

**AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LA CONSTRUCCION DE OBRA
DE LA SEDE ASMET SALUD - POPAYAN**



DEISY ALEJANDRA PERALTA GOYES

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**

POPAYÁN

2009

~ 1 ~

**AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LA CONSTRUCCION DE OBRA
DE LA SEDE ASMET SALUD - POPAYAN**

INFORME FINAL DE PASANTIA



INGENIERO HUGO MUÑOZ MUÑOZ.

Director de Pasantía

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**

POPAYÁN

2009

~ 2 ~

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	12
1 OBJETIVOS	13
1.1 OBJETIVO GENERAL	13
1.2 OBJETIVO ESPECIFICO	13
2 INFORMACIÓN DE PROYECTO	15
2.1 PROPIETARIO	15
2.2 EMPRESA CONSTRUCTORA	15
2.3 INTERVENTORÍA	15
2.4 UBICACIÓN	15
2.5 CONSTRUCCIÓN	16
3 ACTIVIDADES DE PASANTÍA	18
3.1 CIMENTACIÓN	20
3.1.1 Refuerzo de zona crítica	20
3.1.2 Viga de cimentación	24
3.1.3 Solado de limpieza	26
3.1.4 Losa de cimentación	27
3.1.5 Muro perimetral	34

	Pág.
3.1.6 Tanque de Almacenamiento	38
4 ESTRUCTURA DEL EDIFICIO	43
4.1 LOSAS DE ENTREPISOS	43
4.1.1 Vigas	43
4.1.2 Muros y Columnas	49
4.1.3 Escaleras y Ascensores	57
4.2 CUBIERTA	60
4.3 MAMPOSTERÍA	62
4.4 PAÑETES	64
4.5 ACABADOS	66
4.6 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	67
5 SEGURIDAD INDUSTRIAL	69
6 CONTROL DE CALIDAD EN PRUEBAS DE CILINDROS DE CONCRETO	72
7 CONTROL DE CALIDAD EN LA MANO DE OBRA	76
8 CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES	77

	Pág.
BIBLIOGRAFÍA	79
ANEXOS	80

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 1. Ubicación de la construcción del edificio de la Sede Asmet salud	16
Figura N° 2. Fachada principal del edificio de la Sede Asmet Salud	17
Figura N° 3. Fachada Lateral del edificio de la Sede Asmet Salud	17
Figura N° 4. División de Lote por Ejes	18
Figuras N° 5 y 6. Divisiones del lote para la cimentación.	19
Figura N° 7. Plano de ubicación de zona Crítica.	19
Figura N° 8. Ubicación de zona Crítica en el terreno.	20
Figuras N° 9 y 10. Retiro de material sobrante y colocación de base rocosa	21
Figuras N° 11 y 12. Instalación de Geotextil NT y colocación de material amarillo	21
Figuras N°13 y 14. Equipo vibro compactador para el material amarillo y colocación de Roca muerta.	22
Figuras N° 15 y 16. Equipo vibro compactador para el compactar roca muerta	22

	Pág.
Figuras N° 17 y 18. Construcción del muro de contención en concreto reforzado	23
Figuras N° 19 y 20. Compactación con equipo manual (Rana).	23
Figuras N° 21 y 22. Toma de densidades	24
Figuras N° 23 y 24. Castillo de acero de vigas de cimentación y su colocación en las divisiones.	25
Figuras N° 25 y 26. Revisión del espacio de recubrimiento y la colocación de panelitas de mortero.	25
Figura N° 27. Diseño de la instalación de espigo en vigas de cimentación	26
Figuras N° 28 y 29. Diseño de la distancia entre cada espigo en vigas de cimentación.	26
Figuras N° 30 y 31. Toma de Limpieza de Solados.	27
Figuras N° 32 y 33. Chequeo de pendientes en tubería sanitarias con el equipo de estación total	28
Figuras N° 34 y 35. Toma de colocación de separadores de mortero y de acero	28
Figuras N° 36 y 37. Instalación del sistema puesta en tierra (Jaula Faraday) y refuerzo de soldadura en los nudos	29
Figuras N° 38 y 39. Instalación del sistema eléctrico y sanitario	29
Figuras N° 40 y 41. Limpieza y lavado de las parillas	30
Figuras N° 42 y 43. Aplicación de Epóxico en bordes y nudos de columnas	31

	Pág.
Figura N° 44. Aplicación de Antisol	31
Figuras N° 45 y 46. Toma de núcleos de la losa de cimentación y toma de medidas	32
Figura N° 1: Figuras 47, 48. Numeración y marcación de núcleos.	32
Figura N° 49. Tabla de ubicación de núcleos extraídos en el terreno.	33
Figura N° 50. Modelo del cilindro en material PVC y varilla en acero	33
Figuras N° 51 y 52. Tipos de Modelos de cilindros	34
Figura N° 53. Instalación del plástico en suelo vecino	35
Figuras N° 54 y 55. Puntales de las formaletas del muro perimetral y distancia de acero a la formaleta	36
Figuras N° 56 y 57. Vertimiento del concreto en muro perimetral.	36
Figuras N° 58 y 59. Aplicación de Antisol en muro perimetral.	37
Figuras N° 60 y 61. Hormigueros en muro perimetral y resane en es zonas afectadas.	38
Figura N° 62. Deformaciones en el muro.	38
Figura N° 63. Ubicación del Tanque del Almacenamiento.	39
Figura N° 64. Diseño de la platina de desagüe del tanque de almacenamiento.	39
Figuras N° 65 y 66. Instalación de platina con tubería de desagüe, cinta PVC y soldadura en varillas del muro.	40
Figura N° 67. Prueba de filtración al Tanque de Almacenamiento.	41

	Pág.
Figuras N° 68 y 69. Aplicación de impermeabilizante en toda la zona inferior del Tanque.	42
Figuras N° 70 y 71. Diseño de obra falsa en formaleta tipo Gleason e instalación de tableros.	43
Figura N° 72. Diseño del casetón de los entrepisos.	44
Figuras N° 73 y 74. Toma de instalación de viguetas, riostras en entrepisos y colocación de estribos en los nudos	45
Figura N° 75. Instalación de tubería Eléctrica, sanitaria y verificación de limpieza.	45
Figuras N° 76 y 77. Tipo de colocación del concreto: Bomba Estacionaría y Auto bomba.	46
Figuras N° 78 y 79. Aplicación de Epóxico entre cortes.	46
Figuras N° 80 y 81. Aplicación de Antisol en las losas.	47
Figuras N° 82 y 83. Retiro de casetones del sótano y apariencia de la bóveda.	47
Figura N° 84. Zona de viguetas con el refuerzo expuesto.	49
Figura N° 85. Diseño de ubicación de Columnas y Muros en el plano estructura.	50
Figura N° 86. Tipo de Columna C1.	50
Figura N° 87. Tipo de Columna C2.	51

	Pág.
Figura N° 88. Toma de colocación de estribos en las columnas.	51
Figura N° 89. Colocación de bastones en acero para cierre en las parrillas de muros.	52
Figuras N° 90 y 91. Verificación del ancho de recubrimiento y limpieza de Columnas y Muros.	52
Figura N° 92. Revisión del encofrado de Muros y puntales.	53
Figura N° 93. Revisión de vaciado del concreto y el vibrado en columnas.	54
Figuras N° 94 y 95. Chequeo del aplomo en las dos caras de la Columna.	54
Figuras N° 96 y 97. Prueba de asentamiento para Columnas.	55
Figuras N° 98 y 99. Chequeo del asentamiento del concreto 1:2:2 para las Columnas.	55
Figura N° 100. Pantalla de Muro fuera de su Eje.	56
Figuras N° 101 y 102. Aceros de Refuerzo visible y Corrección de sobre ancho en Muro.	57
Figuras N° 103 y 104. Aceros de Refuerzo y Fundición del Concreto en las Escaleras.	58
Figuras N° 105 y 106. Nivel freático en fosos y la evacuación por bombeo eléctrico.	59
Figuras N° 107 y 108. Colocación de solados y armado de pantallas en los fosos.	59
Figuras N° 109 y 110. Encofrado de pantallas y vaciado del concreto en Ascensores.	59

	Pág.
Figura N° 111. Toma interna de la Cubierta.	61
Figura N° 112. Toma externa de la Cubierta.	61
Figuras N° 113 y 114. Instalación del marco y láminas de policarbonato del Domo.	62
Figura N° 115. Alineación en los muros de mampostería.	63
Figuras N° 116 y 117. Toma de Vigüeta y Columneta del muro en ladrillo e instalación del sistema Eléctrico.	63
Figura N° 118. Perforación en el piso para anclar aceros de amarre.	64
Figuras N° 119 y 120. Aplicación de mortero en muros de ladrillo y fachadas.	65
Figura N° 121. Nivelación de repello en fachada.	66
Figuras N° 122 y 123. Tuberías colgantes del sistema Hidrosanitario.	68
Figura N° 124. Personal con la dotación industrial de trabajo.	70
Figuras N° 125 y 126. Sótano sin limpieza y sótano limpio.	71
Figuras N° 127 y 128. Prueba de resistencia con Esclerómetro.	72
Figuras 129, 130. Emersión de Cilindros y secado.	74
Figuras N° 131 y 132. Medidas de los cilindros y Máquina de Rotura o Falla de Cilindros.	74
Figuras N° 133 y 134. Tipos de fallas en los Cilindros.	75

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla N°1. Resultados de las densidades en zona critica.	24

ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Estudio de suelos	80
Anexo B. Carta de certificación de horas	81
Anexo C. Registro de resistencia a la compresión de cilindros de concreto CINTEC Ltda.	82
Anexo D. Resultados de los ensayos para la Resistencia a la Compresión Laboratorio de Materiales, Facultad de Ingeniería Civil.	95
Anexo E. Registro del Control de Calidad de la resistencia a la compresión del concreto CONCREVALLE Ltda.	96
Anexo F. Carta de aceptación en la obra ASMET SALUD.	100
Anexo G. Resolución de autorización, Trabajo de grado – Pasantía.	101
Anexo H. Convenio entre la Universidad del Cauca y el Ingeniero Andrés Castrillón V.	102
Anexo I. Carta de aprobación por parte del Director de pasantía,	105

INTRODUCCIÓN

Para la construcción de una obra civil es necesario tener una buena organización administrativa; donde todo se complemente para una buena ejecución de la propuesta constructiva, asegurando así el cumplimiento de cada actividad con responsabilidad por parte de las personas que conforman el proyecto.

La Interventoría hace parte de esa organización administrativa, donde es de gran importancia su participación en cada una de las etapas de la construcción, supervisando y controlando permanentemente para garantizar una buena calidad en la construcción y el cumplimiento de todas las funciones.

En este proyecto de pasantía se describen las actividades relacionadas como auxiliar de interventoría con referencia a los capítulos de cimentación, estructura, mampostería; con base en los conocimientos aprendidos y adquiridos en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, realizando el control de forma organizada y segura durante el tiempo de la construcción del edificio de la Sede de Asmet Salud.

1 OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL:

Participar como Auxiliar de Interventoría en la supervisión y control en la ejecución de los procesos constructivos del proyecto de construcción para la sede de Asmet Salud.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Llevar un registro de las actividades realizadas en la obra, supervisando y controlando los materiales empleados de acuerdo con las especificaciones y normas existentes.
- Realizar un control permanente de la calidad del concreto utilizado en la construcción por medio de ensayos de acuerdo con las especificaciones y normas existentes.
- Hacer una descripción clara del control de la calidad en la mano de obra
- Realizar notificaciones en caso de presentarse inconformidades en algunas actividades en la construcción llevándolas a la Interventoría de la obra.
- Llevar un registro fotográfico del avance de la obra.
- Participar en la supervisión y control de los procesos constructivos de la obra de la sede Asmet Salud.

- Aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Ingeniería Civil en el proyecto de la Sede de Asmet Salud.

2 INFORMACIÓN DEL PROYECTO

2.1 PROPIETARIO DEL PROYECTO

El propietario del proyecto, es la Entidad Promotora de Salud ASMET SALUD ESS EPS, con la dirección a cargo del Doctor Gustavo Aguilar, Director Nacional, ASMET SALUD en la Sede administrativa Popayán; propuso una infraestructura para unificar las sedes regionales de la EPS ASMET SALUD, con el objetivo de centralizar el trabajo, beneficiando a todos los usuarios vinculados y de esta manera optimizar la calidad de sus servicios.

2.2 EMPRESA EJECUTORA

Es una unión temporal conformada por SANTIAGO ZAMBRANO – RICARDO ARBOLEDA, Ingenieros Civiles; los ampara la Ley 80 de 1993, para conformar dicha unión; la ingeniera residente contratada NATALIE CERÓN M., para la construcción del edificio de la Sede Asmet Salud.

2.3 INTERVENTORÍA

El Ingeniero interventor, ANDRÉS CASTRILLÓN VALENCIA a cargo de la supervisión técnica y administrativa del proyecto, contratando a la Ingeniera ALEYDA VASQUEZ AGREDO como Residente de Interventoría.

2.4 UBICACIÓN

La construcción del EDIFICIO SEDE ASMET SALUD ESS EPS, está ubicada en la zona Norte de la ciudad de Popayán en la Calle 15 # 2-350 LT 1ª; la obra está

en la margen derecha de la vía que conduce a la hacienda “La Estancia” y contiguo a un parqueadero de las clínicas Valle de Pubenza y de la Estancia.

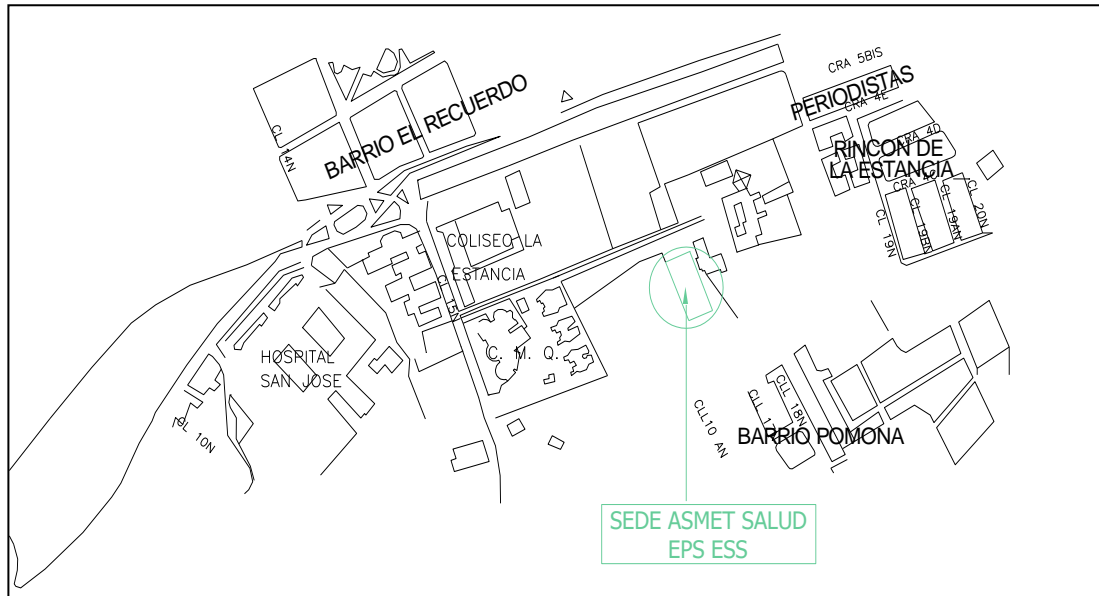


Figura N°1. Ubicación de la construcción del edificio de la Sede Asmet salud

2.5 CONSTRUCCIÓN

La construcción del proyecto cuenta con un área de 3552.60 m². El edificio de la Sede Asmet Salud contiene con cuatro pisos, sótano y cubierta; para una altura total del edificio de 16.25 metros sobre la vía.



Figura N°2. Fachada principal del edificio de la Sede Asmet Salud



Figura N°3. Fachada Lateral del edificio de la Sede Asmet Salud

3 ACTIVIDADES DE LA PASANTÍA

Para la ejecución de la práctica de la pasantía como Auxiliar de Interventoría en la construcción del edificio se presenta a continuación el trabajo de campo que se desarrolló en la obra en el control y supervisión de actividades constructivas.

La obra se encontró con algunos avances, con los cuales se inició la primera actividad como Auxiliar de Interventoría; se identificaron los ejes del lote, de igual forma la zona crítica del terreno, que generó dos cortes en el lote para poder seguir la construcción. Ver figuras (4,5 y 6)

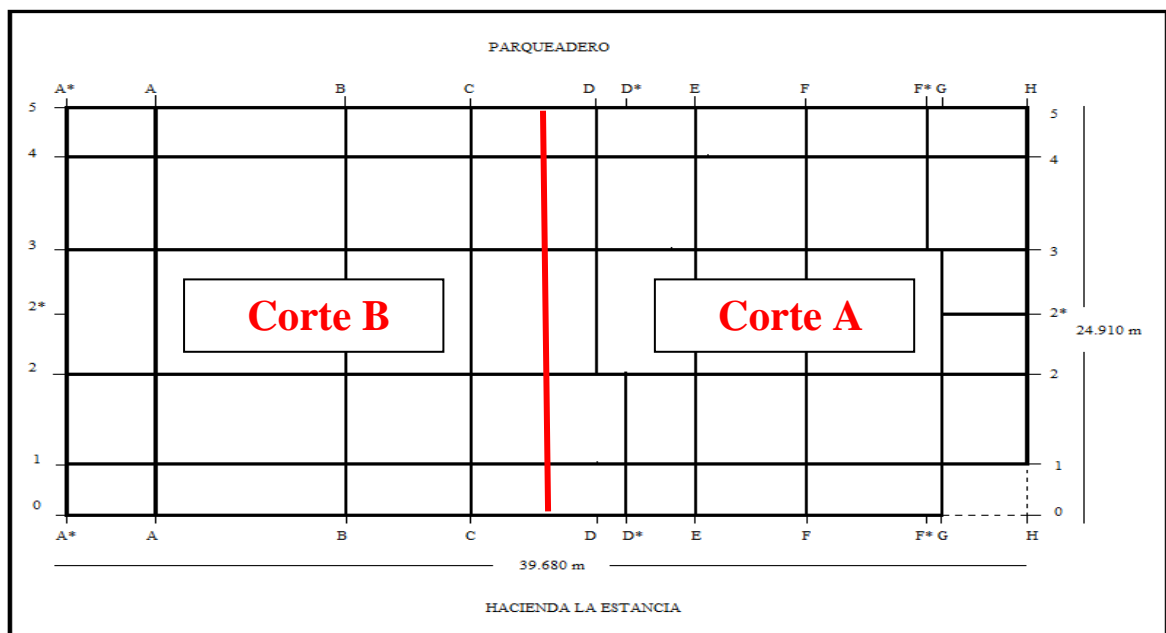


Figura N° 4. División de Lote por Ejes



Figuras N° 5, 6. Divisiones del lote para la cimentación.

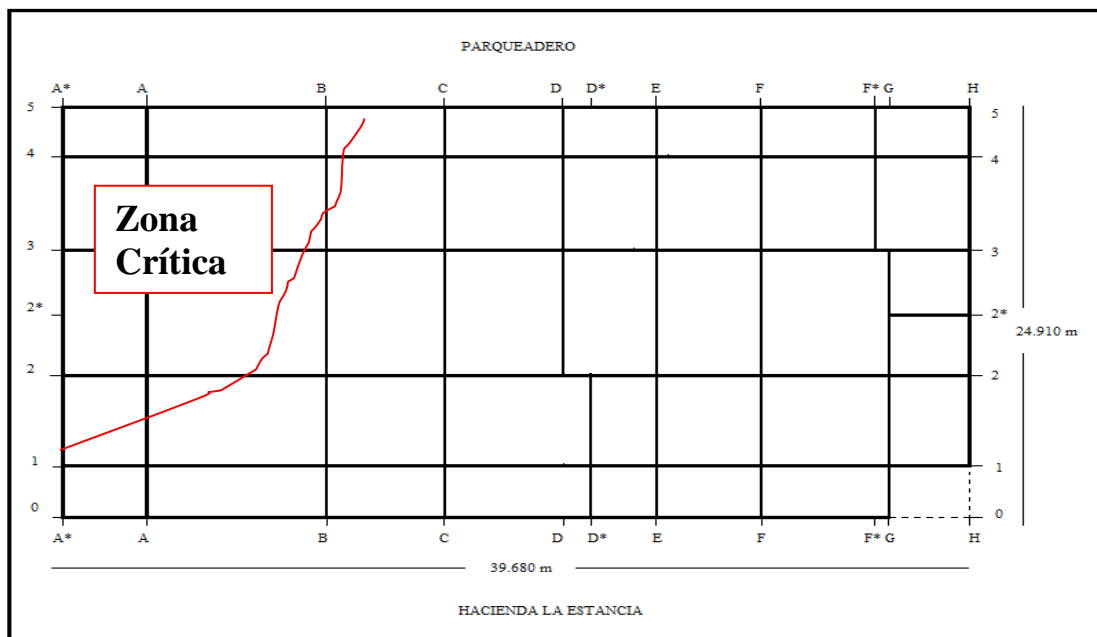


Figura N° 7. Plano de ubicación de Zona Crítica.



Figura N° 8. Ubicación de Zona Crítica en el terreno.

3.1 CIMENTACIÓN

Para un edificio de cuatro pisos el ingeniero estructural diseñó una losa de cimentación maciza parcialmente compensada de 25 cm. de espesor, tomando en cuenta los resultados del estudio de suelos; se encontró una zona crítica en la parte final del lote, donde se presentó inestabilidad del suelo por el nivel freático. Su proceso de cimentación se trabajó de una manera controlada y supervisada dada las recomendaciones de la Especialista en Suelos evitando atrasos en la construcción del edificio.

3.1.1 Refuerzo del Suelo en la Zona Crítica

Se controló la zona crítica del lote que está en los Ejes A*, A, B, entre los ejes 2, 3, 4, y 5; haciendo mejoramientos del suelo donde se encontraron afloramientos de aguas, asegurando control y supervisión a las recomendaciones dadas por la Especialista en Suelos Ingeniera Margarita Polanco, dado en el informe

especificado en el estudio de suelos, se encuentra detallado en el Anexo A. Se modificó el suelo, mediante el retiro de material suelto para evitar la contaminación por material sucio y se usó de manera adecuada la maquinaria obteniendo óptimos resultados como se muestra en las figuras (9, 10). Se revisó la instalación de filtros verificando que drenaran la zona, luego se rellenó con material de mejor manejo con roca muerta mezclada con material amarillo retirado del sitio en proporción (1:1) compactándolo hasta obtener una densidad del 95% del Proctor modificado como se ve en las figuras (11, 12, 13 y 14).



Figuras N° 9 y 10. Retiro de material sobrante y colocación de base rocosa.



Figuras N° 11 y 12. Instalación de Geotextil NT y colocación de material amarillo.



Figuras N° 13 y 14. Equipo vibro compactador para el material amarillo y colocación de roca muerta.



Figuras N° 15 y 16. Equipo vibro compactador para el compactar roca muerta.

La construcción de un muro de contención en concreto reforzado en forma de L en los eje A*- 5, como se ve en las figuras (17 y 18) ayudo a la estabilidad del suelo. Se verificó que el muro quedará cimentado sobre un geotextil no tejido y la piedra de relleno como filtro del agua, propuesto por el Ingeniero Juan Manuel Mosquera Rivera Especialista en Estructuras, para el mejoramiento de la zona.



Figuras N° 17 y 18. Construcción del muro de contención en concreto reforzado.

Se verificó la compactación con rana en la zona crítica y la toma de la muestra de densidades en un día no lluvioso.



Figuras N° 19 y 20. Compactación con equipo manual (Rana).

- **Ensayos De Control De Densidades**

Se realizó el ensayo de densidades en los Ejes (A, 4 y 3) como se ve en las figuras (21 y 22), comprobando los resultado con la densidad especificada de 95% del Proctor modificado.

Los resultados de los ensayos fueron:

Tabla N°1. Resultados de las densidades en zona crítica

Densidad	EJE
90.4%	A
101.2%	3
102.1%	4

Estos resultados dejaron a conformidad el mejoramiento del suelo.



Figuras N° 21 y 22. Toma de densidades

3.1.2 Vigas de Cimentación

Para las zanjas de las vigas de cimentación se excavó una profundidad de 55 cm. y de ancho 35 cm. planteado en los planos estructurales; luego se supervisó la colocación del castillo de acero para las vigas, el cual tiene una altura de 80 cm. Se revisó la numeración en el acero que fuera correcta, la ubicación de los traslapos y que la cantidad de estribos fueron correctamente ubicados con el plano estructural en el terreno; de igual forma se revisó que no estuvieran sueltos del amarre de alambre. Ver figuras (23 y 24)



Figuras N° 23 y 24. Castillo de acero de vigas de cimentación y su colocación en las divisiones.

Se supervisó en las vigas dejar el espacio de recubrimiento¹ y que estuvieran puestas sobre panelitas de mortero (10 x 10) cm., para la fundición con concreto premezclado para los primeros 55 cm. de altura de las vigas de cimentación, (ver figuras 25 y 26). Se revisó la colocación del espigo de cortante 1#4 cada 0.15 m. que une la viga con la losa de cimentación como se muestra en las figuras (27, 28 y 29) dada la especificación del Ingeniero estructural.



Figuras N° 25 y 26. Revisión del espacio de recubrimiento y la colocación de panelitas de mortero.

1| Norma NSR 98 artículo C.7.5.2 tolerancias en el recubrimiento

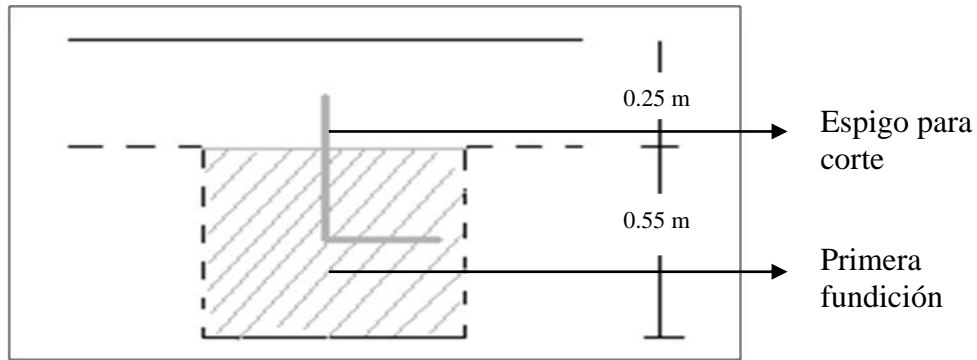
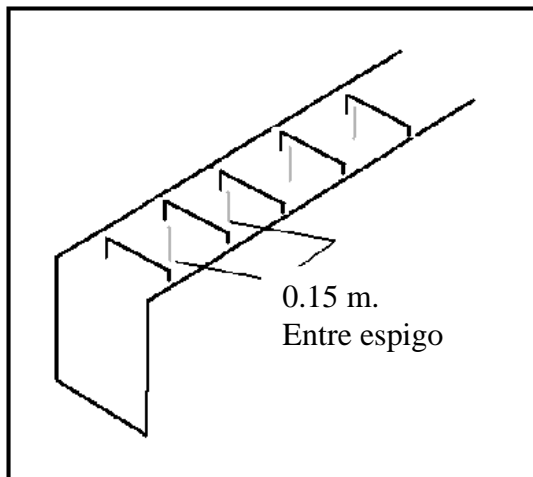


Figura N° 27. Diseño de la instalación de espigo en vigas de cimentación



Figuras N° 28 y 29. Diseño de la distancia entre cada espigo en vigas de cimentación.

3.1.3 Solado de Limpieza

Se colocó antes del solado de limpieza roca muerta en la superficie de las divisiones y se verificó que las zanjas para las vigas de cimentación estuvieran limpias sin material contaminante, dado que el solado de limpieza es un elemento de adecuación y sellado del terreno para brindar un espacio limpio y correcto para la construcción de los elementos estructurales que van sobre él. Ver figura (30 y 31). Esto se hizo como medida de seguridad del hierro para no corroerlo.

Para el solado de limpieza se realizó una mezcla de forma manual con una proporción 1:4:4.



Figuras N° 30 y 31. Toma de Limpieza de Solados.

3.1.4 Losa de Cimentación

En la losa de cimentación se supervisó primero el encamado de arena para la instalación de la tubería sanitaria y se chequearon las pendientes de la tubería que estuvieran del 1% y 1.5 %, como se muestra en las figuras 32 y 33; evitando que a futuro se devuelvan las aguas residuales; se realizó una buena compactación con un saltarín para el relleno de las zanjas, sin dañar la tubería sanitaria.



Figuras N° 32 y 33. Chequeo de pendientes en tubería sanitarias con el equipo de estación total.

En seguida se revisó la instalación del refuerzo teniendo en cuenta la separación de la parrilla inferior con la superior que cumpliera con el espesor de 8 cm., en la parte inferior y en la superior espesor de 5 cm. por medio de separadores de aceros. Se chequeó que la numeración del acero del refuerzo fuera la adecuada, que los traslapos estuvieran bien ubicados dado en el plano estructural y la colocación de separadores con panelitas de mortero en la parrilla inferior para el recubrimiento y evitando el contacto entre el refuerzo y el suelo. Ver figuras (34 y 35).



Figuras N° 34 y 35. Toma de colocación de separadores de mortero y de acero.

Se supervisó la instalación del sistema de puesta en tierra (Jaula Faraday), la cual se conectó a la estructura del edificio; se aseguró el refuerzo con soldadura en los nudos de las columnas garantizando una buena instalación en todo el perímetro. Como se ve en las figuras (36 y 37).



Figuras N° 36 y 37. Instalación del sistema puesta en tierra (Jaula Faraday) y refuerzo de soldadura en los nudos.

Se supervisó la instalación del sistema eléctrico y sanitario, la limpieza total de la parrilla de la losa y los amarres en cada parrilla tanto superior como la inferior. Ver figuras (38 y 39).



Figuras N° 38 y 39. Instalación del sistema eléctrico y sanitario.



Figuras N° 40 y 41. Limpieza y lavado de las parillas.

Cuando se tuvo lista la superficie se realizó la fundición donde se controló el vaciado del concreto premezclado revisando que se hiciera un buen vibrado² por cada tramo de los ejes especialmente en los nudos, para que toda la mezcla quedara bien distribuida en todos los puntos, dada la gran importancia que esto tiene en la estructura de cimentación y con el fin de evitar hormigueros en la losa. Se realizó la prueba de asentamiento para conocer la manejabilidad y calidad de la mezcla, se realizaron ensayos de cilindros.

Se verificó la aplicación del epóxico Sikadur 32 Primer para la unión del concreto fresco y endurecido entre los cortes A y B, ver figuras (42,43), aplicado en los bordes y en los nudos de las columnas donde se garantizó la pega entre ellos. Se realizaron juntas y por último un cepillado como acabado en la losa, puesto que es el piso primario del sótano.

Para el curado de la losa se aplicó Antisol blanco de forma pareja y continua en toda la superficie de la placa para una mejor adherencia y evitando posibles grietas y la pérdida prematura de humedad, ver figura (44).

2 | Libro de Concreto Simple del Ingeniero Gerardo Antonio Rivera López, capítulo 4.2.10.4.2.4 recomendaciones en la vibración



Figuras N° 42 y 43. Aplicación de epóxico en bordes y nudos de columnas.



Figura N° 44. Aplicación de Antisol.

- **Ensayos de Resistencia a la Compresión del Concreto**

Para el control de calidad del concreto manejado en la construcción del Edificio de la Sede de Asmet Salud.

Toma de Núcleos: por parte de la Empresa de Concretos **ARGOS**



Figuras N° 45 y 46. Toma de núcleos de la losa de cimentación y toma de medidas.

Se tomaron 10 núcleos de la losa de cimentación del corte A, con espesor promedio de 26.18 cm. y un área de 596.57 m².



Figuras N° 47 y 48. Numeración y marcación de núcleos.

Se realizó la extracción de los núcleos en el terreno del corte A para un volumen obtenido de 156.18 m³.

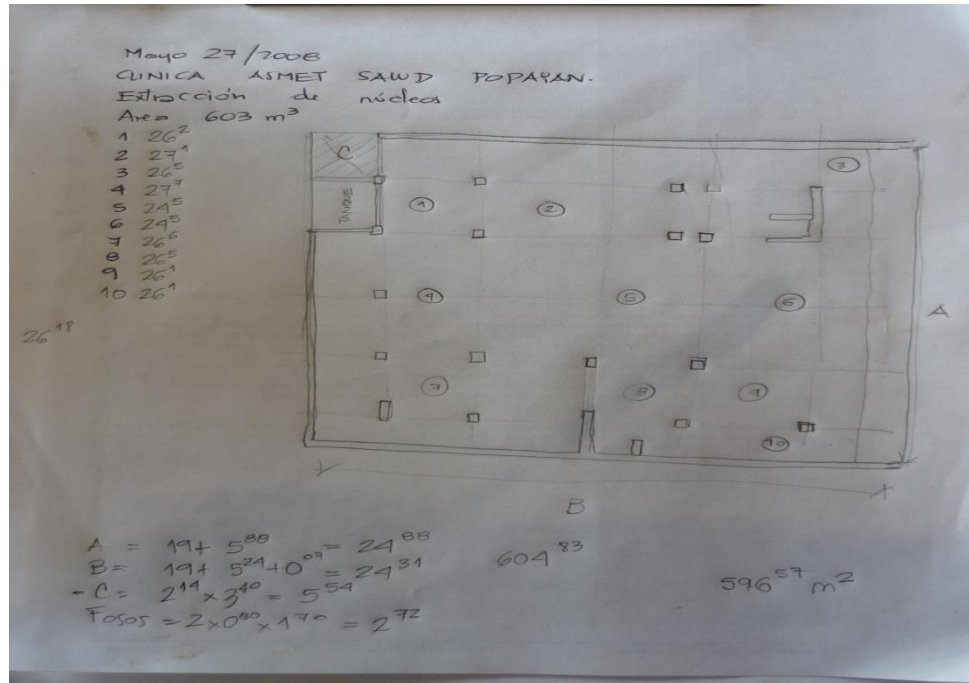


Figura N° 49. Tabla de ubicación de núcleos extraídos en el terreno.

Toma de Cilindros: por parte de la interventoría.

Para los cortes A y B de la losa de cimentación se tomaron muestras de cilindros con medidas de:

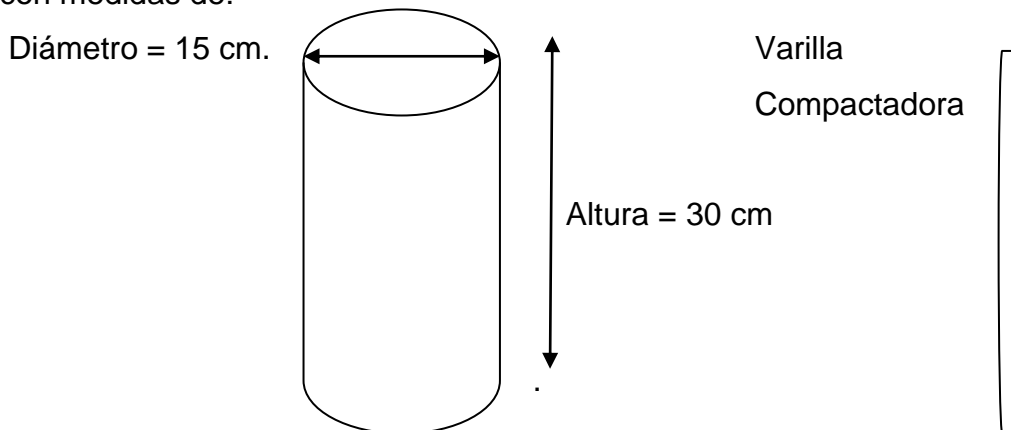


Figura N° 50. Modelo del cilindro en material PVC y varilla en acero

Se tuvieron dos modelos de cilindros en los cuales se tomaron muestras de concreto de la losa de cimentación³.



Figuras N° 51 y 52. Tipos de Modelos de cilindros

3.1.5 Muro Perimetral

El muro perimetral numerado por el plano estructural como muro No.1, el cual tuvo un espesor de 17.5 cm., para el recubrimiento; con una altura de 2.75 m. y un área de 19.96 m² y perímetro de 124.29 m. El muro fue construido en concreto reforzado; en la zona del tanque de almacenamiento del agua manejó una altura de 2.3 m. Este muro tiene la capacidad de soportar el suelo que rodea el sótano. El acero de refuerzo de las parrillas se hizo por cortes; el control que se hizo fue revisando que se dejaran los espacios entre varillas horizontales cada 20 cm. y entre varillas verticales cada 10 cm. y al finalizar de la parte superior cumpliera con gancho y en la parte inferior con la figuración en L con la longitud indicada en el plano estructural.

3 |Libro de Concreto Simple del Ingeniero Gerardo Antonio Rivera López capítulo 4 título, 4.2.10.4.2.4 tomados por las normas NTC 550 Y NTC 673.

Para las varillas se chequeó que los amarres estuvieran puestos de acuerdo con la norma N.S.R-98 (Artículo C.12.2)⁴, además que el aseo fuera permanente en la parte de atrás del muro que colinda con el parqueadero; dado que se tuvo un barranco en esta zona, se instaló un plástico para separar el suelo vecino del acero, evitando a la hora de fundir la mezcla de concreto la contaminación entre ellos, como se ve en la figura (53).



Figura N° 53. Instalación del plástico en suelo vecino.

Luego de la instalación de las formaletas del encofrado, se revisaron los espacios para el recubrimiento; la separación con el acero tuviera 10 cm. del lado que colinda con el parqueadero o suelo vecino y 7,5 cm. dentro del sótano entre las formaletas; se verificó que los puntales para las formaletas estuvieran bien sujetos al piso y que no fueran inestables, evitando en el momento de la fundición la separación de formaletas y posibles deformaciones en el muro. Ver figuras (54 y 55). En seguida se realizó un lavado con manguera a presión, para sacar los residuos (barro, madera y otros) en todas las formaletas evitando materiales contaminantes a la hora de la fundición del muro.

4 | Norma NSR98 artículo C.12.2.2 desarrollo y empalmes de refuerzo, casos simplificados.



Figuras N° 54 y 55. Puntales de las formaletas del muro perimetral y distancia de acero a la formaleta.

Se supervisó el vaciado del concreto premezclado que fuera de forma uniforme y por franjas, se controló el vibrado que no dejará espacios en el fondo del muro y estuviera repartido entre los aceros. Ver figuras (56 y 57).



Figuras N° 56 y 57. Vertimiento del concreto en muro perimetral.

Se realizaron cilindros en concreto de diferentes alturas del muro para conocer sus resistencias. Para el desencofrado de las formaletas del muro perimetral después de pasados nueve días, se verificó la aplicación de Antisol para mejorar el curado del concreto y la pérdida de humedad del mismo; indicando la manera correcta de la aplicación siendo pareja y continua en todo el muro como se muestra en las figuras (58 y 59).



Figuras N° 58 y 59. Aplicación de Antisol en muro perimetral.

- **Inconformidades**

En la fundición del muro perimetral en cierta zona se presentó un desacomodo en la formaleta por puntales poco ajustados a la parte del piso ya que los obreros hicieron caso omiso de la sugerencias de la interventoría de asegurar cada puntal; la solución fue suspender la fundición mientras se instalaban más puntales que aseguraran las formaletas contiguas evitando así deformación del muro luego de desencofrar las formaletas.

Cuando se desencofró el muro perimetral se encontró en algunas zonas que la parte inferior y del medio del muro tenían hormiguero, lo cual indicaba poco vibrado en esas partes, la solución fue aplicar en estos pequeños hormigueros un adherente epóxico de mortero fresco antes de rellenarlos con mortero en forma de resane. Ver figuras (60 y 61).



Figuras N° 60 y 61. Hormigueros en muro perimetral y resane en zonas afectadas.

En otras zonas del muro perimetral se notaron deformaciones (barrigas), para ello se mandaron a picar con maceta y cincel las zonas afectadas para poder conservar las dimensiones definidas.



Figura N° 62. Deformaciones en el muro.

3.1.6 Tanque de almacenamiento

El tanque de almacenamiento presentó un área de 22.19 m², ubicado en el eje H (2,1) y eje 1(G, H) al nivel del piso del sótano a la misma altura de 2.75 m. de muro perimetral. Ver figura (63).

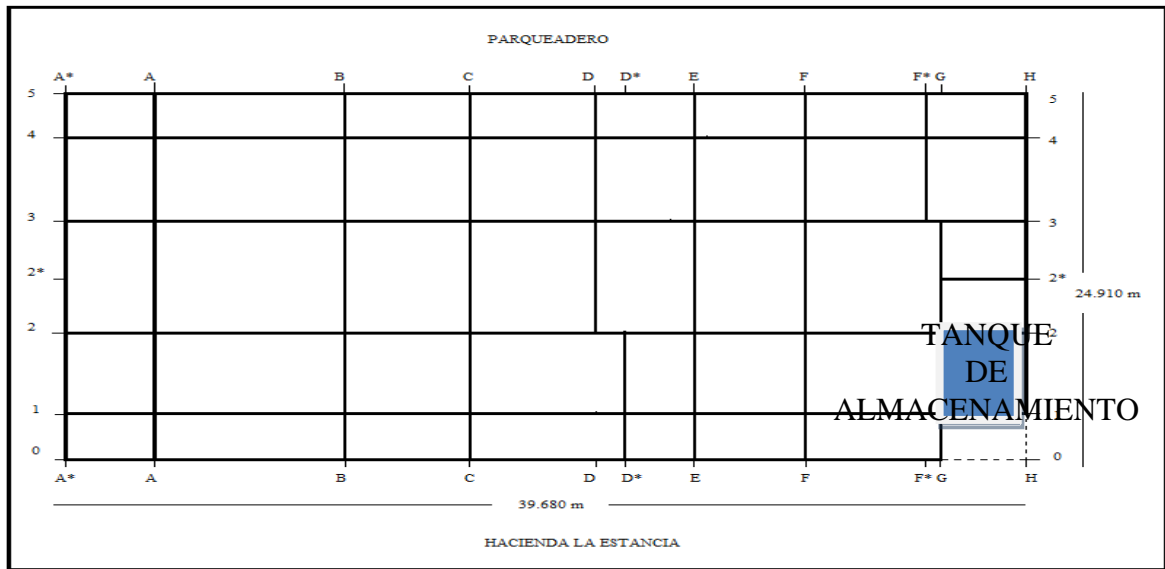


Figura N° 63. Ubicación del Tanque del Almacenamiento.

El armado del acero y el formaleteo del tanque se hizo parejo al del muro perimetral; se supervisó el armado de la doble parilla del tanque, cumpliendo con las distancia entre aceros, los amarres y la distancia entre el acero y las formaletas.

Se observó la colocación de un platina con dos tubos reforzados con diámetros de dos pulgadas roscados, en medio de las dos parrillas del acero de refuerzo en la parte inferior del tanque como se observa en la figura (64). La instalación de las tuberías fue con el fin de poder vaciar el tanque por mantenimiento. Ver figuras (65 y 66).

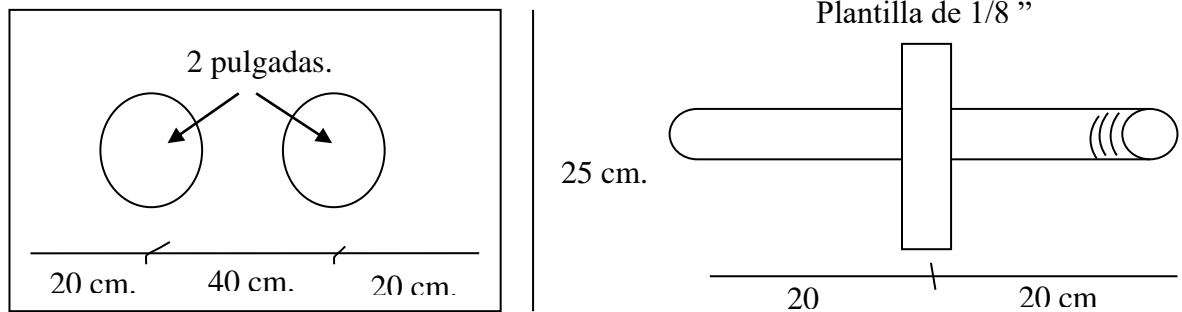


Figura N° 64. Diseño de la platina de desagüe del Tanque de Almacenamiento.

Se instaló una cinta sika PVC de 20 cm.; esta es una banda termoplástica de cloruro de polivinilo de buena elasticidad y resistencia a los agentes agresivos; para evitar filtración en el perímetro inferior del muro del tanque, se dejó fundido 10 cm. de la cinta y 10 cm. por fuera, como se muestra en la figura (65). Se reforzaron con soldadura los traslapos de las parrillas del tanque, para mayor seguridad. Ver figura (66).



Figura N° 65 y 66. Instalación de platina con tubería de desagüe, cinta PVC y soldadura en varillas del muro.

Se revisó la limpieza del acero en las parrillas y la colocación de estas quedando sujetas al arranque del muro inferior del tanque. Luego se aseguraron los puntales para la seguridad de las formaletas en todos sus lados exterior como interior, se observó que el espacio de recubrimiento fuese el indicado y estuvieran además colocadas las panelitas de concreto evitando así la parrilla pegada a la formaleta.

El tanque de almacenamiento se fundió con concreto impermeable garantizando el buen funcionamiento del mismo, evitando filtraciones o humedades en las paredes del tanque; se supervisó el vaciado del concreto de manera manual y el vibrado se realizó de manera constante y de forma perpendicular⁵; se aplicó Antisol después de desencofrar y se revisó su acabado.

5 | Libro de Concreto Simple del Ingeniero Gerardo Antonio Rivera López, capítulo 4.2.10.4.2.4 recomendaciones en la vibración

Luego de tres días se realizó la prueba de filtración, llenando el tanque a una altura de 50 cm., como muestra la figura (67); se probó después de 48 horas el tanque y este presentó una mínima filtración en la parte inferior.



Figura N° 67. Prueba de filtración al Tanque de Almacenamiento.

- **Inconformidades**

Luego de realizar la prueba de filtración al tanque, este presentó filtración en la parte inferior; la solución fue hacer un recubrimiento con un impermeabilizante de Sika 1 en la zona afectada como se muestra en las figuras (68 y 69); luego de unos días se llenó la totalidad del tanque y su estado de filtración fue nulo.



Figura N° 68 y 69. Aplicación de impermeabilizante en toda la zona inferior del Tanque de Almacenamiento.

4 ESTRUCTURA DEL EDIFICIO

La estructura del edificio contó con cuatro losas aligeradas de entrepiso construidas en concreto reforzado; se conformaron cada piso de siete pantallas, dos modelos de columnas, columnetas, vigas, viguetas, dos escaleras y dos ascensores.

4.1 LOSAS DE ENTREPISO

Las losas de entrepiso se construyeron en dos cortes establecidos al inicio de la construcción, la altura de arranque fue la cota 0.00, con el margen de la vía donde se inició todo el armado de la obra falsa (andamios, puntales, cerchas, tablonés etc.); los tablonés para los entrepisos se hicieron en madera, se instalaron por medio de puntales que se aseguraron a la altura del muro perimetral de 2.75 m. de altura y cerchas de forma perpendicular al sentido del tablón; fueron sujetos por dobles amarres de alambre de hierro, evitando desplazamiento entre ellos y ranuras o espacios donde pudiera pasar el concreto. Ver figuras (70 y 71).



Figuras N° 70 y 71. Diseño de obra falsa en formaleta tipo Gleason e instalación de tablonés.

Se instalaron casetones hechos de esterilla cubiertos de plástico para todos los entrepisos en las divisiones entre vigas, viguetas y riostras; se revisó la estabilidad colocándose encima de ellos.

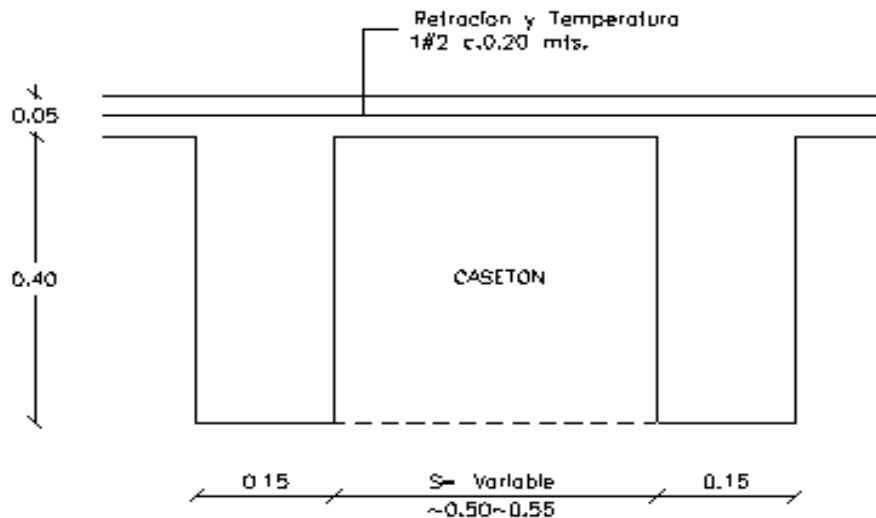


Figura N° 72. Diseño del casetón de los entrepisos.

4.1.1 Vigas

El armado de las vigas, viguetas y riostras se revisó cuidadosamente con el plano estructural; verificando la numerología del acero, los traslapos y la cantidad de estribos requeridos. Se verificó que en cada nudo de las vigas siempre hubieran 10 estribos cada 10 cm. y el resto de estribos fueran repartidos para cada sección equitativamente, además que dentro de los nudos también tuvieran dos o tres estribos bien asegurados; se colocaron panelitas de concreto en la parte inferior de las vigas, viguetas y riostras para que no quedaran sin su recubrimiento de concreto. Ver figuras (73 y 74)



Figuras N° 73 y 74. Toma de instalación de viguetas, riostras en entrepisos y colocación de estribos en los nudos.

Luego se colocaron los casetones y encima de ellos se ubicaron los aceros de temperatura, la instalación de la tubería eléctrica y sanitaria; se revisó que todo quedara en los sitios indicados y asegurados. Se revisó continuamente la limpieza evitando residuos de tubería dentro de los castillos de aceros de refuerzo. Ver figura (75).



Figura N° 75. Instalación de tubería eléctrica, sanitaria y verificación de limpieza.

Para las fundiciones de las losas de entrepiso se realizaron por bombeo en auto bomba y bomba estacionaria como se muestra en las figuras (76 y 77), las empresas distribuidoras del concreto fueron Argos y Concrevalle Ltda.

Se supervisó el vaciado entre vigas, viguetas y riostras evitando el desacomodo de los casetones; se revisó la limpieza haciendo lavados para quitar residuos contaminantes como maderitas, pedazos de tubería PVC y barro de las botas del personal de trabajo.



Figuras N° 76 y 77. Tipo de colocación del concreto: Bomba Estacionaria y Auto bomba.

De igual forma se revisó el vibrado evitando posibles hormigueros en las partes difíciles de llenar de concreto; en algunos casos hizo falta premezcla por tanto se preparó mezcla manual de proporción 1:2:2,5 y se sacaron muestras para la resistencia a la compresión; además se supervisó la aplicación del epóxico que sirvió para adherir el concreto fresco al endurecido entre los dos cortes de cada entrepiso. Ver figuras (78 y 79).



Figuras N° 78 y 79. Aplicación de epóxido entre cortes.

Al día siguiente de cada fundición, se aplicó Antisol a las losas para mejorar su curado, se revisó que fuera de manera pareja y continúa, evitando así posibles fisuras en el concreto, como se observa en las figuras (80 y 81).



Figuras N° 80 y 81. Aplicación de Antisol en las losas.

Luego se retiraron los casetones a las dos semanas de haber fundido cada entrepiso; el primer entrepiso presentó un apariencia en las bóvedas poco agradable a la vista, estructuralmente la placa quedó bien construida, como se observa en las figuras (82 y 83); por lo tanto fue necesario picar y mejorar su acabado pues no llevaba cielo falso, estas bóvedas sería visibles en el sótano; para los otros entrepisos sus bóvedas fueron cubiertas por cielos falsos.



Figuras N° 82 y 83. Retiro de casetones del sótano y apariencia de la bóveda.

- **Inconformidades**

En la revisión de los castillos de acero para las vigas no se colocaron algunos estribos, puesto que los obreros no se rigen bien al plano estructural y con la poca colaboración del maestro encargado, que sin argumentos de peso, afirma que no son necesarios; como auxiliar de interventoría informe las irregularidades a mi jefe inmediato para que se colocaran los estribos faltantes, sin embargo se hizo la consulta al interventor y al calculista estructural siguiendo la jerarquía ; ellos apoyados en su experiencia y estudio afirmaron que es de gran importancia la colocación de estos estribos debido a que se trabajó con un mínimo de aceros para la estructura, de esta forma se garantizó la estabilidad de la estructura.

Es importante la solidaridad y colaboración entre el equipo de trabajo, puesto que es importante tanto el personal obrero que presta sus servicios de mano de obra como los ingenieros que aportan su conocimiento para desarrollar óptimos resultados.

Se presentaron inconvenientes con la empresa de concreto Concrevalle Ltda., puesto que la demora en la instalación de la bomba estacionaria retrasó la mayoría de las fundiciones y la falta de coordinación entre los Mixers originaron contratiempos; se les hizo la observación, para que las siguientes fundiciones no presentaran estos impases, teniendo en cuenta que la empresa era la única en distribuir la cantidad requerida para esta construcción.

La compactación del concreto en algunas zonas de los entresijos no fue muy bien realizada, lo cual se evidenció en las viguetas que quedaron con su refuerzo totalmente expuesto; para solucionar éste incidente se utilizó un adherente epóxico de concreto fresco con hormigón ya endurecido para rellenar la sección faltante de la vigueta. Ver figura (84).



Figura N° 84. Zona de viguetas con el refuerzo expuesto.

4.1.2 Muros y Columnas

Se realizaron 34 columnas y 7 pantallas de muros por cada piso del edificio, estas fueron diseñadas con un mismo numeral para facilidad en el manejo de su construcción, también se realizaron por cortes como se estableció al inicio de la obra. La localización de las columnas y pantallas de muros se observa en la siguiente figura del plano estructural (85).

Rojo: Pantallas

Azul: Columnas

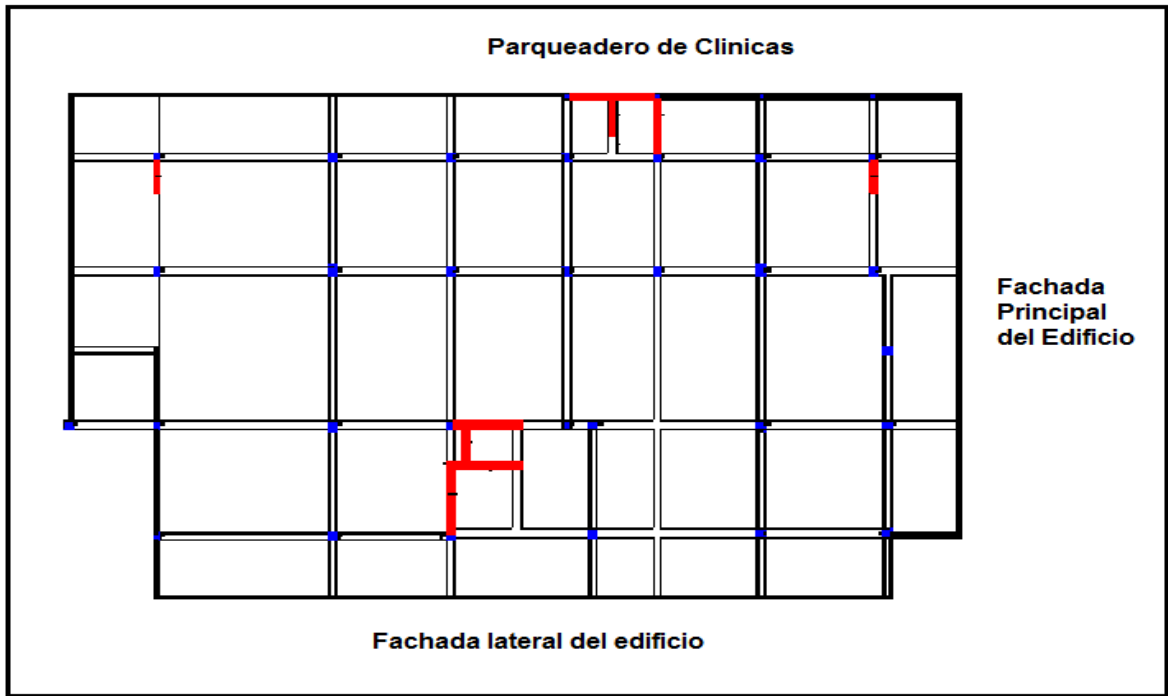
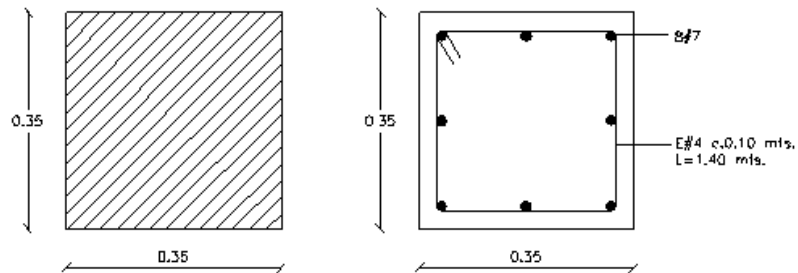


Figura N° 85. Diseño de ubicación de Columnas y Muros en el plano estructural.

Fueron dos modelos de columnas que se presentaron en este edificio, como muestra las figuras (86 y 87), quedaron 30 columnas C1 y 4 columnas C2. Se verificó que cumplieran con los estribos, traslapos y además tuvieran el acero indicado; de igual forma se revisó la alineación de todas las columnas evitando desfases para cada uno de los pisos, por medio de una estación total como equipo de precisión topográfico. Ver figura (88).



CORTE COLUMNA C1
ESC _____ 1:10

Figura N° 86. Tipo de Columna C1.

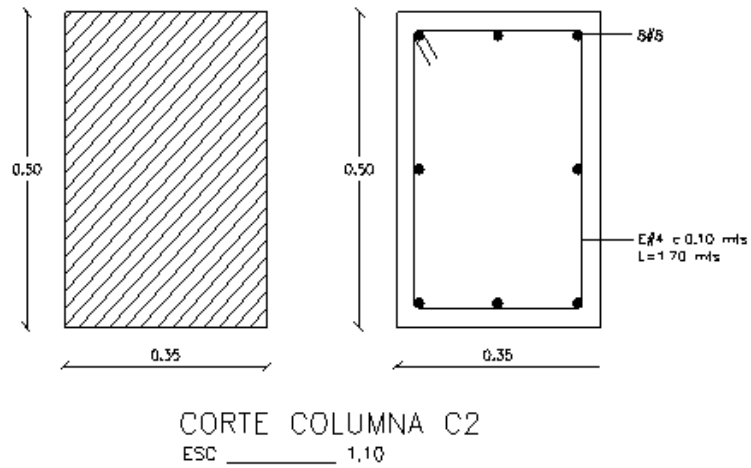


Figura N° 87. Tipo de Columna C2.



Figura N° 88. Toma de colocación de estribos en las columnas.

Para las pantallas de los muros se chequeó que las medidas fueran del ancho de la columna C1 y su altura dependió de su uso. Se supervisó el armado de la doble parrilla con espacio de 15 cm., además se cumplió con el acero figurado indicado para cada final de cierre en los muros, como se ve en la figura (89).



Figura N° 89. Colocación de bastones en acero para cierre en las parrillas de Muros.

Para la colocación de formaletas de columnas y muros, se les aplicó un agente desmoldante llamado Separol evitando la adherencia del concreto en las formaletas. Se revisó antes de instalarlas que estas cumplieran con el espacio de recubrimiento dado de 2.5 cm., mediante cimbras como se muestra en la figura (90 y 91). Luego se revisó la limpieza, también se chequeo que los puntales estuvieran bien sujetos tanto de la formaleta como del piso evitando deformación tanto en las columnas como en los muros.



Figuras N° 90 y 91. Verificación del ancho de recubrimiento y limpieza de Columnas y Muros.



Figura N° 92. Revisión del encofrado de Muros y puntales.

Cuando se fundieron las columnas y muros se revisó la preparación de mezcla con proporción 1:2:2 y se chequeó su asentamiento por prueba de Slump⁶; se supervisó que el vaciado lo hicieran cuidadosamente cada cuarto de columna evitando concentración del concreto en un solo punto; se controló el vibrado para una mejor distribución del concreto en zonas de difícil acceso por los aceros; al iniciar y finalizar cada fundición se revisó cada columna por medio de hilos colgantes que soportaban un cilindro de carga como forma de plomada, verificando que no presentará desfases, haciendo mediciones de 20 cm. del hilo hacia la formaleta en dos caras por columna para cada una y en las tres partes (alto, medio y bajo) de la misma; también se realizó supervisión con flexómetro, cuando se presentaban desfases se ajustaron los puntales para que dieran la verticalidad deseada. Ver figuras (93,94 y 95).

De igual forma se realizaron muestras para la resistencia a la compresión de los muros que se hicieron con concreto premezclado para garantizar su calidad.

6 | Libro de Concreto Simple del ingeniero Gerardo Rivera, Capítulo 4.1 Manejabilidad del Concreto y la Norma NTC 3318.



Figura N° 93. Revisión de vaciado del concreto y el vibrado en Columnas.



Figuras N° 94 y 95. Chequeo del aplomo en las dos caras de la Columna.

- **Ensayos de Asentamiento y/o Prueba de Slump:** para columnas.

La prueba de asentamiento se realizó para cada fundición de columnas con proporción 1:2:2 con material de grava triturado de Agioco Valle y arena de Puerto, debido a su grado de fluidez y manejabilidad para entrar por la formaleta; este asentamiento estuvo dentro del rango de (5 – 10) cm. ⁷ Ver figuras (96, 97 ,98 y 99)

7 | Libro de Concreto Simple del ingeniero Gerardo Rivera. Dado en la tabla 8.1 de selección de asentamiento.



Figuras N° 96 y 97. Prueba de asentamiento para columnas.



Figuras N° 98 y 99. Chequeo del asentamiento del concreto 1:2:2 para las columnas.

El resultado promedio de los asentamientos en las columnas fue de 7 cm., que es aceptado.

- **Inconformidades**

Se presentó en la preparación de la mezcla del concreto para las columnas, con proporción dada 1:2:2; se inicia con medidas de baldes que no es lo recomendado, se soluciona haciendo dos cajones con las medidas establecidas para un saco de cemento.

La presencia continua de la interventoría se hizo indispensable en cada colocación de las formaletas de las pantallas de los muros, dado que el maestro no prestó atención en dejar el espacio de 25 cm de recubrimiento entre el acero y la formaleta, pues esto generó doble trabajo y contratiempos en las fundiciones de los muros, como se observa en la figura (100).



Figura N° 100. Pantalla de Muro fuera de su Eje.

En el momento que se quitaron las formaletas de algunos muros, se pudo observar desprendimiento del concreto, dejando visible el acero de refuerzo y expuesto; para corregir éste impase se aplicó mortero de repello para cubrir la zona afectada, como se muestra en la siguiente figura (101). Además hubo sobre anchos en muros, los cuales se corrigieron picando la zona afectada. Ver figura (102).



Figuras N° 101 y 102. Aceros de Refuerzo visible y Corrección de sobre ancho en Muro.

4.1.3 Escaleras y Ascensores

Para la construcción de las escaleras se supervisó la elaboración del encofrado. Estas presentaron dificultad en el manejo de las inclinaciones del diseño y las huellas, contra huellas que este llevaba y las dimensiones del mismo. Se revisó la instalación del acero de refuerzo colocando los separadores entre éste y la formaleta. En la fundición de las escaleras se aseguraron los contra moldes y las tapas laterales evitando el desperdicio del concreto y posibles fugas por las formaletas; se controló el manejo del vibrador que no fuera excesivo en cada peldaño. Ver figuras (103 y 104).



Figuras N° 103 y 104. Aceros de Refuerzo y Fundición del Concreto en las Escaleras.

En los ascensores se realizaron excavaciones; dos fosos de 1,80 m. x 1,70 m. y 1,50m., de profundidad desde el nivel del sótano; debido al nivel freático presentado a dicha altura se abatió el agua por medio de una bomba eléctrica y se le realizó un solado, evitando así que la afloración del agua continuara, como se ve en las figuras (105 y 106); luego se armaron las pantallas dobles en acero, siempre revisando su numerología, los traslapos y el buen amarre entre ellas. Para la colocación del encofrado se verificó la distancia de recubrimiento antes de fundir; luego se revisó la instalación de la tubería eléctrica y en la fundición se supervisó el vaciado y el buen uso del vibrador, ver las figuras siguientes (107, 108, 109 y 200).



Figuras N° 105 y 106. Nivel freático en fosos y la evacuación por bombeo eléctrico.



Figuras N° 107 y 108. Colocación de solados y armado de pantallas en los fosos.



Figuras N° 109 y 110. Encofrado de pantallas y vaciado del concreto en Ascensores.

- **Inconformidades**

En el piso del sótano las huellas de una de las escaleras presentaron inconvenientes pues éstas quedaron un poco angostas haciendo difícil subir en ellas; la solución fue demolerlas e iniciar nuevamente su construcción pero corrigiendo el ancho de los escalones de manera uniforme debido a que los planos arquitectónicos de la escalera no fueron corregidos a tiempo.

4.2 CUBIERTA

Los dos prototipos de cubierta utilizadas en el edificio fueron tipo cercha y tipo domo, se realizaron vigas aéreas para la colocación de las cubiertas verificando la seguridad en la colocación de formaletas y evitando algún riesgo con el personal de trabajo al armar los aceros de refuerzo y el vaciado del concreto en esa zona; se dispuso una vía de acceso para la circulación del personal, se revisó siempre que el personal de trabajo cumpliera con la seguridad industrial exigida (arnés, guantes y casco). Luego se anclaron las cerchas en los puntos salientes de las vigas donde se instalaron placas metálicas por medio de soldadura, también quedaron colocadas las correas metálicas en los nudos de la cercha; para la instalación de las tejas de asbesto cemento se revisó que estas no quedaran con espacios entre ellas y que estuvieran sujetas a las correas por ganchos y alambre de amarre; también se colocaron canales, lima tesa y caballetes. Ver figuras (111 y 112).



Figura N° 111. Toma interna de la Cubierta.



Figura N° 112. Toma externa de la Cubierta.

Para la instalación del domo en policarbonato, se verificó que los marcos metálicos estuvieran bien sujetos a la estructura por medio de soldadura, se supervisó la colocación de las láminas de policarbonato que estuvieran unidas y sujetas a los marcos, se les aplicó silicona en los bordes evitando así posibles filtraciones. Ver figuras (113 y 114).



Figuras N° 113 y 114. Instalación del marco y láminas de poli carbonato del Domo.

4.3 MAMPOSTERÍA

La mampostería fue tipo sogá en ladrillo artesanal tolete macizo para el edificio, donde se requerían con respecto a los planos arquitectónicos como en las fachadas, baños, muros divisorios y zonas que necesitó mampostería. Se humedecieron los ladrillos antes de su colocación para impedir la pérdida de agua en el mortero de pega, luego en cada colocación de hiladas de ladrillos se supervisó la colocación de codales en forma vertical amarrados a las columnas donde quedó confinado el muro a levantar; estos codales se ubicaron para darles la verticalidad al muro y también el paramento exterior del muro, al codal se le amarró un nylon donde se iba subiendo a medida que el muro se iba levantando; el muro con una medida igual a la altura del ladrillo más el espesor del mortero de pega, para indicarnos el alineamiento.

Se garantizó que el espesor del mortero de pega fuera uniforme e igual al especificado en el diseño y con una plomada su nivelación evitando la formación de barrigas en los muros de ladrillos, como muestra la figura (115). La estabilidad de los muros de ladrillos se reforzó con viguetas y columnetas en concreto reforzado, se chequearon los encofrados y el vaciado del concreto verificando su

vibrado; por ser una área pequeña difícil de trabajar, se realizó la instalación del sistema eléctrico y hidrosanitario en los muros de ladrillo. Ver figuras (116 y 117).

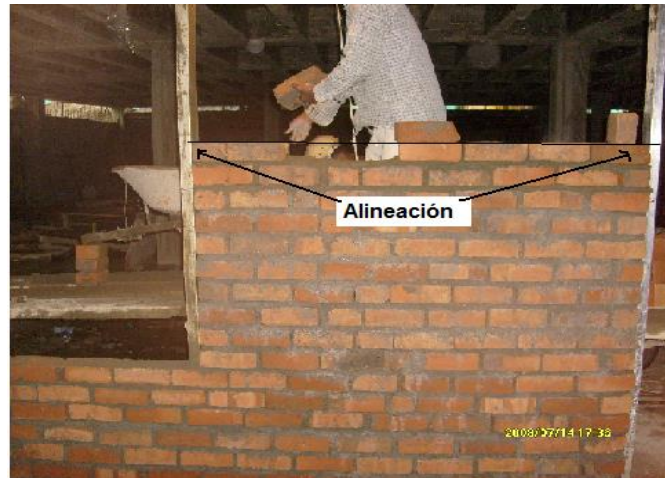


Figura N° 115. Alineación en los muros de mampostería.



Figuras N° 116 y 117. Toma de Vigueta y Columneta del muro en ladrillo e instalación del sistema eléctrico.

- **Inconformidades**

Al inicio de la construcción de la mampostería del sótano se presentaron inconvenientes: como la no colocación de hilos para la alineación del muro en ladrillo de forma que se notó visiblemente desplomado, la solución fue el desmonte de las hiladas hechas e iniciar nuevamente puesta la guía de alineación.

Otro inconveniente se produjo al colocar el castillo de acero de refuerzo de las columnetas y viguetas en el sótano pues no se dejaron puestos los aceros de arranque en las columnas ni en el piso para sujetarlos, como se muestra en la figura (118). La solución fue perforar por medio de broca a una profundidad mínima de 15 cm. Para anclar los aceros de amarre aplicándoles Sikadur-31 adhesivo epóxico para la pega del concreto y el acero de refuerzo.



Figura N° 118. Perforación en el piso para anclar aceros de amarre.

4.4 PAÑETES

El repello o pañete que se realizó en mortero fue con la proporción 1:2:2, para toda la mampostería construida, se supervisó que el muro en ladrillo tuviera una buena humedad para la adherencia del mortero, como se observa en la figura (119 y 120). Luego se chequeó el espesor del pañete que no pasara de 3 cm. y al terminar cada pared pañetada se le realizó la prueba de nivelación y verticalidad por medio de un codal puesto sobre el pañete en varios sentidos del muro, de esta manera se verificó si se presentaron deformaciones como barriga, huecos en la superficie, etc.



Figura N° 119 y 120. Aplicación de mortero en muros de ladrillo y fachadas.

- **Inconformidades**

En el repello de la fachada que colinda con el parqueadero se presentó un aumento del espesor debido a desniveles del muro en ladrillo con el muro de concreto del ascensor, para asegurar el mortero se utilizó malla de vena para una mejor adherencia y se niveló la zona para la instalación del porcelanato y evitando desprendimientos futuros, como se muestra en la figura (121).



Figura N° 121. Nivelación del repello en fachada.

4.5 ACABADOS

Los acabados que se realizaron para las fachadas del edificio, pisos, muros, baños, instalación de cielos falsos, puertas, ventanas, se hicieron posterior al tiempo que estuvo la pasante, sin embargo describiré los materiales utilizados para cada actividad.

- **Pisos**

Los pisos que se utilizaron para todo el edificio fue porcelanato satinado, para tránsito pesado para el primer piso y para el segundo y tercer piso porcelanato brillante de tránsito liviano a excepción del sótano que tuvo un piso en cemento afinado.

- **Panel yeso**

Los paneles fueron utilizados para muros divisorios y cielos falsos del edificio, el material del panel es conformado por un núcleo de yeso bihidratado, recubierto en ambas caras con papel de celulosa especial. Este material se encuentra en laminas continuas en diferentes largos, espesores y con bordes longitudinales con rebaje.

- **Estuco**

Para los muros en repello se les aplicó un estucado con base en Estucolisto donde se tuvo la precaución que la superficie estuviera limpia y nivelada. Este producto se debió mezclar con agua limpia para obtener una pasta adecuada y homogénea, evitando la formación de grumos, también se utilizó llana lisa como se usa para un estuco convencional aplicándole cuatro o mínimo tres capas logrando así un buen acabado y una óptima calidad en el estuco.

- **Enchape de Fachada**

El enchape utilizado para las fachadas principal y lateral izquierda fue porcelanato rústico en dos tonalidades (beige claro y beige oscuro), se aplicó un pegante para baldosas llamado Durapega en la proporción especificada por el fabricante, adicionando puntillas de acero para reforzar la pega de tal forma que el porcelanato no se fuera a desprender.

- **Enchape de Baños**

Los enchapes de los baños fueron para los mesones de lavamanos en mármol de granito, las paredes pintadas con pintura en agua con aplicación de dos o tres capas, para los sanitarios y lavamanos de color blanco.

4.6 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

Para el edificio el sistema eléctrico y sanitario estuvo a cargo del contratista Electrificar S.A. La empresa Electrificar garantizó la calidad de la tubería PVC empleada, su ubicación y el funcionamiento tanto del sistema eléctrico como sanitario, la interventoría de la obra hizo la revisión constante de las instalaciones de bajantes de aguas lluvias y residuales, el manejo de pendientes en las tuberías colgantes y en las bóvedas del sótano, como se observa en la figuras (122 y 123), se aseguraron las tuberías con correas metálicas sujetas a las losas.



Figuras N° 122 y 123. Tuberías colgantes del sistema Hidrosanitario.

5 SEGURIDAD INDUSTRIAL

La seguridad industrial que se empleó en la construcción del edificio para los trabajadores fue la dotación de cascos, careta, overol, guantes, botas, arnés, tratando de evitar accidentes en la obra; además el contratista del personal obrero se aseguró de tener afiliados a todo el personal por riesgos profesionales en una ARP que se exige en toda construcción. El campamento de la obra contó con baños tanto para el personal obrero como para los administrativos, las unidades sanitarias estuvieron dotadas adecuadamente.

La limpieza de la obra fue constante pues se hizo el retiro de los desperdicios en una zona adecuada para su fin, que no generaran contaminación en las partes a trabajar con el personal; cada actividad que se realizó en la obra tuvo una cuadrilla encargada de limpiar antes y después el lugar de trabajo.

Para cada construcción de los pisos, se aseguró la estabilidad de la escalera provisional que se usó para subir de niveles antes de estar terminadas las escaleras en concreto del edificio, de igual forma la instalación de andamios, tablonés y todo equipo liviano que se trabajó en la obra estuvieron seguros para su utilización.

Se hicieron las debidas recomendaciones por parte del contratista e interventor al personal de trabajo, concientizándolos del riesgo que se maneja en una obra de tal magnitud y así se pudo cumplir con la adecuada utilización del equipo de trabajo, como se observa en la figura (124).



Figura N° 124. Personal con la dotación industrial de trabajo.

- **Inconformidades**

Un inconveniente que se presentó constantemente fue la falta del uso de los cascos, caretas o gafas y guantes; pues se excusan en que trabajan mejor sin guantes y sin las gafas y en la falta de costumbre de ponerse el casco; por tanto la utilización de toda la dotación era necesaria para prevenir accidentes.

En cuanto al aseo de la obra la interventoría tuvo que ser muy insistente, pues hubo acumulación de casetones dañados, puntillas, plástico en el sótano como se muestra en la figura (125); la solución fue habilitar dos cuadrillas por piso dedicadas solamente al aseo, para evitar desperdicios innecesarios como en las puntillas y tablonces que sirven para otras actividades. Ver figura (126).



Figuras N° 125 y 126. Sótano sin limpieza y sótano limpio.

6 CONTROL DE CALIDAD EN PRUEBAS DE CILINDROS DE CONCRETO

Se tomaron varias muestras de cilindros de concreto en la obra y del concreto premezclado de fábrica para garantizar la Resistencia a la Compresión. Se enviaron los cilindros a la empresa CINTEC LTDA, especialista en realizar las pruebas de rotura y se les realizó la rotura a las edades de 7 y 28 días, dando como resultado una resistencia mayor a la resistencia de diseño (3000 PSI), lo que demostró una buena calidad en las mezclas.

Los resultados de los ensayos de los cilindros para la resistencia a la compresión que se elaboraron en la obra quedaron consignados en el anexo C, también se presentaron resultados de menor resistencia a la edad de 28 días, sin embargo se les realizó la prueba del Esclerómetro como se ve en la figura (127 y 128), que garantizó la resistencia dada por la empresa de concreto Concrevalle quien suministró los resultados de las pruebas realizadas en la planta de fabricación del concreto antes de la fundición.



Figuras N° 127 y 128. Prueba de resistencia con Esclerómetro.

Se realizaron ensayos a quince cilindros de concreto para la resistencia a la compresión en el laboratorio de la Universidad del Cauca, para aportar a la

interventoría resultados propios como consigna de lo aprendido en la Facultad de Ingeniería Civil.

Este informe se realizó como parte final de la pasantía realizada en La construcción del EDIFICIO SEDE ASMET SALUD ESS EPS – S. como auxiliar de interventoría donde se hicieron ensayos a quince cilindros de la losa del tercer piso después de más de dos meses de tiempo sin rotura. El procedimiento para la falla de los cilindros se realizó en el laboratorio de materiales de la Facultad de ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, con la colaboración del ingeniero Jorge Javier Peña Caicedo, Coordinador del laboratorio y el Geotecnólogo Lizardo Fernández Gómez, donde se realizó el siguiente proceso de rotura.

1. Cilindros en emersión durante 7 días.
2. Limpieza superficial de cada uno de los cilindros.
3. Se toman medidas de altura, diámetro para cada uno de los cilindros.
4. Capeado para los quince cilindros con azufre y mortero.
5. Falla para cada cilindro.
6. Se registra las cargas que dieron para cada uno de los cilindros.
7. Se calcula la resistencia a la Compresión del concreto para cada cilindro.

Estos pasos se ilustran en las figuras (129, 130, 131, 132, 133 y 134). Los resultados obtenidos para la Resistencia a la Compresión de los quince cilindros se consignan en el anexo D.

Realizando los pasos anteriores se obtuvieron resultados que demostraron una baja resistencia a la resistencia de diseño (210 Kg/cm^2), lo cual indicó la

manipulación que tuvieron los cilindros al tirarlos y déjalos a la intemperie sin ninguna protección durante dos meses, pues afectó notoriamente la resistencia en nueve cilindros de concreto; sin embargo también se presentaron altas resistencias mayores a las de diseño (210 Kg/cm^2), los seis cilindros que dieron una buena resistencia no fueron afectados en la manipulación al cambiarlos de sitio, de igual forma la interventoría verificó los puntos de la losa del tercer piso, donde se sacaron las muestras del concreto con los resultados que presentó la empresa de concreto Concrevalle Ltda., garantizando la resistencia de diseño.



Figuras N° 129 y 130. Emersión de Cilindros y secado.



Figuras N° 131 y 132. Medidas de los cilindros y Maquina de Rotura ó Falla de Cilindros.



Figuras N° 133 y 134. Tipos de fallas en los Cilindros.

La interventoría se certificó con los registros de control de calidad del concreto de la empresa Concrevalle Ltda., utilizado para la losa de tercer piso dan una resistencia muy cercana de 2984 PSI a la resistencia de diseño 3000 PSI, donde se puede concluir que los datos que se registraron en el laboratorio de Materiales de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca se ocasionaron por la manipulación al dejarlos tirados sin control y supervisión durante más de dos meses; donde se presentó deterioro y leves fisuras en los cilindros que se pudieron generar por golpes cuando fueron sacados sin precaución del campamento donde fueron elaborados. En el anexo E se presentan dos tablas que registran la resistencia a la compresión Vs edad en número de días donde se garantizó el concreto vaciado en toda la Construcción del edificio de la Sede de Asmet Salud, además se incluye en el anexo el registro exacto del concreto que se vació para la losa del tercer piso donde indica su buena resistencia a la compresión.

7 CONTROL DE CALIDAD EN LA MANO DE OBRA

En la construcción del edificio de la sede de Asmet Salud, se supervisó el control de la calidad en la mano de obra para cada actividad realizada, verificando que se hicieran de manera correcta y con los equipos adecuados, como se observa en los capítulos anteriores donde se describe claramente la presencia técnica y las observaciones que se realizaron para corregir inconformidades.

Sin embargo la falta de colaboración del personal de trabajo hizo difícil que atendieran las recomendaciones, como por ejemplo: completar la cantidad de estribos faltantes en un castillo, manejar adecuadamente el vibrador en las fundiciones, limpiar de manera correcta el lugar a trabajar como el de cada fundición para evitar contaminación del material a utilizar, colocar bien los amarres de alambre en parrillas, y otras. Pero el personal solo aceptaba opiniones de su jefe inmediato oficial ó el maestro de obra quien por ser reconocido por su experiencia laboral en estas construcciones omite las observaciones planteadas por el pasante, pero con la colaboración y respaldo dado por la interventora residente y el interventor manejando el conducto regular se pudo solucionar con satisfacción las inconformidades tanto constructivo como con el personal de trabajo; Lo cual generó mayor rendimiento en algunas actividades evitándose así doble trabajo por la falta de indisponibilidad; logrando aceptar y colaborar a las recomendaciones que se hicieron, de esta manera se garantizó el desempeño del personal para cada actividad logrando culminar a cabalidad con el cronograma de actividades.

8 CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

- Aprender a manejar el personal de trabajo es de gran importancia pues genera un ambiente de cordialidad y respeto en la obra para una mayor eficiencia en las actividades de la construcción.
- Las observaciones en el manejo del material o herramientas utilizados en la construcción deben ser claras y precisas al personal de trabajo para evitar inconformidades a futuro.
- La realización de modificaciones en los planos arquitectónicos debe anticiparse y plasmarse en planos corregidos, con el fin de evitar sobre costos y retrasos en las actividades ya hechas.
- Conocer detalladamente los planos estructurales facilitan el trabajo de supervisión y control para el armado de los elementos estructurales que son determinantes en la edificación.
- La construcción de un edificio de cuatro pisos por medio de una Administración Delegada permite disponer de materiales con la mejor calidad, sin excederse en los costos, sin embargo, es necesario la responsabilidad en el buen manejo de los materiales que se distribuye a las diferentes actividades para evitar desperdicios.
- Es necesaria la seguridad industrial en toda construcción por tanto es responsabilidad del contratista dotar al personal de los implementos necesarios para evitar riesgos de accidentes, sin embargo el personal debe ser consciente de trabajar con precaución al interior de la obra.

- La revisión en cada actividad por menor que sea es definitiva para asegurar la calidad de la estructura y acabados de toda construcción.
- La contratación del personal de trabajo debe ser con experiencia en este tipo de obra, como el personal empleado en el proyecto de la Sede Administrativa Asmet Salud; sin embargo, se requirió de supervisión continua ya que su experiencia genera un exceso de confianza que contribuye al decrecimiento de la calidad en los procesos constructivos.
- Luego de cada supervisión y verificación de una actividad determinada se recomienda no efectuar el pago del ítem correspondiente a la actividad si está ha sido inconclusa por el personal empleado pues esto garantiza que se ejecute a cabalidad y se evita el atraso en otras actividades pendientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Código Colombiano de Construcciones Sismo resistentes. NSR-98. Título C. (Colombia). Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. 1998.
- RIVERA LÓPEZ Gerardo Antonio. Concreto Simple. Cauca (Colombia). Universidad del Cauca. 1992
- POLANCO F. Luis Fernando. Construcción 1. Cauca (Colombia). Universidad del Cauca.2000

Anexos

Anexo A

Estudio de suelos

GEOCONSULTA LTDA

TELEFONOS 8230403 - 8230182

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 7.1 Dadas las características de las capas de suelo estudiadas, se recomienda que para la construcción del sótano se excave lo estrictamente necesario.
- 7.2 La excavación del sótano debe hacerse por partes con el fin de controlar la recuperación elástica del suelo.
- 7.3 Aunque en el sector no hay construcciones vecinas que puedan ser afectadas por realización de la excavación, se recomienda realizar las excavaciones por tramos de 3.0m de ancho, intercalando tramos cortados con tramos de suelo sin cortar, como se indica a continuación en la figura No.1.

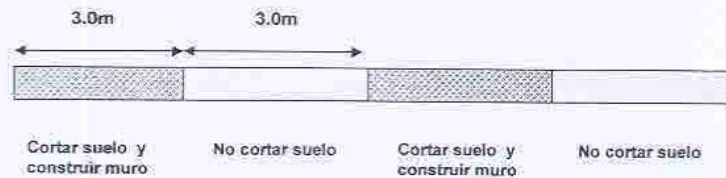


Figura No.1

Debe tenerse cuidado de no colocar sobrecargas de ningún tipo sobre la corona de los taludes de las excavaciones y Los tramos excavados no se deben dejar a la intemperie; el muro debe construirse inmediatamente después de realizado el corte.

- 7.4 Como se ha mencionado en este informe el nivel de aguas freáticas se encontró a una profundidad variable entre 3.20m y 3.40m, pero durante la construcción puedan presentarse afloramientos de agua, situación que puede manejarse con una motobomba. Si en el sitio se observa una alguna situación diferente a la que se describe se nos debe consultar.
- 7.5 Con el fin de analizar la respuesta sísmica de la estructura, el perfil de suelos encontrado en el sitio y descrito en este informe, corresponde según la norma NSR 98 a un Perfil de Suelo S3.

La Norma NSR 98 clasifica un perfil como S3 cuando entre la roca y la superficie hay mas de 20.0m de suelo que contiene depósitos estables de arcilla cuya dureza varía entre mediana y blanda, con una velocidad de onda

Anexo B

Certificado de Horas

Señores:

Universidad del Cauca
Facultad de Ingeniería Civil
Departamento de Construcción
La Ciudad

La empresa INTERVENTORA ANDRES JOSE CASTRILLON V, hace constar que la señorita DEISY ALEJANDRA PERALTA G. Identificada con cedula de ciudadanía 34.318.362 de la ciudad de Popayán, cumplió con el termino de 640 horas de pasantia, requisito para optar al título de ingeniero(a) civil de la Universidad del Cauca, dichas horas transcurrieron durante la construcción del edificio de la sede Administrativa de ASMET SALUD ESS EPS de la ciudad de Popayán a total satisfacción de la empresa.

Atentamente:


Ing. ANDRES JOSE CASTRILLON V.
INTERVENTOR DEL PROYECTO

Anexo C

Registro de Resistencia a la compresión de Cilindros CINTEC LTDA.

Consultorías
 Interventorías
 Construcciones
 Estudios de suelos
 Servicio de laboratorio



REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO		
REFERENCIA:	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	FECHA: 28-Jun-2008

O B R A : CONSTRUCCIÓN SEDE DE ASMET SALUD
 SECTOR: LA ESTANCIA -MUNICIPIO DE POPAYAN.
 FUENTE DE SUMINISTRO: CONCREVALLE.
 INTERVENTOR: ING ANDRES CASTRILLON
 CONSTRUCTOR: UNION TEMPORAL SANTIAGO ZAMBRANO Y RICARDO ARBOLEDA
 S O L I C I T Ó : ING ALEYDA VASQUEZ.
 ESTRUCTURA: LOSA PRIMER PISO

RESISTENCIA DE DISEÑO: 3000 P.S.I.

Ref. N°	fecha toma	fecha rotura	Edad días	Perímetro cm	Carga		Resistencia			DETALLE OBRA
					Lb	KN	kg/cm ²	MPa	PSI	
17	28-Jun	05-Jul	7	49	70000	311,8	166	16,3	2363	EJES A-B ENTRE 3-4(A)
18	28-Jun	05-Jul	7	49	56500	260,0	139	13,6	1975	EJES A-B ENTRE 3-4(A)
19	28-Jun	28-Jul	28							EJES B-C ENTRE 3-4(B)
20	28-Jun	05-Jul	7	49	62500	278,4	149	14,6	2110	EJES A ENTRE 2-3 C
21	28-Jun									EJES B ENTRE 2-3 (D)
22	28-Jun	05-Jul	7	49	65800	291,8	156	15,3	2211	EJES A-B ENTRE 2-3 E
23	28-Jun	26-Jul	28							EJES A-B ENTRE 2-3 F

OBSERVACIONES: TOMADOS POR LA EMPRESA CONSTRUCTORA
 CILINDRO N°18 SIN SUMERGIR EN EL AGUA (SIN CURADO)

Certificado de calibración N° 305, del 06 de septiembre de 2006, expedido por SERVINTEGRAL LTDA
 SERVINTEGRAL LTDA. Tel: (061)3382471 - 3382516 Bogotá D.C.
 VIGENCIA 08 SEP DE 2008

Elaboró	Revisó	Aprobó
Geot. Jinneth Andrade Ordoñez	Ing. Hugo E. Daza Delgado	

Diagonal 26 No. 26-58 - Telefax: 8200219 - Cel. 311-7268092 - 310-8393670 - Popayán - Cauca

Consultorias _____
 Interventorias _____
 Construcciones _____
 Estudios de suelos _____
 Servicio de laboratorio _____



citec Ltda.
 Ingeniería y geotecnia

REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO		
REFERENCIA:	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	FECHA: 21-Ago-2008

O B R A : CONSTRUCCIÓN SEDE DE ASMET SALUD
 SECTOR: LA ESTANCIA -MUNICIPIO DE POPAYAN.
 FUENTE DE SUMINISTRO: CONCREVALLE.
 INTERVENTOR: ING ANDRES CASTRILLON
 CONSTRUCTOR: UNION TEMPORAL SANTIAGO ZAMBRANO Y RICARDO ARBOLEDA
 S O L I C I T Ó : ING ALEYDA VASQUEZ.
 ESTRUCTURA: VARIAS.

RESISTENCIA DE DISEÑO: 3000 P.S.I.

Ref. N°	fecha toma	fecha rotura	Edad días	Perímetro cm	Carga		Resistencia			OBSERVACIONES.
					Lb	KN	kg/cm ²	MPa	PSI	
31	12-Jul	26-Jul	14	49,3	43500	193,8	102	10,0	1451	MURO 6 EJE C ENTRE 1Y2
32	12-Jul	09-Ago	28	49,1	63000	280,8	149	14,6	2118	MURO 6 EJE C ENTRE 1Y2
33	15-Jul	22-Jul	7	49	53000	236,1	128	12,3	1789	SEGUNDO PISO COLUMN 12
34	15-Jul	12-Ago	28	48,2	77500	345,2	183	17,9	2596	MUESTRA EN ESPERA
35	19-Jul	26-Jul	7	46,4	75500	338,3	200	19,6	2842	EJES 4-3 ENTRE AB-BC(1/2)
36	19-Jul	25-Jul	7	49	78900	355,9	190	18,6	2697	EJES AB Y 2-3
37	19-Jul	02-Ago	14	49	84500	376,4	201	19,7	2852	EJES AB Y 1-2
38	19-Jul	16-Ago	28	46,9	121500	541,2	290	28,4	4116	EJES B-C Y 1-2

OBSERVACIONES: TOMADOS POR LA EMPRESA CONSTRUCTORA
 FECHA DE INGRESO: JULIO 21-08
 CILINDRO 34: TESTIGO 2 PISO, ENTRE EJE D Y G y ENTRE 1 Y 4 (MUESTRA EN ESPERA.)
 CILINDRO 33: IGUAL AL N°34 PERO NO ES MUESTRA EN ESPERA. (DENTRO DEL CARRO)
 CILINDROS 35 AL 38 : LOSA 2° PISO ENTRE EJE A y C y 1 y 4.
 INFORMACION SUMINISTRADA POR ESTUDIANTE DIEGO ARANGO.

Certificado de calibración N° 305, del 06 de septiembre de 2006, expedido por SERVINTEGRAL LTDA
 SERVINTEGRAL LTDA. Tel: (061)3382471 - 3362516 Bogotá D.C.
 VIGENCIA 06 SEP DE 2006

Elaboró	Revisó	Aprobó
Geot. Jinneth Andrade Ordoñez	Ing. Hugo E. Daza Delgado	

Diagonal 26 No. 26-58 - Telefax: 8200219 - Cel: 311-7268092 - 310-8393670 - Popayán - Cauca

Consultorias
 Interventorias
 Construcciones
 Estudios de suelos
 Servicio de laboratorio



REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO		
REFERENCIA:	INV. E-401, E-402, E-403, E 404, E-410, E-412	FECHA: 21-Ago-2008

O B R A : CONSTRUCCIÓN SEDE DE ASMET SALUD
 SECTOR: LA ESTANCIA -MUNICIPIO DE POPAYAN.
 FUENTE DE SUMINISTRO: CONCREVALLE
 INTERVENTOR: ING ANDRES CASTRILLON
 CONSTRUCTOR: UNION TEMPORAL SANTIAGO ZAMBRANO Y RICARDO ARBOLEDA
 S O L I C I T Ó : ING ALEYDA VASQUEZ
 ESTRUCTURA: LOSA PRIMER PISO.

RESISTENCIA DE DISEÑO: 3000 P.S.I.

Ref. N°	fecha toma	fecha rotura	Edad días	Perimetro cm	Carga		Resistencia			OBSERVACIONES.
					Lb	KN	kg/cm ²	MPa	PSI	
24C	04-Jul	11-Jul	7	49	65000	289.5	155	15.1	2194	
25C	05-Jul	12-Jul	7	49	50000	262.8	140	13.7	1992	
26C	05-Jul	02-Ago	28	49.3	69500	309.6	163	16.0	2318	
27C	10-Jul	17-Jul	7	48.5	55500	247.2	135	13.2	1912	
28C	10-Jul	17-Jul	7	48.5	58500	251.7	137	13.4	1947	
29C	10-Jul	07-Ago	28	45.8	70000	311.8	190	18.7	2705	
30	10-Jul	07-Ago	28	48.5	73500	327.4	178	17.5	2533	

OBSERVACIONES: TOMADOS POR LA EMPRESA CONSTRUCTORA
 CIL 24C: (EJE 5, MURONº2)
 CIL 25C: EJES B-C ENTRE3-4 MEZANINE nº2
 CIL 26C: (EJES G-F ENTRE EJE 1-MURO PERIMETRAL) PLACA DESCOLGADA
 CIL 27C: 2 PISO (EJES D-E ENTRE 4-3)
 CIL 28C: 2 PISO (EJES E-F ENTRE 4-5)
 CIL 29C: 2 PISO (EJES F-G ENTRE 5-3)
 CIL 30 2 PISO (EJES E-F ENTRE1-2)

FECHA DE INGRESO: JULIO 11-08

Certificado de calibración N° 305, del 06 de septiembre de 2006. expedido por SERVINTEGRAL LTDA
 SERVINTEGRAL LTDA. Tel (091)3982471 -3382516 Bogotá D.C.
 VIGENCIA 06 SEP DE 2008

Elaboró	Revisó	Aprobó
Geot. Jinneth Andrade Ordoñez	Ing. Hugo E. Daza Delgado	

Diagonal 26 No. 26-58 - Telefax: 8200219 - Cel. 311-7268092 - 310-8393670 - Popayán - Cauca



REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO		
REFERENCIA:	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	FECHA: 28-Jun-2008

Q B R A : CONSTRUCCIÓN SEDE DE ASMET SALUD
 SECTOR: LA ESTANCIA - MUNICIPIO DE POPAYAN.
 FUENTE DE SUMINISTRO: CONCREVALLE.
 INTERVENTOR: ING ANDRES CASTRILLON
 CONSTRUCTOR: UNION TEMPORAL SANTIAGO ZAMBRANO Y RICARDO ARBOLEDA
 S O L I C I T Ó : ING ALEYDA VASQUEZ.
 ESTRUCTURA: LOSA PRIMER PISO.

RESISTENCIA DE DISEÑO: 3000 P.S.I.

Ref. N°	fecha toma	fecha rotura	Edad días	Perimetro cm	Carga		Resistencia			DETALLE OBRA
					Lb	KN	kg/cm ²	MPa	PSI	
17	28-Jun	05-Jul	7	49	70000	311,8	186	16,3	2363	EJES A-B ENTRE 3-4(A)
18	28-Jun	05-Jul	7	49	58500	260,6	139	13,6	1975	EJES A-B ENTRE 3-4(A)
19	28-Jun	26-Jul	28							EJES B-C ENTRE 3-4(B)
20	28-Jun	05-Jul	7	49	62500	278,4	149	14,6	2110	EJES A ENTRE 2-3 C
21	28-Jun									EJES B ENTRE 2-3 (D)
22	28-Jun	05-Jul	7	49	65500	291,8	156	15,3	2211	EJES A-B ENTRE 2-3 E
23	28-Jun	26-Jul	28							EJES A-B ENTRE 2-3 E

OBSERVACIONES: TOMADOS POR LA EMPRESA CONSTRUCTORA
 CILINDRO N°18 SIN SUMERGIR EN EL AGUA (SIN CURADO)

Certificado de calibración N° 305, del 06 de septiembre de 2006, expedido por SERVINTEGRAL LTDA
 SERVINTEGRAL LTDA. Tel: (601)3382471 - 3382515 Bogotá D.C.
 VIGENCIA 06 SEP DE 2008

Elaboró	Revisó	Aprobó
Geot. Jinneth Andrade Ordoñez	Ing. Hugo E. Daza Delgado	

Consultado: _____
 Ejecutado: _____
 Calificado: _____
 Estado de: _____
 Servicio de: _____



citec ltda.
 Ingeniería y geotecnia

REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO			
REFERENCIA:	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	FECHA:	10-Jul-2008

Q B R A : CONSTRUCCIÓN SEDE DE ASMET SALUD
 SECTOR: LA ESTANCIA -MUNICIPIO DE POPAYAN.
 FUENTE DE SUMINISTRO: CONCREVALLE.
 INTERVENTOR: ING ANDRES CASTRILLON
 CONSTRUCTOR: UNION TEMPORAL SANTIAGO ZAMBRANO Y RICARDO ARBOLEDA
 S O L I C I T O : ING ALEYDA VASQUEZ
 ESTRUCTURA: MURO PERIMETRAL.

RESISTENCIA DE DISEÑO: 3000 P. S. I.

Ref. N°	fecha toma	fecha rotura	Edad días	Perimetro cm	Carga		Resistencia			DETALLE OBRA
					Lb	KN	kg/cm ²	MPa	PSI	
14	21-Jun	05-Jul	14	49	59500	265.0	141	13.9	2009	EJES A ENTRE 1-2 P. INF
15	21-Jun	05-Jul	14	49	73000	325.2	174	17.0	2454	EJES A ENTRE 1-2 P. SUP
16	21-Jun	05-Jul	14	49	72000	320.7	171	16.8	2431	EJES A ENTRE 1-2 P. SUP

OBSERVACIONES: TOMADOS POR LA EMPRESA CONSTRUCTORA
 CILINDROS 14 Y 16 EN ESTADO SECO
 CILINDRO 15 SE LLEVA A CURADO EL 28 DE JUNIO.

Certificado de calibración N° 305, del 06 de septiembre de 2006, expedido por SERVINTEGRAL LTDA
 SERVINTEGRAL LTDA. Tel: (091)3352471 -3382516 Bogotá D.C.
 VIGENCIA 06 SEP DE 2006

Elaboró	Revisó	Aprobó
Geot. Jinneth Andrade Ordoñez	Ing. Hugo E. Daza Delgado	

Diagonal 26 No. 26-83 - Telefax: 8200219 - Cel: 311-7268092 - 310-8393870 - Popayán - Cauca

Consultoría
 Intervenciones
 Construcciones
 Estudios de suelos
 Servicio de laboratorio



REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO			
REFERENCIA:	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	FECHA:	10-Jul-2008

O B R A : CONSTRUCCIÓN SEDE DE ASMET SALUD
 SECTOR: LA ESTANCIA -MUNICIPIO DE POPAYAN.
 FUENTE DE SUMINISTRO: CONCREVALLE
 INTERVENTOR: ING ANDRES CASTRILLON
 CONSTRUCTOR: UNION TEMPORAL SANTIAGO ZAMBRANO Y RICARDO ARBOLEDA
 S O L I C I T O : ING ALEYDA VASQUEZ.
 ESTRUCTURA: MUROS.

RESISTENCIA DE DISEÑO: 3000 P.S.I.

Ref. N°	fecha toma	fecha rotura	Edad días	Perímetro cm	Carga		Resistencia			DETALLE OBRA
					Lb	KN	kg/cm ²	MPa	PSI	
12	20-Jun	04-Jul	14	49	50000	222,7	119	11,6	1688	MURO 5 ENTRE S.A
13	20-Jun	04-Jul	14	49	48500	216,0	115	11,3	1637	MURO 3 ASCENSOR

OBSERVACIONES: TOMADOS POR LA EMPRESA CONSTRUCTORA EN ESTADO SECO.

Certificado de calibración N° 305, del 06 de septiembre de 2006, expedido por SERVINTEGRAL LTDA
 SERVINTEGRAL LTDA. Tel: (091)3382471-3382516 Bogotá D.C.
 VIGENCIA 08 SEP DE 2008

Elaboró	Revisó	Aprobó
Geot. Jinneth Andrade Ordoñez	Ing. Hugo E. Daza Delgado	

Diagonal 26 No. 26-58 - Telefax: 8200219 - Cel. 311-7266092 - 310-8393670 - Popayán - Cauca

Consultorías
 Interventoría
 Construcciones
 Estudios de suelos
 Servicio de laboratorio



citec ltda.
 Ingeniería y geotecnia

REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO		
REFERENCIA:	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	FECHA: 10-Jul-2008

O B R A : CONSTRUCCIÓN SEDE DE ASMET SALUD
 SECTOR: LA ESTANCIA - MUNICIPIO DE POPAYAN.
 FUENTE DE SUMINISTRO: CONCREVALLE.
 INTERVENTOR: ING ANDRES CASTRILLON
 CONSTRUCTOR: UNION TEMPORAL SANTIAGO ZAMBRANO Y RICARDO ARBOLEDA
 S O L I C I T O : ING ALEYDA VASQUEZ
 ESTRUCTURA: LOSA PRIMER PISO ENTRE EJE 3-2 Y EJES D-E-F-G.

RESISTENCIA DE DISEÑO: 3000 P.S.I.

Ref. N°	fecha toma	fecha rotura	Edad días	Perímetro cm	Carga		Resistencia			DETALLE OBRA
					Lb	KN	kg/cm ²	MPa	PSI	
A	14-Jun	21-Jun	7	46	75000	334,1	202	19,8	2873	EJE A-B ENTRE 1-2
B	14-Jun	21-Jun	7	46,5	81500	363,0	215	21,1	3055	EJE 2-3 ENTRE B-C

OBSERVACIONES:

CILINDRO A : DEL VEHICULO BRIGADIER
 CILINDRO B: DEL VEHICULO KENWORTH
 TOMADOS POR LA EMPRESA CONSTRUCTORA

Certificado de calibración N° 305, del 06 de septiembre de 2006, expedido por SERVINTEGRAL LTDA
 SERVINTEGRAL LTDA, Tel: (091)3382471 - 3382510 Bogotá D.C.
 VIGENCIA 06 SEP DE 2008

Elaboró	Revisó	Aprobó
Geot. Jinneth Andrade Ordoñez	Ing. Hugo E. Daza Delgado	

Diagonal 26 No. 26-58 - Telefax: 8200219 - Cel: 311-7268092 - 310-6393670 - Popayán - Cauca

Consultorias
 Interventorias
 Construcciones
 Estudios de suelos
 Servicio de laboratorio



citec Ltda.
 Ingeniería y geotecnia

REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO		
REFERENCIA:	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	FECHA: 10-Jul-2008

Q B R A : CONSTRUCCIÓN SEDE DE ASMET SALUD
 SECTOR: LA ESTANCIA -MUNICIPIO DE POPAYAN.
 FUENTE DE SUMINISTRO: CONCREVALLE.
 INTERVENTOR: ING ANDRES CASTRILLON
 CONSTRUCTOR: UNION TEMPORAL SANTIAGO ZAMBRANO Y RICARDO ARBOLEDA
 S O L I C I T Ó : ING ALEYDA VASQUEZ
 ESTRUCTURA: LOSA PRIMER PISO ENTRE EJE 3-2 Y EJES D-E-F-G

RESISTENCIA DE DISEÑO: 3000 P.S.I.

Ref. N°	fecha toma	fecha rotura	Edad días	Perimetro cm	Carga		Resistencia			DETALLE OBRA
					Lb	KN	kg/cm ²	MPa	PSI	
5	09-Jun	16-Jun	7	48	115000	512,2	285	27,9	4046	
6	09-Jun	23-Jun	14	48	135500	603,6	336	32,9	4767	
7	09-Jun	07-Jul	28	48,5	139000	619,2	337	33,0	4789	
8	09-Jun	07-Jul	28	48,5	139500	621,4	339	33,2	4807	

OBSERVACIONES: SLUMP 2.5 PULG

Certificado de calibración N° 305, del 06 de septiembre de 2006, expedido por SERVINTEGRAL LTDA
 SERVINTEGRAL LTDA. Tel: (091)3382471 -3382516 Bogotá D.C.
 VIGENCIA 06 SEP DE 2008

Elaboró	Revisó	Aprobó
Geot. Jinneth Andrade Ordoñez	Ing. Hugo E. Daza Delgado	

Diagonal 26 No. 26-58 - Teletax: 8200219 - Cel. 311-7268092 - 310-8393670 - Popayán - Cauca

Consultorias
 Inventarías
 Construcciones
 Estudios de suelos
 Servicio de laboratorio



REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO		
REFERENCIA:	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	FECHA: 10-Jul-2008

O B R A : CONSTRUCCIÓN SEDE DE ASMET SALUD
 SECTOR: LA ESTANCIA - MUNICIPIO DE POPAYAN
 FUENTE DE MATERIAL: CONCRETERA ARGOS
 INTERVENTOR: ING ANDRES CASTRILLON
 CONSTRUCTOR: UNION TEMPORAL SANTIAGO ZAMBRANO Y RICARDO ARBOLEDA
 S O L I C I T Ó : ING ALEYDA VASQUEZ
 ESTRUCTURA: MURO PERIMETRAL - TANQUE COSTADO NORTE

RESISTENCIA DE DISEÑO: 3000 P.S.I.

Ref. N°	fecha toma	fecha rotura	Edad días	Perimetro cm	Carga		Resistencia			DETALLE OBRA
					Lb	KN	kg/cm ²	MPa	PSI	
1	03-Jun	10-Jun	7	48,5	91500	407,6	222	21,7	3153	
2	03-Jun	17-Jun	14	48,5	101500	452,1	246	24,1	3497	
3	03-Jun	01-Jul	28	48,5	103000	458,8	250	24,5	3549	
4	03-Jun	01-Jul	28	48,5	120500	536,7	292	28,6	4152	

OBSERVACIONES:

Certificado de calibración N° 305, del 06 de septiembre de 2006, expedido por SERVINTEGRAL LTDA
 SERVINTEGRAL LTDA. Tel. (061)3382471 -3382516 Bogotá D.C.
 VIGENCIA 08 SEP DE 2008

Elaboró	Revisó	Aprobó
Geot. Jinneth Andrade Ordoñez	Ing. Hugo E. Daza Delgado	

Diagonal 26 No. 26-58 - Telefax: 8200219 - Cel. 311-7268082 - 310-8393670 - Popayán - Cauca

Consultas: _____
 Intervenciones: _____
 Construcciones: _____
 Estudios de suelos: _____
 Servicio de laboratorio: _____



citec Ltda.
 Ingeniería y geotecnia

REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO		
REFERENCIA:	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	FECHA: 25-Jun-2008

O B R A : CONSTRUCCIÓN SEDE DE ASMET SALUD
 SECTOR: LA ESTANCIA - MUNICIPIO DE POPAYAN
 FUENTE DE MATERIAL: CONCRETERA ARGOS
 INTERVENTOR: ING ANDRES CASTRILLON
 CONSTRUCTOR: UNION TEMPORAL SANTIAGO ZAMBRANO Y RICARDO ARBOLEDA
 S O L I C I T O : ING ALEYDA VASQUEZ
 ESTRUCTURA: MURO PERIMETRAL + TANQUE COSTADO NORTE.

RESISTENCIA DE DISEÑO: 3000 P.S.I.

Ref. N°	fecha toma	fecha rotura	Edad días	Perímetro cm	Carga		Resistencia			DETALLE OBRA
					Lb	KN	kg/cm ²	MPa	PSI	
1	03-Jun	10-Jun	7	48,5	91500	407,6	222	21,7	3153	
2	03-Jun	17-Jun	14	48,5	101500	452,1	246	24,1	3497	
3	03-Jun	01-Jul	28							
4	03-Jun	01-Jul	28							

OBSERVACIONES:

Certificado de calibración N° 305, del 06 de septiembre de 2008, expedido por SERVINTEGRAL LTDA
 SERVINTEGRAL LTDA. Tel: (001)3382471 - 3382515 Bogotá D.C.
 VIGENCIA 06 SEP DE 2008

Elaboro	Revisó	Aprobó
Geot. Jinneth Andrade Ordoñez	Ing. Hugo E. Daza Delgado	

Diagonal 26 No. 26-58 - Telefax: 6200219 - Cel. 311-7266092 - 310-8393670 - Popayán - Cauca

Consultoría
 Intervenciones
 Construcción
 Estudios de suelos
 Servicio de laboratorio



citec Ltda.
 Ingeniería y geotecnia

REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO			
REFERENCIA:	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	FECHA:	25-Jun-2008

O B R A : CONSTRUCCIÓN SEDE DE ASMET SALUD
 SECTOR: LA ESTANCIA - MUNICIPIO DE POPAYAN
 FUENTE DE MATERIAL: CONCRETERA ARGOS.
 INTERVENTOR: ING ANDRES CASTRILLON
 CONSTRUCTOR: UNION TEMPORAL SANTIAGO ZAMBRANO Y RICARDO ARBOLEDA
 S O L I C I T Ó : ING ALEYDA VASQUEZ
 ESTRUCTURA: LOSA PRIMER PISO ENTRE EJE 3-2 Y EJES D-E-F-G.

RESISTENCIA DE DISEÑO: 3000 P.S.I.

Ref. N°	fecha toma	fecha rotura	Edad días	Perímetro cm	Carga		Resistencia			DETALLE OBRA
					Lb	KN	kg/cm ²	MPa	PSI	
5	09-Jun	16-Jun	7	48	115000	512,2	285	27,9	4046	
6	09-Jun	23-Jun	14	48	135500	603,6	336	32,9	4767	
7	09-Jun	07-Jul	28							
8	09-Jun	07-Jul	28							

OBSERVACIONES: SLUMP 2.5 PULG

Certificado de calibración N° 305, del 06 de septiembre de 2006, expedido por SERVINTEGRAL LTDA
 SERVINTEGRAL LTDA. Tel: (091)3382471 - 3382516 Bogotá D.C.
 VIGENCIA 06 SEP DE 2008

Elaboró	Revisó	Aprobó
Geot. Jinneth Andrade Ordoñez	Ing. Hugo E. Daza Delgado	

Diagonal 26 No. 26-58 - Telefax: 8200219 - Cel. 311-7268092 - 310-8393670 - Popayán - Cauca

Consultoría:
 Inyectación:
 Consolidación:
 Estudios de suelos:
 Servicio de laboratorio



REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO			
REFERENCIA:	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	FECHA:	25-Jun-2008

O B R A : CONSTRUCCIÓN SEDE DE ASMET SALUD
 SECTOR: LA ESTANCIA - MUNICIPIO DE POPAYAN
 FUENTE DE MATERIAL: CONCRETERA ARGOS
 INTERVENTOR: ING ANDRES CASTRILLON
 CONSTRUCTOR: UNION TEMPORAL SANTIAGO ZAMBRANO Y RICARDO ARBOLEDA
 S O L I C I T Ó : ING ALEYDA VASQUEZ
 ESTRUCTURA: LOSA PRIMER PISO ENTRE EJE 3-2 Y EJES D-E-F-G.

RESISTENCIA DE DISEÑO: 3000 P.S.I.

Ref. N°	fecha toma	fecha rotura	Edad días	Perimetro cm	Carga		Resistencia			DETALLE OBRA
					Lb	KN	kg/cm ²	MPa	PSI	
9	18-Jun	23-Jun	7	49	51000	227,2	121	11,9	1722	EJE 3-4 ENTRE A-A*
10	18-Jun	23-Jun	7	49	32500	144,6	77	7,6	1097	EJE 4-5 ENTRE A-A*
11	18-Jun	23-Jun	7	49	41500	184,9	99	9,7	1401	EJE A-B ENTRE 4-3

OBSERVACIONES: TOMADOS POR LA EMPRESA CONSTRUCTORA

CILINDRO Nº9: VEHICULO : BRIGA
 CILINDRO Nº10: VEHICULO : KENWORTH
 CILINDRO Nº 11 : VEHICULO : KENWORTH

Certificado de calibración Nº 305, del 06 de septiembre de 2006, expedido por SERVINTEGRAL LTDA
 SERVINTEGRAL LTDA. Tel: (091)3362471 - 3362516 Bogotá D.C.
 VIGENCIA 06 SEP DE 2008

Elaboró	Revisó	Aprobó
Geot. Jinneth Andrade Ordoñez	Ing. Hugo El Daza Delgado	

Diagonal 26 No. 26-58 - Telefax: 8200219 - Cel: 311-7268092 - 310-8393670 - Popayán - Cauca

Consultoría
 Intervenciones
 Construcciones
 Estudios Geotécnicos
 Servicio de laboratorio



citec Ltda.
 Ingeniería y geotecnia

REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

REFERENCIA:	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	FECHA:	25-Jun-2008
-------------	---	--------	-------------

O B R A : CONSTRUCCIÓN SEDE DE ASMET SALUD
 SECTOR: LA ESTANCIA -MUNICIPIO DE POPAYAN.
 FUENTE DE MATERIAL: CONCREVALLE
 INTERVENTOR: ING ANDRES CASTRILLON
 CONSTRUCTOR: UNION TEMPORAL SANTIAGO ZAMBRANO Y RICARDO ARBOLEDA
 S O L I C I T Ó : ING ALEYDA VASQUEZ
 ESTRUCTURA: LOSA PRIMER PISO ENTRE EJE 3-2 Y EJES D-E-F-G.

RESISTENCIA DE DISEÑO: 3000 P.S.I.

Ref. N°	fecha toma	fecha rotura	Edad días	Perímetro cm	Carga		Resistencia			DETALLE OBRA
					Lb	KN	kg/cm ²	MPa	PSI	
A	14-Jun	21-Jun	7	46	75000	334,1	202	19,8	2873	EJE A-B ENTRE 1-2
B	14-Jun	21-Jun	7	46,5	81500	363,0	215	21,1	3055	EJE 2-3 ENTRE B-C

OBSERVACIONES:
 CILINDRO A : DEL VEHICULO BRIGADIER
 CILINDRO B : DEL VEHICULO KENWORTH
 TOMADOS POR LA EMPRESA CONSTRUCTORA

Certificado de calibración N° 305, del 06 de septiembre de 2006, expedido por SERVINTEGRAL LTDA
 SERVINTEGRAL LTDA. Tel: (09) 3382471 -3382516 Bogotá D.C.
 VIGENCIA 06 SEP DE 2008

Elaboró	Revisó	Aprobó
Geot. Jinneth Andrade Ordoñez	Ing. Hugo E. Daza Delgado	

Diagonal 26 No. 26-58 - Telefax: 8200219 - Cel. 311-7268092 - 310-3393670 - Popayán - Cauca

Anexo D

Registro de Resistencia a la compresión de Cilindros

LABORATORIO DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA.



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MATERIALES, SUELOS Y
PAVIMENTOS

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

OBRA: CONSTRUCCION EDIFICIO SEDE ADMINISTRATIVA ASMET SALUD

REMITENTE: INGENIERO ANDRES CASTRILLON INTERVENTOR

FECHA DE INFORME: 21 DE DICIEMBRE DE 2008.

REFERENCIA CILINDROS	ALTURA Cm	DIAMETRO Cm	CARGA Kg	AREA Cm ²	RESISTENCIA Kg/Cm ²
41	31.0	49.8	250400	1947.82	128.55
42	30.8	48.8	275900	1870.38	147.51
43	30.5	49.0	414300	1885.74	219.70
44	30.1	45.5	182200	1625.97	112.06
47	30.7	48.6	456900	1855.08	246.30
48	31.1	48.5	454000	1847.45	245.74
50	31.4	48.7	243700	1862.72	130.83
51	30.3	48.9	158900	1878.05	84.61
52	30.0	45.1	100700	1597.51	63.04
53	30.0	45.6	103500	1633.12	63.38
54	30.3	48.8	393500	1870.38	210.38
55	30.4	49.8	283200	1947.82	145.39
56	31.1	48.8	267900	1870.38	143.23
57	30.2	48.9	520500	1878.05	277.15
58	30.1	49.7	516600	1940.00	266.29

OBSERVACIONES:

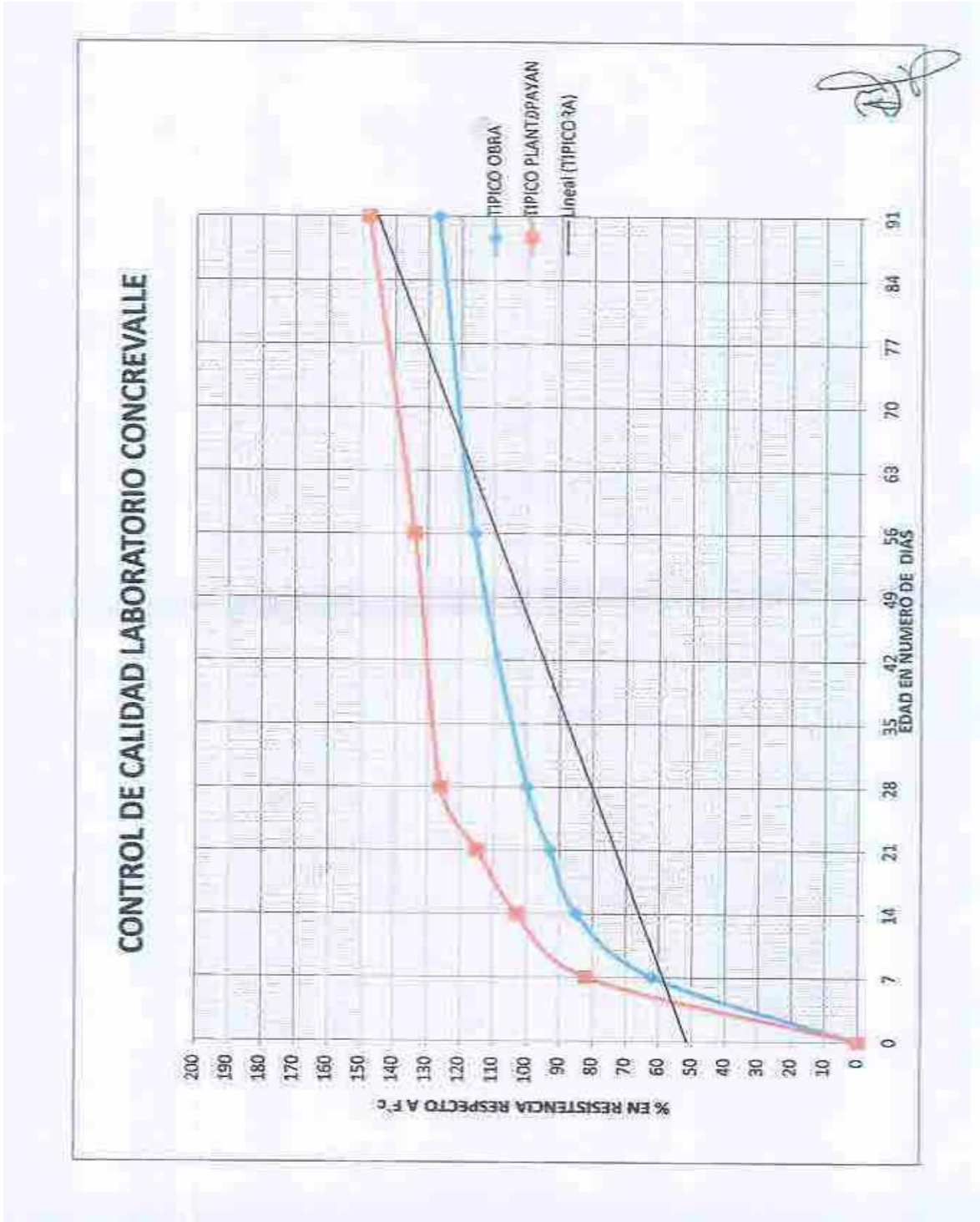
Los cilindros estuvieron más de dos meses solo con la aplicación del Antisol y sacados de su lugar de elaboración (campamento de la obra), quedando a la intemperie. Se debió considerar los resultados obtenidos.

INGENIERO: Alejandra Peralta G. (PASANTE)

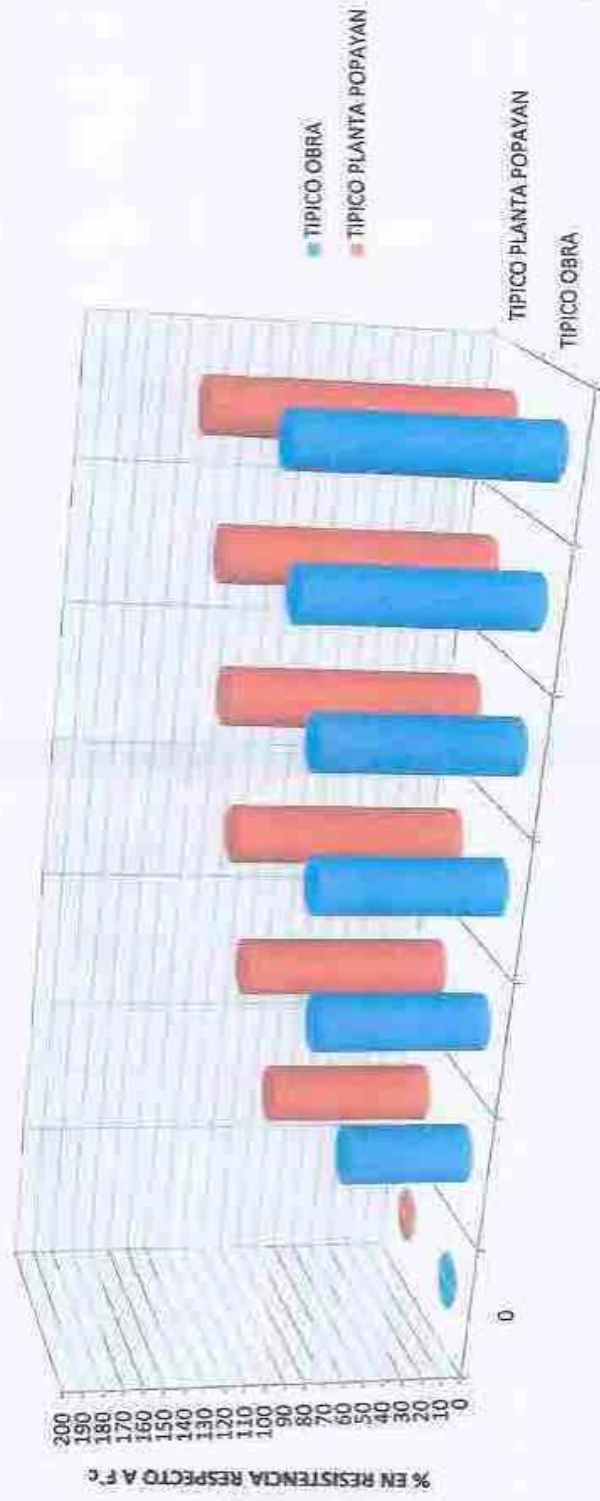
GEOTECNOLOGO: Lizardo Fernando Gómez

Anexo E

Registro de Resistencia a la compresión de CONCREVALLE LTDA.



CONTROL DE CALIDAD LABORATORIO CONCREVALLE



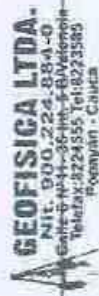
EDAD EN NUMERO DE DIAS

Handwritten signature



RESISTENCIA DE CONCRETO MÉTODOS DE FLEXIÓN Y COMPRESIÓN												
CONTRATISTA		CONCREVALLE LTDA		FECHA		MEZCLA		ASRN		RESISTENCIA LERS/PLD?		OBSERVACIONES
OBRA:		PLANTA PRODUCTORA DE CONCRETO		PRUEBA		FC		TAM		DÍAS		
LOCALIZACIÓN:		POPAYÁN		AÑO 2008		AÑO 2008		PIDS		OTROS DÍAS		DÍAS OBSERVADA
MUESTRAS TOMADAS:		EDWIN MORALES		AGOSTO 01		AGOSTO 15		5"		3522		
No.	OBRA	FECHA VACIADO	FECHA PRUEBA	MEZCLA FC	ASRN TAM	DÍAS	OTROS DÍAS	RESISTENCIA LERS/PLD?	DÍAS OBSERVADA	OBSERVACIONES		
24	QUINTAS DE VALMORAL	AGOSTO 01	AGOSTO 15	3000 PSI	5"	14	3518	3522				
25			AGOSTO 15	3000 PSI	5"	14	3518					
26		AGOSTO 8	AGOSTO 20	3000 PSI	5"	28						
27	ASMET-BALUD	AGOSTO 8	AGOSTO 15	3000 PSI	5"	7	2564					
28			AGOSTO 22	3000 PSI	5"	14						
29			SEPTIEMBRE 3	3000 PSI	5"	28						
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												

NOTA: MUESTRAS TOMADAS Y TRAIDAS AL LABORATORIO POR PERSONAL DE CONCREVALLE



FERNANDO MUÑOZ FUENTES
Mat. Profesional # 196510001204-CAUJ

GEOFISICA LTDA.
NIT. 830.224.864-0
CALLE 5 # 11-35 interior 5 - POPAYÁN
Teléfono: 8224555 Tel: 8223585
Popayán - Cauca

Calle 6 # 11-35 interior 5 B/ Valencia Telefax: 8224555 Tel: 8223585 Cel. 300 6508041
POPAYÁN - COLOMBIA

Anexo G

Resolución de autorización, Trabajo de grado – Pasantía.

RESOLUCION No. 001 DE 2009
- 13 de Enero -

Por la cual se autoriza un TRABAJO DE GRADO – PASANTIA se designa su Director.

EL CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, de la Universidad del Cauca, en uso de sus atribuciones funcionales y,

CONSIDERANDO

Que por los Acuerdos 002 de 1989, 003 y 004 de 1994, emanados del Consejo Académico de la Universidad del Cauca, se estableció el TRABAJO DE GRADO y por Resolución No. 077 de 1994 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, se reglamentó dicho Trabajo de Grado - Pasantía.

RESUELVE

ARTICULO UNICO: Autorizar a la estudiante ALEJANDRA PERALTA GOYES, la ejecución y desarrollo del Trabajo de Grado – Pasantía titulado: "AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LA CONSTRUCCION DE OBRA DE LA SEDE ASMET SALUD – POPAYAN, Empresa receptora INTERVENTORIA ANDRES JOSE CASTRILLON, Avalado por el Consejo de Facultad, como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Civil y designar al Ingeniero HUGO EDUARDO MUÑOZ MUÑOZ como Director del mencionado Trabajo de Grado – Pasantía.


COMUNIQUESE Y CUMPLASE

Se expide en Popayán, a los trece (13) días del mes de Enero de dos mil nueve (2009).

El Presidente

El Secretario


JULIO CESAR DIAGO FRANCO
Decano


MILTON FABIAN DIAZ MOSQUERA
Secretario General

Anexo H

Convenio entre la Universidad del Cauca y El Ingeniero Andrés Castrillón V.

2.3-13.13

CONVENIO ESPECIFICO CELEBRADO ENTRE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA Y EL INGENIERO ANDRÉS JOSE CASTRILLON VALENCIA

Entre los suscritos a saber, **MARIA CECILIA ÁLVAREZ VEJARANO** mayor de edad, identificada con la cédula de ciudadanía No 41.733.718 de Bogotá, en su calidad de Vicerrectora Académica de la Universidad del Cauca, debidamente facultada de conformidad con la Resolución R-590 de fecha 15 de agosto de 2006, quien para efectos de este Convenio se denominará **UNIVERSIDAD DEL CAUCA**, y el Ingeniero **ANDRÉS JOSE CASTRILLON VALENCIA**, identificado con la cédula de ciudadanía número 10.533.015, actuando en su propio nombre y representación, quien para efectos del presente, se denominará el Ingeniero **ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA**, hemos convenido en celebrar el presente Convenio, que se regirá por las siguientes cláusulas, previas estas consideraciones: a) LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA y el Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA, están interesados en regular los términos y condiciones generales de cooperación para desarrollar actividades tendientes a adelantar de manera conjunta o mediante colaboración, Proyectos de Investigación, Trabajos de Grado y en General cualquier otro trabajo o actividad de cooperación académica. b) El acuerdo No. 051 del 25 de Septiembre de 2.001, aprobó las modalidades de trabajo de pasantía como requisito parcial para la obtención del título profesional en los programas de pregrado que ofrece la Universidad del Cauca. c) El Consejo de Facultad, de la Facultad de Ingeniería Civil mediante Resolución No. 001 del 13 de enero de 2009, autorizó al alumna DEYSI ALEJANDRA PERALTA GOYES, la ejecución y desarrollo del Trabajo de Grado. d) La UNIVERSIDAD DEL CAUCA, con el fin que la estudiante cumpla con lo establecido en el considerando anterior, tiene interés en que la misma, realice el Trabajo de Grado en colaboración y bajo la dirección conjunta del Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA y LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA.

CLAUSULA PRIMERA.- OBJETO: Aunar esfuerzos para que la estudiante DEYSI ALEJANDRA PERALTA GOYES, identificada con la cédula de ciudadanía No. 34.318.362, desarrolle bajo la dirección conjunta de la UNIVERSIDAD DEL CAUCA y el Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA, el Trabajo de Grado titulado "**AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LA CONSTRUCCIÓN DE OBRA SEDE ASMED SALUD - POPAYÁN**" con el fin de optar por el título de Ingeniera Civil.

CLAUSULA SEGUNDA.- COORDINACION: La coordinación del presente Convenio, estará a cargo del Ingeniero HUGO EDUARDO MUÑOZ MUÑOZ, por parte de LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA y por parte del Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA la Ingeniera ALEYDA VASQUEZ.

CLAUSULA TERCERA.- VALOR: No se establece valor alguno para el presente convenio, el cual es eminentemente académico, de la misma forma no se establece remuneración salarial por ningún concepto por parte del Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA y LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA, a favor de la estudiante.

CLAUSULA CUARTA.- DERECHOS DE AUTOR, DE PROPIEDAD INDUSTRIAL Y OTROS RELACIONADOS CON LA PROPIEDAD INTELECTUAL: El producto del presente Trabajo de Grado de la estudiante, es propiedad de la Universidad del Cauca y el Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA.

CLAUSULA QUINTA.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES.- A) POR PARTE DEL INGENIERO ANDRES JOSE



2.3-13.13 – 026 DE 2009

CASTRILLON VALENCIA: 1- Dar acceso a la estudiante a las instalaciones que considere adecuadas o necesarias para llevar a cabo el Trabajo de Grado y poner a su disposición los elementos de información que a juicio, sean necesarios igualmente para el desarrollo del trabajo de grado. 2- Prestar la asesoría y capacitación necesaria, para que la estudiante pueda llevar a cabo el trabajo de grado. 3- Prestar a LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA, la colaboración necesaria para la ejecución del presente Convenio. 4- Obtener los permisos que se requieran para acceder a las diferentes instalaciones donde se deban realizar visitas técnicas. 5- Evaluar periódicamente el desempeño de la estudiante de LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA, expidiendo certificados mensuales sobre la calidad del trabajo realizado, acciones a seguir, y plan de optimización. 6- Validar, y aprobar las actividades desarrolladas por la estudiante de LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA, optimizando el tiempo y los recursos con que la misma deberá realizar las actividades programadas. B) POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA: 1- Definir conjuntamente con el Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA el trabajo a adelantar por la pasante. 2- Prestar asesoría a la estudiante, en la realización del trabajo de grado. **CLAUSULA SEXTA.- NATURALEZA DEL VÍNCULO:** El vínculo que se establece por el presente Convenio, es de naturaleza académica, motivo por el cual ni los empleados de la UNIVERSIDAD DEL CAUCA ni la estudiante tendrá vínculo jurídico alguno de carácter laboral con el Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA. **CLAUSULA SEPTIMA.- CONFIDENCIALIDAD:** Las Partes acuerdan que toda la información escrita o verbal suministrada por el Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA o cualquiera de sus empleados asociados o colaboradores a la estudiante o a cualquier profesor, empleado asesor o colaborador de la UNIVERSIDAD DEL CAUCA, en desarrollo del trabajo de grado, objeto del presente Convenio, y toda la información y documentación del Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA a la cual tenga acceso la estudiante, cualquier profesor, empleado, colaborador o asesor de la UNIVERSIDAD DEL CAUCA, tiene carácter confidencial y es de propiedad exclusiva del Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA con excepción de aquella información que sea de dominio público. En consecuencia, ni la estudiante, ni los profesores, empleados, asesores o colaboradores de la UNIVERSIDAD DEL CAUCA, podrán reproducir o revelar a terceros la Información Confidencial, sin autorización previa, expresa y escrita del Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA. La totalidad de los informes o estudios que deba presentar la estudiante de la Universidad en desarrollo del Trabajo de Grado objeto del presente convenio, incluyendo el informe final, deberá ser presentado previamente a el Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA para su revisión. El Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA, podrá exigir la eliminación de tales estudios o informes, de aquella información que por tener el carácter de Confidencial, no puede ser revelada a terceros o reproducida. A la terminación del presente Convenio por cualquier causa, la estudiante y profesores, empleados, asesores o colaboradores de la UNIVERSIDAD DEL CAUCA se obligan a devolver al Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA, en un término de cinco (5) días calendario, todas las copias de la información o documentación que haya sido suministrada por el Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA o cualquiera de sus empleados, asociados o colaboradores. En desarrollo del presente

Convenio el Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA solamente dará a la estudiante y a la UNIVERSIDAD DEL CAUCA acceso a la información que el Ingeniero ANDRES JOSE CASTRILLON VALENCIA, a su exclusiva discreción, considere importante o necesaria para el desarrollo del Trabajo de Grado objeto del presente Convenio.

PARAGRAFO: Las Partes acuerdan que la UNIVERSIDAD DEL CAUCA no se hace responsable de la completa y exitosa terminación del trabajo de grado, objeto del presente Convenio, salvo por causa imputable a ella. **CLAUSULA OCTAVA.-**

INCUMPLIMIENTO DE LAS PARTES: En el evento de incumplimiento de las obligaciones descritas en el presente Convenio dará lugar a que la parte cumplida, al día siguiente a la fecha en que tenga conocimiento de la situación de incumplimiento, deba notificar por escrito a la parte incumplida de tal situación. Si la parte incumplida no corrige la situación dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes al recibo de la notificación correspondiente, la parte cumplida mediante comunicación escrita, podrá dar por terminado el presente acuerdo de forma inmediata, sin que haya lugar a requerimiento previo alguno ni al pago de indemnizaciones o compensaciones de ninguna naturaleza.

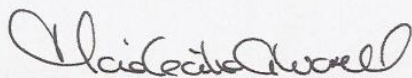
CLAUSULA NOVENA.- VIGENCIA Y TERMINACION ANTICIPADA: El presente Convenio, comenzará a regir a partir de la fecha de la firma y se mantendrá vigente por un término de seis (6) meses. Sin embargo, cualquiera de las Partes podrá darlo por terminado o prorrogarlo, notificando por escrito a la otra parte, con una antelación no inferior a treinta (30) días hábiles. En caso de terminación del presente Convenio, por causas no imputables a la estudiante, el trabajo de grado continuará hasta su culminación.

CLAUSULA DECIMA.- CESION DE DERECHOS: Ninguna de las Partes podrá ceder en todo o en parte los derechos derivados del presente Convenio a ningún título, sin el previo consentimiento escrito de la otra parte.

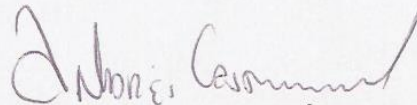
En constancia de lo anterior se suscribe en dos ejemplares de un mismo tenor y valor con destino a cada una de las Partes, a los trece (13) días del mes de febrero de dos mil nueve (2.009).

LA UNIVERSIDAD

EL INGENIERO



MARIA CECILIA ALVAREZ VEJARANO
Vicerrectora Académica



ANDRES JOSE CASTRILLÓN VALENCIA
CC. No. 10.533.015



Anexo I

Carta de aprobación por parte del Director de pasantía.

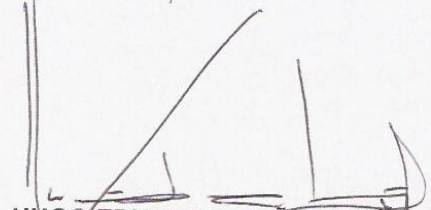
Popayán, enero 14 de 2010

Arquitecto
GUSTAVO ANGEL
Jefe Departamento de Construcción
Facultad de Ingeniería Civil
Universidad del Cauca
Popayán-

Apreciado Arquitecto:

Me permito comunicarle que he revisado el Informe Final de la estudiante **DEYSI ALEJANDRA PERALTA GOYES**, con cédula de ciudadanía N° 34318362 de Popayán, titulado: "**AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN LA CONSTRUCCION DE OBRA DE LA SEDE ASMET SALUD - POPAYAN**", el cual cumple con los objetivos y el alcance del mismo, de acuerdo con el proyecto aprobado.

Cordialmente,


HUGO EDUARDO MUÑOZ MUÑOZ
Profesor

*Recibido
Enero 17/10*