Jan	15		24	Feb -14	9.10
	25	19-Jan	5.1		25	Feb -13	8.70
A 9	26	21-Jan	15.7	A 9	26	Feb -13	8.80
	27	21-Jan	8.8		27	Feb -14	8.30
	28	21-Jan	20.4		28	Feb -12	9.30
A 10	29	24-Jan	10.6	A 10	29	Feb -12	9.00
	30	24-Jan	11		30	Feb -12	9.00
	31	24-Jan	9.95		31	Feb -12	9.50
	32	24-Jan	9.5		32	Feb -12	9.60
A 11	33	23-Jan	11.4	A 11	33	Jan-26	9.30

PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ESTACION
INFORME FINAL
DIANA DEL ROCIO MUÑOZ SANCHEZ

	34	23-Jan	11.5		34	Jan-26	9.50
CONTRUCCION PILOTES TORRE D				CONSTRUCCION PILOTES TORRE C			
UBICACION	No	VACIADO	PROF	UBICACION	No	VACIADO	PROF
		FECHA	ACERO			FECHA	ACERO
A " 5	35	19-Jan	11	A " 5	35	Feb -14	8.80
A" 7	36	20-Jan	6.1	A" 7	36	Feb -14	8.90
B 1	37	15-Jan	9.8	B 1	37	Jan-30	10.40
	38	15-Jan	9.6		38	Jan-29	10.75
B 2	39	12-Jan	9.9	B 2	39	Jan-29	10.40
B 3	40	11-Jan	10.6	B 3	40	Jan-29	9.80
B 4	41	11-Jan	9.65	B 4	41	Jan-29	9.20
B5	42	11-Jan	9.95	B5	42	Jan-29	9.00
B 6	43	11-Jan	10.10	B 6	43	Jan-29	9.00
B 7	44	20-Jan	11.3	B 7	44	Jan-28	8.85
B 8	45	20-Jan	9	B 8	45	Jan-28	8.85
B 9	46	22-Jan	12.1	B 9	46	Jan-28	8.85
B 10	47	23-Jan	11.3	B 10	47	Jan-28	8.75
B 11	48	23-Jan	11.3	B 11	48	Jan-27	9.30
	49	23-Jan	9.5		49	Jan-26	9.20
B" 2"	50	10-Jan	9.4	B" 2"	50	Feb -02	10.85
B" 3"	51	10-Jan	10.6	B" 3"	51	Feb -03	9.65
B" 4	52	10-Jan	11.00	B" 4	52	Feb -03	9.05
B" 5	53	10-Jan	10.6	B" 5	53	Feb -03	8.90
B" 7	54	20-Jan	11.3	B" 7	54	Feb -03	8.60
B" 8	55	20-Jan	11.4	B" 8	55	Feb -03	8.50
B" 9	56	22-Jan	11.4	B" 9	56	Feb -03	8.30
B" 9"	57	23-Jan	11.1	B" 9"	57	Feb -02	8.50
C" 2"	58	15-Jan	9.4	C" 2"	58	Feb -03	9.95
C" 3	59	10-Jan	10.4	C" 3	59	Feb -03	7.80
C" 4	60	10-Jan	11	C" 4	60	Feb -04	9.00
C" 5	61	9-Jan	11	C" 5	61	Feb -04	9.00
C" 7	62	9-Jan	10.1	C" 7	62	Feb -04	8.75
C" 8	63	9-Jan	10.8	C" 8	63	Feb -04	8.50
C" 9	64	22-Jan	10.85	C" 9	64	Feb -02	8.60
C" 9"	65	8-Jan	9.25	C" 9"	65	Feb -04	8.70
C" 4"	66	6-Jan	10.2	C" 4"	66	Feb -04	9.10
C" 7"	67	9-Jan	10.2	C" 7"	67	Feb -04	8.55
C 1	68	15-Jan	9.4	C 1	68	Feb -02	11.55
	69	15-Jan	8.3		69	Feb -07	11.60
C 2	70	15-Jan	9.6	C 2	70	Feb -02	10.00
C 3	71	5-Jan	10	C 3	71	Feb -02	10.70
C 4	72	5-Jan	10.5	C 4	72	Feb -02	9.40
C 5	73	6-Jan	10.8	C 5	73	Feb -02	9.30
C 6	74	6-Jan	10.45	C 6	74	Feb -02	8.80

PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ESTACION
INFORME FINAL
DIANA DEL ROCIO MUÑOZ SANCHEZ

C 7	75	6-Jan	10.05	C 7	75	Feb -02	9.40
C 8	76	7-Jan	10.3	C 8	76	Feb -02	8.60
CONTRUCCION PILOTES TORRE D				CONSTRUCCION PILOTES TORRE C			
UBICACION	No	VACIADO	PROF	UBICACION	No	VACIADO	PROF
		FECHA	ACERO			FECHA	ACERO
C 9	77	7-Jan	10.25	C 9	77	Feb -02	8.40
C 10	78	7-Jan	9.3	C 10	78	Feb -02	9.80
C 11	79	7-Jan	9	C 11	79	Jan-27	9.00
	80	24-Jan	9.6		80	Jan-27	9.80
D" 5	81	29-Dec	10.4	D" 5	81	Feb -05	9.00
D" 7	82	29-Dec	10.4	D" 7	82	Feb -05	8.80
D 1	83	13-Jan	9	D 1	83	Feb -07	11.60
	84	13-Jan	9.3		84	Feb -07	11.60
D 2	85	14-Jan	9.3	D 2	85	Feb -07	10.60
	86	14-Jan	9.4		86	Feb -07	10.00
	87	14-Jan	8.3		87	Feb -07	9.00
	88	14-Jan	9.55		88	Feb -09	9.80
D 3	89	26-Dec	9.7	D 3	89	Feb -09	9.00
	90	26-Dec	9.7		90	Feb -05	9.00
	91	26-Dec	10		91	Feb -14	9.40
D 4	92	26-Dec	10.1	D 4	92	Feb -10	9.40
	93	27-Dec	10.4		93	Feb -05	8.40
	94	24-Dec	10.3		94	Feb -10	9.45
D 5	95	24-Dec	10.3	D 5	95	Feb -05	9.30
	96	27-Dec	10.3		96	Feb -05	8.40
	97	24-Dec	10.4		97	Feb -10	9.70
D 6	98	24-Dec	10.3	D 6	98	Feb -10	9.80
	99	27-Dec	10.6		99	Feb -05	8.80
	100	24-Dec	10.5		100	Feb -11	9.10
D 6	101	23-Dec	10.65	D 6	101	Feb -14	8.60
D 7	102	23-Dec	10.5	D 7	102	Feb -11	9.30
	103	28-Dec	10.3		103	Feb -05	8.70
	104	23-Dec	10.4		104	Feb -11	9.00
D 8	105	23-Dec	10.4	D 8	105	Feb -11	9.50
	106	28-Dec	10.1		106	Feb -05	8.60
	107	22-Dec	10.2		107	Feb -12	9.30
D 9	108	22-Dec	10.5	D 9	108	Feb -12	9.70
	109	28-Dec	10.25		109	Feb -04	8.20
	110	20-Dec	10.3		110	Feb -12	9.70
D 10	111	19-Dec	10.4	D 10	111	Feb -12	10.10
	112	29-Dec	10.4		112	Jan-28	8.80
	113	19-Dec	10.4		113	Jan-28	8.60
	114	20-Dec	10.4		114	Jan-27	8.70

PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ESTACION
INFORME FINAL
DIANA DEL ROCIO MUÑOZ SANCHEZ

Gráfico 7.1.(b). Cronograma de actividades estructura. Marzo-Abril

No	DESCRIPCION	UND	CANT	MARZO										ABRIL						
				SEMANA 10		SEMANA 11		SEMANA 12		SEMANA 13		SEMANA 14		SEMANA 15		SEMANA 16		SEMANA 17		SEM 18
				Mar-01	Mar-07	Mar-08	Mar-14	Mar-15	Mar-21	Mar-22	Mar-28	Mar-29	Apr-04	Apr-05	Apr-11	Apr-12	Apr-18	Apr-19	Apr-25	Apr-26
1	PILOTES EN CONCRETO 30 CMTS	ML	116																	
2	LOSA DE CIMENTACION 60 CMT VIGAS	M2	577																	
3	BASE Y PAVIMENTO	M2	795																	
4	COLUMNAS DEL SOTANO INC PANTALLAS	ML	1496																	
5	LOSA ALIGERADA PRIMER PISO	M2	892																	
6	COLUMNAS PRIMER PISO INC PANTALLAS	ML	105.6																	
7	LOSA ALIGERADA SEGUNDO PISO	M2	825																	
8	COLUMNAS SEGUNDO PISO INC PANTALLAS	ML	105.6																	
9	LOSA ALIGERADA TERCER PISO	M2	825																	
10	COLUMNAS TERCER PISO INC PANTALLAS	ML	105.6																	
11	LOSA ALIGERADA CUARTO PISO	M2	825																	
12	COLUMNAS CUARTO PISO INC PANTALLAS	ML	105.6																	
13	LOSA ALIGERADA QUINTO PISO	M2	825																	
14	COLUMNAS QUINTO PISO INC PANTALLAS	ML	105.6																	
15	LOSA ALIGERADA SEXTO PISO	M2	825																	
16	COLUMNAS SEXTO PISO INC PANTALLAS	ML	105.6																	

Anexo 5. Control de asistencia y seguridad social. (Estructura)

Tabla 7.3.(a). Control asistencia, personal Maestro Fidencio López

C1	MAESTRO FIDENCIO LOPEZ	16 Ene	22 Ene	28 Ene	3 Feb	9 Feb	17 Feb	17 Abr	06 May	14 May	21 May
1	CARLOS LOPEZ	x		x		x	x				
2	CARLOS INCHIMA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	RODRIGO HUILA	x	x	x	x	x	x	x		x	x
4	PEDRO ANACONA	x	x	x	x	x	x	x			
5	ONESIMO DARIO FLOR	x	x	x	x		x	x	x	x	x
6	LAURENTINO VIDAL	x	x		x	x					
7	ALVARO CAMAYO	x	x		x	x		x			
8	ALVARO SOLARTE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
9	CESAR LOPEZ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10	JORGE IVAN DIAZ	x		x	x	x	x				
11	MARIO VIVEROS	x		x			x				
12	CRISTIAN SALAZAR		x	x	x	x	x				
13	JAIRO CORDOBA		x	x	x	x	x				
14	ARLEYO SAMBONI		x	x	x	x	x				
15	CRISTIAN PILLIMUR		x	x	x	x	x				
16	LUCIO MENA		x	x			x				
17	RAIMUNDO MAMIAN		x	x	x	x	x				
18	JESUS GUAPACHA		x	x	x	x	x	x	x	x	x
19	ALIVER CHIMUJA		x	x	x	x	x	x	x	x	x
20	HERNANDO GUZMAN		x	x	x		x	x	x	x	x
21	GUILLERMO DELGADO		x	x	x	x	x	x	x	x	x
22	JUAN GIRONZA		x	x	x	x	x	x	x	x	x
23	LAUREANO CHAGUENDO		x	x	x	x	x	x	x	x	x
24	JORGE PILLIMUE		x	x	x		x				
25	JOSE CHAVES		x	x	x	x	x	x			
26	HECTOR CAMPO		x	x			x				

PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ESTACION
INFORME FINAL
DIANA DEL ROCIO MUÑOZ SANCHEZ

C1	MAESTRO FIDENCIO LOPEZ	16 Ene	22 Ene	28 Ene	3 Feb	9 Feb	17 Feb	17 Abr	06 May	14 May	21 May
27	JULIO CESAR VELASCO			x	x		x				
28	JULIO GURRUTI		x	x	x	x	x				
29	JOSE SAMBONI		x	x	x		x				
30	LUCIO CAMPO CAMPO		x	x	x	x	x	x			
31	JESUS MARIA MEDINA		x	x	x		x	x		x	x
32	MILLER PAPAMIJA		x	x			x				
33	MILLER VELASCO		x	x	x	x	x	x	x		
34	FERNANDO CAMPO		x	x	x	x	x	x			
35	JOSE GOMEZ		x	x	x	x	x	x	x	x	x
36	JORGE JIMENEZ			x			x				
37	JOSE RODRIGO ROJAS			x	x		x				
38	LUIS FELIPE GAVIRIA		x	x	x	x	x	x			
39	JOSE TITISTAR		x	x	x	x	x	x	x	x	x
40	JESUS VELAZCO		x	x	x	x	x				
41	ANTONINO ARMERO			x	x	x	x				
42	JAYER GAVIRIA		x	x	x	x	x	x	x	x	x
43	ELIO MUNOZ		x	x	x	x	x	x		x	x
44	EDUAR FAJARDO		x	x	x	x	x	x	x	x	x
45	PEDRO ANGUCHO		x	x	x	x	x	x			
46	JULIO URBANO		x	x	x	x	x				
47	GILBERTO URBANO		x	x			x				
48	ERLES BELARCAZAR					x					
49	HERMES OLMEDO			x	x	x	x				
50	JESUS PIZO			x	x	x	x				
51	LUIS HURTADO			x	x	x	x				
52	ALFONSO QUINTERO	x		x	x	x	x				
53	CAMPO LIZANDRO									x	x
54	LUANGO DIAGO								x	x	x
55	MACIAS LEON								x	x	x
56	TOBAR HUGO								x	x	x
57	VIDAL DANY								x	x	x
58	VIDAL FERNANDO								x	x	x

PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ESTACION
INFORME FINAL
DIANA DEL ROCIO MUÑOZ SANCHEZ

C1	MAESTRO FIDENCIO LOPEZ	16 Ene	22 Ene	28 Ene	3 Feb	9 Feb	17 Feb	17 Abr	06 May	14 May	21 May
59	AGUIRRE NESTOR								x	x	x
60	ARIEL JOSE								x	x	x
61	EDWIN MASIAS								x	x	x
62	IQUIRA EVER								x	x	x
63	MATIAS CIRO								x	x	x
64	CHAMIZO JORGE								x	x	x
65	RUIZ DISNEI								x	x	x
66	SANTIAGO VICTORIA								x	x	x
67	HOYOS FERNANDO								x	x	x
68	GUACHICA GUILLERMO								x	x	x
69	CAMPO CARLOS								x	x	x
70	URIBE JAVIER								x	x	x
71	CAMAYO EDGAR								x	x	x
72	SOL ANGEL								x	x	x
73	INCHIMA ALVARO								x	x	x
74	CHOCUE ARIEL								x	x	x

Tabla 7.3.(b). Seguridad social, personal Maestro Fidencio López

No	NOMBRE	SALUD	ARP	PENSION
1	PEDRO ANACONA	S.O.S	PREVISORA	SEGURO SOCIAL
2	ALFONSO QUINTERO	S.O.S	PREVISORA	SEGURO SOCIAL
3	CARLOS ARTURO LOPEZ	S.O.S	PREVISORA	SEGURO SOCIAL
4	RODRIGO HUILA	S.O.S	PREVISORA	HORIZONTE
5	CARLOS INCHIMA	SALUDCOOP	PREVISORA	SEGURO SOCIAL
6	LAURENTINO VIDAL	S.O.S	PREVISORA	
7	ALVARO CAMAYO	S.O.S	PREVISORA	S.SOCIAL
8	ONESIMO DARIO FLOR	SALUDCOOP	PREVISORA	COLFONDOS
9	CESAR INCHIMA	S.O.S	POSITIVA	PORVENIR
10	ALVARO RUIZ SOLARTE	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE
11	JORGE IVAN DIAZ	S.O.S	POSITIVA	PORVENIR
12	MARIO CAMAYO	S.O.S	POSITIVA	COLFONDOS
13	CRISTIAN SALAZAR	COOMEVA	POSITIVA	PORVENIR
14	JAIRO MUÑOZ CORDOBA	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE

PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ESTACION
INFORME FINAL
DIANA DEL ROCIO MUÑOZ SANCHEZ

15	ARLEYO SAMBONI	S.O.S	POSITIVA	COLFONDOS
16	CRISTIAN PILLIMUR	S.O.S	POSITIVA	COLFONDOS
17	LUCIO EMILIO MENA	COOMEVA	POSITIVA	PORVENIR
No	NOMBRE	SALUD	ARP	PENSION
18	RAIMUNDO CHAVEZ	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE
19	JESUS GUAPACHA	SALUDCOOP	POSITIVA	HORIZONTE
20	ALIVER CHIMUJA	S.O.S	POSITIVA	S.SOCIAL
21	HERNANDO GOMEZ	COOMEVA	POSITIVA	COLFONDOS
22	GUILLERMO DELGADO	S.O.S	POSITIVA	COLFONDOS
23	JUAN ANTONIO GIRONZA	SALUDCOOP	POSITIVA	PORVENIR
24	LAUREANO CHAGUENDO	S.O.S	POSITIVA	COLFONDOS
25	JORGE PILLIMUE	SALUDCOOP	POSITIVA	HORIZONTE
26	JOSE NOEL CHAVEZ	S.O.S	POSITIVA	PORVENIR
27	HECTOR ERAZO CAMPO	S.O.S	POSITIVA	COLFONDOS
28	JULIO CESAR VELAZCO	S.O.S	POSITIVA	COLFONDOS
29	JULIO GURRUTE	SALUDCOOP	POSITIVA	HORIZONTE
30	JOSE MARTIN SAMBONI	SALUDCOOP	POSITIVA	PORVENIR
31	LUCIO CAMPO CAMPO	SALUDCOOP	POSITIVA	S.SOCIAL
32	JESUS MARIA MEDINA	S.O.S	POSITIVA	PORVENIR
33	MILLER PAPAMIJA	S.O.S	POSITIVA	S.SOCIAL
34	MILLER JCHANTRE	SALUDCOOP	POSITIVA	PORVENIR
35	FERNANDO CAMPO	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE
36	JOSE AURELIO GOMEZ	S.O.S	POSITIVA	PORVENIR
37	JORGE JIMENEZ	SALUDCOOP	POSITIVA	S.SOCIAL
38	JOSE ROJAS	S.O.S	POSITIVA	PORVENIR
39	LUIS FELIPE GAVIRIA	S.O.S	POSITIVA	S.SOCIAL
40	JOSE TITISTAR	S.O.S	POSITIVA	S.SOCIAL
41	JESUS VELAZCO	S.O.S	POSITIVA	COLFONDOS
42	ANTOÑINO ARMERO	SALUDCOOP	POSITIVA	
43	JAYER GAVIRIA	SALUDCOOP	POSITIVA	HORIZONTE
44	ELIO ANTONIO MUÑOZ	SALUDCOOP	POSITIVA	HORIZONTE
45	EDUAR JESUS FAJARDO	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE
46	PEDRO ANGUCHO	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE
47	ERLES BELALCAZAR	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE
48	GILBERTO URBANO	SALUDCOOP	POSITIVA	HORIZONTE
49	JULIO URBANO	SALUDCOOP	POSITIVA	S.SOCIAL
50	HERMES CAMAYO	S.O.S	POSITIVA	COLDONDOS
51	JESUS MARIA PIZO	SALUDCOOP	POSITIVA	PORVENIR
52	LUIS ANTONO HURTADO	S.O.S	POSITIVA	PORVENIR
53	CAMPO LIZANDRO	S.O.S	POSITIVA	PORVENIR
54	LUANGO DIAGO	S.O.S	POSITIVA	S.SOCIAL
55	MACIAS LEON	SALUDCOOP	POSITIVA	PORVENIR
56	TOBAR HUGO	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE
57	VIDAL DANY	S.O.S	POSITIVA	PORVENIR

PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ESTACION
INFORME FINAL
DIANA DEL ROCIO MUÑOZ SANCHEZ

58	VIDAL FERNANDO	SALUDCOOP	POSITIVA	S.SOCIAL
59	AGUIRRE NESTOR	S.O.S	POSITIVA	PORVENIR
60	ARIEL JOSE	S.O.S	POSITIVA	S.SOCIAL
61	EDWIN MASIAS	S.O.S	POSITIVA	S.SOCIAL
No	NOMBRE	SALUD	ARP	PENSION
62	IQUIRA EVER	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE
63	MATIAS CIRO	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE
64	CHAMIZO JORGE	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE
65	RUIZ DISNEI	SALUDCOOP	POSITIVA	HORIZONTE
66	SANTIAGO VICTORIA	SALUDCOOP	POSITIVA	S.SOCIAL
67	HOYOS FERNANDO	S.O.S	POSITIVA	COLDONDOS
68	GUACHICA GUILLERMO	SALUDCOOP	POSITIVA	PORVENIR
69	CAMPO CARLOS	S.O.S	POSITIVA	PORVENIR
70	URIBE JAVIER	S.O.S	POSITIVA	PORVENIR
71	CAMAYO EDGAR	S.O.S	POSITIVA	S.SOCIAL
72	SOL ANGEL	SALUDCOOP	POSITIVA	PORVENIR
73	INCHIMA ALVARO	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE
74	CHOCUE ARIEL	S.O.S	POSITIVA	PORVENIR

Anexo 6. Cronograma de actividades cerramiento

Gráfico 8.1.(a). Cronograma de actividades cerramiento. Diciembre-Enero

PROGRAMACION CONTRATO 22 CERRAMIENTO PERIMETRAL																																		
ACTIVIDAD	%EJEC.	Diciembre										Enero																						
		V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S							
		26	27	29	30	31	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	
1.01 Excaucion a mano incluye desalojo	M3																																	
1.08 Zapatas Cimentacion 0.4*0.40	und																																	
1.02 Viga de cimentación en concreto 15 x 20 inc refuerzo	MI																																	
1.03 Columnetas en concreto y ladrillo 36x 36 inc refuerzo	MI																																	
1.04 Muro en ladrillo visto	M2																																	
1.05 Reja en Tubo cuadrado	M2																																	
1.06 Alfaja en concreto	MI																																	
1.07 CAPITELES	UN																																	

PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ESTACION
INFORME FINAL
DIANA DEL ROCIO MUÑOZ SANCHEZ

5	DANIEL JOSE ROJAS	x	x	x	x	x	x
6	JOSE ESCOBAR	x	x	x	x	x	x
7	ARLY RUIZ GUZMAN	x	x	x	x	x	x
8	ARLEY ESCOBAR	x	x	x	x	x	x
9	RAFAEL CORDOBA	x	x	x	x	x	x
10	JESUS MONCAYO	x	x	x	x	x	x
C4	MAESTRO JOSE SOLARTE	16 Ene	22 Ene	28 Ene	3 Feb	9 Feb	17 Feb
1	JOSE LUIS SOLARTE	x	x	x	x	x	x
2	JORGE HERNANDEZ	x	x	x	x	x	x
3	JESUS VALENCIA	x	x	x	x	x	x
4	GENTIL VELAZCO	x	x	x	x	x	x
5	ANACONA OLMEDO	x	x	x			
6	DANY SOLARTE	x	x	x			
7	HENRY SALAZAR	x	x	x			
8	HUBER GOMEZ	x	x	x			
C5	MAESTRO CIRO LOPEZ	16 Ene	22 Ene	28 Ene	3 Feb	9 Feb	17 Feb
1	GERARDO MARTINEZ	x	x	x	x	x	x
2	LUIS CHARO	x	x	x	x	x	x
3	RODRIGO FERNADEZ	x	x	x	x	x	x
4	GUSTAVO MAMBAGUE	x	x	x	x	x	x
5	OVIDIO COTAZO	x	x	x	x	x	x
6	FREDY FERNANDEZ	x	x	x	x	x	x

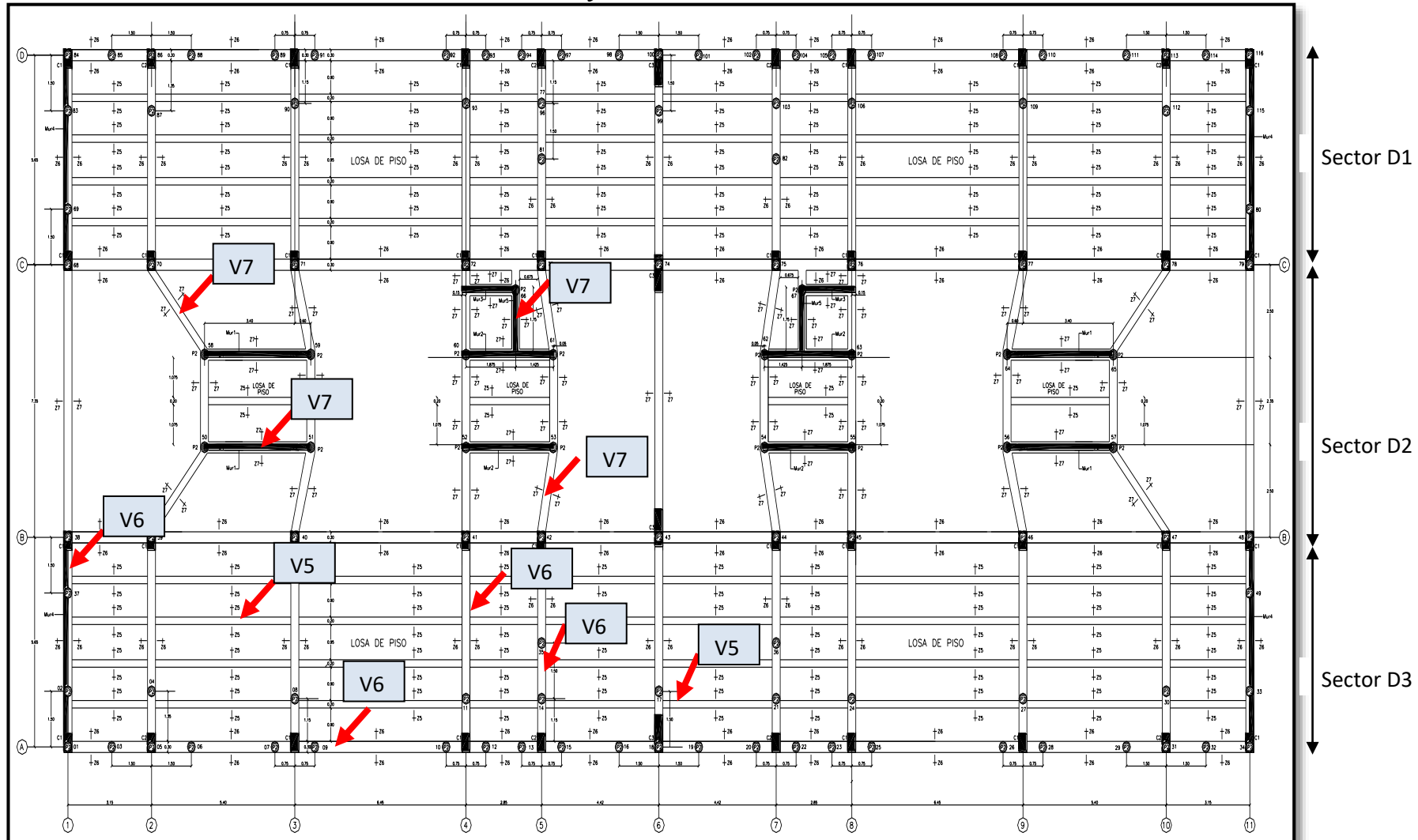
Tabla 8.3.(b). Seguridad social personal Rodrigo Escobar, José Luis Solarte y Ciro López

No	MAESTRO RODRIGO ESCOBAR NOMBRE	SALUD	ARP	PENSION
1	DANIEL JOSE ROJAS	S.O.S	POSITIVA	SEGURO SOCIAL
2	ORLANDO CHIMUJA ANACONA	S.O.S	POSITIVA	COLFONDOS
3	LUIS FREDY ESCOBAR	S.O.S	POSITIVA	COLFONDOS
4	HECTOR JAVIER ESCOBAR	S.O.S	POSITIVA	SEGURO SOCIAL

PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL LA ESTACION
INFORME FINAL
DIANA DEL ROCIO MUÑOZ SANCHEZ

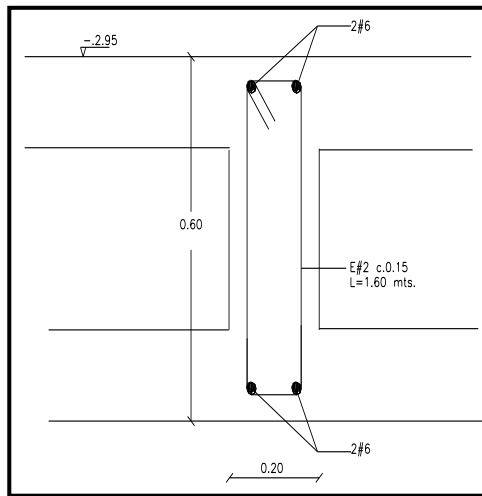
5	JOSE ALEXANDER ESCOBAR	S.O.S	POSITIVA	COLFONDOS
6	ARLY RUIZ GUZMAN	S.O.S	POSITIVA	PORVENIR
7	ARLEY RODRIGO ESCOBAR	S.O.S	POSITIVA	COLFONDOS
8	RAFAEL EDUARDO CORDOBA	S.O.S	POSITIVA	COLFONDOS
9	JESUS HERNANDO MONCAYO	SALUDCOOP	POSITIVA	SEGURO SOCIAL
	MAESTRO JOSE LUIS SOLARTE			
	NOMBRE	SALUD	ARP	PENSION
10	JORGE ENRIQUE HERNANDEZ	S.O.S	POSITIVA	SEGURO SOCIAL
11	GENTIL VELAZCO VERNAZA	SALUDCOOP	POSITIVA	HORIZONTE
12	JESUS ABEL VALENCIA	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE
13	GENTIL VELAZCO	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE
14	ANACONA OLMEDO	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE
15	DANY SOLARTE	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE
16	HENRY SALAZAR	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE
17	HUBER GOMEZ	S.O.S	POSITIVA	HORIZONTE
	MAESTRO CIRO CHAVEZ			
	NOMBRE	SALUD	ARP	PENSION
18	GERARDO RAMIREZ	S.O.S	POSITIVA	SEGURO SOCIAL
19	LUIS EDUARDO CHARO	S.O.S	POSITIVA	COLFONDOS
20	RODRIGO FERNANDEZ	S.O.S	POSITIVA	COLFONDOS
21	GUSTAVO MAMBAGUE	COOMEVA	POSITIVA	SEGURO SOCIAL
22	OVIDIO COTAZO	COOMEVA	POSITIVA	COLFONDOS
23	FREDY FERNADEZ	COOMEVA	POSITIVA	COLFONDOS

Anexo 8. Planta de cimentación torres C y D

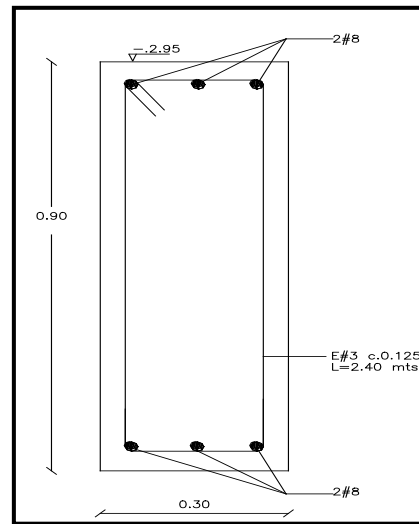


Anexo 9. Vigas de cimentación

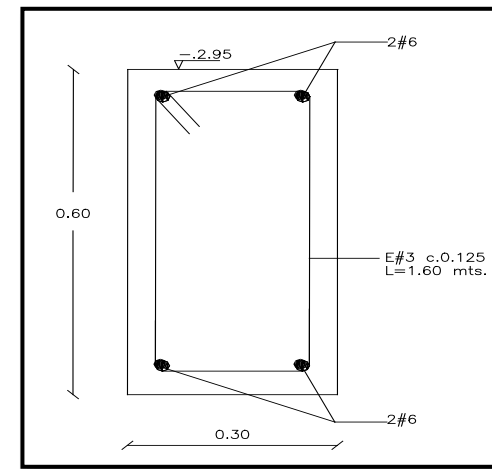
Viga de cimentación tipo 5



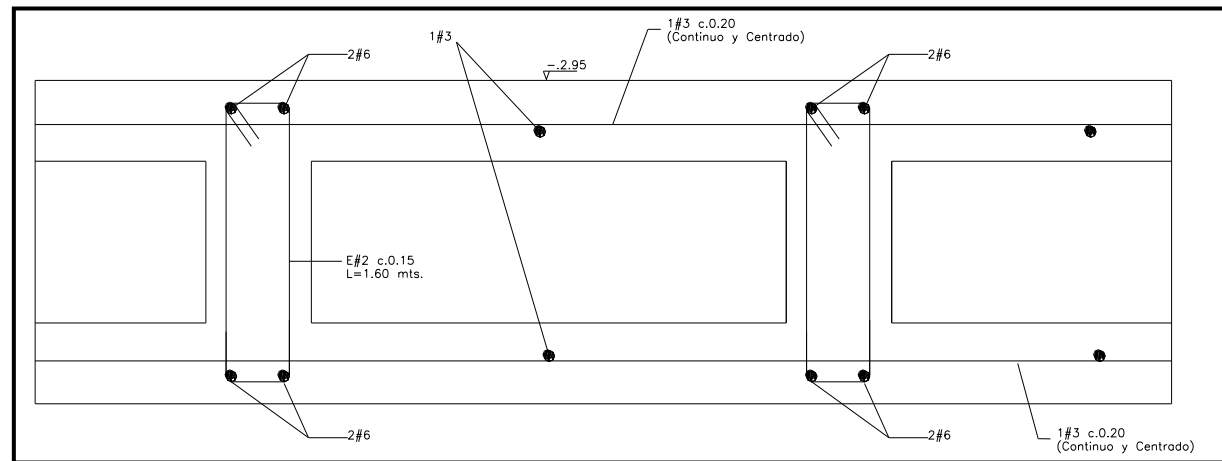
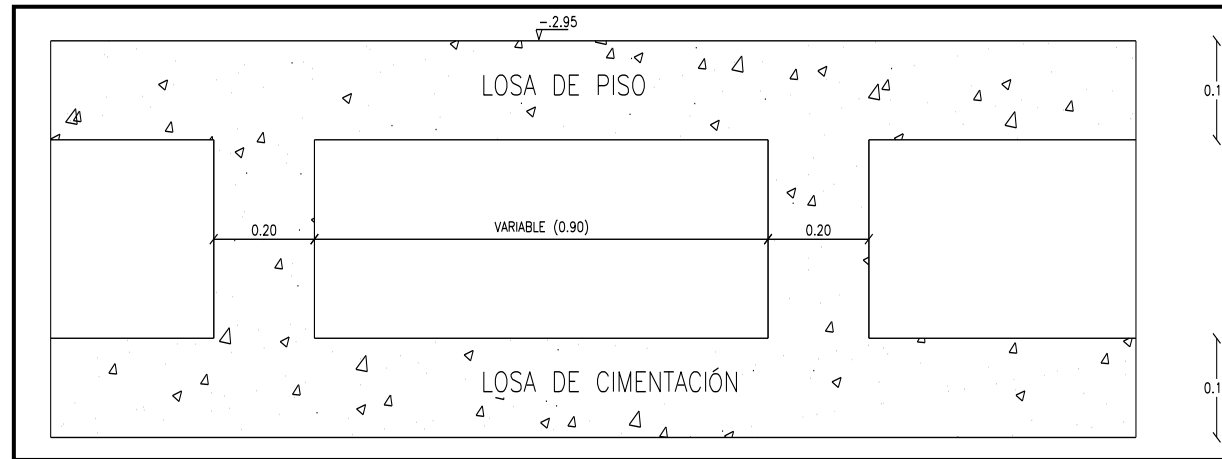
Viga de cimentación tipo 6



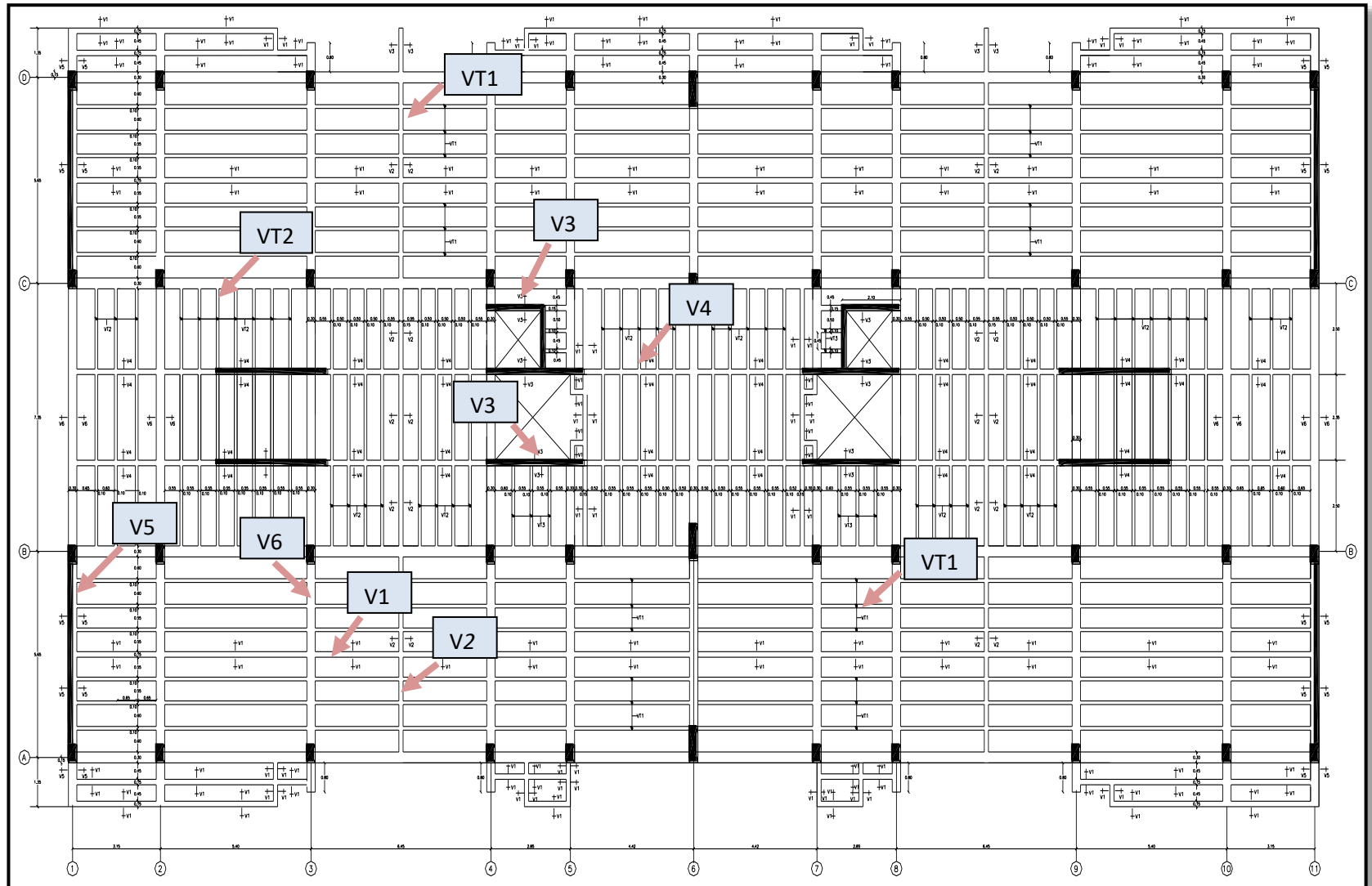
Viga de cimentación tipo 7



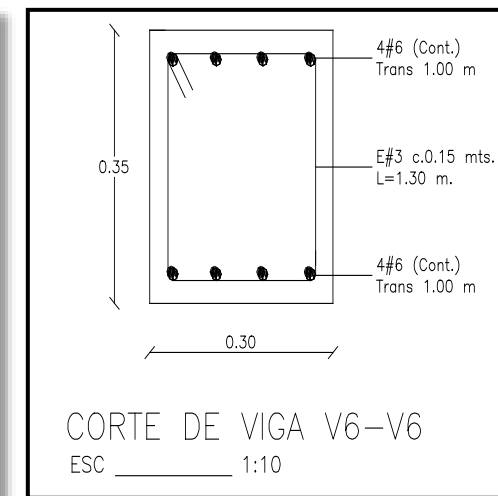
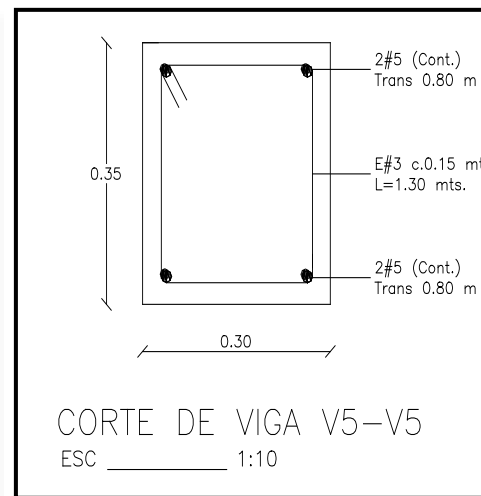
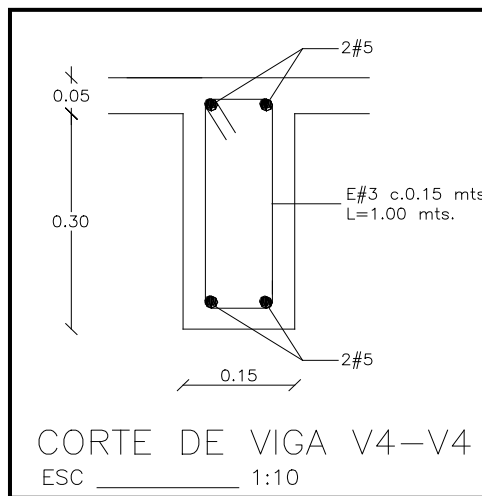
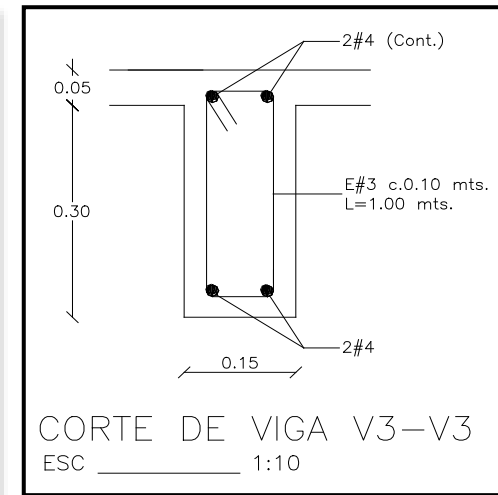
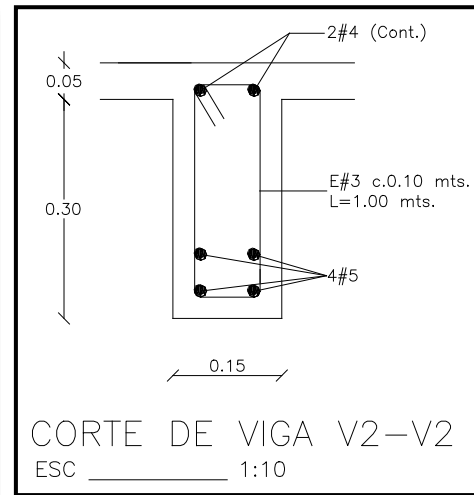
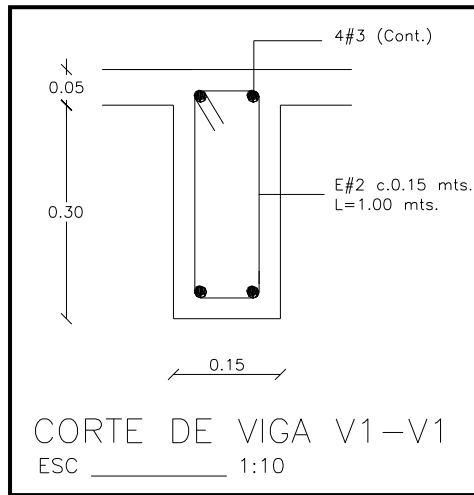
Corte de losa de cimentación

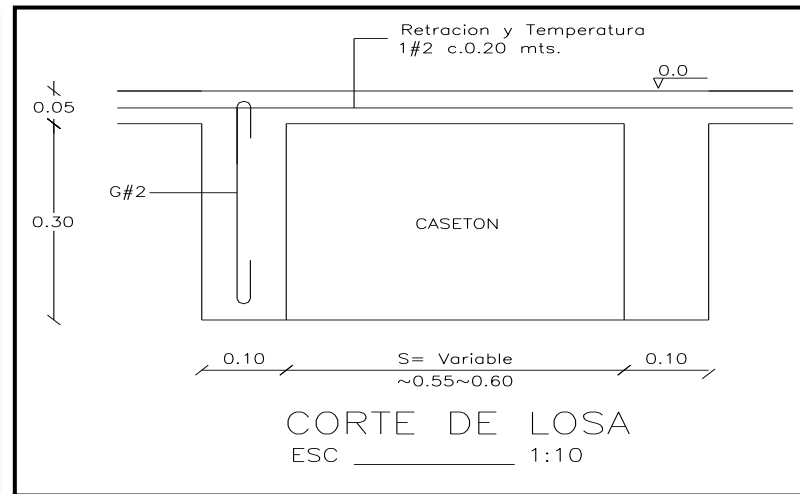
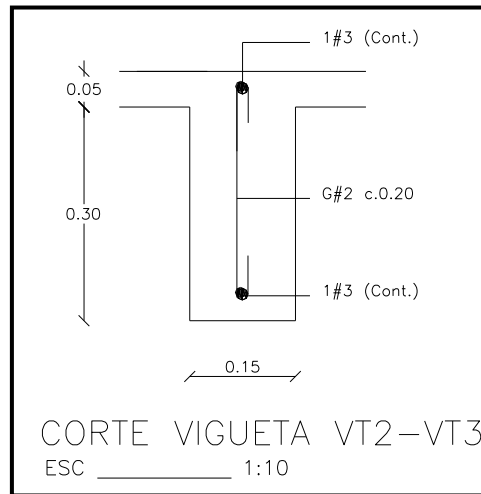


Anexo 10. Planta de primer entrepiso

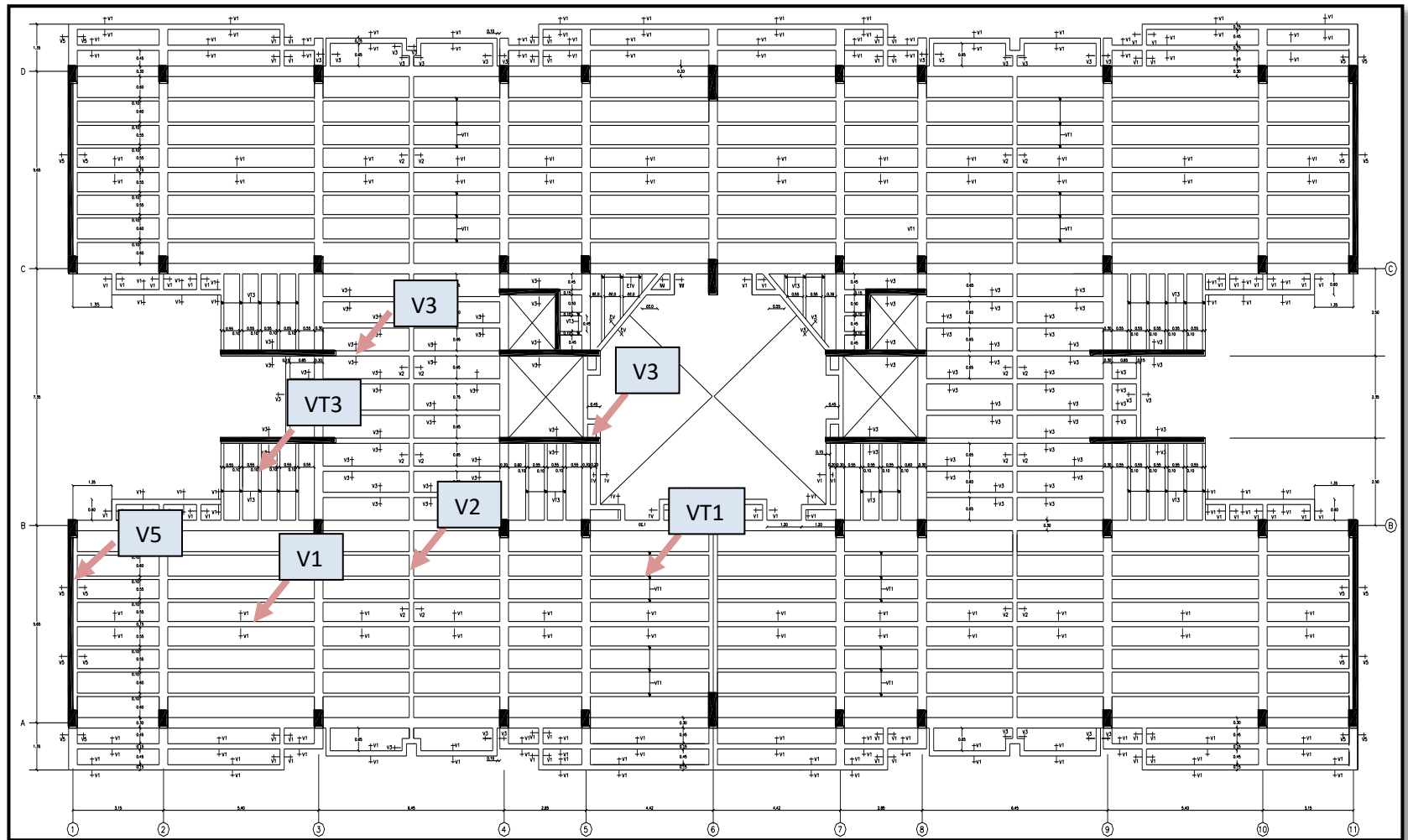


Anexo 11. Vigas primer entrepiso

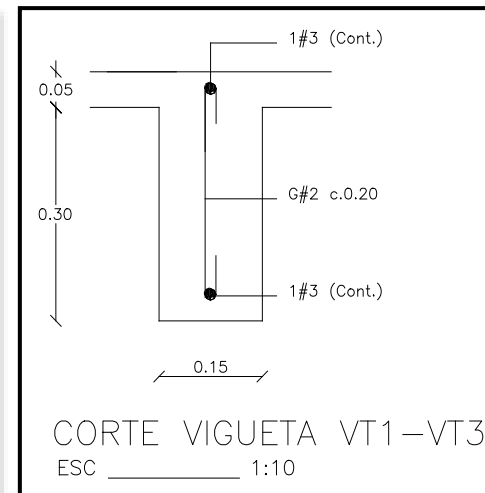
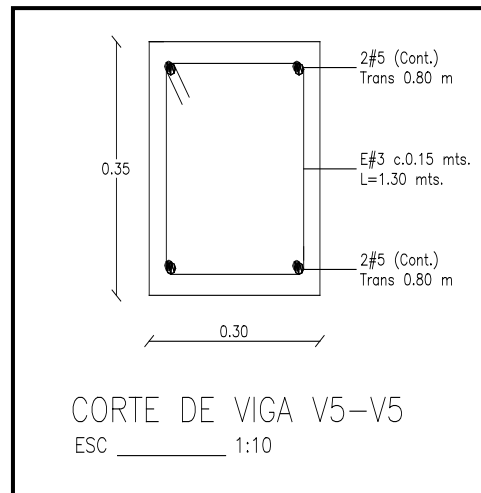
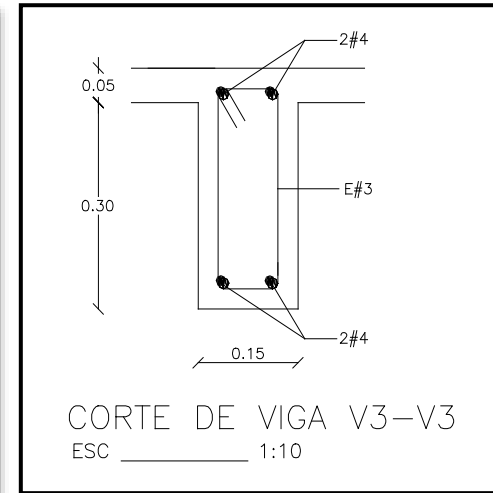
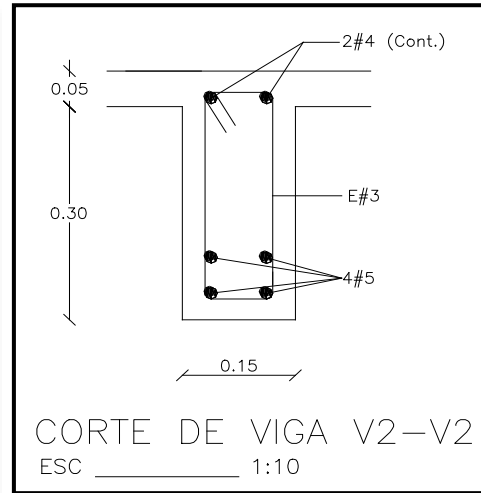
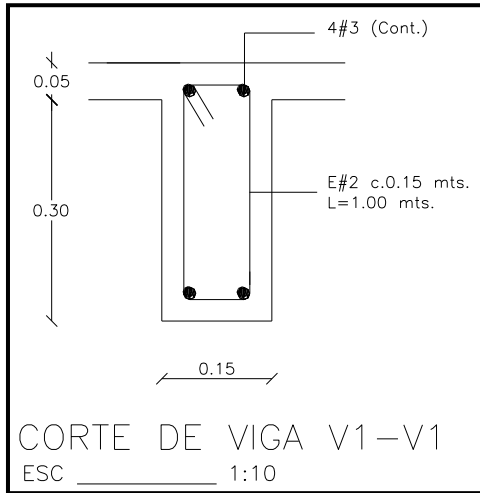


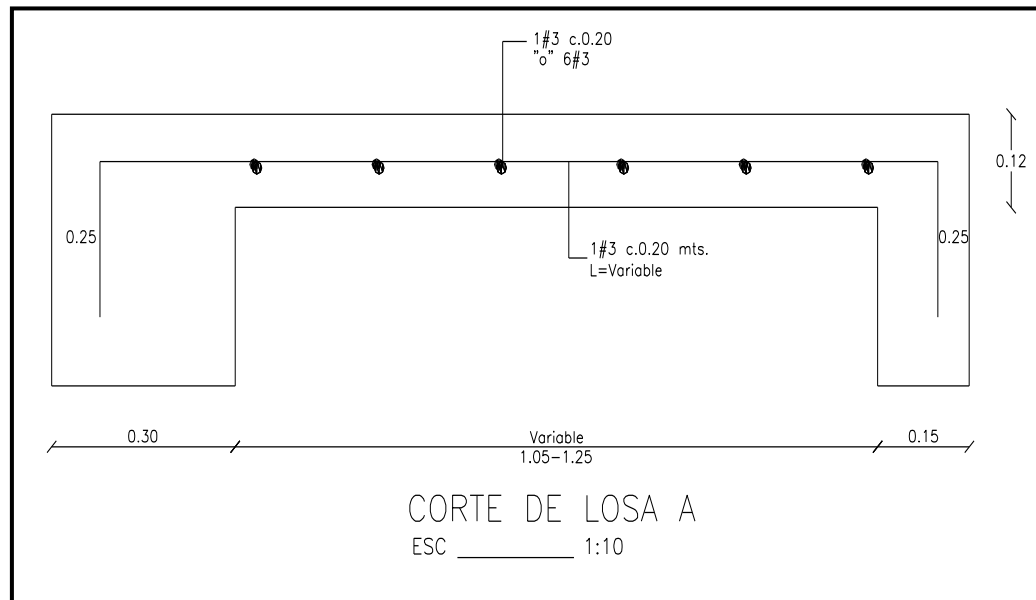
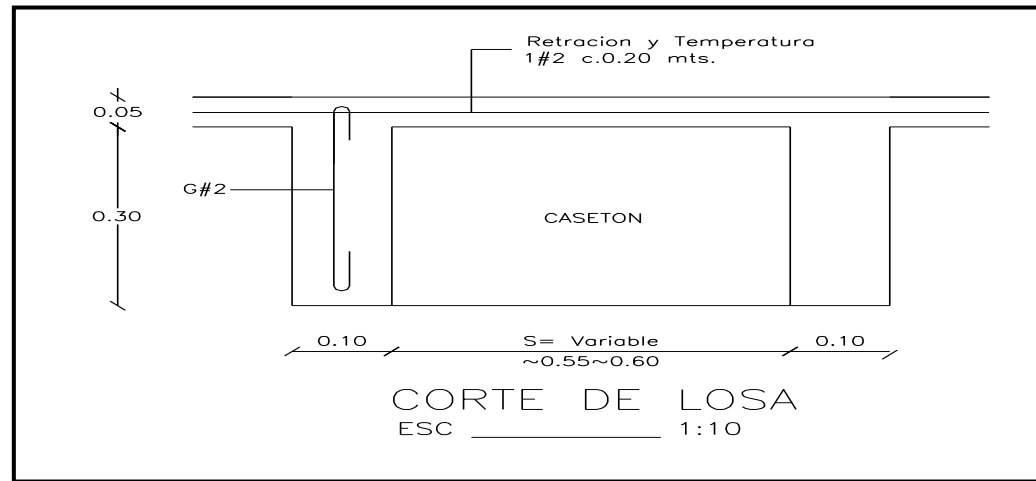


Anexo 12. Planta de entresiso tipo (segunda a sexta losa)

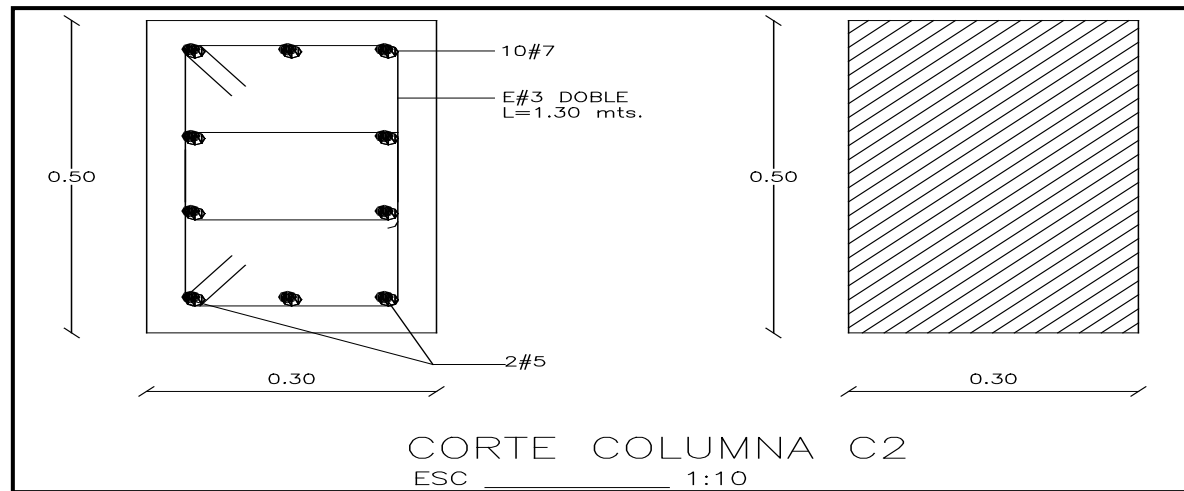
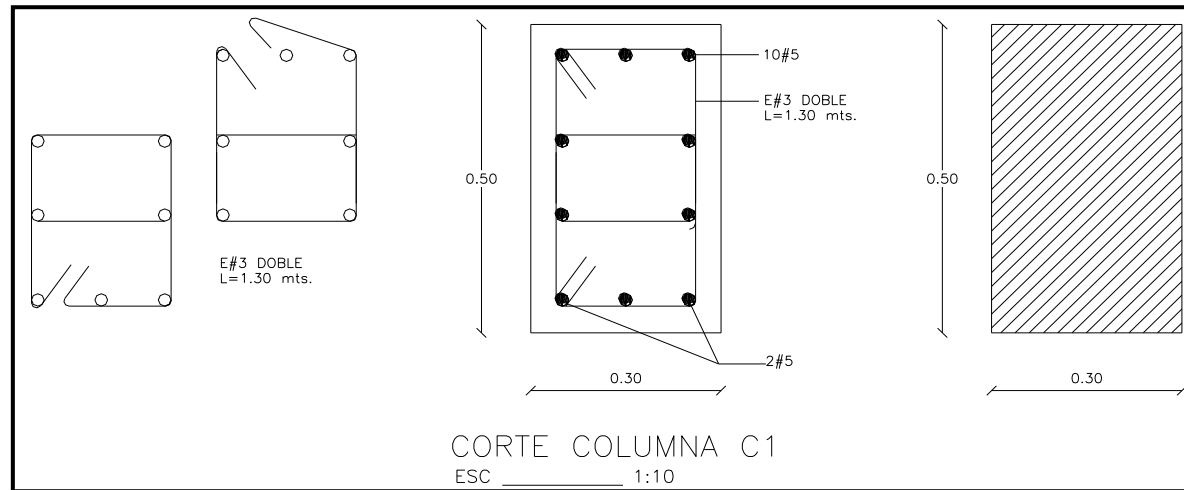


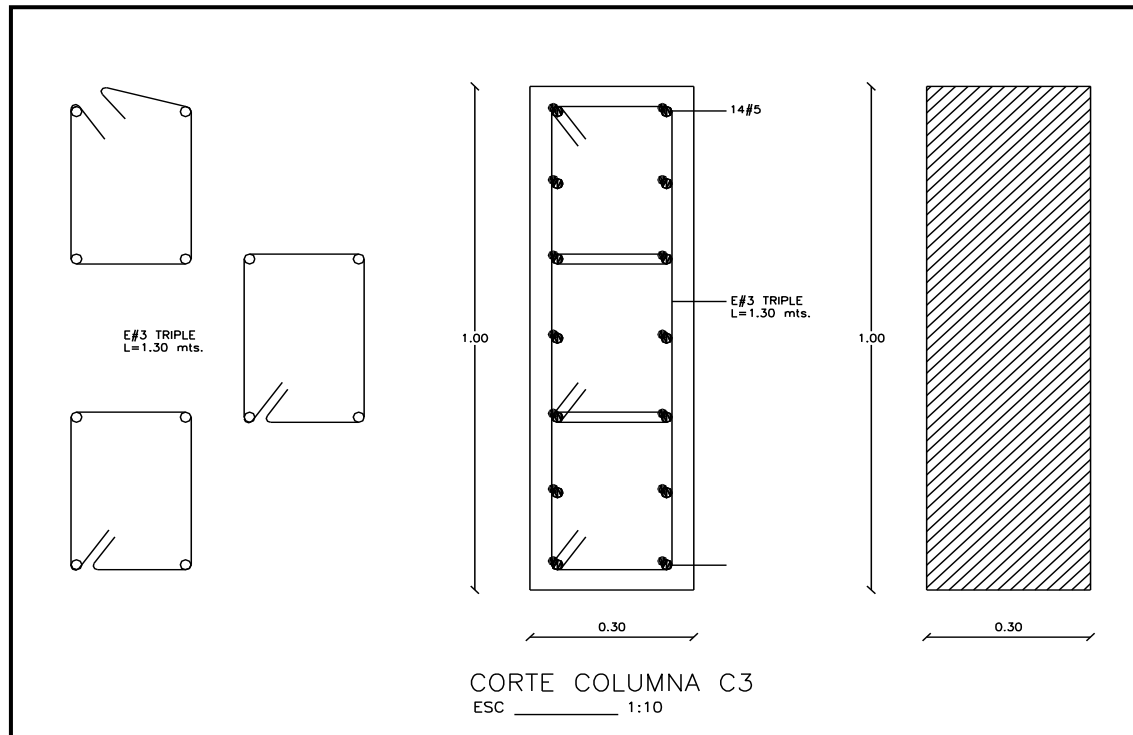
Anexo 13. Vigas de entrepiso (segunda a sexta losa)



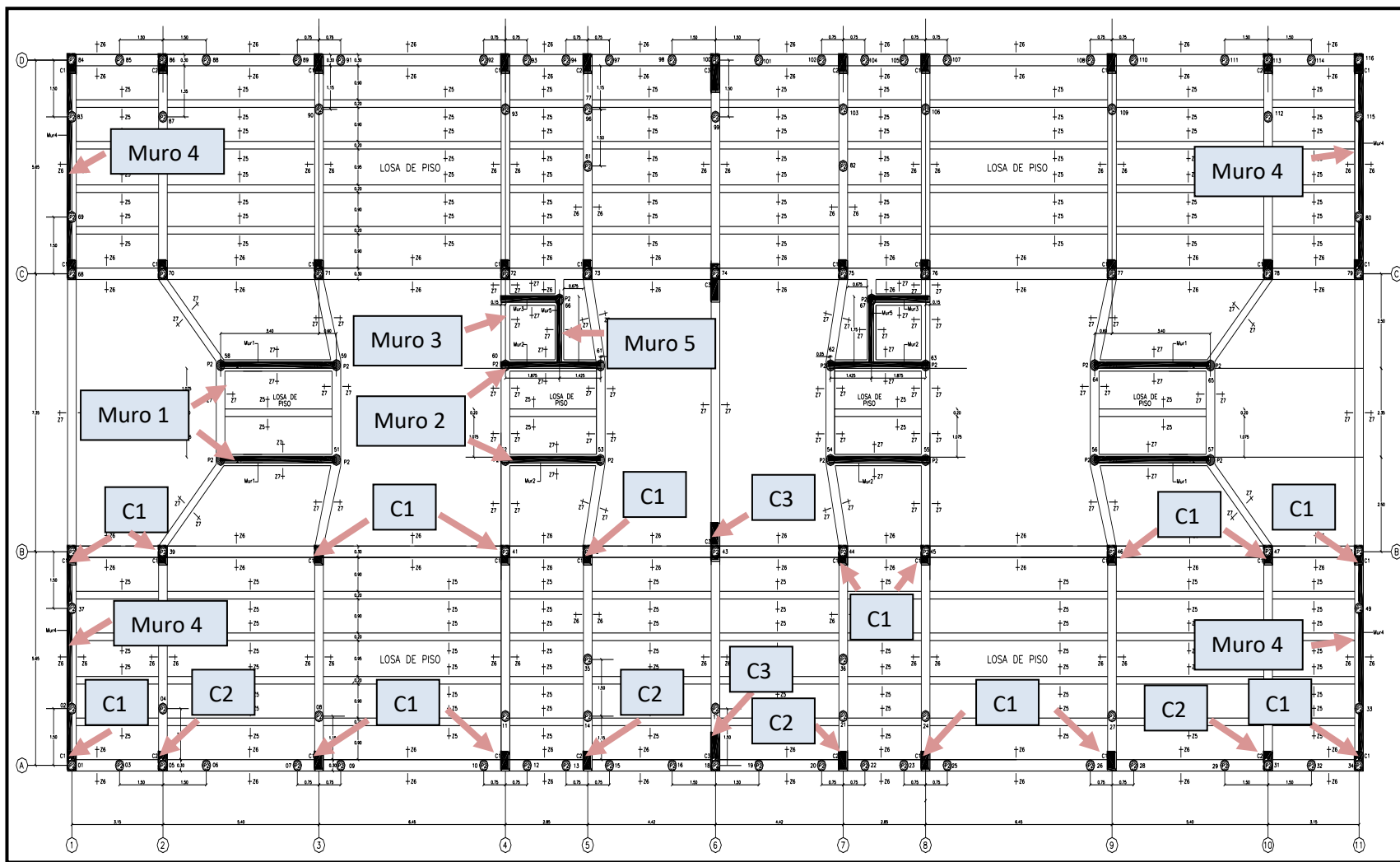


Anexo 14. Columnas en concreto

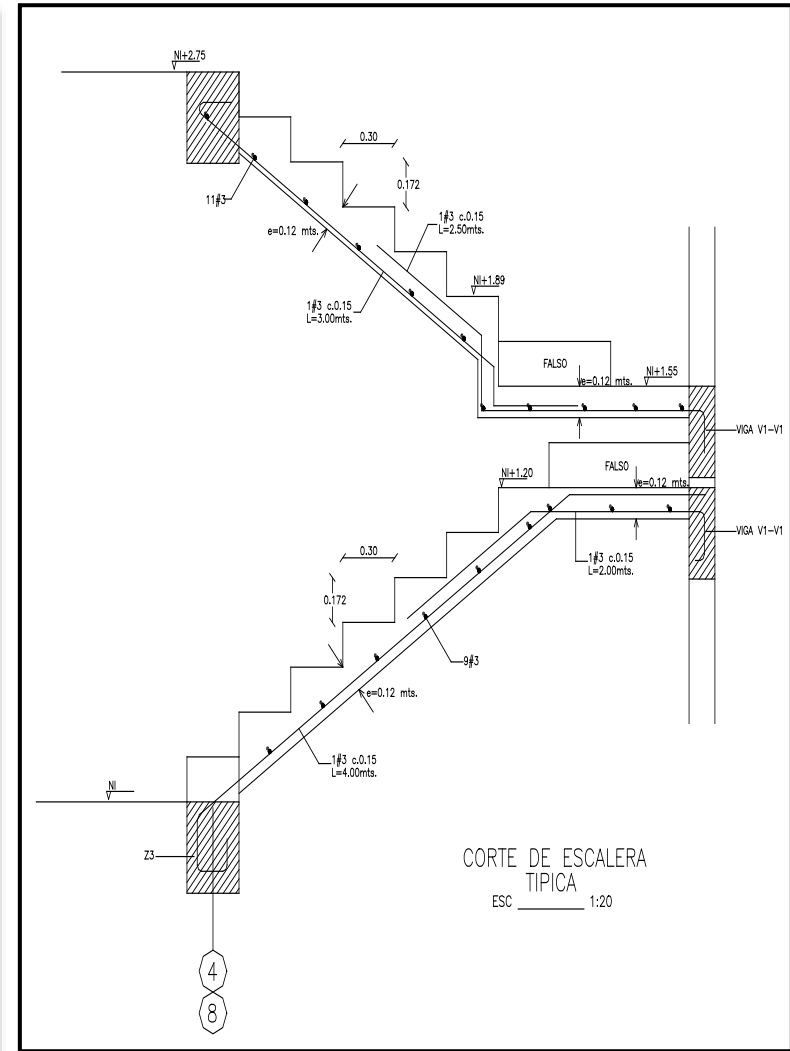
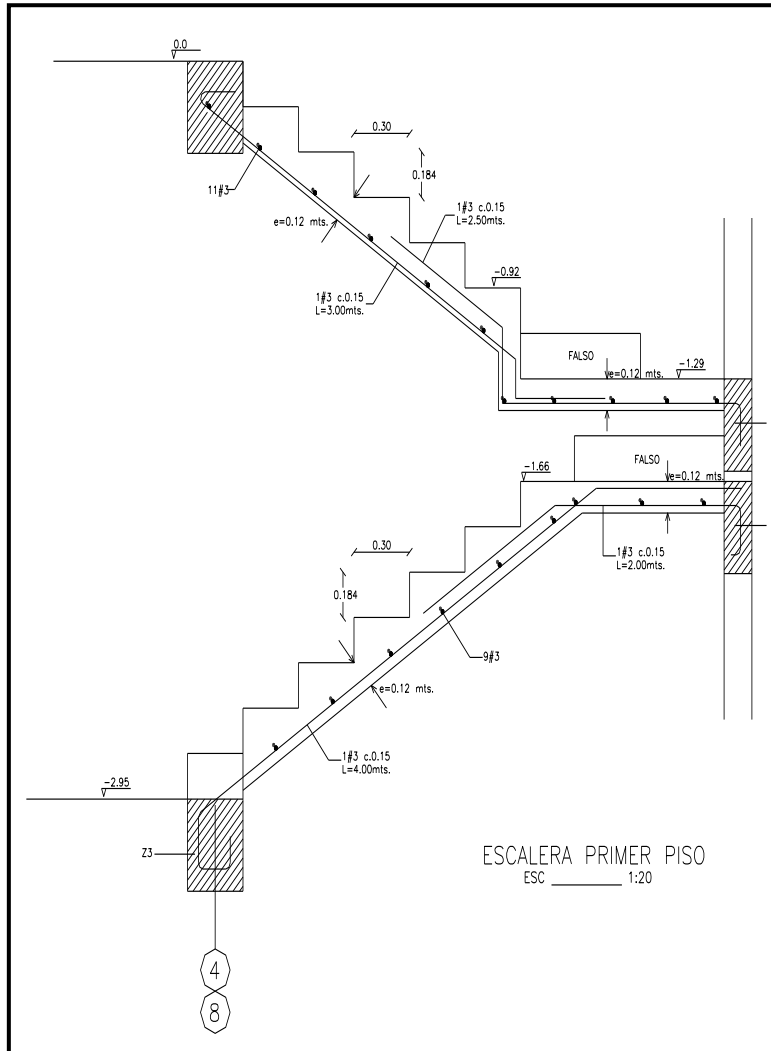


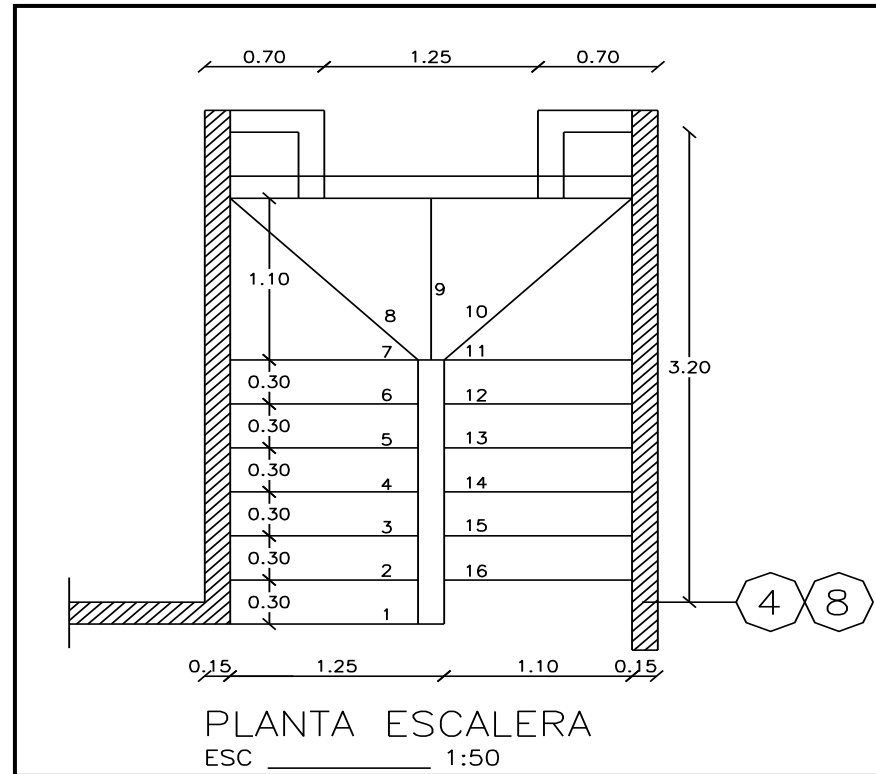


Anexo 15. Ubicación columnas y muros en concreto

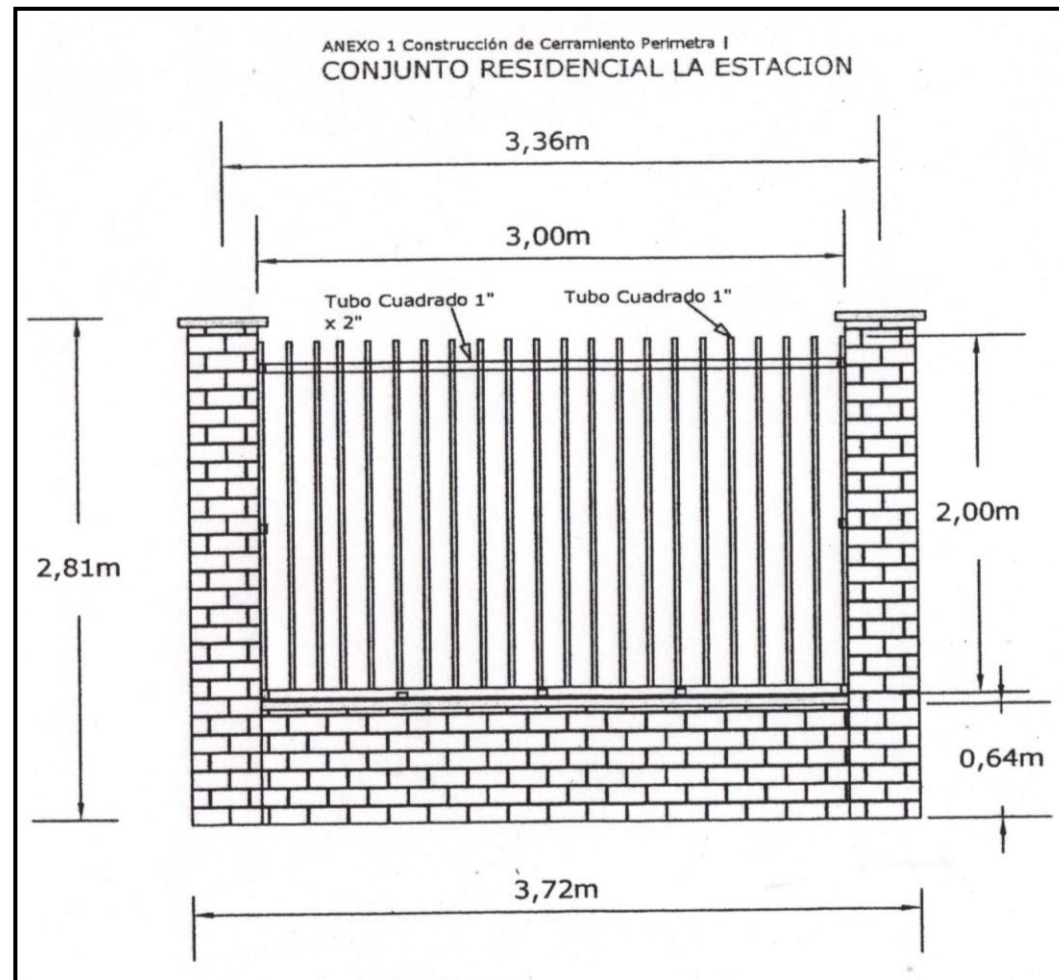


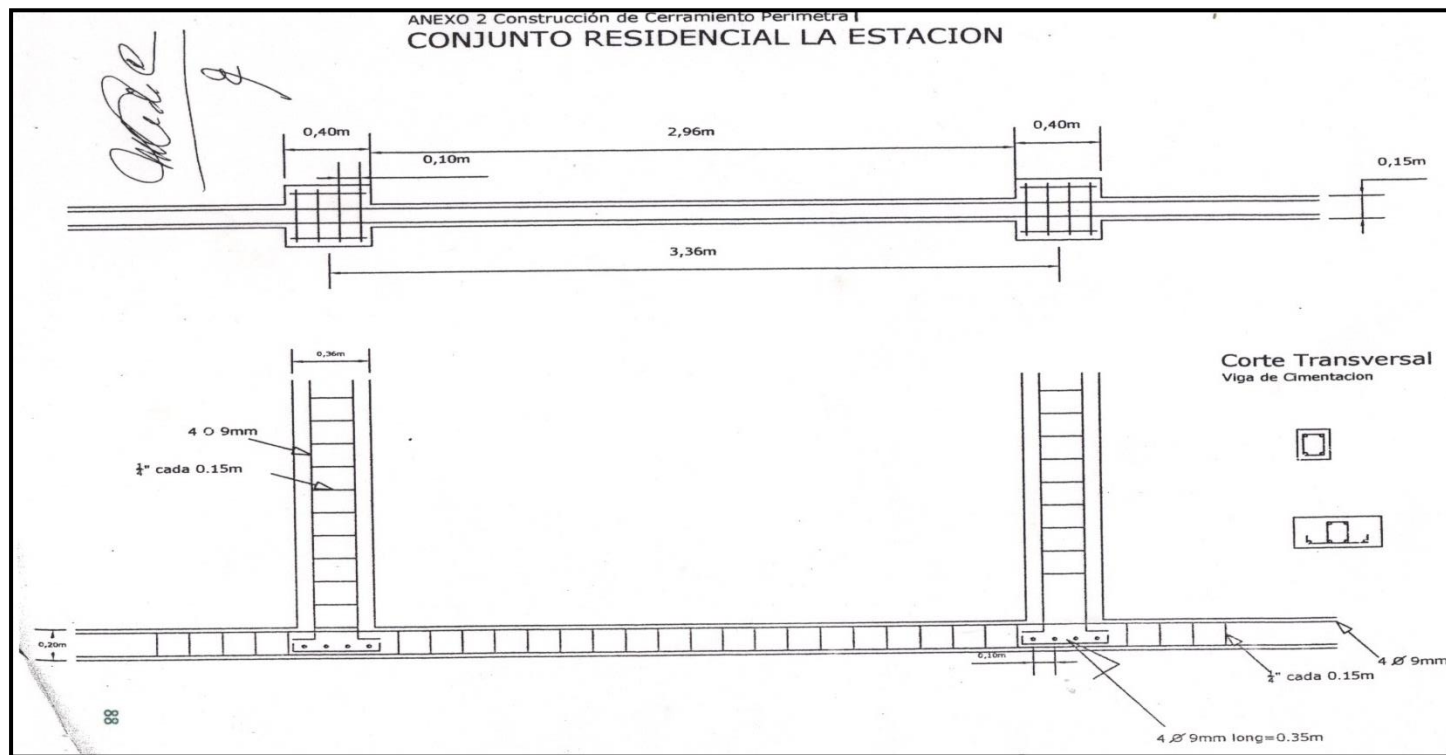
Anexo 16. Diseño escalera

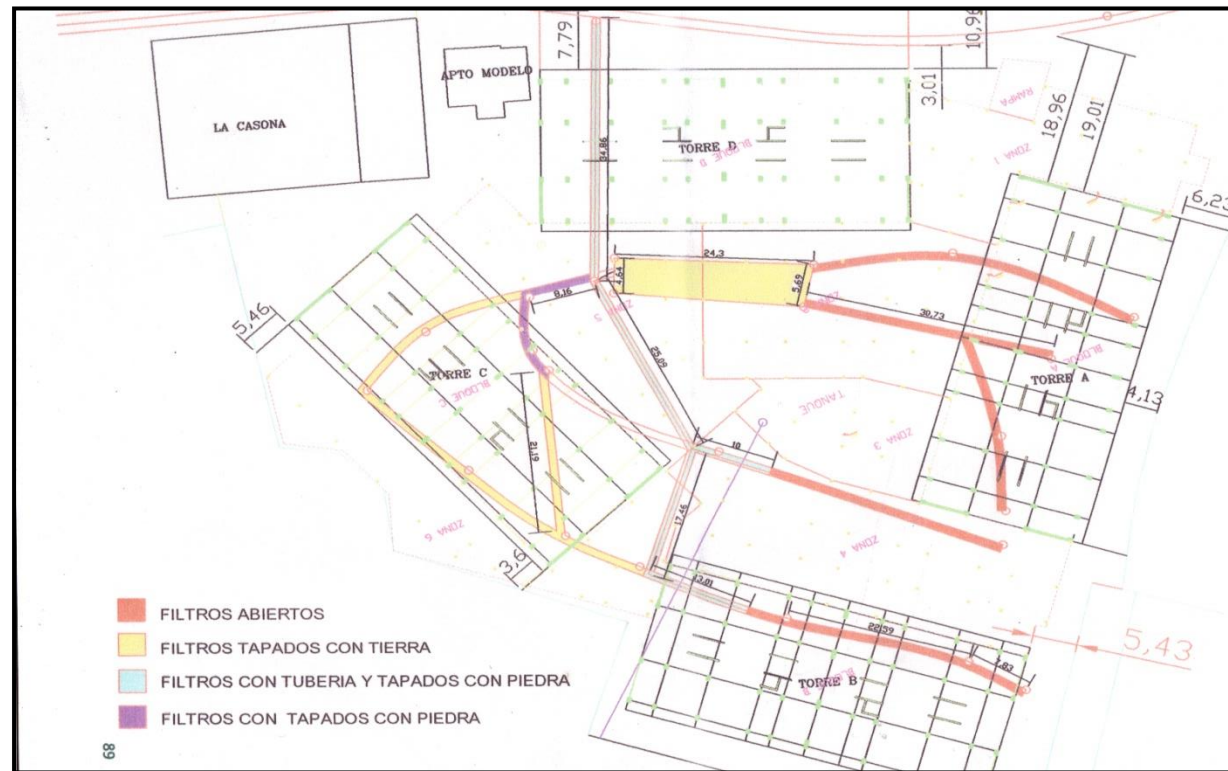




Anexo 18. Planos estructurales cerramiento







Anexo 20. Especificaciones técnicas ascensor Andino

Especificaciones Técnicas

EQUIPO PLATINUM CON CUARTO DE MÁQUINAS (TRACCIÓN)

MODELO*	CAPACIDAD		APERTURA CENTRAL						APERTURA LATERAL					
	PERS.	KG	B	C	F	Min D	Max D	G*	B	C	F	Min D	Max D	G*
TL6	6	450	800	1190	1200	1740	1990	1750	800	1190	1200	1610	1990	1810
TL8	8	600	900	1290	1300	1970	2090	1850	900	1290	1300	1780	2090	1910
TL10	10	750	900	1390	1400	1970	2180	1950	900	1390	1400	1790	2180	2010
			1000			2150			1000			1850		
TL13	13	975	1000	1490	1500	2150	2280	2050	1000	1490	1500	1890	2280	2110
			1100			2300			1100			2050		
TL15	15	1125	1000	1800	1500	2240	2400	2100	1000	1800	1500	2240	2400	2160
			1100			1100								

V m/s	Sobrecorrido	Recorrido Negativo
<=1	4200	1300
<=1,5	4200	1300
<=1,75	4400	1500

* incluye ménsula

Apertura Central

Apertura Lateral

Coservicios se reserva el derecho a cambiar sin previo aviso especificaciones técnicas y de diseño de los productos.

Anexo 21. Plano record armada de losa

