

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	1

**PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR RESIDENTE DE OBRA PARA LA
SUPERVISION Y SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCION DEL NUEVO
HOSPITAL DEL MUNICIPIO DE TOLEDO, NORTE DE SANTANDER**

AUTOR

JOSE MANUEL GOMEZ PEÑALOZA



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
PAMPLONA
2021**

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	2

**PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR RESIDENTE DE OBRA PARA LA
SUPERVISION Y SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCION DEL NUEVO
HOSPITAL DEL MUNICIPIO DE TOLEDO, NORTE DE SANTANDER**

AUTOR

JOSE MANUEL GOMEZ PEÑALOZA

DIRECTOR

MSc. DORALBA CARRILLO BAYONA

INGENIERO AMBIENTAL



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
PAMPLONA
2021**

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	3

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo de grado especialmente a Dios, nuestro padre creador por hacerme posible llegar a este punto. A la memoria de mi madre quien siempre me inculco el gusto por la construcción y la importancia de la educación. A mi hija que tras la perdida de mi madre ha sido el impulso que me demostró que la vida sigue adelante y que vale la pena seguir luchando por nuestros sueños.

Mi madre: Magaly Peñaloza Fuentes.

Mi hija: María José Gómez Hernández.

Mi abuela: Teresa Fuentes Morales.

Mis hermanos: Angela Peñaloza, Adriana Peñaloza, Nicolas Peñaloza, Andrés Peñaloza.

Mi pareja: María Solangel Hernández Cuellar.

“Cuando la vida se torna difícil no hay que perder la fe, más bien agradece, porque las dificultades forjan el carácter”.

José Manuel Gómez Peñaloza

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	4

Agradecimientos

Doy gracias a Dios por escuchar mis oraciones cuando más lo he necesitado, A mi mamá en paz descanse, quien siempre fue una mujer responsable con mis hermanos y yo, me enseñó los valores que una buena persona debe tener, y me impulso en mis primeros años de carrera universitaria.

A mi hija por ser mi apoyo moral más grande.

A mi nona quien ha sido un pilar incondicional.

A la madre de mi hija y mi pareja, quien me ha apoyado tanto moral como económicamente cuando faltó mi madre y sin esperar nada a cambio me colaboro monetariamente en mis últimos semestres de carrera.

A la ingeniera Doralba Carrillo Bayona quien fue mi directora le agradezco por su atención y colaboración.

A todos mis docentes de la facultad de ingenierías y arquitectura, por sus enseñanzas y por hacerme trabajar bajo presión, pues solo me estaban preparando para la vida profesional.

Y finalmente a todos mis amigos y compañeros, quienes me acompañaron en tantos días y noches de estudio.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	5

Resumen del proyecto

Proyecto de práctica empresarial, en el cual como estudiante de la universidad de Pamplona se ha puesto al servicio de la comunidad los conocimientos adquiridos para el apoyo a la oficina de planeación en el control, supervisión y seguimiento técnico durante la ejecución del proyecto de infraestructura “Nuevo Hospital de Toledo”, el cual se encuentra ubicado en el casco urbano del municipio de Toledo Norte de Santander.

En este proyecto como auxiliar de residencia de obras, se estuvo dispuesto para las actividades que la profesión demandara, tales como llevar una bitácora, tomar fotografías que sirvan como evidencia en cómo se ejecutaron los procesos constructivos, se llevó el seguimiento del cronograma para informar si se cumplía con los tiempos establecidos, se mantuvo siempre atento a que se cumplieran las normas que rigen cada área de la construcción que se intervenga, así como la normativa de seguridad de los trabajadores, de igual forma se puso en práctica los conocimientos en cálculo de cantidades de obra, Análisis de precios unitarios, diseño y control de mezclas, manejo de personal de obra y realizar aportes técnicos ingenieriles durante el trabajo en campo en la ejecución del muro de contención y el proyecto, en general.

Con la participación en esta obra se cumplieron las expectativas de la oficina de planeación del municipio como profesional de la construcción, de igual manera se deja en alto el nombre de la Universidad de Pamplona como creadora de profesionales íntegros, capaces y con sentido común, por otro lado, siempre se estuvo atento a aprender y seguir a la vanguardia en el sector de la construcción.

Palabras clave: APU, Cronograma, Ejecución, Infraestructura, Mezclas, Muro de contención, Normativa, Residente, Supervisión.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	6

Abstract

Business practice project, in which as a student at the University of Pamplona the knowledge acquired has been put at the service of the community to support the planning office in the control, supervision and technical monitoring during the execution of the infrastructure project " New Hospital of Toledo ", which is located in the urban area of the municipality of Toledo Norte de Santander.

In this project, as a works residence assistant, it was arranged for the activities that the profession demanded, such as keeping a log, taking photographs that serve as evidence of how the construction processes were executed, the monitoring of the schedule was carried out to inform if the established times were met, he was always attentive to compliance with the rules that govern each area of construction that is intervened, as well as the workers' safety regulations, in the same way the knowledge in calculation of quantities of work, analysis of unit prices, design and control of mixtures, management of work personnel and make technical engineering contributions during field work in the execution of the retaining wall and the project, in general.

With the participation in this work, the expectations of the municipal planning office as a construction professional were fulfilled, in the same way the name of the University of Pamplona is raised as a creator of upright, capable and common sense professionals, for On the other hand, they were always attentive to learning and staying at the forefront in the construction sector.

Keywords: APU, Schedule, Execution, Infrastructure, Mixtures, Retaining wall, Regulation, Resident, Supervision.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	7

Contenido

CAPITULO I	15
Planteamiento del problema	15
Pregunta del planteamiento	15
Justificación.....	16
Objetivos.....	17
Objetivo general	17
Objetivos específicos	17
CAPITULO II.....	18
Estado del arte	18
Marco teórico	18
Levantamiento topográfico para la localización de predio.....	19
Análisis de riesgo de desastres	19
Inventario de infraestructura básica de salud	19
Estudio de suelos	20
Certificación	20
Plan de manejo ambiental.....	21
Diseño a validar o verificar si se cumplen las condiciones de implementación.....	21
Requisitos generales para la construcción de edificaciones destinadas a la prestación de servicios	21
Tanque almacenamiento de agua para consumo humano:	22
Vertimiento de aguas residuales:.....	22
Residuos sólidos generados.....	23
Requisitos generales para el diseño de instalaciones destinadas a la prestación de servicios de salud.	23
Accesibilidad.....	23
Circulación	23
Escaleras.....	24
Rampas	24
Puertas de acceso a ambientes:.....	25

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	8

Características generales de acabados	26
Pisos:	26
Paredes o muros:	26
Cielo raso o techos:	26
Marco contextual	27
Marco Legal	28
Parte contractual	28
Normas de infraestructura en salud	30
Normas de seguridad y salud en el trabajo.	32
CAPITULO III	34
Metodología.....	34
Indicadores de control para el proyecto.....	35
CAPITULO IV.....	39
Resultados y Análisis.....	39
Descripción de avance del proyecto	39
Presupuesto contractual	40
Avance quincenal del proyecto	52
(inicio al 28 de agosto del 2021)	52
(del 28 de agosto al 11 de septiembre).....	58
(del 11 al 25 de septiembre)	62
(del 27 del 09 al 09 del 10 del 2021).....	65
(del 25 de octubre al 06 de noviembre).....	73
(del 8 al 20 de noviembre).....	77
(del 20 al 04 de diciembre).....	81
Formato que maneje durante el desarrollo de los informes quincenales.	81
Ensayos al concreto	112
muro de contención (proceso constructivo).....	113
Construcción de cimentación (Zapatas, pedestales, vigas).....	125
Zapatas y pedestales	125
Viga de cimentación.....	131
Conclusiones.....	138

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	9

Recomendaciones..... 141

Referencias 143

Anexos..... 145

Representación gráfica de avance informe 1 145

Representación grafica de avance quincenal 146

1.1 Representación grafica de avance informe 3..... 147

1.2 Representación grafica de avance informe 4..... 148

1.3 Representación gráfica de avance informe 5..... 149

1.4 Representación grafica de avance informe 6..... 150

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	10

Índice de tablas

TABLA 1	25
TABLA 2	29
TABLA 3	36
TABLA 4	42
TABLA 5	49
TABLA 6	52
TABLA 7	58
TABLA 8	62
TABLA 9	65
TABLA 10	81
TABLA 11	91
TABLA 12	92
TABLA 13	93

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	11

Índice de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1	27
ILUSTRACIÓN 2	28
ILUSTRACIÓN 3	87
ILUSTRACIÓN 4	87
ILUSTRACIÓN 5	88
ILUSTRACIÓN 6	89
ILUSTRACIÓN 7	89
ILUSTRACIÓN 8	90
ILUSTRACIÓN 9	95
ILUSTRACIÓN 10	95
ILUSTRACIÓN 11	96
ILUSTRACIÓN 12	96
ILUSTRACIÓN 13	97
ILUSTRACIÓN 14	98
ILUSTRACIÓN 15	99
ILUSTRACIÓN 16	99
ILUSTRACIÓN 17	100
ILUSTRACIÓN 18	101
ILUSTRACIÓN 19	102
ILUSTRACIÓN 20	102
ILUSTRACIÓN 21	102
ILUSTRACIÓN 22	102
ILUSTRACIÓN 23	103
ILUSTRACIÓN 24	103
ILUSTRACIÓN 25	103
ILUSTRACIÓN 26	104
ILUSTRACIÓN 27	104
ILUSTRACIÓN 28	104
ILUSTRACIÓN 29	109
ILUSTRACIÓN 30	110
ILUSTRACIÓN 31	110
ILUSTRACIÓN 32	111
ILUSTRACIÓN 33	111
ILUSTRACIÓN 34	112
ILUSTRACIÓN 35	113
ILUSTRACIÓN 36	114
ILUSTRACIÓN 37	115
ILUSTRACIÓN 38	116
ILUSTRACIÓN 39	117
ILUSTRACIÓN 40	117
ILUSTRACIÓN 41	118
ILUSTRACIÓN 42	118
ILUSTRACIÓN 43	119
ILUSTRACIÓN 44	120
ILUSTRACIÓN 45	121
ILUSTRACIÓN 46	122
ILUSTRACIÓN 47	122
ILUSTRACIÓN 48	123

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	12

ILUSTRACIÓN 49	124
ILUSTRACIÓN 50	124
ILUSTRACIÓN 51	125
ILUSTRACIÓN 52	126
ILUSTRACIÓN 53	127
ILUSTRACIÓN 54	127
ILUSTRACIÓN 55	128
ILUSTRACIÓN 56	129
ILUSTRACIÓN 57	129
ILUSTRACIÓN 58	130
ILUSTRACIÓN 59	130
ILUSTRACIÓN 60	131
ILUSTRACIÓN 61	132
ILUSTRACIÓN 62	133
ILUSTRACIÓN 63	134
ILUSTRACIÓN 64	134
ILUSTRACIÓN 65	135
ILUSTRACIÓN 66	136
ILUSTRACIÓN 67	136
ILUSTRACIÓN 68	137
ILUSTRACIÓN 69	137

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	13

Introducción

El presente trabajo evidencia el cumplimiento de la finalidad por parte de la Universidad de Pamplona y el programa de ingeniería civil y arquitectura, de direccionar al estudiante de último semestre a enfrentarse ante una problemática de aplicación real, lo cual ha permitido que el practicante tenga una transición del mundo estudiantil al campo laboral, para el caso la secretaria de planeación municipal en cabeza del ingeniero Wilmer Yesith Cáceres Parada, han sido parte fundamental al brindar la oportunidad de realizar la práctica profesional como auxiliar de residencia y supervisión en la obra de infraestructura, construcción del nuevo hospital Toledo. De esta manera el estudiante interactuó con el resto de personal, a la vez que puso en práctica los conocimientos adquiridos en su periodo académico y aprendió de la experiencia de sus jefes inmediatos.

“Los hospitales, clínicas y centros de salud que dispongan de servicios de cirugía están clasificados en un grupo de uso (IV) edificaciones indispensables de allí se deriva su coeficiente de importancia”, por esta razón se debe tener mayor cuidado en sus especificaciones técnicas. Para el caso según los planos estructurales, de fachada y arquitectónicos muestran cantidades adecuadas de elementos estructurales, así como sus dimensiones y cuantías de acero. Por otra parte, el tipo de suelo ofrece gran capacidad portante, más sin embargo se cuenta con diferentes tipos de zapatas aisladas y corridas a profundidades convenientes, en su fachada posterior se construyó en el tiempo de esta práctica un muro perimetral de 148 metros de longitud el cual protege al hospital de un talud allí ubicado. La edificación consta de una planta con un área de lote de 6400 m² y un área construida de 2030 m², el estado del contrato se encuentra celebrado y el proceso se realizó por licitación pública, a razón social de unión temporal. Se halla en el

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	14

momento en etapa de construcción de un 13 %, siendo el plazo de ejecución del contrato de 18 meses. (Comision asesora permanente NSR, 2010).

El documento evidencia el seguimiento y participación en el proyecto en condición de pasante, en el cual se laboraron 8 horas diarias durante 4 meses, se cumplió con el trabajo de grado como requisito indispensable para graduarse. De igual manera se realizó el apoyo en el supervisión y construcción de la obra, revisión de planos cada vez que fue necesario, revisión de almacenamiento, apoyo con la bitácora, toma de evidencias, especificaciones técnicas para el proceso constructivo, entre otras actividades que se deben ir realizando día a día según la programación.

Por su parte el convenio de estas dos entidades acciono una visión en el desarrollo del país en el sector de la construcción ya que esta área es de las principales fuentes económicas de la nación, especialmente la gran importancia de una obra cuando la construcción se vincula con el área de la salud, ya que mejora la calidad de vida de los habitantes, y promueve el desarrollo del país principalmente en estos instantes donde el mundo está saliendo de una pandemia que afecto un gran porcentaje de la población mundial (covid-19).

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	15

CAPITULO I

Planteamiento del problema

El municipio de Toledo es uno de los más grandes del departamento Norte De Santander, y a pesar de tener solo 4470 habitantes en el casco urbano, a nivel general cuenta con 17283 habitantes los cuales en algún momento tienen la necesidad de asistir al hospital del casco urbano, ya que, aunque se cuenta con puestos de salud en los diferentes corregimientos, estos no tienen los equipos necesarios para estabilizar a una persona con cualquier tipo de urgencia. Lo cual conllevaba a que el antiguo hospital de Toledo se saturara debido a sus pequeñas instalaciones.

Este hospital se encontraba en avanzado estado de deterioro debido a diferentes patologías que con el tiempo se fueron pronunciando con mayor intensidad, razón por la cual se toma la decisión de demolerlo.

Para la construcción del nuevo hospital de Toledo, la oficina de planeación y desarrollo municipal, necesitaba personal con criterio capacitado en apoyo a la supervisión, control y seguimiento técnico que pudiera inspeccionar la obra a realizar en cuanto a procesos constructivos, programación, control de calidad y tiempo de ejecución. Por esta razón se ameritaba la presencia de un estudiante universitario próximo a graduarse de ingeniería civil.

Pregunta del planteamiento

¿De qué manera un estudiante de ingeniería Civil de la Universidad de Pamplona puede servir como apoyo en la supervisión y optimización de procesos constructivos de un hospital para el municipio de Toledo Norte De Santander?

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	16

Justificación

Un buen hospital es un beneficio que se debe tener en cualquier poblado ya que es indispensable, mejora la calidad de vida, reduce la tasa de mortalidad y morbilidad, proporciona las mismas condiciones a las personas de ciudad, pueblo o zona rural y sin importar los recursos de la misma.

Debido a que esta obra está siendo ejecutada por una empresa subcontratista la alcaldía del municipio de Toledo se vio en la necesidad de hacer uso de las facultades de un estudiante de último semestre de ingeniería civil, haciendo parte de la interventoría que realiza la oficina de planeación y desarrollo municipal. Por esta razón en calidad de ingeniero civil en formación siempre se estuvo al pendiente para que se realizara la construcción de acuerdo a lo contratado, las especificaciones técnicas establecidas y bajo la normatividad vigente.

Ya que la universidad de Pamplona aprueba que sus futuros egresados se inclinen por la modalidad de trabajo de grado, lo que permite que las ideas y alternativas “innovadoras” dadas por el estudiante en una obra real sean un aporte para el desarrollo de la región, avance en materia constructiva y una experiencia muy fundamental para el futuro ingeniero.

La razón por la cual se tomó la decisión de escoger esta modalidad de grado es porque se confía en las capacidades del estudiante, se quiere seguir aprendiendo sobre la marcha de la práctica y se desea seguir aportando un grano de arena en el desarrollo de la infraestructura en el municipio de Toledo.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	17

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar la práctica empresarial como auxiliar residente de obra para la supervisión y seguimiento de la construcción del hospital de Toledo Norte de Santander en apoyo a la oficina de planeación del municipio.

Objetivos específicos

- Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra, rendimientos y la identificación de las fases del ciclo del proyecto.
- Inspeccionar el comportamiento de las normas de seguridad dentro de la obra, para evitar futuros inconvenientes con el personal.
- Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de las actividades a desarrollar durante el lapso de tiempo de la presente pasantía y de acuerdo al cronograma, para disminuir las cantidades de desperdicio de los materiales.
- Controlar el planteamiento de la mezcla y la correcta aplicación y vibrado del concreto en obra, para que se alcancen los esfuerzos exigidos y así tener una excelente construcción.
- Plantear aportes técnicos ingenieriles durante el desarrollo de la obra para resolver problemas que se presenten y sean necesarios aplicar en cualquier momento del desarrollo de la presente práctica.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	18

CAPITULO II

Estado del arte

El hospital Leishenshan de Wuhan, es un ejemplo del como adoptar tecnologías para ser más eficientes en caso de requerir construcciones de emergencia como fue el caso de Wuhan, en el cual se necesitó de inmediato y se realizó en tiempo récord de 6 días, aunque este tipo de construcciones son improvisadas por así decirlo se puede combinar los tipos de obra haciéndolos más eficientes. (KunChen, 2021)

Fundación Cardio Vascular de Colombia en este prestigioso complejo desarrollo la práctica empresarial como auxiliar de presupuestos haciendo uso de herramientas como Excel, AutoCAD, constupran, construcontrol etc. (Diaz, 2015)

Marco teórico

“El hospital se ha convertido en todo un complejo establecimiento cuya función primordial es la de ofrecer un servicio médico de calidad en una atmósfera no familiar para el paciente. En cuanto al diseño arquitectónico, se pone mucho énfasis en el tránsito interior, es decir en las rutas de circulación y de emergencia y en el tema de la asepsia” (Albano, 2018).

La construcción de un inmueble parte de una necesidad. Esta premisa se hace más evidente cuando las edificaciones buscan la prestación de servicios, como es el caso de un hospital. Para levantar un centro médico existen un sinnúmero de normas y guías para hacer de él un lugar seguro, confortable y eficiente. El proceso constructivo de un hospital es complejo desde el inicio hasta el final. El equipo interdisciplinario que lo construye está conformado por ingenieros, arquitectos, técnicos y, por supuesto, médicos...los futuros ‘dueños de casa’. “Para levantar un hospital, hay que pensar en los servicios que se van a ofertar

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	19

y la clase de pacientes que se atenderán. Esto es parte del Programa Médico Funcional, un sistema de gestión y construcción hospitalaria", dice la doctora Rocío Parada, consultora experta en capacitación, diseño, construcción e implementación de sistemas hospitalarios. Ella comenta que mientras más servicios preste la unidad médica, cada espacio requerirá especificaciones técnicas para su construcción (Mundo Constructor, 2018).

Levantamiento topográfico para la localización de predio.

consiste en determinar la localización general, ubicar el predio destinado para la construcción, identificar el área (m²), los sitios relevantes cercanos y linderos. Debe incluir como mínimo amarres al sistema de coordenadas del IGAC (debidamente certificadas), en donde además se identifiquen los predios colindantes, norte geográfico, cuadro de coordenadas, curvas de nivel, cuadro de convenciones, cálculo del área del predio de la zona de intervención, levantamiento de redes eléctricas o postes, levantamiento de redes de alcantarillado pluvial y sanitario con las respectivas cotas, que atraviesen la zona de intervención o sean externas pero correspondan a la red a utilizar para desagüe del proyecto, levantamiento de elementos relevantes del predio y del entorno como cercas, pozos, etc. (STIP, 2018).

Análisis de riesgo de desastres

cuyo nivel de detalle estará definido en función de la complejidad y naturaleza del proyecto en cuestión. Este análisis deberá ser considerado desde las etapas primeras de formulación, a efectos de prevenir la generación de futuras condiciones de riesgo asociadas con la instalación y operación de proyectos de inversión pública en el territorio nacional” (STIP, 2018).

Inventario de infraestructura básica de salud

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	20

consiste en saber cuáles son las entidades de salud que existen en su entidad territorial o localidad. Se debe determinar el área de cada establecimiento de salud, su estado de funcionamiento, servicio y operación. Esto servirá para conocer la oferta actual de los espacios de salud (STIP, 2018)

Estudio de suelos

será el conjunto de actividades que comprende la investigación del subsuelo, los análisis y recomendaciones de ingeniería necesarios para el diseño y construcción de las obras en contacto con el suelo, de tal forma que se garantice un comportamiento adecuado de la estructura, protegiendo ante todo la integridad de las personas ante cualquier fenómeno externo. De estos estudios se obtiene la capacidad portante del suelo (T/m²), el tipo del suelo y se identifica la zona sísmica en donde se encuentra ubicado el predio. Este prototipo contempla un rango de resistencias del suelo para diferentes condiciones de zona de amenaza sísmica. Al ubicarse en el rango, cambian las dimensiones de los elementos de cimentación, por lo que es necesario que se contemple la modificación posible a las dimensiones de esos elementos. (STIP, 2018).

Certificación

Certificación de disponibilidad de servicio del operador de la red correspondiente: ¿Qué se debe conocer o hacer para cumplir con los criterios? Construcción y Dotación de Infraestructura Básica de Salud Específicamente para el caso eléctrico se requiere contar con certificación donde se aclare que para el proyecto existe un transformador de distribución y una red en baja tensión (BT) presentar el diseño completo para la obtención de agua potable y posterior vertimiento de aguas residuales. Certificado de que el proyecto se encuentra dentro del

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	21

Plan Bial de Inversiones Públicas en Salud del departamento. Certificado que en él se muestre que el proyecto se registró en la Red Pública de Prestadores de Servicios de Salud del Ministerio de Salud para la habilitación de los servicios a ofrecer (STIP, 2018).

Plan de manejo ambiental

Este plan deberá establecer de manera detallada, las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo del proyecto, obra o actividad (STIP, 2018).

Diseño a validar o verificar si se cumplen las condiciones de implementación

Se deberán validar y asumir los diseños suministrados como proyectos tipo; por lo cual el implementador deberá validar todos los anexos técnicos suministrados y verificar que las condiciones para las que fueron diseñadas se ajusten a las de su entidad territorial. Se deberán validar los siguientes estudios: Diseño arquitectónico, Diseño estructural, Diseño eléctrico, Diseño hidrosanitario. La importancia de hacer supervisión, seguimiento y control de las obras en ejecución es que estas se construyan de acuerdo a unas especificaciones, condiciones, programación y planos ya estipulados, de manera que se realicen obras de calidad y en el tiempo estipulado en los cronogramas de las actividades. Dado la importancia del proyecto (STIP, 2018).

Requisitos generales para la construcción de edificaciones destinadas a la prestación de servicios

Las edificaciones para la prestación de servicios deben contar con servicios básicos de suministro de agua potable, servicio eléctrico y sistemas para la evacuación de aguas servidas. Previo a su ejecución, requieren contar con licencia de construcción y en general con todos los permisos determinados por las autoridades municipales pertinentes, instancias delegadas o

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	22

curadores urbanos. Para la expedición de licencias de construcción, las Oficinas de Planeación Municipal, instancias delegadas o Curadurías Urbanas, deben contar previamente con concepto técnico de la secretaria de Salud Departamental o Distrital o de la entidad que tenga a cargo dichas competencias en cumplimiento del Numeral 43.2.8 del artículo 43 de la Ley 715 del 2001 y de la Resolución No 2053 del 2019 o normas que la modifiquen o sustituyan. En las etapas de planificación, diseño y construcción de edificaciones destinadas a la prestación de servicios de salud, se debe utilizar principios y criterios de sostenibilidad ambiental, centrados en el uso adecuado de materiales de construcción de la región, el uso del suelo, de dispositivos y sistemas eficientes y la utilización de energías renovables (ANRACI, 2021).

Tanque almacenamiento de agua para consumo humano:

En edificaciones destinadas a la prestación de servicios que cuenten con servicio de hospitalización y/o urgencias, el cálculo del volumen del tanque de almacenamiento de agua potable se debe proyectar con base en el consumo de 600 litros por cama/día y garantizar como mínimo una reserva para 24 horas de servicio. Hace parte del volumen anteriormente indicado, el correspondiente para al sistema contra incendios (ANRACI, 2021).

Vertimiento de aguas residuales:

Los sistemas para evacuación de aguas lluvias, aguas servidas o contaminadas, deben manejarse con redes independientes, separadas y garantizar su hermeticidad con el fin de no permitir la generación de olores, el acceso de animales artrópodos, roedores, reptiles y plagas en general.

Las instalaciones sanitarias, deben ser diseñadas y construidas de tal manera que permitan

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	23

su rápida evacuación, impidan el vertimiento o escape de líquido y se evite la conexión o interconexión con tanques de almacenamiento y sistemas de agua potable para consumo humano.

Residuos sólidos generados.

- Para edificaciones con más de un nivel o piso, los ambientes de disposición de residuos temporales deben estar ubicados lo más próximo a escaleras, ascensores o rampas, aislados de los servicios.

- Contar con área para lavado, limpieza y desinfección de los recipientes donde se almacenen los residuos hospitalarios.

- El acabado de la superficie de las paredes o muros debe ser lavable, impermeable.

Cuando tengan dilataciones o juntas, estas deben ser selladas de manera que ofrezcan continuidad de la superficie.

Requisitos generales para el diseño de instalaciones destinadas a la prestación de servicios de salud.

Accesibilidad

En el diseño de las edificaciones destinadas a la prestación de servicios de salud y en las características de los ambientes, se deberá garantizar la accesibilidad a la edificación y al tránsito seguro de la población en general y en especial de las personas con movilidad reducida, para lo cual deberán cumplir con los requisitos mínimos de eliminación de barreras arquitectónicas.

Circulación

En áreas de circulación, escaleras y rampas, el piso debe ser uniforme y de material antideslizante o con elementos que garanticen esta propiedad, las escaleras deben contar con

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	24

pasamanos a ambos lados y con protecciones laterales hacia espacios libres.

Escaleras (ANRACI, 2021).

Escaleras

- De material antideslizante en todo su recorrido o en su defecto con elementos que garanticen esta propiedad.
- Pasamanos a ambos lados a 0.90 m. de altura, que se prolongarán antes del inicio y al final, paralelos al piso 0.30 m. de longitud.
- Protecciones laterales hacia espacios libres

Rampas

- Donde se requiera el tránsito de camillas, el ancho libre mínimo de la rampa en todo su recorrido será de 1.40 m.
- Piso de material antideslizante en todo su recorrido o en su defecto con elementos que garanticen esta propiedad.
- Pasamanos a ambos lados en todo el recorrido, a 0.90 m. de altura, que se prolongarán antes del inicio y al final, paralelos al piso 0.30 m. de longitud.
- Protecciones laterales hacia espacios libres.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	25

Puertas de acceso a ambientes:

Tabla 1

Indicaciones sobre accesos a lugares del hospital

Ambiente	Dimensiones (m)		Apertura	Características
	Ancho	Altura		
Habitaciones, ambiente de aislamiento	1.20	2.10	Corrediza o hacia el interior	Acabado de la superficie liso, lavable, impermeable, cerradura con manija de palanca
Sala de procedimientos; reanimación; sala de inmovilización; quimioterapia; sala de recuperación; quirófanos; sala de partos; Recepción y entrega de pacientes; cirugía, partos, sala de moldeo.	1.40	2.10	Corrediza o vaivén	Acabado de la superficie liso, lavable, impermeable, con visor de 0,20 x 0,40 a una altura de 1,40 m.
Gamma cámara; sala SPECT/PET sala aplicación braquiterapia; Radiología e imágenes diagnosticas; sala de tratamiento, Salas simulación.	1.40	2.10	Corrediza o hacia el interior	Acabado de la superficie lisa, lavable, impermeable, tendrán condiciones de blindaje en plomo o equivalentes, para protección contra radiaciones ionizantes, según cálculos de blindajes.

Ambiente	Dimensiones (m)		Apertura	Características
	Ancho	Altura		
Almacenamiento de medicamentos; equipos; insumos; dispositivos médicos; reactivos; material estéril; revelado; procesamiento; imágenes; ambiente técnico de procesos; ambiente información familiares; descanso de personal, Ambiente de control/comando	0.80	2.10	Hacia el interior	Acabado de la superficie liso, lavable, impermeable, cerradura con manija de palanca
Aseo	0.80	2.10	Hacia el interior	Acabado de la superficie liso, lavable, impermeable, con rejilla de ventilación y cerradura con manija de palanca.
Ambientes administrativos; sala de planeación; sala de lectura; Sala para extracción de leche materna	0.90	2.10	Hacia el interior	Acabado de la superficie liso, lavable, impermeable, cerradura con manija de palanca
Unidades sanitarias, Vestidor pacientes, visitantes	0.90	2.10	Corrediza o hacia el exterior	Acabado de la superficie liso, lavable, impermeable, cerradura con manija de palanca
Consultorios; Sala de entrenamiento; Tomas de muestras especiales; aplicación de fármacos; Terapia grupal y/o ocupacional; Archivo	1.00	2.10	Corrediza o hacia el interior	Acabado de la superficie liso, lavable, impermeable, cerradura con manija de palanca
Salas pacientes inyectados /aplicación de radiofármacos	1.00	2.10	Corrediza o hacia el interior	Acabado de la superficie lisa, lavable, impermeable, cerradura con manija de palanca, tendrán condiciones de blindaje en plomo o equivalentes, para protección contra radiaciones ionizantes, según cálculos de blindajes.

Fuente: ministerio de salud y protección social

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	26

Características generales de acabados

Pisos:

En las edificaciones destinadas a la prestación de servicios de salud, el acabado de la superficie de los pisos, deberán cumplir con las siguientes condiciones: ser continuos, impermeables, lavables, sólidos, antideslizantes, resistentes a procesos de desinfección y factores ambientales. Cuando tengan dilataciones o juntas, estas deben ser selladas de manera que ofrezcan continuidad de la superficie.

Paredes o muros:

En las edificaciones destinadas a la prestación de servicios de salud, el acabado de la superficie de las paredes o muros, deberán cumplir con las siguientes condiciones: lisos, sólidos, que no contengan sustancias toxicas irritantes o inflamables, resistentes a factores ambientales como la humedad y temperatura y su acabado permita garantizar el buen estado de mantenimiento.

Cielo raso o techos:

En las edificaciones destinadas a la prestación de servicios de salud, el acabado de la superficie de los cielos rasos deberá cumplir con las siguientes condiciones: uniformes, sólidos, continuos, contruidos en materiales que no contengan sustancias toxicas irritantes o inflamables, resistentes a factores ambientales como la humedad y temperatura y su acabado permite garantizar el buen estado de mantenimiento (ANRACI, 2021).

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	27

Marco contextual

El proyecto se está llevando a cabo en la carrera 5° casco urbano de Toledo Localizado en el departamento de Norte de Santander, es un municipio cuya superficie es de 1.486,00 km², se encuentra a 1.692 metros de altitud, sus coordenadas geográficas son

Latitud: 7° 19' 1" Norte

Longitud: 72° 28' 59" Oeste.

Ilustración 1

Ubicación geográfica Toledo Norte De Santander



Fuente 1 Mapa Toledo Norte De Santander
<https://images.app.goo.gl/sEZvRE63NsULiHmL6>

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	28

Ilustración 2

Ubicación geográfica del sitio de la obra



Fuente 2 Mapa de ubicación geográfica, app All-In-One Map

Marco Legal

Parte contractual

Con la Ley 80 de 1993 se dotó a las entidades públicas con la estructura y los principios de contratación. La reforma a esta ley, a través de la Ley 1150 de 2007, pretende reducir costos del proceso contractual y basado en esto el proceso de selección, decretos reglamentarios como el 734 de 2012; Cabe resaltar que todo proceso a nivel nacional también se rige a través de la Constitución Nacional Colombiana, el Código Civil y en el Código de Comercio. (Análisis de las modificaciones de la Ley 80 en la Contratación Estatal, 2014, p.11). Cabe citar aquí un aparte del artículo 2 de la constitución que sintetiza el objetivo de la incesante reestructuración de los

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	29

procesos licitatorios.

Manual de Contratación DAPRE., análisis De Las Modificaciones De La Ley 80 En La Contratación Estatal, CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA, Artículo 2, 1991; LEY 80 DE 1993, Artículo 2, 1993; LEY 1150 Artículo 2 de 2007 en las cuales se establecen las normativas para las condiciones disposición, distribución y detalles de recursos públicos. INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO (IDU). Manual de Gestión Contractual IDU. INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO (IDU) Licitación pública MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO, Guía de la contratación Pública. GOBIERNO DE COLOMBIA, Lineamientos Generales para la expedición de Manuales de Contratación.

Tabla 2

Fechas del proceso

Hitos del Proceso	
Descripción del Hito	Fecha y Hora de Ocurrencia
Creación de Proceso	02 de octubre de 2020 12:49 P.M.
Convocatoria	23 de octubre de 2020 06:53 P.M.
Adjudicación	25 de febrero de 2021 05:04 P.M.
Celebración de Contrato	25 de febrero de 2021 05:22 P.M.
Modificación de datos al contrato	12 de March de 2021 04:06 P.M.

Fuente 3 Secop 1

https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=20-1-212493&recaptcharesponse=03AGdBq25M5mgoZtfK7ei0p0ba1HiwHCEN0KMjewODmyD2hNxhxpqElRAawzvbXNDMJ9pZXwL69tLPtDWAC4UxXbvLDAakQGaN4Jy8iRpy25iPpUgVmeUhKa38JctMVm_pV7yDJRxwq0I

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	30

Normas de infraestructura en salud

La subdirección de infraestructura Física en Salud elabora las políticas y normas técnicas de infraestructura física hospitalaria, igualmente brinda asesoría y asistencia técnica a las entidades territoriales e instituciones públicas prestadoras de servicios de salud en el desarrollo, construcción y dotación de la infraestructura, para la adecuada prestación de servicios de salud, siguiendo la normatividad vigente: normas Sismo Resistente (NSR-10), Vulnerabilidad sísmica, Asignación de recursos, Catastro físico hospitalario, Evaluación de proyectos, Modelo tipo de puestos de salud, Documentos técnicos (Minsalud, 2021).

- presión de servicio en todos los puntos de consumo, dando cumplimiento con la norma técnica colombiana NTC 1500 o la norma que la modifique, o sustituya.
- Para el Suministro de agua potable o agua para consumo humano se debe dar cumplimiento al Decreto 1575 y Resolución 2115 de 2007 o las normas que la modifiquen o sustituyan.
- Las instalaciones sanitarias, deben ser diseñadas con la norma técnica colombiana NTC 1500 o la norma que la modifique o sustituya.
- Para el vertimiento final de las aguas servidas se debe dar cumplimiento a los requisitos y normas establecidas en el Decreto No 3930 de 2010, así como las condiciones definidas por las Corporaciones Autónomas Regionales – CAR
- Para el manejo de los residuos líquidos peligrosos, radioactivos y/o similares, generados se deberá cumplir con las condiciones técnicas de seguridad y protección desde su origen hasta la disposición final establecidas por la Resolución No 0631 de 2015, o las normas que la modifiquen o sustituyan.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	31

- En todas las edificaciones destinadas a la prestación de servicios de salud, se debe dar cumplimiento al Decreto No 351 de 2014 o las normas que lo modifique o sustituya.
- Para el diseño de las áreas de circulación y salidas, debe darse cumplimiento a las normas de accesibilidad definidas en las Leyes 1618 de 2013, 361 de 1997 y en el Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes NSR 10 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o las normas que las modifiquen o sustituyan.
- Las edificaciones destinadas a la prestación de servicios de salud, deberán cumplir con los requisitos mínimos de circulación rutas de evacuación, accesos, de conformidad con la normativa vigente. (Ley 400 de 1997; Título K- del Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes NSR 10, o las normas que la modifiquen adicionen o sustituyan.)
- Instalaciones Eléctricas: Las instalaciones eléctricas de las edificaciones destinadas a la prestación de servicios de salud, deben cumplir con las condiciones determinadas en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE - Resolución No 90708 de 2013 y su Anexo Técnico del Ministerio de Minas y Energía, o las normas que lo modifiquen o sustituyan.
- Instalaciones hidráulicas y sanitarias: Las instalaciones hidráulicas para el suministro de agua potable y las instalaciones sanitarias, deben cumplir con las normas de diseño, construcción e instalación establecidos en el Código Colombiano de Fontanería - NTC 1500 y en el Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico (RAS) o las normas que lo modifiquen o sustituyan.
- Sistema sísmico estructural: La infraestructura de las edificaciones destinadas a la prestación de servicios de salud, debe cumplir las condiciones determinadas en las

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	32

normas colombianas sobre Construcciones Sismo Resistentes (Ley 400 de 1997 – Reglamento NSR 10), o las normas que las modifiquen o sustituyan.

- Sistema contra incendio: Se deberá cumplir con los requisitos mínimos de protección contra incendios, y contarán con la instalación de un sistema para la oportuna detección, control y extinción de incendios de conformidad con la normativa vigente - Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR 10, Ley 1575 del 2012, o las normas que la modifiquen o sustituyan.
- Sistema de ventilación y acondicionamiento de aire: En todos los ambientes, se deberán garantizar condiciones de calidad de aire y confort térmico a través de sistemas de ventilación natural o artificial o acondicionamiento de aire. A continuación, se especifican las condiciones de temperatura, humedad relativa, cambios de aire por hora, renovación de aire exterior, diferencial de presión y filtración:

Normas de seguridad y salud en el trabajo.

- Ley 1010 2006 por medio de la cual se adoptan medidas para prevenir, corregir y sancionar el acoso laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones de trabajo.
- Código Sustantivo del Trabajo.
- 1951 regulación de Relaciones Laborales.
- Resolución 1401 2007 por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.
- Resolución 2346 2007 por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.
- Resolución 2646 2008 por la cual se establecen disposiciones y se definen

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	33

responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de estas.

- Resolución 00000652 2012 por la cual se establece la conformación y funcionamiento del Comité de Convivencia Laboral en entidades públicas y empresas privadas y se di tan otras disposiciones.
- Resolución 0312 2019 por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.
- Decreto 1072 2015 Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.
- Resolución 1409 2012 por la cual se establece el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.
- Decreto-Ley 1295 1994 por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.
- Resolución 1792 1990 por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido.
- Resolución 2013 1986 por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo
- Resolución 2400 1979 por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo (Gutiérrez, 2020).

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	34

CAPITULO III

Metodología

Durante esta práctica como auxiliar en la supervisión de la obra, desde el inicio se acudió con el mismo horario de los demás trabajadores, los residentes de obra eran un ingeniero civil y un arquitecto, pasado poco más de una semana del ingreso apoyaba en actividades simples, como revisar facturas de pedidos de material, contarlos, y encontrar lugar donde acomodarlo o acopiarlo, pasadas 2 semanas despidieron al ingeniero civil residente por distintas fallas en cuanto a proveedores, no llevar una bitácora, pedidos de cantidades de acero para vigas mal hecho, al igual que otras fallas encontradas, después de la 3 semana se encargó al practicante completamente del inventario y control del almacenamiento de materiales, equipos herramienta, maquinaria (car mix), formaleta. Con respecto a lo constructivo se dio respuesta en todo momento a los oficiales y el maestro, cuando se preguntaba qué tipo de zapata iría en cierta excavación puesto que hay 5 tipos de aisladas y 6 tipos de zapatas corridas, o que acero llevarían esas columnas puesto que son 6 tipos diferentes, o tipo de pantalla ya que de estas son 8 tipos. Y cualquier clase de medida que un estudiante próximo a graduarse puede evidenciar en AutoCAD, después el arquitecto viajo a Bucaramanga por lo que se continuo con el personal y el SISO de la obra.

Luego del viaje del arquitecto se comienza a remunerar el trabajo realizado por el practicante, a esta fecha se realizan replanteos con algún ayudante para mandar a excavación de zapatas, se controla constantemente la dosificación de la mezcla el proceso de vaciado, vibrado y el curado, la separación de aceros de refuerzo tanto de muro como de zapatas, pantallas, vigas y columnas. Al igual que los traslapos del mismo y siempre pendiente que todo se haga de acuerdo

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	35

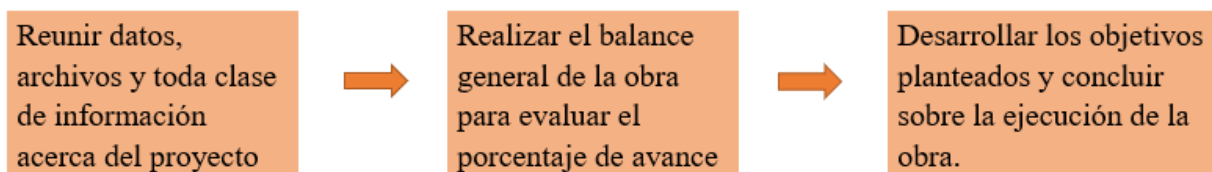
a los diseños ya que esto es lo aprobado y contratado. Se ha solicitado continuamente que se realicen ensayos del concreto como el de asentamiento y pruebas de resistencia de cilindros de concreto, pero hasta la presente ni los contratistas, ni la alcaldía, ni la ESE de Chinácota como contratante lo han hecho posible.

Indicadores de control para el proyecto

La parte básica del sistema de control es la definición del objeto de medición. Es la medida de acción y eficacia, en la cual se compara con sus unidades para ver cuántas veces se incluye el segundo en comparación con el primero. La medición puede entenderse como la tarea de asignar un número según su unidad o una calificación en las actividades que se van desarrollando, al igual que se debe implicar el tipo de dato que se va a recolectar ya sea de medida cualitativa o cuantitativa.

Medición cuantitativa: Cantidades de material, Tiempos de construcción, Velocidad de construcción, Variación del tiempo, Costo, Precios unitarios, utilidad, Desempeño ambiental, cumplimiento de normas.

Medición cualitativa: Calidad de los materiales, Funcionalidad, cumplimiento de las expectativas de los habitantes. Estado anímico de los trabajadores, Salud y Seguridad.



	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	36

Tabla 3

Indicadores de las actividades

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	HERRAMIENTA A USAR	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO
Revisión de la programación y avance de obra con el propósito de controlar los tiempos de ejecución del proyecto.	Al vincularme a este proyecto, me informe del avance hasta el momento para poder brindar apoyo en las actividades y seguir llevando el seguimiento y control de la misma.	Uso de computador para revisar los diferentes documentos, planos en AutoCAD, pdf, cronogramas en Excel.	Indicadores de tipo cuantitativo medidores de rendimiento.
Verificación del cumplimiento de los pliegos de construcción y normatividades que rigen cada una de las actividades del proceso constructivo	Estar sujeto a las normas y a los diseños contratados, para poder intervenir en la correcta ejecución de las diferentes actividades.	NSR-10, normativa de instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y de más instalaciones necesarias en un hospital, uso de Plomada, metro, nivel.	Cuantitativos y cualitativos
Verificar las Normas de Seguridad, Bioseguridad e Higiene dentro de la obra.	De acuerdo a las especificaciones de la empresa y las normas del país, estar pendiente de la seguridad de los trabajadores, aunque en la obra la mayor parte del tiempo estuvo presente un SISO.	Estamentos de seguridad en el trabajo.	Cualitativo
Corroborar la dotación de ley y/o específica según sea el tipo de actividad a desarrollar	Con respecto a la dotación, me di cuenta que se demoraban mucho en llegar los guantes, pero presionaban para que el trabajo rindiera, por lo cual se le hizo saber al arquitecto que si se quiere más rendimiento se debe cumplir siempre con la dotación necesaria.	Especificaciones de dotación	Cualitativo
Medir las cantidades de obra y comparar respecto los planos y diseños, al igual que los rendimientos en las diferentes actividades. Para el manejo de un control de calidad y supervisión de materiales, mano de obra, maquinaria y equipos	En la obra no se contó con la presencia de un ingeniero civil con tarjeta profesional, por lo cual siempre estuve atento a que todo se realizara de acuerdo a lo contratado y según lo especificado en los planos.	Software como Excel, AutoCAD REVIT, ArchiCAD y demás para medir cantidades de material, cinta métrica o metro de mano.	Cuantitativo

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	37

Evaluación de rendimientos en obra para estar consciente de que se alcanzara el avance deseado.	Siempre estuve atento a medir rendimientos en varias actividades como por ejemplo si rendiría más la fundición con el Car mix o con mezcladora a gasolina.	Excel, documento de programación, cantidades, cronograma, project, cantidad de personal, estado del clima.	Cuantitativo y cualitativo.
Verificación de diferentes ensayos cada vez que sea necesario para asegurar con las especificaciones y diseños aprobados.	La verdad esta actividad es de gran importancia y muy necesaria, y la coloque en mi proyecto porque quería dar constancia que se estuviera llegando a la resistencia deseada, más, sin embargo, a pesar de que pedí varias veces que se realizara, sea por parte de la alcaldía o por parte de la empresa contratista nunca se hizo ni tampoco la ESE de Chinácota como contratante nunca hizo esa debida intervención hasta el momento.	Cono de Abrams, probetas para especímenes de concreto.	Cuantitativo y cualitativo
Revisar en bitácora el progreso de las actividades en el lapso de desarrollo de la pasantía	Es fundamental para el cierre del contrato la toma de evidencias y el seguimiento de las etapas en la respectiva bitácora más sin embargo la bitácora no la estaba llevando la persona que se encontraba encargada de este libro de obra quien es el arquitecto residente.	Celular para toma de infografías, bitácora	Cualitativo y cuantitativo
Aporte de ideas de tipo ingenieril siempre que sea posible, y dar opiniones de actividades urgentes vs importantes	Realmente si creo que he sido necesario en la obra puesto que he intervenido en muchas veces cuando la mezcla está demasiado pasada de agua, para que no se siguiera dosificando así, por otro lado, en ocasiones el maestro y arquitecto quisieron bajar los traslapos a 50 cm, cuando el diseño estructural decía que se traslaparía a 90 cm las varillas de abajo de la viga y a 70 cm las varillas	Herramientas de tipo software, Capacidad de toma de decisiones.	Cuantitativa y cualitativa

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	<i>1094277193</i>
		Página	38

	de arriba		
--	-----------	--	--

Fuente Propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	39

CAPITULO IV

Resultados y Análisis

Objetivo 1 Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra, rendimientos y la identificación de las fases del ciclo del proyecto.

- Revisión del presupuesto contractual, de la programación y avance de obra con el propósito de controlar los tiempos de ejecución del proyecto, y de esta manera seguir llevando un eficiente seguimiento de la construcción.

Descripción de avance del proyecto

El proyecto inicio con las preliminares en la semana 4 y duró hasta la semana 8 en demolición y retiro de escombros.

Las siguientes 3 semanas se desplano hasta la cota cero y se realizó topografía para instalar mojones de concreto y de esta manera no perder niveles, al igual que dejar instalados los caballetes que indican los ejes. (En ese entonces se contaba con 7 ayudantes únicamente).

Las siguientes 4 semanas se continuó replanteando del inicio del muro y se comenzó a excavar en muro y zapatas (se contrataron 8 ayudantes más)

Las siguientes 2 semanas no se pudo trabajar debido a que el maestro, el arquitecto y 3 obreros se enfermaron por covid-19.

De la semana 18 a la 25 se continua excavación y figurado de acero para muro, así como figurado de parrillas para zapatas, figurado de estribos, parrillas para columnas. Esto debido a que el clima estuvo lluvioso la mayor parte del tiempo.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	40

Desde la semana 25 ingrese y hasta el día de hoy (se contrataron 6 ayudantes más). Actualmente estamos en la semana 41.

Se termino de fundir un 100% de muro de contención de una longitud de 148 m este contempla un 7% del presupuesto total.

Se fundió el contrapeso del muro el cual va en la dimensión contraria al filtro.

Se marco la pendiente para la manguera del filtro y se comenzó a instalar el geotextil y la piedra.

112 zapatas aisladas de 148 y 9 zapatas corridas de 9, todas estas zapatas ya fundidas con pedestal o pantalla en caso de ser zapata corrida; cada una con el respectivo relleno.

410 metros fundidos de viga de cimentación siendo 1230 metros la longitud total de vigas.

Se inicio con el vaciado de columnas donde ya la viga fue fundida, hasta el momento van 48 columnas de 152.

Igualmente, ya se tiene figurado el acero para las columnas, para las pantallas, para las zapatas restantes, estribos de columnas y vigas.

Ya se realizó el pedido de bloque número 5.

Hasta la presente no llega la tubería hidráulica ni sanitaria.

Presupuesto contractual

Se realizo una modificación en el presupuesto final de la obra debido a varios cambios efectuados a los diferentes diseños entregados inicialmente.

Por esta razón muestro el presupuesto contractual de la obra al igual que el presupuesto actualizado, se debe generar un acta de modificación del proyecto la cual aún no ha sido creada por parte de la empresa contratista.

Se apoyó en la realización del documento que sustenta el porqué de dicha modificación la

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	41

cual básicamente suscita con palabras la causa de la modificación como ejemplo se muestra localización y replanteo; se redacta lo siguiente.

“En lo que concierne a la localización y replanteo, se debió realizar una modificación del área total de construcción, debido a que lo que se tenía planteado en el plano invadía un pequeño tramo de un terreno colindante ubicado en la fachada posterior de la construcción. El dueño de la misma José Hipólito Castro Cáceres, en calidad de habitante generoso del municipio de Toledo Norte de Santander cumple con ceder el terreno faltante y de esta manera poder mantener los espacios contemplados inicialmente en la construcción, por este motivo aumenta el área de la misma. Cabe resaltar que se hizo el debido proceso de documentación legal donde consta la adjudicación de este terreno (Fuente propia)”

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	42

Tabla 4

Presupuesto Contractual

PRESUPUESTO DE OBRA PROYECTO: CONSTRUCCION NUEVO HOSPITAL DE TOLEDO					
ITEM	DESCRIPCION ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1.	PRELIMINARES				\$ 21.131.070,06
1.1.	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	2.712,00	\$ 2.626,50	\$ 7.123.068,00
1.2.	DEMOLICION DE CONSTRUCCION EXISTENTE	M2	4.629,00	\$ 3.026,14	\$ 14.008.002,06
2.	CIMENTACION				\$ 528.788.414,53
2.1.	EXCAVACION MANUAL SIN CLASIFICAR	M3	865,00	\$ 41.502,30	\$ 35.899.489,50
2.2.	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	214,00	\$ 28.928,58	\$ 6.190.716,12
2.3.	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO COMPACTADO	M3	8,00	\$ 70.525,13	\$ 564.201,04
2.4.	CONCRETO DE SANEAMIENTO e=0,05m	M2	403,00	\$ 35.745,12	\$ 14.405.283,36
2.5.	ZAPATAS DE EN CONCRETO 21 Mpa	M3	98,00	\$ 746.339,03	\$ 73.141.224,94
2.6.	PEDESTALES EN CONCRETO DE 21 Mpa	M3	26,00	\$ 861.971,98	\$ 22.411.271,48
2.7.	VIGA CIMENTACION DE 21 Mpa	M3	132,00	\$ 804.548,45	\$ 106.200.395,40
2.8.	PLACA DE CIMENTACION = 10cm 21 Mpa, INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 5mm 20*20	M2	1.917,00	\$ 85.765,01	\$ 164.411.524,17
2.9.	RELLENO CON GRAVA TRITURADA COMPACTADA	M3	192,00	\$ 58.889,22	\$ 11.306.730,24
2.10.	CIMENTO EN CICLOPEO SIN FORMALETA	M3	350,99	\$ 268.547,76	\$ 94.257.578,28
3.	ESTRUCTURA				\$ 693.561.234,18
3.1.	COLUMNAS EN CONCRETO 21 Mpa	M3	72,00	\$ 1.167.892,10	\$ 84.088.231,20
3.2.	CONCRETO EN VIGA A N+3.90M 21 Mpa	M3	160,00	\$ 1.112.207,12	\$ 177.953.139,20
3.3.	PLACA MACIZA E=0,12M INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 5mm 20*20	M2	756,00	\$ 129.358,73	\$ 97.795.199,88
3.4.	ACERO DE REFUERZO	KG	50.040,00	\$ 5.916,00	\$ 296.036.640,00
3.5.	CONCRETO DE COLUMNA DE CONFINAMIENTO	M3	340,00	\$ 47.359,06	\$ 16.102.080,40
3.6.	CONCRETO DE VIGA SOBRE MURO	M3	28,30	\$ 624.693,97	\$ 17.678.839,35
3.7.	RAMPA EN CONCRETO INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 5mm 20*20	M2	33,00	\$ 83.028,30	\$ 2.739.933,90
3.8.	PASOS DE ESCALERA	M2	14,50	\$ 80.494,50	\$ 1.167.170,25
4.	TANQUE DE ALMACENAMIENTO				\$ 10.924.477,50
4.1.	CONCRETO DE TANQUE ENTERRADO	M3	7,50	\$ 1.010.372,84	\$ 7.577.796,30
4.2.	ACERO DE REFUERZO	KG	565,70	\$ 5.916,00	\$ 3.346.681,20
5.	MURO DE CONTENCION				\$ 824.706.708,14
5.1.	CONCRETO DE MURO DE CONTENCION	M3	805,10	\$ 924.653,36	\$ 744.438.420,14
5.2.	ACERO DE REFUERZO	KG	13.568,00	\$ 5.916,00	\$ 80.268.288,00
6.	ESTRUCTURA METALICA				\$ 129.682.465,78
6.1.	ESTRUCTURA METALICA	KG	8.812,00	\$ 7.458,41	\$ 65.723.508,92
6.2.	CORREA METALICA 0,05*0,10*2,0mm	KG	8.938,00	\$ 6.259,97	\$ 55.951.611,86
6.3.	ANCLAJE CERCHA	UND	107,00	\$ 74.835,00	\$ 8.007.345,00
7.	MAMPOSTERIA - PAÑETES				\$ 312.858.942,56
7.1.	MUROS EN BLOQUE No. 5	M2	3.437,50	\$ 31.694,00	\$ 108.948.125,00
7.2.	PAÑETE SOBRE MUROS	M2	6.075,50	\$ 20.576,00	\$ 125.009.488,00
7.3.	FILOS Y DILATACIONES	ML	1.544,00	\$ 4.718,00	\$ 7.284.592,00
7.4.	PAÑETE BAJO PLACA	M2	756,00	\$ 21.880,00	\$ 16.541.280,00
7.5.	MESON EN CONCRETO	M2	38,00	\$ 124.886,00	\$ 4.745.668,00
7.6.	PAÑETE SOBRE FACHADA	M2	2.032,00	\$ 21.303,00	\$ 43.287.696,00
7.7.	MALLA PARA FORRAR TUBERIAS	ML	224,00	\$ 6.544,00	\$ 1.465.856,00
7.8.	GOTEROS	ML	492,00	\$ 8.407,00	\$ 4.136.244,00
7.9.	PAÑETE IMPERMEABILIZADO PARA TANQUES	M2	41,50	\$ 34.698,64	\$ 1.439.993,56
8.	CUBIERTA				\$ 252.133.968,43
8.1.	IMPERMEABILIZADO PLACA CUBIERTA EN MANTO ASFALTICO 3MM	M2	1.084,00	\$ 35.297,07	\$ 38.262.023,88
8.2.	CUBIERTA ARQUITECTONICA MASTER 1000 ACCESO	M2	1.455,00	\$ 103.436,00	\$ 150.499.380,00
8.3.	DESNIVELES DE CUBIERTA CON MORTERO IMPERMEABILIZADO	M2	895,00	\$ 49.267,99	\$ 44.094.851,05
8.4.	MEDIA CAÑA	ML	758,00	\$ 8.451,15	\$ 6.405.971,70
8.5.	REBOQUE DE CUBIERTA	ML	588,00	\$ 10.599,73	\$ 6.232.641,24
8.6.	CLARABOYAS	UND	24,00	\$ 276.629,19	\$ 6.639.100,56
9.	INSTALACIONES SANITARIAS E HIDRAULICAS				\$ 112.803.348,01
9.1.	EXCAVACION A MANO H<2M	M3	219,00	\$ 40.711,78	\$ 8.915.879,82
9.2.	RELLENOS COMPACTADOS CON MATERIAL DE EXCAVACION	M3	162,20	\$ 38.892,80	\$ 6.308.412,16
9.3.	REDES SANITARIAS				\$ 44.610.047,78

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	43

ITEM	DESCRIPCION ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
9.3.1.	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA 6"	ML	18,00	\$ 98.437,32	\$ 1.771.871,76
9.3.2.	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA 4"	ML	305,00	\$ 56.109,95	\$ 17.113.534,75
9.3.3.	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA 2"	ML	140,00	\$ 36.268,18	\$ 5.077.545,20
9.3.4.	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA REVENTILACION 2"	ML	146,00	\$ 26.265,05	\$ 3.834.697,30
9.3.5.	PUNTO SANITARIO DE 4"	UND	41,00	\$ 136.085,49	\$ 5.579.505,09
9.3.6.	PUNTO SANITARIO DE 2"	UND	62,00	\$ 99.993,39	\$ 6.199.590,18
9.3.7.	SIFON DE PISO DE 2"	UND	50,00	\$ 100.666,07	\$ 5.033.303,50
9.4.	REDES HIDRAULICAS				\$ 27.927.870,39
9.4.1.	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PRESION 2"	ML	48,00	\$ 40.825,45	\$ 1.959.621,60
9.4.2.	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PRESION 1 1/2"	ML	24,00	\$ 31.815,08	\$ 763.561,92
9.4.3.	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PRESION 1 1/4"	ML	66,00	\$ 27.215,03	\$ 1.796.591,98
9.4.4.	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PRESION 1"	ML	79,20	\$ 20.682,46	\$ 1.638.050,83
9.4.5.	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PRESION 3/4"	ML	125,00	\$ 17.426,62	\$ 2.178.327,50
9.4.6.	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PRESION 1/2"	ML	140,00	\$ 15.356,11	\$ 2.149.855,40
9.4.7.	SALA HIDRAULICA	UND	133,00	\$ 94.663,24	\$ 12.590.210,92
9.4.8.	VALVULA DE PALANCA 1"	UND	4,00	\$ 55.943,92	\$ 223.775,68
9.4.9.	VALVULA DE PALANCA 3/4"	UND	13,00	\$ 45.293,82	\$ 588.819,66
9.4.10.	VALVULA DE PALANCA 1/2"	UND	76,00	\$ 38.993,31	\$ 2.963.491,56
9.4.11.	CHEQUE 1 1/4"	UND	2,00	\$ 110.299,66	\$ 220.599,32
9.4.12.	CHEQUE 1 1/2"	UND	3,00	\$ 121.996,55	\$ 365.989,65
9.4.13.	CHEQUE 2"	UND	2,00	\$ 136.495,76	\$ 272.991,52
9.4.14.	FLOTADOR DE 1/2"	UND	1,00	\$ 216.382,85	\$ 216.382,85
9.5.	RED DE AGUAS LLUVIAS				\$ 13.050.857,31
9.5.1.	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA AGUAS LLUVIAS 3"	ML	32,60	\$ 25.959,15	\$ 846.268,29
9.5.2.	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA AGUAS LLUVIAS 4"	ML	36,40	\$ 35.594,24	\$ 1.295.630,34
9.5.3.	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA AGUAS LLUVIAS 6"	ML	33,40	\$ 36.895,49	\$ 1.232.309,37
9.5.4.	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 3"	ML	3,50	\$ 23.723,15	\$ 83.031,03
9.5.5.	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4"	ML	21,00	\$ 31.630,54	\$ 664.241,34
9.5.6.	SALIDA AGUAS LLUVIAS 3"	UND	73,00	\$ 120.968,80	\$ 8.830.722,40
9.5.7.	EMPALME CON TUBERIA EXISTENTE	UND	1,00	\$ 98.654,54	\$ 98.654,54
9.6.	CAJAS Y SUMIDERS				\$ 7.661.345,21
9.6.1.	CAJA DE INSPECCION 40 X 40	UND	1,00	\$ 214.936,12	\$ 214.936,12
9.6.2.	CAJA DE INSPECCION 60 X 60	UND	7,00	\$ 290.481,22	\$ 2.033.368,54
9.6.3.	CAJA DE INSPECCION 80 X 80	UND	11,00	\$ 440.975,35	\$ 4.850.728,85
9.6.4.	CAJA DE INSPECCION 80 X 100	UND	1,00	\$ 562.311,70	\$ 562.311,70
9.7.	BOMBAS Y EQUIPOS				\$ 1.023.055,58
9.7.1.	INSTALACION BOMBAS DEL SISTEMA DE IMPULSION	UND	1,00	\$ 303.121,31	\$ 303.121,31
9.7.2.	INSTALACION BOMBAS DEL SISTEMA DE CONTRAINCENDIO	UND	1,00	\$ 303.121,31	\$ 303.121,31
9.7.3.	INSTALACION EQUIPO DE PRESION CONSTANTE	UND	1,00	\$ 252.601,09	\$ 252.601,09
9.7.4.	VALVULA DE PIE CON COLADERA	UND	1,00	\$ 164.211,87	\$ 164.211,87
9.8.	LLAVES Y REJILLAS				\$ 3.305.879,76
9.8.1.	LLAVE DE CHORRO PARA ASEYO Y PATOGENOS	UND	12,00	\$ 39.553,03	\$ 474.636,36
9.8.2.	REJILLA CUBIERTA Ø 3"	UND	73,00	\$ 27.154,92	\$ 1.982.309,16
9.8.3.	REJILLA CUBIERTA Ø 2"	UND	112,00	\$ 7.579,77	\$ 848.934,24
10.	CIELO RASO				\$ 80.822.413,84
10.1.	CIELO RASO EN DRYWALL 1/2"	M2	1.529,00	\$ 44.696,40	\$ 68.340.795,60
10.2.	MEDIA CAÑA EN CIELORASO (Sala partos, Laboratorio, Esterilizacion)	ML	190,00	\$ 24.563,70	\$ 4.667.103,00
10.3.	REGISTROS 60*60 CON MARCO	UND	15,00	\$ 43.056,06	\$ 645.840,90
10.4.	MARCOS PARA LAMPARAS	UND	358,00	\$ 20.024,23	\$ 7.168.674,34
11.	PISOS				\$ 295.975.481,75
11.1.	MORTERO DE NIVELACION PARA PISO EN CERAMICA	M2	197,00	\$ 38.279,85	\$ 7.541.130,45
11.2.	POYO EN CONCRETO	M2	38,00	\$ 39.881,60	\$ 1.515.500,80
11.3.	PISO EN BALDOSA DE GRANO No. 2 DE MARMOL 33X33 COLOR BLANCO HUILA	M2	1.250,00	\$ 143.573,00	\$ 179.466.250,00
11.4.	PISO EN CERAMICA (Baños, Zonas Húmedas)	M2	197,00	\$ 42.266,05	\$ 8.326.411,85
11.5.	GUARDA ESCOBA EN MEDIACAÑA Y CENEFA EN GRANITO PULIDO	ML	1.140,00	\$ 40.647,00	\$ 46.337.580,00
11.6.	SARDINEL EN CONCRETO	ML	161,00	\$ 68.300,96	\$ 10.996.454,56
11.7.	PISO EN CONCRETO CEPILLADO	M2	288,50	\$ 62.446,80	\$ 18.015.901,80
11.8.	CONCRETO HIDRAULICO PARA ZONAS VEHICULARES E=0.12M	M2	237,00	\$ 98.107,36	\$ 23.251.444,32
11.9.	ALISTADO IMPERMEABILIZADO PARA TANQUE	M2	11,90	\$ 44.101,51	\$ 524.807,97

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	44

ITEM	DESCRIPCION ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
12.	ACABADO DE MUROS				\$ 122.123.191,88
12.1.	ESTUCO PARA INTERIORES	M2	6.075,50	\$ 6.970,01	\$ 42.346.295,76
12.2.	FILOS Y DILATACIONES INTERIORES	ML	560,00	\$ 5.977,09	\$ 3.347.170,40
12.3.	PASTA EN MUROS DE FACHADA	M2	2.032,00	\$ 16.117,44	\$ 32.750.638,08
12.4.	FILOS Y DILATACIONES EN PASTA	ML	984,00	\$ 4.844,09	\$ 4.766.584,56
12.5.	ENCHAPE CERAMICA EN MUROS	M2	775,00	\$ 46.628,10	\$ 36.136.777,50
12.6.	ESQUINEROS EN ALUMINIO PARA ENCHAPE	ML	176,00	\$ 12.815,26	\$ 2.255.485,76
12.7.	ENCHAPE DE MESON EN GRANITO CON SALPICADERO (Baños Publicos)	ML	2,40	\$ 216.766,59	\$ 520.239,82
13.	PINTURA				\$ 84.671.122,95
13.1.	PINTURA SOBRE MUROS INTERIORES	M2	6.075,50	\$ 9.076,20	\$ 55.142.453,10
13.2.	PINTURA SOBRE MUROS FACHADA	M2	2.032,00	\$ 11.102,37	\$ 22.560.015,84
13.3.	PINTURA ANTIBACTERIAL EN CONSULTORIOS	M2	59,00	\$ 11.710,07	\$ 690.894,13
13.4.	PINTURA SOBRE MUROS DE TANQUES	M2	41,50	\$ 14.217,09	\$ 590.009,24
13.5.	SEÑALIZACION EN ACRILICO	UND	66,00	\$ 86.178,04	\$ 5.687.750,64
14.	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS				\$ 84.854.631,41
14.1.	LAVAMANOS DE COLGAR Ref. MILANO	UND	42,00	\$ 92.591,85	\$ 3.888.857,70
14.2.	LAVAMANOS SOBREPONER Ref. MANANTIAL DUO	UND	6,00	\$ 240.808,85	\$ 1.444.853,10
14.3.	LAVAMANOS EN ACERO INOXIDABLE MANOS LIBRES	UND	2,00	\$ 221.341,85	\$ 442.683,70
14.4.	GRIFERIA PARA LAVAMANOS DE MESA PUSH Ref. 947120001	UND	50,00	\$ 157.002,64	\$ 7.850.132,00
14.5.	SANITARIO Ref. AGUAGET COLOR BLANCO	UND	36,00	\$ 478.384,53	\$ 17.221.843,08
14.6.	DUCHA ANTIVANDALICA CON REGADERA TUBULAR	UND	13,00	\$ 343.558,86	\$ 4.466.395,18
14.7.	ORINAL MEDIANO GRIFERIA TIPO PUSH DE EXPUESTA Ref. 947140001	UND	2,00	\$ 581.276,38	\$ 1.162.552,76
14.8.	DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA EN ACERO INOXIDABLE	UND	42,00	\$ 282.220,00	\$ 11.853.240,00
14.9.	DISPENSADOR DE JABON EN ACERO INOXIDABLE	UND	42,00	\$ 241.357,11	\$ 10.137.418,62
14.10.	DISPENSADOR DE PAPEL HIGIENICO EN ACERO INOXIDABLE	UND	36,00	\$ 293.241,00	\$ 10.556.676,00
14.11.	LAVAPLATOS DE EMPOTRAR DE 40*40 EN ACERO INOXIDABLE	UND	17,00	\$ 166.125,61	\$ 2.824.135,37
14.12.	GRIFERIA PARA LAVAPLATOS	UND	17,00	\$ 62.975,23	\$ 1.070.578,91
14.13.	CAJA DE REGISTRO	UND	93,00	\$ 25.677,90	\$ 2.388.044,70
14.14.	SANITARIOS MINUSVALIDOS CON GRIFERIA ANTIVANDALICA	UND	4,00	\$ 1.097.692,63	\$ 4.390.770,52
14.15.	BARRA DE SEGURIDAD DE MURO DE 30"	UND	4,00	\$ 166.650,91	\$ 666.603,64
14.16.	BARRA DE SEGURIDAD DE PISO	UND	4,00	\$ 398.812,91	\$ 1.595.251,64
14.17.	LAVATRAPEROS IN SITU	UND	9,00	\$ 321.621,61	\$ 2.894.594,49
15.	INSTALACIONES ELECTRICAS				\$ 592.470.392,36
15.1.	MEDIA TENSION				\$ 35.606.512,13
15.1.1.	VESTIDA DE POSTES CON 3 DPS, 3 CORTOCIRCUITOS DPS, SISTEMA TIERRA EN EL POSTE EXISTENTE Y TERMINAL PREMOLADO PARA 15 KV.	UND	1,00	\$ 8.955.829,40	\$ 8.955.829,40
15.1.2.	CAJAS DE INSPECCIÓN DE (0.90 X 0.60 X 0.90 M), CON MARCO Y TAPA EN PLATINA DE 2".	UND	2,00	\$ 1.177.376,52	\$ 2.354.753,04
15.1.3.	EXCAVACIÓN DEL POSTE AL TRANSFORMADOR EN TRIPLE DUCTO DE 4" PVC Y DOBLE DUCTO DE 1 1/2" PVC, PARA LECTURA, EQUIPO DE MEDIDA.	ML	15,00	\$ 123.681,38	\$ 1.855.220,70
15.1.4.	DUCTO 4 " IMC, DE 6 M, INCLUYE ACCESORIOS, CAPACETE.	UND	1,00	\$ 1.497.374,86	\$ 1.497.374,86
15.1.5.	CABLE MONOPOLAR XLPE #2 DE 15 KV AL 133%.	ML	96,00	\$ 60.385,81	\$ 5.797.037,76
15.1.6.	EQUIPO DE MEDIDA DE 2 CTS-2 PTS, 10-20/5A, GAMA EXTENDIDA, DOBLE RELACION CON MEDIDOR CLASE 0,5 ELECTRÓNICO	UND	1,00	\$ 4.765.113,72	\$ 4.765.113,72
15.1.7.	CABLE ENCAJCHETADO DE 4 X 12	ML	30,00	\$ 19.055,00	\$ 571.650,00
15.1.8.	TUBO IMC DE 1 "	ML	6,00	\$ 24.053,59	\$ 144.321,54
15.1.9.	INSTALACION TRANSFORMADOR PAD MOUNTED DE 225 KVA DE 13,200 VOLTIOS, 227-127 VOLTIOS, TIPO JARDÍN (No Incluye Equipo)	UND	1,00	\$ 9.590.008,75	\$ 9.590.008,75
15.1.10.	MALLA ESLABONADA PARA EL TRANSFORMADOR	ML	1,00	\$ 75.202,36	\$ 75.202,36
15.2.	BAJA TENSION				\$ 27.503.582,68
15.2.1.	CABLEADO INTERNO Y TERMINALES.	UND	1,00	\$ 1.236.000,00	\$ 1.236.000,00
15.2.2.	ACOMETIDA TRIFÁSICA EN TRIPLE DUCTO DE 4" PVC DEL TRANSFORMADOR AL TABLERO GENERAL CON TRES CONDUCTORES # 300 MCM.	ML	10,00	\$ 1.737.956,08	\$ 17.379.560,80

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código Página	1094277193 45
---	---	--------------------------------	--------------------------------

ITEM	DESCRIPCION ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
15.2.3.	INSTALACION TABLERO NORMAL DE 2.0X1.2X0.6M. TOTALIZADOR GENERAL DE 3X 600 AMP, 25 KA, CON PUENTES EN PLATINA DE COBRE. TOTALIZADOR PARCIAL TERMOMAGNÉTICO PARA BARRAJE NO EMERGENCIA REGULABLE 3X350-500 AMP. 2 TOTALIZADOR PARCIAL TERMOMAGNÉTICO PARA BARRAJE DE EMERGENCIA ULABLE DE 300-400 AMP. PARA TABLERO 3N, (1) TOTALIZADOR PARCIAL DE 3X20 AMP PARA LOS TABLEROS LN,2N,5N,LE,2E,3E,4E,5E,ZC,3AAN. (10) TOTALIZADORES PARCIALES DE 3X30 AMP. PARA TABLERO 4N, (1) TOTALIZADOR PARCIAL DE 3X40 AMP PARA TABLERO 1REG, (1) TOTALIZADOR PARCIAL DE 2X40AMP PARA TABLEROS 1AAN, 2AAN,1AAE, (3) TOTALIZADORES PARCIALES DE 3X70-125 AMP PARA TABLERO RX, (1) TOTALIZADOR 2X150-225 AMP CONECTORES #10,8,6,4,1/0,3/0, 250 MCM,CALLBRE THHN 90° Y CABLE 1/0 AWG	UND	1,00	\$ 8.888.021,88	\$ 8.888.021,88
15.3.	SISTEMA DE EMERGENCIA				\$ 42.057.825,45
15.3.1.	TABLERO DE DISTRIBUCION DE EMERGENCIAS	UND	1,00	\$ 9.270.000,00	\$ 9.270.000,00
15.3.2.	INSTALACION PLANTA ELECTRICA CABINA, CAPACIDAD 150 KVA TRIFASICA	UND	1,00	\$ 6.310.527,55	\$ 6.310.527,55
15.3.3.	INSTALACION DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA PARA PLANTA ELECTRICA	UND	1,00	\$ 3.729.003,50	\$ 3.729.003,50
15.3.4.	ACOMETIDA DE LA PLANTA AL TABLERO DE EMERGENCIA, EN TRIPLE DUCTO PVC 4", EN TRES POR FASE, CABLE DE 300 MCM	ML	10,00	\$ 2.274.829,44	\$ 22.748.294,40
15.4.	SALIDAS PARA EQUIPO DE FUERZA				\$ 17.553.669,94
15.4.1.	TABLERO IN Y 2N, TRIFÁSICO DE 12 CIRCUITOS CON PUERTA, INCLUYE PROTECCIONES TERMOMAGNÉTICAS 6 DE 1X20 AMP	UND	2,00	\$ 942.524,16	\$ 1.885.048,32
15.4.2.	TABLERO 3N, TRIFÁSICO DE 12 CIRCUITOS CON PUERTA, INCLUYE PROTECCIONES TERMOMAGNÉTICAS 4 DE 1X20 AMP	UND	1,00	\$ 917.804,16	\$ 917.804,16
15.4.3.	TABLERO 4N (LAVANDERÍA Y COCINA), TRIFÁSICO DE 18 CIRCUITOS CON PUERTA, INCLUYE PROTECCIONES TERMOMAGNÉTICAS 3 DE 1X20 AMP Y 2 DE 3X20AMP	UND	1,00	\$ 1.282.497,29	\$ 1.282.497,29
15.4.4.	TABLERO 5N (Odontología), TRIFÁSICO DE 12 CIRCUITOS CON PUERTA, INCLUYE PROTECCIONES TERMOMAGNÉTICAS 1 DE 1X20 AMP, 1 DE 2X20AMP, 2 DE 2X30AMP	UND	1,00	\$ 1.102.725,21	\$ 1.102.725,21
15.4.5.	TABLERO 1E, TRIFÁSICO DE 12 CIRCUITOS CON PUERTA, INCLUYE PROTECCIONES TERMOMAGNÉTICAS 7 DE 1X20 AMP Y 1 DE 2X20 AMO	UND	1,00	\$ 1.026.174,58	\$ 1.026.174,58
15.4.6.	TABLERO 2E, TRIFÁSICO DE 12 CIRCUITOS CON PUERTA, INCLUYE PROTECCIONES TERMOMAGNÉTICAS 10 DE 1X20 AMP	UND	1,00	\$ 1.016.904,58	\$ 1.016.904,58
15.4.7.	TABLERO 3E (Laboratorio), TRIFÁSICO DE 12 CIRCUITOS CON PUERTA, INCLUYE PROTECCIONES TERMOMAGNÉTICAS 4 DE 1X20 AMP Y 2 DE 2X20 AMP	UND	1,00	\$ 1.047.914,79	\$ 1.047.914,79
15.4.8.	TABLERO 4E (HOSPITALIZACIÓN), TRIFÁSICO DE 12 CIRCUITOS CON PUERTA, INCLUYE PROTECCIONES TERMOMAGNÉTICAS 3 DE 1X20 AMP	UND	1,00	\$ 905.444,16	\$ 905.444,16
15.4.9.	TABLERO 5E (PARTOS), TRIFÁSICO DE 12 CIRCUITOS CON PUERTA, INCLUYE PROTECCIONES TERMOMAGNÉTICAS 2 DE 1X20 AMP Y 1 DE 3X20 AME	UND	1,00	\$ 1.005.574,58	\$ 1.005.574,58
15.4.10.	TABLERO ZC, TRIFÁSICO DE 12 CIRCUITOS CON PUERTA, INCLUYE PROTECCIONES TERMOMAGNÉTICAS 3 DE 1X20 AMP Y 2 DE 3X30 AMD	UND	1,00	\$ 1.142.895,21	\$ 1.142.895,21
15.4.11.	TABLERO 1AAN, TRIFÁSICO DE 30 CIRCUITOS CON PUERTA, INCLUYE PROTECCIONES TERMOMAGNÉTICAS 11 DE 2X20 AMP Y 1 DE 2X30 AMP	UND	1,00	\$ 1.922.532,08	\$ 1.922.532,08
15.4.12.	TABLERO 2AAN, TRIFÁSICO DE 24 CIRCUITOS CON PUERTA, INCLUYE PROTECCIONES TERMOMAGNÉTICAS 5 DE 2X20 AMP,3 DE 2X30 AMP Y 1 DE 3X20 AMP	UND	1,00	\$ 1.749.051,24	\$ 1.749.051,24
15.4.13.	TABLERO 3AAN,TRIFÁSICO DE 12 CIRCUITOS CON PUERTA, INCLUYE PROTECCIONES TERMOMAGNÉTICAS 4 DE 2X20 AMP	UND	1,00	\$ 1.103.645,00	\$ 1.103.645,00
15.4.14.	TABLERO 1AAE, TRIFÁSICO DE 18 CIRCUITOS CON PUERTA, INCLUYE PROTECCIONES TERMOMAGNÉTICAS 4 DE 3X30 AMP.	UND	1,00	\$ 1.445.458,74	\$ 1.445.458,74
15.5.	ACOMETIDAS DE BAJA TENSION DEL TABLERO GENERAL				\$ 60.923.593,70
15.5.1.	ACOMETIDAS TRIFÁSICAS EN DUCTO DE 1" PVC CON 5 CONDUCTORES 4#8AWG +1#10. PARA TABLEROS 1N,3N, 5N,1E,3E, 4E,5E,ZC,3AAN.	ML	344,00	\$ 31.358,25	\$ 10.787.238,00
15.5.2.	ACOMETIDAS TRIFÁSICAS EN DUCTO DE 1/4" PVC CON 5 CONDUCTORES 4#6AWG +1#10. PARA TABLEROS 2N,4N,2E.	ML	156,00	\$ 51.633,75	\$ 8.054.865,00
15.5.3.	ACOMETIDAS TRIFÁSICAS EN DUCTO DE 2" PVC CON 5 CONDUCTORES 4#1/0AWG +1#6AWG. PARA TABLEROS 1AAN,2AAN,1AAE.	ML	155,00	\$ 151.324,95	\$ 23.455.367,25

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	46

ITEM	DESCRIPCION ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
15.5.4.	ACOMETIDA BIFÁSICA EN DUCTO DE 3" PVC, CON TRES CONDUCTORES THHN 90° 250 MCM. PARA TABLERO RAYOS X.	ML	55,00	\$ 338.656,79	\$ 18.626.123,45
15.6.	INSTALACIONES INTERNAS				\$ 104.377.579,99
15.6.1.	SALIDAS PARA ALUMBRADO EN 127 V, EN TUBERÍA EMT DE 1/2".	UND	381,00	\$ 154.203,37	\$ 58.751.483,97
15.6.2.	SALIDA PARA TOMACORRIENTES COMUNES A 127 V, EN TUBERÍA EMT 1/2".	UND	130,00	\$ 121.709,95	\$ 15.822.293,50
15.6.3.	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES A 27 V, EN TUBERÍA IMC 1/2".	UND	67,00	\$ 212.360,40	\$ 14.228.146,80
15.6.4.	SALIDAS PARA TOMACORRIENTE GFCI EN DUCTO IMC 1/2".	UND	16,00	\$ 247.194,84	\$ 3.955.117,44
15.6.5.	SALIDAS PARA TOMACORRIENTE GFCI EN DUCTO EMT 1/2".	UND	11,00	\$ 162.905,83	\$ 1.791.964,13
15.6.6.	SALIDA PARA TOMACORRIENTES DEL AIRE ACONDICIONADO A 220V, EN DUCTO EMT 1/2".	UND	25,00	\$ 240.163,04	\$ 6.004.076,00
15.6.7.	SALIDA TRIFÁSICA PARA TOMACORRIENTES DEL AIRE ACONDICIONADO, EN DUCTO EMT 3/4".	UND	5,00	\$ 252.171,80	\$ 1.260.859,00
15.6.8.	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES A 220 V, EN TUBERÍA EMT 1/2".	UND	5,00	\$ 141.956,67	\$ 709.783,35
15.6.9.	SALIDA TRIFÁSICA PARA TOMACORRIENTES, EN DUCTO EMT 1/2".	UND	5,00	\$ 211.203,56	\$ 1.056.017,80
15.6.10.	SALIDA PARA TELEVISIÓN EN DUCTO 3/4" PVC.	UND	10,00	\$ 79.783,80	\$ 797.838,00
15.7.	LAMPARAS				\$ 112.413.418,99
15.7.1.	LÁMPARA LED 60X60 CM, 4X10 W.	UND	225,00	\$ 266.892,08	\$ 60.050.718,00
15.7.2.	LÁMPARA LED EMPOTRABLE SELLADA DE 60X60 CM, 50W .	UND	9,00	\$ 806.535,32	\$ 7.258.817,88
15.7.3.	BALA LED 40 WATT.	UND	6,00	\$ 418.825,81	\$ 2.512.954,86
15.7.4.	REFLECTOR LED 40 WATT.	UND	6,00	\$ 315.825,81	\$ 1.894.954,86
15.7.5.	PANEL LED 24 WATT.	UND	82,00	\$ 194.092,08	\$ 15.915.550,56
15.7.6.	PANEL LED 18 WATT.	UND	36,00	\$ 151.025,81	\$ 5.436.929,16
15.7.7.	LÁMPARA LED APLIQUE DE 15W, MURO EXTERIOR.	UND	17,00	\$ 128.365,81	\$ 2.182.218,77
15.7.8.	KIT PARA LÁMPARA DE EMERGENCIA.	UND	22,00	\$ 262.265,81	\$ 5.769.847,82
15.7.9.	HINCADA Y ALOMADA DE POSTE METÁLICO DE 6M DE 3"	UND	6,00	\$ 1.898.571,18	\$ 11.391.427,08
15.8.	TABLERO HOSPITALARIO				\$ 63.929.310,07
15.8.1.	TABLERO CL, DE AISLAMIENTO PARA SALA DE PARTO, INCLUYE TRANSFORMADOR DE 5KVA A	UND	1,00	\$ 17.424.666,55	\$ 17.424.666,55
15.8.2.	ACOMETIDA BIFÁSICA EN DUCTO DE 1/2" IMC CON CONDUCTORES 3#6 + 1#10, PARA TABLERO CL.	ML	80,00	\$ 164.564,12	\$ 13.165.129,60
15.8.3.	INDICADOR REMOTO DE ALARMA (ESTACIÓN DE ENFERMERÍA).	UND	1,00	\$ 2.367.100,68	\$ 2.367.100,68
15.8.4.	LLAMADO DE ENFERMERÍA.	UND	20,00	\$ 113.893,29	\$ 2.277.865,80
15.8.5.	MÓDULO DE FUERZA/TIERRA 4 CIRCUITOS (3 POR CADA SALA DE PARTO).	UND	3,00	\$ 3.023.142,73	\$ 9.069.428,19
15.8.6.	CAJA DE EMPOTRAR PARA LOS RECEPTÁCULOS.	UND	3,00	\$ 1.236.007,20	\$ 3.708.021,60
15.8.7.	INSTALACION UPS BIFÁSICA TITÁN DE NICOMAR ELECTRONICS DE 8-10 KVA ON LINE, PARA SALA DE PARTO.	UND	1,00	\$ 1.023.669,00	\$ 1.023.669,00
15.8.8.	BYPASS DE 3 X 60 AMPS, PARA UPS.	UND	1,00	\$ 2.414.340,60	\$ 2.414.340,60
15.8.9.	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES A 127 V, EN TUBERÍA IMC 1/2", CABLEADO EN #12 TIPO XHHW-2.	UND	12,00	\$ 146.145,67	\$ 1.753.748,04
15.8.10.	SALIDA DE LÁMPARA CIELÍTICA 220 V, EN TUBERÍA IMC 1/2", EN CONDUCTORES XHHW-2 #12.	UND	1,00	\$ 129.116,69	\$ 129.116,69
15.8.11.	CABLE DE TIERRA CON TERMINAL TIPO CAIMÁN AISLADA.	UND	12,00	\$ 644.380,36	\$ 7.732.564,32
15.8.12.	DUCTO DE 1" PVC CON DOS CONDUCTORES DESNUDOS THHN #4, PARA SISTEMA TIERRA, SALA DE PARTO.	UND	150,00	\$ 19.091,06	\$ 2.863.659,00
15.9.	SISTEMA TIERRA				\$ 23.247.845,70
15.9.1.	SISTEMA TIERRA EN MALLA, CABLE 2/0 CON 6 ELECTRODOS DE COBRE-COBRE, SOLDADURA EXOTÉRMICA DE 2-6, OHMIOS, INCLUYE CÁMARA DE INSPECCIÓN Y 200M DE CABLE 2/0, EN SALA DE PARTOS.	UND	1,00	\$ 23.247.845,70	\$ 23.247.845,70
15.10.	SISTEMA DE PROTECCION CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS (APANTALLAMIENTO)				\$ 32.670.389,75
15.10.1.	SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UND	1,00	\$ 32.670.389,75	\$ 32.670.389,75
15.11.	SISTEMA REGULADA				\$ 8.634.399,75
15.11.1.	TABLERO 1REG, BIFÁSICO DE 12 CIRCUITOS CON PUERTA, INCLUYE PROTECCIONES TERMOMAGNÉTICAS 7 DE 1X20 AMP.	UND	1,00	\$ 533.135,22	\$ 533.135,22
15.11.2.	ACOMETIDA BIFÁSICA EN DUCTO DE 1" PVC, CON TRES CONDUCTORES 3#8AWG +1#10, PARA TABLERO 1REG.	ML	42,00	\$ 28.596,92	\$ 1.201.070,64
15.11.3.	SALIDA PARA TOMAS REGULADA EN DUCTO DE 1/2" EMT, CABLEADO EN TRES CONDUCTORES THHN 90° 12 AWG, 7 HILOS, INCLUYE TOMA HRIQNT-ALARIS	UND	33,00	\$ 130.356,81	\$ 4.301.774,73

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	47

ITEM	DESCRIPCION ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
15.11.4.	INSTALACION UPS BIFÁSICA DE 10 KVA ON LINE.	UND	1,00	\$ 458.020,46	\$ 458.020,46
15.11.5.	BYPASS DE 3X60 AMP, CON CABLE ENCAUCHETADO DE 4 X 6.	UND	1,00	\$ 2.140.398,70	\$ 2.140.398,70
15.12	SISTEMA DE VOZ Y DATOS				\$ 63.552.264,21
15.12.1.	SALIDAS PARA VOZ Y DATOS EN DUCTO DE 1" EMT CMT COMO BARRAJE PARA DEPENDENCIAS	UND	38,00	\$ 39.306,86	\$ 1.493.660,68
15.12.2.	ACOMETIDA TELEFÓNICA EN DUCTO DE 2" PVC DEL RACK A LA CALLE + 1 DUCTO DE 1" PVC, INCLUYE EXCAVACIÓN	ML	40,00	\$ 36.644,31	\$ 1.465.772,40
15.12.3.	CABLE UTP CAT. 6A, CMT	ML	3.400,00	\$ 7.088,22	\$ 24.099.948,00
15.12.4.	TOMAS LÓGICAS 6A, CMT	UND	80,00	\$ 82.922,20	\$ 6.633.776,00
15.12.5.	FACE PLATE DOBLE CMT	UND	40,00	\$ 21.169,59	\$ 846.783,60
15.12.6.	HERRAJE DE PATCH PANEL 24 PTOS.	UND	1,00	\$ 494.615,27	\$ 494.615,27
15.12.7.	RACK PISO ACERO 19" X 7 FT ALTURA -213CM-45RU, NEGRO	UND	1,00	\$ 2.608.829,35	\$ 2.608.829,35
15.12.8.	SWITCH HP DE 24 PTOS 10/100/1000 ADMINISTRABLE	UND	4,00	\$ 1.171.048,21	\$ 4.684.192,84
15.12.9.	BANDEJA SENCILLA VENTILADA 19"X10.5" LRU(26 5MCS)	UND	2,00	\$ 64.558,34	\$ 129.116,68
15.12.10.	MULTITOMA TIPO HOSPITALARIA DE 10 SALIDAS	UND	1,00	\$ 322.912,20	\$ 322.912,20
15.12.11.	ORGANIZADOR DE CABLE DE 2RU (AMP/RYCTEL)	UND	6,00	\$ 96.787,03	\$ 580.722,18
15.12.12.	INSTALACION PLANTA PANASONIC 832,CON TELÉFONO PROGRAMADOR.	UND	1,00	\$ 188.646,89	\$ 188.646,89
15.12.13.	INSTALACION TELEFONO SENCILLO KX-TSS00	UND	38,00	\$ 7.545,88	\$ 286.743,44
15.12.15.	BANDEJA PORTACABLE CON FIJACIÓN DE 32CM X 6CM	ML	100,00	\$ 192.837,84	\$ 19.283.784,00
15.12.16.	CAJAS DE PASO DE 50 X 50 X 15 CM	UND	3,00	\$ 144.253,56	\$ 432.760,68
16.	CARPINTERIA METALICA - ALUMINIO - ACERO INOXIDABLE				\$ 96.818.609,92
16.1.	EN LAMINA COLD ROLLER				\$ 30.530.150,84
16.1.1.	MARCO METALICO Cal. 20 e=0.15 b=0.74 h=2.00+0.50 PERSIANA	UND	27,00	\$ 135.633,48	\$ 3.652.103,96
16.1.2.	MARCO METALICO Cal. 20 e=0.15 b=0.84 h=2.00+0.50 PERSIANA	UND	44,00	\$ 135.633,48	\$ 5.967.873,12
16.1.3.	MARCO METALICO Cal. 20 e=0.15 b=0.94 h=2.00+0.50 PERSIANA	UND	10,00	\$ 140.783,48	\$ 1.407.834,80
16.1.4.	MARCO METALICO Cal. 20 e=0.15 b=0.84 h=2.00+0.50 VIDRIO	UND	12,00	\$ 135.633,48	\$ 1.627.601,76
16.1.5.	MARCO METALICO Cal. 20 e=0.15 b=0.94 h=2.00+0.50 VIDRIO	UND	26,00	\$ 140.783,48	\$ 3.650.370,48
16.1.6.	MARCO METALICO Cal. 20 e=0.15 b=1.04 h=2.00+0.50 VIDRIO	UND	6,00	\$ 145.933,48	\$ 875.600,88
16.1.7.	MARCO METALICO Cal. 20 e=0.15 b=1.24 h=2.00+0.50 VIDRIO	UND	2,00	\$ 156.233,48	\$ 312.466,96
16.1.8.	MARCO METALICO Cal. 20 e=0.15 b=1.48 h=2.00+0.50 VIDRIO	UND	6,00	\$ 166.533,48	\$ 999.200,88
16.1.9.	PUERTA EN LAMINA DOBLADA Cal.20 +PERSIANA CON MARCO e=0.15 b=0.74	UND	6,00	\$ 480.683,92	\$ 2.884.103,52
16.1.10.	PUERTA EN LAMINA DOBLADA Cal.20 +PERSIANA CON MARCO e=0.15 b=0.84	UND	10,00	\$ 480.683,92	\$ 4.806.839,20
16.1.11.	PUERTA EN LAMINA DOBLADA Cal.20 +PERSIANA CON MARCO e=0.15 b=0.94	UND	3,00	\$ 480.683,92	\$ 1.442.051,76
16.1.12.	PUERTA EN LAMINA DOBLADA Cal.20 +PERSIANA CON MARCO e=0.15 b=1.44	UND	6,00	\$ 480.683,92	\$ 2.884.103,52
16.2.	ALUMINIO				\$ 37.219.844,96
16.2.1.	VENTANA EN ALUMINIO BASCULANTE V.4mm	M2	85,00	\$ 156.150,06	\$ 13.272.755,10
16.2.2.	VENTANA EN ALUMINIO Ref. Persiana	M2	48,60	\$ 176.750,06	\$ 8.590.052,92
16.2.3.	FACHADA EN ALUMINIO Y VIDRIO TEMPLADO	M2	32,30	\$ 475.450,06	\$ 15.357.036,94
16.3.	ACERO INOXIDABLE				\$ 29.058.614,12
16.3.1.	DIVISION DE BAÑO	M2	21,10	\$ 283.300,47	\$ 5.977.639,92
16.3.2.	MESON EN ACERO INOXIDABLE	ML	46,00	\$ 501.977,70	\$ 23.090.974,20
17.	CARPINTERIA MADERA				\$ 79.312.834,97
17.1.	PUERTA INTERIORES (Alto = 2.00 mts)				\$ 59.282.664,55
17.1.1.	PUERTA DE ANCHO 0.20 ENTAMBORADA ACABADO EN FORMICA	UND	2,00	\$ 77.186,14	\$ 154.372,28
17.1.2.	PUERTA DE ANCHO 0.70 ENTAMBORADA ACABADO EN FORMICA	UND	20,00	\$ 401.636,14	\$ 8.032.722,80
17.1.3.	PUERTA DE ANCHO 0.70 ENTAMBORADA CON VISOR ACABADO EN FORMICA	UND	12,00	\$ 442.836,14	\$ 5.314.033,68
17.1.4.	PUERTA DE ANCHO 0.80 ENTAMBORADA ACABADO EN FORMICA	UND	56,00	\$ 409.876,14	\$ 22.953.063,84
17.1.5.	PUERTA DE ANCHO 0.90 ENTAMBORADA ACABADO EN FORMICA	UND	36,00	\$ 417.086,14	\$ 15.015.101,04
17.1.6.	PUERTA DE ANCHO 1.00 ENTAMBORADA ACABADO EN FORMICA	UND	6,00	\$ 445.926,14	\$ 2.675.556,84
17.1.7.	PUERTA DE ANCHO 1.00 ENTAMBORADA CON VISOR ACABADO EN FORMICA	UND	2,00	\$ 456.226,14	\$ 912.452,28
17.1.8.	PUERTA DE MADERA ENTAMBORADA CON LAMINA DE PLOMO 2MM, SISTEMA DE CORREDERA Y PATIN	UND	1,00	\$ 4.225.361,79	\$ 4.225.361,79
17.2.	MUEBLES				\$ 20.030.170,42
17.2.1.	MUEBLE ESTACION DE ENFERMERIA PRINCIPAL	ML	15,90	\$ 1.181.560,38	\$ 18.786.810,04
17.2.2.	MUEBLE DE ESTACION DE ENFERMERIA (PARTO)	ML	2,00	\$ 621.680,19	\$ 1.243.360,38
18.	CERRADURAS				\$ 13.462.038,20
18.1.1.	CERRADURA TIPO MANIJA Ref . BAÑO	UND	65,00	\$ 34.819,15	\$ 2.263.244,75
18.1.2.	CERRADURA TIPO MANIJA Ref . ALCOBA	UND	41,00	\$ 40.999,15	\$ 1.680.965,15
18.1.3.	CERRADURA TIPO MANIJA Ref . ENTRADA PRINCIPAL	UND	10,00	\$ 107.949,15	\$ 1.079.491,50
18.1.4.	CERRADURA TIPO CERROJO	UND	13,00	\$ 56.552,15	\$ 735.177,95

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	48

ITEM	DESCRIPCION ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
18.1.5.	CIERRA PUERTA AEREO	UND	25,00	\$ 97.649,15	\$ 2.441.228,75
18.1.6.	CIERRA PUERTA DE PISO	UND	14,00	\$ 375.852,15	\$ 5.261.930,10
19.	VIDRIOS - ESPEJOS				\$ 1.999.342,27
19.1.	INCOLORO DE 4MM				\$ 1.174.464,71
19.1.1.	VIDRIO DE 0.78 X 0.46 CON PAPEL ESMERILADO	M2	4,66	\$ 40.484,15	\$ 188.656,14
19.1.2.	VIDRIO DE 0.86 X 0.46 CON PAPEL ESMERILADO	M2	15,43	\$ 41.514,15	\$ 640.563,33
19.1.3.	VIDRIO DE 0.98 X 0.46 CON PAPEL ESMERILADO	M2	2,70	\$ 42.544,15	\$ 114.869,21
19.1.4.	VIDRIO DE 1.18 X 0.46 CON PAPEL ESMERILADO	M2	1,09	\$ 45.016,15	\$ 49.067,60
19.1.5.	VIDRIO DE 1.42 X 0.46 CON PAPEL ESMERILADO	M2	3,92	\$ 46.252,15	\$ 181.308,43
19.2.	ESPEJOS				\$ 824.877,56
19.2.1.	ESPEJO DE 40 X 60	UND	36,00	\$ 19.239,37	\$ 692.617,32
19.2.2.	ESPEJO DE 1.40 X 60	UND	2,00	\$ 66.130,12	\$ 132.260,24
20	OBRAS EXTERIORES				\$ 2.688.104,30
20.1.	PRADO VERDE	M2	161,00	\$ 16.696,30	\$ 2.688.104,30
21	ASEO, LIMPIEZA Y JARDINERIA				\$ 22.185.744,47
21.1	RETIRO DE SOBRANTES	M3	645,62	\$ 28.764,81	\$ 18.571.136,63
21.2.	ASEO GENERAL	M2	2.712,00	\$ 1.332,82	\$ 3.614.607,84
COSTOS DIRECTOS					\$ 4.363.974.537,51
ADMINISTRACION				23,547690%	\$ 1.027.615.195,77
IMPREVISTOS				1,000000%	\$ 43.639.745,38
UTILIDAD				9,000000%	\$ 392.757.708,38
COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS					\$ 5.827.987.187,04

ADMINISTRACIÓN DE LA INTERVENTORIA + LEGALIZACIÓN + IMPUESTOS DPTALES + IVA	\$ 297.842.569,00
--	--------------------------

22.	VARIOS ITEM EQUIPOS				
22.1	SUMINISTRO BOMBAS DEL SISTEMA DE IMPULSIÓN	UND	1,00	\$ 5.189.813,51	\$ 5.189.813,51
22.2	SUMINISTRO BOMBAS DEL SISTEMA CONTRAINCENDIO	UND	1,00	\$ 7.008.813,51	\$ 7.008.813,51
22.3	SUMINISTRO E INSTALACION EQUIPO DE PRESIÓN CONSTANTE	UND	1,00	\$ 2.129.561,08	\$ 2.129.561,08
22.4	SUMINISTRO TRANSFORMADOR PAD MOUNTED DE 225 KVA DE 13,200 VOLTIOS, 227-127 VOLTIOS, TIPO JARDÍN	UND	1,00	\$ 37.880.808,00	\$ 37.880.808,00
22.5	SUMINSITRO TABLERO NORMAL DE 2.0X1.2X0.6M. TOTALIZADOR GENERAL DE 3X 600 AMP, 25 KA, CON PUENTES EN PLATINA DE COBRE. TOTALIZADOR PARCIAL TERMOMAGNÉTICO PARA BARRAJE NO EMERGENCIA REGULABLE 3X350-500 AMP. 2 TOTALIZADOR PARCIAL TERMOMAGNÉTICO PARA BARRAJE DE EMERGENCIA ULABLE DE 300-400 AMP. PARA TABLERO 3N, (1) TOTALIZADOR PARCIAL DE 3X20 AMP PARA LOS TABLEROS LN, 2N, 5N, LE, 2E, 3E, 4E, 5E, ZC, 3AAN, (10) TOTALIZADORES PARCIALES DE 3X30 AMP. PARA TABLERO 4N, (1) TOTALIZADOR PARCIAL DE 3X40 AMP PARA TABLERO 1REG, (1) TOTALIZADOR PARCIAL DE 2X40AMP PARA TABLEROS 1AAN, 2AAN, 1AAE, (3) TOTALIZADORES PARCIALES DE 3X70-125 AMP PARA TABLERO RX, (1) TOTALIZADOR 2X150-225 AMP CONECTORES #10, 8, 6, 4, 1/0, 3/0, 250 MCM, CALLBRE THHN 90° Y CABLE 1/0 AWG TIERRA, TORNILLERÍA.	UND	1,00	\$ 52.479.019,00	\$ 52.479.019,00
22.6	SUMINISTRO PLANTA ELÉCTRICA CABINADA, CAPACIDAD DE 150 KVA, TRIFÁSICA	UND	1,00	\$ 97.260.527,00	\$ 97.260.527,00
22.7	SUMINISTRO DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA PARA PLANTA ELÉCTRICA	UND	1,00	\$ 12.289.003,00	\$ 12.289.003,00
22.8	SUMINISTRO UPS BIFÁSICA TITÁN DE NICOMAR ELECTRONICS DE 8-10 KVA ON LINE, PARA SALA DE PARTO.	UND	1,00	\$ 14.398.669,00	\$ 14.398.669,00
22.9	SUMINISTRO UPS BIFÁSICA DE 10 KVA ON LINE.	UND	1,00	\$ 15.973.020,00	\$ 15.973.020,00
22.10	SUMINISTRO PLANTA PANASONIC 832, CON TELÉFONO PROGRAMADOR	UND	1,00	\$ 4.495.799,92	\$ 4.495.799,92
22.11	SUMINISTRO TELÉFONO SENCILLO KX-TS500	UND	38,00	\$ 73.565,65	\$ 2.795.494,70
EQUIPOS DE FUERZA, INDUSTRIALES, BIOMEDICOS Y/O OFICINA					\$ 251.900.528,72

COSTO TOTAL DEL PROYECTO	\$ 6.377.730.284,76
---------------------------------	----------------------------

Fuente: SECOP II

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	49

Tabla 5

Presupuesto actualizado

PROYECTO: CONSTRUCCION NUEVO HOSPITAL DE TOLEDO					
ITEM	DESCRIPCION ITEM	UNIDAD	VR. UNITARIO	CANTIDAD ACTULIZADA	
				CANTIDAD	VL. PARCIAL
1.	Preliminares				
1.1.	localizacion y replanteo	m ²	\$ 2.626,50	3.349,01	\$ 8.796.174,77
1.2.	demolicion de construccion existente	m ²	\$ 3.026,14	4.629,00	\$ 14.008.002,06
2.	Cimentación				
2.1.	excavacion manual sin clasificar	m ³	\$ 41.502,30	1.953,69	\$ 81.082.628,49
2.2.	relleno con material seleccionado de la misma excavación	m ³	\$ 28.928,58	1.904,55	\$ 55.095.927,04
2.3.	relleno con material de prestamo compactado	m ³	\$ 70.525,13	73,50	\$ 5.183.597,06
2.4.	concreto de saneamiento e=0,05m	m ²	\$ 35.745,12	988,88	\$ 35.347.634,27
2.5.	zapatas de en concreto 21 mpa	m ³	\$ 746.339,03	128,70	\$ 96.053.833,16
2.6.	pedestales en concreto de 21 mpa	m ³	\$ 861.971,98	10,82	\$ 9.326.536,82
2.7.	viga cimentacion de 21 mpa	m ³	\$ 804.548,45	148,32	\$ 119.330.626,10
2.8.	placa de cimentacion = 10cm 21 mpa, incluye malla electrosoldada 5mm 20*20	m ²	\$ 85.765,01	2.482,70	\$ 212.928.790,33
2.9.	relleno con grava triturada compactada	m ³	\$ 58.889,22	474,95	\$ 27.969.435,04
2.10.	cimiento en ciclopeo sin formaleta	m ³	\$ 268.547,76	-	\$ -
3.	Estructura				
3.1.	columnas en concreto 21 mpa	m ³	\$ 1.167.892,10	103,78	\$ 121.203.842,14
3.2.	concreto en viga a n+3.90m 21 mpa	m ³	\$ 1.112.207,12	165,15	\$ 183.681.005,87
3.3.	placa maciza e=0,12m incluye malla electrosoldada 5mm 20*20	m ²	\$ 129.358,73	-	\$ -

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	50

3.4.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	83.081,51	\$ 491.510.213,16
3.5.	concreto de columna de confinamiento	ml	\$ 47.359,06	615,00	\$ 29.125.821,90
3.6.	concreto de viga sobre muro	m³	\$ 624.693,97	23,72	\$ 14.817.740,97
3.7.	rampa en concreto incluye malla electrosoldada 5mm 20*20	m²	\$ 83.028,30	41,80	\$ 3.470.582,94
3.8.	pasos de escalera	m²	\$ 80.494,50	23,57	\$ 1.897.255,37
4.	tanque de almacenamiento				
4.1.	concreto de tanque enterrado	m³	\$ 1.010.372,84	13,46	\$ 13.599.618,43
4.2.	acero de refuerzo muro	kg	\$ 5.916,00	700,70	\$ 4.145.341,20
5.	muro de contención				
5.1.	concreto de muro de contencion	m³	\$ 924.653,36	369,81	\$ 341.946.059,06
5.2.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	16.018,07	\$ 94.762.902,12
6.	estructura metálica				
7.	mamposteria - pañetes				
8.	Cubierta				
9.	instalaciones sanitarias e hidraulicas				
9.3.	redes sanitarias				
9.4.	redes hidráulicas				
9.5.	red de aguas lluvias				
9.6.	cajas y sumideros				
9.7.	bombas y equipos				
9.8.	llaves y rejillas				
10.	cielo raso				
11.	Pisos				
12.	acabado de muros				
13.	Pintura				
14.	aparatos sanitarios y accesorios				
15.	instalaciones electricas				
15.1.	media tensión				
15.2.	baja tensión				
15.3.	sistema de emergencia				
15.4.	salidas para equipo de fuerza				
15.5.	acometidas de baja tension del tablero general				

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	51

15.6.	instalaciones internas				
15.7.	Lamparas				
15.8.	tablero hospitalario				
15.9.	sistema tierra				
15.10.	sistema de proteccion contra descargas atmosfericas (apantallamiento)				
15.11.	sistema regulada				
15.12.	sistema de voz y datos				
16.	carpinteria metalica - aluminio - acero inoxidable				
16.1.	en lamina cold roller				
16.2.	Aluminio				
16.2.1.	ventana en aluminio basculante v.4mm	m ²	\$ 156.150,06	-	\$ -
16.2.2.	ventana en aluminio ref. persiana	m ²	\$ 176.750,06	-	\$ -
16.2.3.	fachada en aluminio y vidrio templado	m ²	\$ 475.450,06	-	\$ -
16.3.	acero inoxidable				
16.3.1.	division de baño	m ²	\$ 283.300,47	-	\$ -
16.3.2.	meson en acero inoxidable	ml	\$ 501.977,70	-	\$ -
17.	carpinteria madera				
17.1.	puerta interiores (alto = 2.00 mts)				
17.2.	Muebles				
18.	Cerraduras				
19.	vidrios – espejos				
19.1.	incoloro de 4mm				
19.2.	Espejos				
20	obras exteriores				
21	aseo, limpieza y jardineria				
21.1.	retiro de sobrantes	m ³	\$ 27.191,76	6.178,11	\$ 167.993.684,37
21.2.	aseo general	ml	\$ 1.332,82	3.520,97	\$ 4.692.819,24

in	item nuevos
-----------	--------------------

costos directos			\$ 6.371.958.711,38
administración	23,547690%		\$ 1.500.449.084,28

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	52

imprevistos	1,0%		\$ 63.719.587,11
utilidad	9,0%		\$ 573.476.284,02
costos directos + costos indirectos			\$ 8.509.603.666,79
			\$ -
22. varios item equipos			\$ 318.180.718,21

costo total del proyecto			\$ 8.827.784.385,00
--------------------------	--	--	---------------------

Fuente: UT hospital Toledo

Avance quincenal del proyecto

(inicio al 28 de agosto del 2021)

Al terminar estas dos semanas realice un corte de obra en general hasta el día 28 de agosto del 2021 en lo que embarga todos los materiales ya utilizados en la construcción o figurados y puestos en obra desde el inicio de la misma.

Tabla 6

Corte de obra desde el inicio hasta el 28 de agosto del 2021, cálculo de cantidades.

MURO DE CONTENCIÓN			
EXCAVACION			
SECCION	AREA (m2)	LONGITUD (m)	VOLUMEN (m3)
INICIO-M"	5,59	26,24	146,68
M"-G	5,59	18,58	103,86
G-A	5,59	17,04	95,25
			345,80
EXCAVACION AL (70%)			
SECCION	AREA (m2)	LONGITUD (m)	VOLUMEN (m3)
Restante del muro	3,91	86,80	339,65

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	53

SOLADO			
SECCION	AREA (m2)	LONGITUD (m)	VOLUMEN (m3)
INICIO-G	0,16	44,78	7,16

CONCRETO			
SECCION	AREA (m2)	LONGITUD (m)	VOLUMEN (m3)
INICIO-M"	0,98	26,24	25,72
M"-I"	0,98	9,2	9,02
			34,73

ZAPATAS				
EXCAVACION				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z1	15	1	1,65	24,75
Z2	22	1,44	1,65	52,27
Z3	25	1,96	1,65	80,85
Z4	16	2,56	1,65	67,58
Z5	2	3,0625	1,65	10,11
ZE4	1	6,5	1,65	10,73
ZE5	1	5	1,65	8,25
ZE6	3	6,11	1,65	30,24
				284,78

SOLADO				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z1	15	1	0,05	0,75
Z2	22	1,44	0,05	1,58
Z3	25	1,96	0,05	2,45
Z4	16	2,56	0,05	2,05
Z5	2	3,0625	0,05	0,31
ZE4	1	6,5	0,5	3,25
ZE5	1	5	0,05	0,25
ZE6	3	4,7	0,05	0,71
				11,34

CONCRETO

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	54

ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z1	13	1	0,4	5,20
Z2	18	1,44	0,4	10,37
Z3	23	1,96	0,4	18,03
Z4	9	2,56	0,4	9,22
Z5	2	3,0625	0,4	2,45
ZE4	0	6,5	0,4	0,00
ZE5	0	5	0,4	0,00
ZE6	3	4,7	0,4	5,64
				50,91

PEDESTALES			
CONCRETO			
CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
65	0,09	0,9	5,27
3	1,014	0,9	2,74
			8,00

RELLENO				
VOLUMEN DE CONCRETO (m3)	VOLUMEN DE SOLADO (m3)	VOLUMEN DE PEDESTALES (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION (m3)	VOLUMEN DE RELLENO (m3)
50,91	11,34	8,00	284,78	214,53

VIGAS			
EXCAVACION			
LONGITUD (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
448,23	0,30	0,35	47,06

SOLADO			
448,23	0,30	0,05	6,72

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	55

TOTAL		DESPERDICIO	M3
EXCAVACION (m3)	1017,29	1,1	1119,02087
SOLADO (m3)	25,23	1,1	27,75465
CONCRETO (m3)	93,64	1,1	103,004
RELLENO (m3)	214,53	1,1	644,359925

Kg de acero de muro

KG DE ACERO 1/2" EN 1 METRO LONGITUDINAL DE MURO bajo				
TRANSVERSAL				
	UND	LONGITUD	CANT EN 1 M	SUB TOTAL
TACON	M	1,5	5	7,5
ZARPA	M	4,6	5	23
VASTAGO	M	6,4	5	32
LONGITUDINAL				
	UND	LONGITUD	CANT EN 1 M	SUB TOTAL
TACON	M	1	8	8
ZARPA	M	1	20	20
VASTAGO	M	1	24	24
		LONGITUD Mt	PESO NOMINAL KG/Mt	PESO TOTAL EN 1 Mt
		114,5	0,994	113,813
		LONGITUD ARMADA	PESO POR METRO	TOTAL
		42	113,813	4780,146
				KG

Kg de acero de columnas

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	56

Tipo de columna	cantidad	peso por parrilla (kg)	peso total
C1	73	61,1	4460,3
C2	2	74,49	148,98
C3	0	90,88	0
C4	6	107,28	643,68
C5	4	146,02	584,08
C6	0	168,36	0
Peso total en kg			5837,04

Kg de acero de zapatas

parrilla de zapata	peso en kg por parrilla	cantidad	peso total
Z1	17,892	15	268,38
Z2	23,65	22	520,3
Z3	30,21	25	755,25
Z4	37,57	16	601,12
Z5	44,73	2	89,46
			2234,51

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	57

1.	Preliminares	unidad	Valor Unitario	Cant Avance	Vlr Avance	Avance	Cant contratada	V. parcial
1.1.	localizacion y replanteo	m²	\$ 2.626,50	2348,7625	\$ 6.169.024,71	70%	3.349,01	\$ 8.796.174,77
1.2.	demolicion de construccion existente	m²	\$ 3.026,14	4.629,00	\$ 14.008.002,06	100%	4.629,00	\$ 14.008.002,06
2.	Cimentación							
2.1.	excavacion manual sin clasificar	m³	\$ 41.502,30	1017,29	\$ 42.219.945,32	52%	1.953,69	\$ 81.082.628,49
2.2.	relleno con material seleccionado de la misma excavación	m³	\$ 28.928,58	644,359925	\$ 18.640.417,64	34%	1.904,55	\$ 55.095.927,04
2.4.	concreto de saneamiento e=0,05m	m²	\$ 35.745,12	387,916	\$ 13.866.103,97	39%	988,88	\$ 35.347.634,27
2.5.	zapatas de en concreto 21 mpa	m³	\$ 746.339,03	50,91	\$ 37.993.134,66	40%	128,7	\$ 96.053.833,16
2.6.	pedestales en concreto de 21 mpa	m³	\$ 861.971,98	5,27	\$ 4.538.282,47	49%	10,82	\$ 9.326.536,82
3.	Estructura							
3.4.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	6423,0812	\$ 37.998.948,38	8%	83.081,51	\$ 491.510.213,16
5.	muro de contención							
5.1.	concreto de muro de contencion	m³	\$ 924.653,36	34,73	\$ 32.114.320,78	9%	369,81	\$ 341.946.059,06
5.2.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	4661,86	\$ 27.579.563,76	29%	16.018,07	\$ 94.762.902,12
costos directos				\$ 6.371.958.711,38		Costo directo	\$ 235.127.743,75	
administración			23,55%	\$ 1.500.449.084,28		% de avance	4%	
imprevistos			1,00%	\$ 63.719.587,11				
utilidad			9,00%	\$ 573.476.284,02				
costos directos + costos indirectos				\$ 8.509.603.666,79				

Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	58

(del 28 de agosto al 11 de septiembre)

- En el informe anterior evidencié el avance en los procesos constructivos del muro de contención donde se llevaba una longitud de 45 M de acero figurado y armado tanto de zarpa y tacón como de vástago de muro. A esta fecha esa longitud se ha ampliado a 74,46 M. Por otra parte, si hablamos de vaciado de concreto se llevaba una longitud de 26 M de tacón y zarpa fundidos. Actualmente se lleva una longitud de 65 M. El vástago del muro se vació en su primera sección de 7,2 M.
- Para esta etapa se realizó la excavación y todo el proceso constructivo para 6 zapatas más, lo cual aumenta la cantidad de 65 zapatas y 3 pantallas, a 71 zapatas y 3 pantallas. Igualmente se realizó el vaciado de 10 pedestales los cuales tienen unas dimensiones de 0,3m*0,3m*0,9m.

Tabla 7

Corte de obra del 28 de agos al 11 de sep

Muro de contención			
Excavación del 30 % restante			
Sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
18"-22	1,68	36	60,48

Solado			
Sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
G-(A esquina)	0,12	19,5	2,34
18"-22	0,12	16,5	1,98
			4,32

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	59

Concreta zarpa + tacón			
Sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
I-G	0,98	9,2	9,016
G-(A esquina)	0,98	19,5	19,11
20'-22	0,98	11	10,78
			38,906

Concreto para vástago de muro			
Sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
inicio	0,92	7,2	6,624

Concreto de zapatas

Zapatas				
Solado				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z2	1	1,44	0,05	0,072
Z3	1	1,96	0,05	0,098
Z4	4	2,56	0,05	0,512
				0,682

Excavación				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z2	1	1,44	1,35	1,944
Z3	1	1,96	1,35	2,646
Z4	4	2,56	1,35	13,824
				18,414

Concreto				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z2	1	1,44	0,4	0,576
Z3	1	1,96	0,4	0,784
Z4	4	2,56	0,4	4,096
				5,456

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	60

PEDESTALES			
CONCRETO			
CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
4	0,09	0,9	0,324
6	0,09	0,9	0,486
			0,81

RELLENO				
VOLUMEN DE CONCRETO (m3)	VOLUMEN DE SOLADO (m3)	VOLUMEN DE PEDESTALES (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION (m3)	VOLUMEN DE RELLENO (m3)
5,456	0,682	0,81	18,41	11,462

Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	61

1.	Preliminares	unidad	Valor Unitario	Cant Avance	Vlr Avance	Avance	Cant contratada	V. parcial
1.1.	localizacion y replanteo	m²	\$ 2.626,50	600	\$ 1.575.900,00	18%	3.349,01	\$ 8.796.174,77
1.2.	demolicion de construccion existente	m²	\$ 3.026,14	0,00	\$ 0,00	0%	4.629,00	\$ 14.008.002,06
2.	Cimentación							
2.1.	excavacion manual sin clasificar	m³	\$ 41.502,30	78,89	\$ 3.274.282,46	4%	1.953,69	\$ 81.082.628,49
2.2.	relleno con material seleccionado de la misma excavación	m³	\$ 28.928,58	11,462	\$ 331.579,38	1%	1.904,55	\$ 55.095.927,04
2.4.	concreto de saneamiento e=0,05m	m²	\$ 35.745,12	82,04	\$ 2.932.529,64	8%	988,88	\$ 35.347.634,27
2.5.	zapatas de en concreto 21 mpa	m³	\$ 746.339,03	5,46	\$ 4.072.025,75	4%	128,7	\$ 96.053.833,16
2.6.	pedestales en concreto de 21 mpa	m³	\$ 861.971,98	0,81	\$ 698.197,30	7%	10,82	\$ 9.326.536,82
3.	Estructura							
3.4.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	785,3036	\$ 4.645.856,10	1%	83.081,51	\$ 491.510.213,16
5.	muro de contención							
5.1.	concreto de muro de contencion	m³	\$ 924.653,36	45,53	\$ 42.099.467,48	12%	369,81	\$ 341.946.059,06
5.2.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	4095,148295	\$ 24.226.897,31	26%	16.018,07	\$ 94.762.902,12
costos directos				\$ 6.371.958.711,38		Costo directo	\$ 83.856.735,43	
administración				23,55%		% de avance	1,32%	
imprevistos				1,00%				
utilidad				9,00%				
costos directos + costos indirectos				\$ 8.509.603.666,79				

Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	62

(del 11 al 25 de septiembre)

- Se terminó de excavar y perfilar el sitio del muro de 76 m terminados anteriormente, a una longitud de 108,74 m; siendo 148 m la longitud total del muro, esta excavación se encontraba ya al 70% por esta razón se nota el avance en estos 15 días.
- En el informe anterior evidencie el avance donde se llevaba una longitud de 74,46 m de acero figurado y armado tanto de zarpa y tacón como de vástago de muro. A esta fecha esta longitud se ha ampliado a 104 m esto para el tacón y la zarpa, pero no para el vástago de muro ya que este solo se subió a la altura de 4 varillas longitudinales, esto para que se permitiera vaciar la mayor cantidad de zarpa debido a que esa zona, está en contacto con el talud que presentaba derrumbes constantes.
- Por otra parte, con referencia a vaciado de concreto, se llevaba anteriormente una longitud de 65 m de tacón y zarpa fundidos, actualmente se lleva una longitud de 94,81 m.
- El vástago del muro se vació en su segunda y tercera sección completando una longitud de 26 m, un poco más adelante de la pantalla.

Tabla 8

Corte de obra del 11 al 25 de septiembre

Muro de contención			
Excavación del 30 % restante			
Sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
18"-10	1,68	32,74	55,0032

Solado			
Sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
18"-11	0,069	35,69	2,46261

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	63

Concreta zarpa + tacón			
Sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
22-15	1,1	30	33

Concreto para vástago de muro			
Sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
inicio	0,92	18,8	17,296

Kg de aceros

KG DE ACERO 1/2" EN 1 METRO LONGITUDINAL DE MURO				
TRANSVERSAL				
	UND	LONGITUD	CANT EN 1 M	SUB TOTAL
TACON	M	1,5	5	7,5
ZARPA	M	5	5	25
VASTAGO	M	8	5	40
LONGITUDINAL				
	UND	LONGITUD	CANT EN 1 M	SUB TOTAL
TACON	M	1	8	8
ZARPA	M	1	22	22
VASTAGO	M	1	8	8
		LONGITUD Mt	PESO NOMINAL KG/Mt	PESO TOTAL EN 1 Mt
		110,5	0,994	109,837
		LONGITUD ARMADA	PESO POR METRO	TOTAL
		30,46	109,837	3345,63502
				KG

Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	64

1.	Preliminares	unidad	Valor Unitario	Cant Avance	Vlr Avance	Avance	Cant contratada	V. parcial
1.1.	localizacion y replanteo	m²	\$ 2.626,50	200	\$ 525.300,00	6%	3.349,01	\$ 8.796.174,77
1.2.	demolicion de construccion existente	m²	\$ 3.026,14	0,00	\$ 0,00	0%	4.629,00	\$ 14.008.002,06
2.	Cimentación							
2.1.	excavacion manual sin clasificar	m³	\$ 41.502,30	32,74	\$ 1.358.785,30	2%	1.953,69	\$ 81.082.628,49
2.2.	relleno con material seleccionado de la misma excavación	m³	\$ 28.928,58	0	\$ 0,00	0%	1.904,55	\$ 55.095.927,04
2.4.	concreto de saneamiento e=0,05m	m²	\$ 35.745,12	82,087	\$ 2.934.209,67	8%	988,88	\$ 35.347.634,27
2.5.	zapatas de en concreto 21 mpa	m³	\$ 746.339,03	0,00	\$ 0,00	0%	128,7	\$ 96.053.833,16
2.6.	pedestales en concreto de 21 mpa	m³	\$ 861.971,98	0,00	\$ 0,00	0%	10,82	\$ 9.326.536,82
3.	Estructura							
3.4.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	0	\$ 0,00	0%	83.081,51	\$ 491.510.213,16
5.	muro de contención							
5.1.	concreto de muro de contencion	m³	\$ 924.653,36	50,30	\$ 46.506.365,39	14%	369,81	\$ 341.946.059,06
5.2.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	4029,676	\$ 23.839.563,22	25%	16.018,07	\$ 94.762.902,12
costos directos				\$ 6.371.958.711,38		Costo directo	\$ 75.164.223,58	
administración			23,55%	\$ 1.500.449.084,28		% de avance	1,18%	
imprevistos			1,00%	\$ 63.719.587,11				
utilidad			9,00%	\$ 573.476.284,02				
costos directos + costos indirectos				\$ 8.509.603.666,79				

Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	65

(del 27 del 09 al 09 del 10 del 2021)

- Se termino de excavar y perfilar el sitio del muro en su totalidad.
- En el informe anterior evidencie el avance donde se llevaba una longitud de 104 m de acero figurado y armado tanto de zarpa y tacón como de vástago de muro. A esta fecha se culminó de armar e instalar acero figurado en la totalidad del muro.
- Por otra parte, con referencia a vaciado de concreto, se llevaba anteriormente una longitud de 94,81 m de tacón y zarpa fundidos, actualmente se lleva una longitud de 128,02 m siendo 148 la longitud total del muro.
- El vástago del muro se vació en su 4 sección completando una longitud de 50 m.
- Se realizo el figurado de acero, y el vaciado de 6 zapatas más pedestales con esto llegamos a la cantidad de 77 zapatas

Tabla 9

Corte de obra Del 27 sep. al 09 de octubre

Muro de contención			
Excavación del 30 % restante			
Sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
10-final	1,68	31,47	52,8696

Solado			
Sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
10-final	0,069	31,47	2,17143

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	66

Concreta zarpa + tacón			
Sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
22-15	1,1	34,24	37,664

Concreto para vástago de muro			
Sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
inicio	0,92	23,58	21,6936

KG DE ACERO 1/2" EN 1 METRO LONGITUDINAL DE MURO				
TRANSVERSAL				
	UND	LONGITUD	CANT EN 1 M	SUB TOTAL
TACON	M	1,5	5	7,5
ZARPA	M	5	5	25
VASTAGO	M	7	5	35
LONGITUDINAL				
	UND	LONGITUD	CANT EN 1 M	SUB TOTAL
TACON	M	1	8	8
ZARPA	M	1	22	22
VASTAGO	M	1	52	52
		LONGITUD Mt	PESO NOMINAL KG/Mt	PESO TOTAL (kg) EN 1 Mt
		149,5	0,994	148,603
		LONGITUD ARMADA (m)	PESO (kg) POR METRO	TOTAL
		44	148,603	6538,532
				KG

Zapatas

Zapatas				
Solado				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z1	1	1	0,05	0,05
Z2	3	1,44	0,05	0,216
Z4	2	2,56	0,05	0,256
				0,522

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	67

Excavación				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z1	1	1	1,65	1,65
Z2	3	1,44	1,65	7,128
Z4	2	2,56	1,65	8,448
				17,226

Concreto				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z1	1	1	0,4	0,4
Z2	3	1,44	0,4	1,728
Z4	2	2,56	0,4	2,048
				4,176

PEDESTALES			
CONCRETO			
CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
6	0,09	0,9	0,486

RELLENO				
VOLUMEN DE CONCRETO (m3)	VOLUMEN DE SOLADO (m3)	VOLUMEN DE PEDESTALES (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION (m3)	VOLUMEN DE RELLENO (m3)
4,176	0,522	0,486	17,226	12,042

Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	68

1.	Preliminares	unidad	Valor Unitario	Cant Avance	Vlr Avance	Avance	Cant contratada	V. parcial
1.1.	localizacion y replanteo	m²	\$ 2.626,50	200	\$ 525.300,00	6%	3.349,01	\$ 8.796.174,77
1.2.	demolicion de construccion existente	m²	\$ 3.026,14	0,00	\$ 0,00	0%	4.629,00	\$ 14.008.002,06
2.	Cimentación							
2.1.	excavacion manual sin clasificar	m³	\$ 41.502,30	70,10	\$ 2.909.128,62	4%	1.953,69	\$ 81.082.628,49
2.2.	relleno con material seleccionado de la misma excavación	m³	\$ 28.928,58	12,042	\$ 348.357,96	1%	1.904,55	\$ 55.095.927,04
2.4.	concreto de saneamiento e=0,05m	m²	\$ 35.745,12	82,821	\$ 2.960.446,58	8%	988,88	\$ 35.347.634,27
2.5.	zapatas de en concreto 21 mpa	m³	\$ 746.339,03	4,18	\$ 3.116.711,79	3%	128,7	\$ 96.053.833,16
2.6.	pedestales en concreto de 21 mpa	m³	\$ 861.971,98	0,49	\$ 418.918,38	4%	10,82	\$ 9.326.536,82
3.	Estructura							
3.4.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	530,634	\$ 3.139.230,74	1%	83.081,51	\$ 491.510.213,16
5.	muro de contención							
5.1.	concreto de muro de contencion	m³	\$ 924.653,36	59,36	\$ 54.885.204,28	16%	369,81	\$ 341.946.059,06
5.2.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	3269,266	\$ 19.340.977,66	20%	16.018,07	\$ 94.762.902,12
costos directos				\$ 6.371.958.711,38		Costo directo		\$ 87.644.276,02
administración			23,55%	\$ 1.500.449.084,28		% de avance		1,38%
imprevistos			1,00%	\$ 63.719.587,11				
utilidad			9,00%	\$ 573.476.284,02				
costos directos + costos indirectos				\$ 8.509.603.666,79				

Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	69

(del 11 al 23 de octubre)

- En los 15 días anteriores se terminó de excavar y perfilar el sitio del muro en su totalidad, así como el amarrado de acero figurado en la totalidad del muro.
- con referencia a vaciado de concreto, se terminó de fundir la última sección de zarpa y tacón.
- El vástago del muro se vació en su 5 y 6 sección completando una longitud de 81 m, siendo 148 m su totalidad, se inicia con el muro grande el cual tiene una altura de 2,9 m debido a la cantidad de formaleas disponibles se realizaron vaciados por secciones de 15 metros en promedio.
- Se realizó el figurado de acero, y el vaciado de 5 zapatas más pedestales, para completar 82.
- Hasta el momento se ha figurado y armado el acero únicamente en la sección del eje 12 al 19 y del eje H al O, es decir todas las vigas que están conformadas en esa área.

Muro de contención

Concreta zarpa + tacón			
Sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
eje 5- final	1,05	19	19,95

Concreto para vástago de muro

muro pequeño de 2,3 m de altura			
Sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
18--10	0,92	4	3,68

muro alto de 2,9 m de altura

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	70

Sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
18--10	1,16	28,98	33,6168

Total, concreto de muro (M3)		57,2468
---------------------------------	--	---------

Zapatas				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z3	3	1,96	0,05	0,294
Z4	2	2,56	0,05	0,256
				0,55

Excavación				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z3	3	1,96	1,65	9,702
Z4	2	2,56	1,65	8,448
				18,15

Concreto				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z3	3	1,96	0,4	2,352
Z4	2	2,56	0,4	2,048
				4,4

PEDESTALES			
CONCRETO			
CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
5	0,09	0,9	0,405

RELLENO

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	71

VOLUMEN DE CONCRETO (m3)	VOLUMEN DE SOLADO (m3)	VOLUMEN DE PEDESTALES (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION (m3)	VOLUMEN DE RELLENO (m3)
4,4	0,55	0,405	18,15	12,795

Acero Vigas

PESO DE ACERO DE VIGAS EN 1 METRO LINEAL (ML)				
5/8"	1,552	6	1	9,31
3/8"	0,56	10	0,94	5,60
TOTAL, KG/ML				14,91

ML DE VIGA ARMADOS	361,85
PESO TOTAL EN KG DE VIGAS ARMADAS	5395,9072

concreto en vigas		
Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
0,09	335	30,15



Trabajo de grado, Departamento de
Ingeniería Civil y Ambiental

Código

1094277193

Página

72

1.	Preliminares	unidad	Valor Unitario	Cant Avance	Vlr Avance	Avance	Cant contratada	V. parcial
1.1.	localizacion y replanteo	m²	\$ 2.626,50	0	\$ 0,00	0%	3.349,01	\$ 8.796.174,77
1.2.	demolicion de construccion existente	m²	\$ 3.026,14	0,00	\$ 0,00	0%	4.629,00	\$ 14.008.002,06
2.	Cimentación							
2.1.	excavacion manual sin clasificar	m³	\$ 41.502,30	18,15	\$ 753.266,75	1%	1.953,69	\$ 81.082.628,49
2.2.	relleno con material seleccionado de la misma excavación	m³	\$ 28.928,58	12,795	\$ 370.141,18	1%	1.904,55	\$ 55.095.927,04
2.4.	concreto de saneamiento e=0,05m	m²	\$ 35.745,12	11	\$ 393.196,32	1%	988,88	\$ 35.347.634,27
2.5.	zapatas de en concreto 21 mpa	m³	\$ 746.339,03	4,40	\$ 3.283.891,73	3%	128,7	\$ 96.053.833,16
2.6.	pedestales en concreto de 21 mpa	m³	\$ 861.971,98	0,41	\$ 349.098,65	4%	10,82	\$ 9.326.536,82
2.7.	Vigas cimentacion de 21 Mpa	m3	\$ 804.548,45	0,00	\$ 0,00	0%	148,32	\$ 119.330.626,10
3.	Estructura							
3.4.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	5867,2264	\$ 34.710.511,38	7%	83.081,51	\$ 491.510.213,16
5.	muro de contención							
5.1.	concreto de muro de contencion	m³	\$ 924.653,36	57,25	\$ 52.933.445,97	15%	369,81	\$ 341.946.059,06
5.2.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	0	\$ 0,00	0%	16.018,07	\$ 94.762.902,12
costos directos				\$ 6.371.958.711,38		Costo directo		\$ 92.793.551,98
administración			23,55%	\$ 1.500.449.084,28		% de avance		1,46%
imprevistos			1,00%	\$ 63.719.587,11				
utilidad			9,00%	\$ 573.476.284,02				
costos directos + costos indirectos				\$ 8.509.603.666,79				

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	73

(del 25 de octubre al 06 de noviembre)

- En los 15 días anteriores se vació el último tramo de zarpa y tacón de muro.
- El vástago del muro se vació en su 6 y 7 sección completando una longitud de 117 m, siendo 148 m su totalidad, se continua con el muro grande el cual tiene una altura de 2,9 m; debido a la cantidad de formaletas disponibles se realizaron vaciados por secciones de 16 metros en promedio.
- Se realizo el figurado de acero, excavación y vaciado de 10 zapatas aisladas más pedestales, completando 92 zapatas.
- Se realizo el figurado de acero, excavación y vaciado de 2 zapatas corridas más la respectiva pantalla a nivel de pedestal.
- Hasta el momento se ha figurado y armado el acero únicamente en la sección del eje 12 al 19 y del eje H al O, es decir todas las vigas que están conformadas en esa área Representación gráfica de avance.
- Se realizó limpieza de zanjas
- Se procedió a bajar el acero a su sitio.
- Se realizo el formateado de vigas y se inició el vaciado de concreto

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	74

Muro de contención

Concreto para vástago de muro

muro pequeño de 2,3 m de altura			
Sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
18--10	0,92	0	0

muro alto de 2,9 m de altura			
Sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
18--10	1,16	36	41,76

Total, concreto de muro (M3)	41,76
---------------------------------	-------

Zapatas

Zapatas aisladas y corridas				
Solado				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z1	3	1	0,05	0,15
Z2	3	1,44	0,05	0,216
Z3	2	1,96	0,05	0,196
Z4	2	2,56	0,05	0,256
ZE1	1	7,56	0,05	0,378
ZE4	1	6,5	0,05	0,325
				1,521

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	75

Excavación				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z1	3	1	1,65	4,95
Z2	3	1,44	1,65	7,128
Z3	2	1,96	1,65	6,468
Z4	2	2,56	1,65	8,448
ZE1	1	7,56	1,65	12,474
ZE4	1	6,5	1,65	10,725
				50,193

Concreto				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z1	3	1	0,4	1,2
Z2	3	1,44	0,4	1,728
Z3	2	1,96	0,4	1,568
Z4	2	2,56	0,4	2,048
ZE1	1	7,56	0,4	3,024
ZE4	1	6,5	0,4	2,6
				12,168

PEDESTALES Y PANTALLAS			
CONCRETO			
CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
10	0,09	0,9	0,81
1	1,146	0,9	1,0314
1	1,536	0,9	1,3824
			3,2238

RELLENO				
VOLUMEN DE CONCRETO (m3)	VOLUMEN DE SOLADO (m3)	VOLUMEN DE PEDESTALES (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION (m3)	VOLUMEN DE RELLENO (m3)
12,168	1,521	3,2238	50,193	33,2802



1.	Preliminares	unidad	Valor Unitario	Cant Avance	Vlr Avance	Avance	Cant contratada	V. parcial
1.1.	localizacion y replanteo	m²	\$ 2.626,50	0,00	\$ 0,00	0%	3.349,01	\$ 8.796.174,77
1.2.	demolicion de construccion existente	m²	\$ 3.026,14	0,00	\$ 0,00	0%	4.629,00	\$ 14.008.002,06
2.	Cimentación							
2.1.	excavacion manual sin clasificar	m³	\$ 41.502,30	50,19	\$ 2.083.124,94	3%	1.953,69	\$ 81.082.628,49
2.2.	relleno con material seleccionado de la misma excavación	m³	\$ 28.928,58	33,2802	\$ 962.748,93	2%	1.904,55	\$ 55.095.927,04
2.4.	concreto de saneamiento e=0,05m	m²	\$ 35.745,12	30,42	\$ 1.087.366,55	3%	988,88	\$ 35.347.634,27
2.5.	zapatas de en concreto 21 mpa	m³	\$ 746.339,03	12,17	\$ 9.081.453,32	9%	128,7	\$ 96.053.833,16
2.6.	pedestales en concreto de 21 mpa	m³	\$ 861.971,98	3,22	\$ 2.778.825,27	30%	10,82	\$ 9.326.536,82
2.7.	Vigas cimentacion de 21 Mpa	m3	\$ 804.548,45	30,15	\$ 24.257.135,77	20%	148,32	\$ 119.330.626,10
3.	Estructura							
3.4.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	2479,7385	\$ 14.670.132,97	3%	83.081,51	\$ 491.510.213,16
5.	muro de contención							
5.1.	concreto de muro de contencion	m³	\$ 924.653,36	41,76	\$ 38.613.524,31	11%	369,81	\$ 341.946.059,06
5.2.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	0	\$ 0,00	0%	16.018,07	\$ 94.762.902,12
costos directos				\$ 6.371.958.711,38		Costo directo		\$ 69.277.176,29
administración			23,55%	\$ 1.500.449.084,28		% de avance		1,09%
imprevistos			1,00%	\$ 63.719.587,11				
utilidad			9,00%	\$ 573.476.284,02				
costos directos + costos indirectos				\$ 8.509.603.666,79				

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	77

(del 8 al 20 de noviembre)

- El muro fue vaciado en su totalidad esta vez con 2 secciones de 15 metros para completar el 100% o los 148 metros lineales.
- se completó el contrapeso de dimensiones 0,5*0,3 m, el cual va en el costado contrario al filtro.
- Se relleno el espacio encima del contrapeso, y se compacto por capaz de 25 cm.
- Se amarraron los estribos de las columnas donde se vació la viga de cimentación es decir a 64 columnas

Muro de contención

Concreto para vástago de muro

muro pequeño de 2,3 m de altura			
sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
4---final	0,92	12	11,04

muro alto de 2,9 m de altura			
sección	Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
10--4	1,16	19	22,04

Total, concreto de muro (M3)	33,08
---------------------------------	-------

Zapatas

Zapatas aisladas y corridas				
Solado				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	78

Z1	1	1	0,05	0,05
Z2	5	1,44	0,05	0,36
Z3	1	1,96	0,05	0,098
Z4	2	2,56	0,05	0,256
ZE2	1	5,46	0,05	0,273
ZE5	1	5	0,05	0,25
				1,287

Excavación				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z1	3	1	1,65	4,95
Z2	3	1,44	1,65	7,128
Z3	2	1,96	1,65	6,468
Z4	2	2,56	1,65	8,448
ZE2	1	5,46	1,65	9,009
ZE5	1	5	1,65	8,25
				44,253

Concreto				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z1	3	1	0,4	1,2
Z2	3	1,44	0,4	1,728
Z3	2	1,96	0,4	1,568
Z4	2	2,56	0,4	2,048
ZE2	1	5,46	0,4	2,184
ZE5	1	5	0,4	2
				10,728

PEDESTALES Y PANTALLAS			
CONCRETO			
CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	79

9	0,09	0,9	0,729
1	0,795	0,9	0,7155
1	1,095	0,9	0,9855
			2,43

RELLENO				
VOLUMEN DE CONCRETO (m3)	VOLUMEN DE SOLADO (m3)	VOLUMEN DE PEDESTALES (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION (m3)	VOLUMEN DE RELLENO (m3)
10,728	1,287	2,43	44,253	29,808

Concreto de contrapeso

concreto para contrapeso		
Área	Longitud	volumen
muro pequeño		
0,15	63	9,45
Área	Longitud	volumen
muro pequeño		
0,21	85	17,85

Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	80

1.	Preliminares	unidad	Valor Unitario	Cant Avance	Vlr Avance	Avance	Cant contratada	V. parcial
1.1.	localizacion y replanteo	m²	\$ 2.626,50	0,00	\$ 0,00	0%	3.349,01	\$ 8.796.174,77
1.2.	demolicion de construccion existente	m²	\$ 3.026,14	0,00	\$ 0,00	0%	4.629,00	\$ 14.008.002,06
2.	Cimentación							
2.1.	excavacion manual sin clasificar	m³	\$ 41.502,30	42,47	\$ 1.762.644,18	2%	1.953,69	\$ 81.082.628,49
2.2.	relleno con material seleccionado de la misma excavación	m³	\$ 28.928,58	28,458	\$ 823.249,53	1%	1.904,55	\$ 55.095.927,04
2.4.	concreto de saneamiento e=0,05m	m²	\$ 35.745,12	25,74	\$ 920.079,39	3%	988,88	\$ 35.347.634,27
2.5.	zapatas de en concreto 21 mpa	m³	\$ 746.339,03	10,30	\$ 7.684.306,65	8%	128,7	\$ 96.053.833,16
2.6.	pedestales en concreto de 21 mpa	m³	\$ 861.971,98	2,43	\$ 2.094.591,91	22%	10,82	\$ 9.326.536,82
2.7.	Vigas cimentacion de 21 Mpa	m3	\$ 804.548,45	0,00	\$ 0,00	0%	148,32	\$ 119.330.626,10
3.	Estructura							
3.4.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	2193,697	\$ 12.977.911,45	3%	83.081,51	\$ 491.510.213,16
5.	muro de contención							
5.1.	concreto de muro de contencion	m³	\$ 924.653,36	33,08	\$ 30.587.533,15	9%	369,81	\$ 341.946.059,06
5.2.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	0	\$ 0,00	0%	16.018,07	\$ 94.762.902,12
costos directos				\$ 6.371.958.711,38		Costo directo		\$ 56.850.316,27
administración				23,55%		\$ 1.500.449.084,28		% de avance
imprevistos				1,00%		\$ 63.719.587,11		0,89%
utilidad				9,00%		\$ 573.476.284,02		
costos directos + costos indirectos				\$ 8.509.603.666,79				

Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	81

(del 20 al 04 de diciembre)

Nota: Debido al poco avance de obra se decide vincular más personal obrero.

- Se inicio con el encofrado y vaciado de columnas, se cuenta con la formaleta necesaria para 4 columnas diarias, hasta la presente van 48 columnas fundidas.
- Se inicio la instalación de geotextil y manguera de 4 pulgadas para filtro
- Se realizo la excavación vaciado y relleno de 11 zapatas más.
- Se excavaron 340 ml de vigas de cimentación.
- Se armaron 200 m lineales de vigas de cimentación en acero.
- Se fundieron 75 m de vigas de cimentación

Formato que se manejó durante el desarrollo de los informes quincenales.

Tabla 10

Formato de control

Fecha de Elaboración		Día	28	Mes	11	Año	2021	Informe No.	final
Periodo de Seguimiento del Informe		Del 10 de agosto al 04 de diciembre							
SEGUIMIENTO DEL CONTRATO									
No.	CUMPLIMIENTO DEL CONTRATISTA CON RESPECTO A:	ESTADO							
		No Aplica	Cumple	No Cumple					
1	Normas, especificaciones técnicas, procedimientos y demás condiciones contratadas.		X						
2	Licencias y/o permisos necesarios para la ejecución del contrato.		X						
3	Desarrollo del objeto del contrato dentro de los términos de calidad, oportunidad y economía.		X						
4	Funcionamiento correcto de los equipos y/o productos adquiridos.		X						
5	Pagos realizados por el Contratista por conceptos de Seguridad Social y parafiscales.		X						
6	Tiempo de entrega de los bienes y/o servicios contratados.			X					
7	El avance del contrato de acuerdo con el cronograma de ejecución aprobado.			X					
8	Calidad de los materiales, bienes y/o servicios contratados.		X						
9	Calibración de equipos y trazabilidad de los patrones utilizados en los dispositivos de medición.		X						
10	Entrega de los manifiestos de importación que corresponda al equipo suministrado.	X							
11	Señalización en los sitios indicados por el Interventor.		X						
12	Normas vigentes sobre seguridad y salud en el trabajo y medio ambiente		X						
13	Manejo y disposición de residuos		X						
14	Uso correcto de los elementos de protección personal		X						

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	82

Firma del auxiliar de Supervisión	
Nombre Completo:	José Manuel Gómez Peñaloza
Correo Electrónico:	Josemgp1107 @gmail.com
Teléfono:	3134405669

Fuente: INVIAS

Zapatas aisladas y corridas				
Solado				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z1	1	1	0,05	0,05
Z2	6	1,44	0,05	0,432
Z3	1	1,96	0,05	0,098
Z4	3	2,56	0,05	0,384
				0,964

Zapatas aisladas y corridas				
Excavacion				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z1	1	1	1,65	1,65
Z2	6	1,44	1,65	14,256
Z3	1	1,96	1,65	3,234
Z4	3	2,56	1,65	12,672
				31,812

Zapatas aisladas y corridas				
concreto				
ZAPATA	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
Z1	1	1	0,4	0,4
Z2	6	1,44	0,4	3,456

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	83

Z3	1	1,96	0,4	0,784
Z4	3	2,56	0,4	3,072
				7,712

Zapatas aisladas y corridas				
concreto pedestales				
pedestal	CANTIDAD	AREA (m2)	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m3)
	11	0,09	0,9	0,891

RELLENO				
VOLUMEN DE CONCRETO (m3)	VOLUMEN DE SOLADO (m3)	VOLUMEN DE PEDESTALES (m3)	VOLUMEN DE EXCAVACION (m3)	VOLUMEN DE RELLENO (m3)
7,712	0,964	0,891	31,812	22,245

vigas de cimentacion		
Excavacion		
Area	longitud	volumen
0,105	340	35,7

PESO DE ACERO DE VIGAS EN 1 METRO LINEAL (ML)				
5/8"	1,552	6	1	9,31
3/8"	0,56	10	0,94	5,60
TOTAL KG/ML				14,91

ML DE VIGA ARMADOS	200
PESO TOTAL EN KG DE VIGAS ARMADAS	2982,4

concreto en vigas

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	84

Area (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)	
0,09	75	6,75	
concreto en columnas			
Cantidad	area	longitud	volumen
48	0,09	3,5	15,12

Acero de refuerzo para columnas			
Tipo	cantidad	peso por parrilla	Peso total
C1	11	61,104	672,144
C2	0	74,496	0
C3	0	90,888	0
C4	0	107,28	0
C5	0	146,016	0
C6	0	168,36	0
			672,144

peso de acero para zapatas			
Z1	1	17,892	17,892
Z2	6	23,6572	141,9432
Z3	1	30,2176	30,2176
Z4	3	37,5732	112,7196
			302,7724



1.	Preliminares	unidad	Valor Unitario	Cant Avance	Vlr Avance	Avance	Cant contratada	V. parcial
1.1.	localizacion y replanteo	m ²	\$ 2.626,50	0	\$ 0,00	0%	3.349,01	\$ 8.796.174,77
1.2.	demolicion de construccion existente	m ²	\$ 3.026,14	0	\$ 0,00	0%	4.629,00	\$ 14.008.002,06
2.	Cimentación							
2.1.	excavacion manual sin clasificar	m ³	\$ 41.502,30	67,512	\$ 2.801.903,28	3%	1.953,69	\$ 81.082.628,49
2.2.	relleno con material seleccionado de la misma excavación	m ³	\$ 28.928,58	22,245	\$ 643.516,26	1%	1.904,55	\$ 55.095.927,04
2.4.	concreto de saneamiento e=0,05m	m ²	\$ 35.745,12	6,064	\$ 216.758,41	1%	988,88	\$ 35.347.634,27
2.5.	zapatas de en concreto 21 mpa	m ³	\$ 746.339,03	7,712	\$ 5.755.766,60	6%	128,7	\$ 96.053.833,16
2.6.	pedestales en concreto de 21 mpa	m ³	\$ 861.971,98	0,891	\$ 768.017,03	8%	10,82	\$ 9.326.536,82
2.7.	Vigas cimentacion de 21 Mpa	m3	\$ 804.548,45	6,75	\$ 5.430.702,04	5%	148,32	\$ 119.330.626,10
3.	Estructura							
3,2	columnas en concreto 21 mpa	m3	\$ 1.167.892,10	15,12	\$ 17.658.528,55	15%	103,78	\$ 121.203.842,14
3.4.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	3890,1164	\$ 23.013.928,62	5%	83.081,51	\$ 491.510.213,16
5.	muro de contención							
5.1.	concreto de muro de contencion	m ³	\$ 924.653,36	0	\$ 0,00	0%	369,81	\$ 341.946.059,06
5.2.	acero de refuerzo	kg	\$ 5.916,00	0	\$ 0,00	0%	16.018,07	\$ 94.762.902,12
costos directos				\$ 6.371.958.711,38		Costo directo		\$ 56.289.120,79
administración				23,55%	\$ 1.500.449.084,28		% de avance	0,88%
imprevistos				1,00%	\$ 63.719.587,11			
utilidad				9,00%	\$ 573.476.284,02			
costos directos + costos indirectos					\$ 8.509.603.666,79			

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	86

- El proyecto no cuenta con un cronograma de obra debido a las modificaciones realizadas a las cantidades de obra iniciales, de igual forma al haber iniciado 4 semanas tarde debido a permisos de construcción por linderos, el cronograma si está, pero solo lo llenaron de la semana 4 a la 8.
- Se mantuvo supervisiones constantes durante los 4 meses, al igual que los 8 cortes de obra quincenales en los cuales se evidencia las cantidades utilizadas en ese lapso de tiempo y se aprecia de forma gráfica el avance en este punto [Anexos](#).

Objetivo 2 Inspeccionar el comportamiento de las normas de seguridad dentro de la obra, para evitar futuros inconvenientes con el personal.

- Llevar un control constante de las normas de seguridad, e higiene dentro de la obra. de acuerdo a las especificaciones de la empresa y las normas del país, estar pendiente de la seguridad y bioseguridad de los trabajadores.
- Se estuvo atento a que los trabajadores siempre contaran con la dotación de ley y/o específica según sea el tipo de actividad a desarrollar, como guantes, arnés, cascos, botas, jeans y camisa adecuada, gafas entre otras. En este sector está directamente encargado el SISO de la obra, más sin embargo siempre estoy al pendiente a que se cumplan estos parámetros.
- Se verifico que se cumplieran las Normas de Seguridad, Bioseguridad e Higiene de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato suscrito por los subcontratistas y las leyes que rigen el país, en lo que tiene que ver con covid-19.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	87

Ilustración 3

Pausa activa realizada al personal obrero



Fuente propia

Ilustración 4

Uso de gafas para cortar alambre



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	88

Ilustración 5

listado de asistencia con el personal incluido en diciembre

UNION TEMPORAL HOSPITAL TOLEDO						
ASISENCIA TRABAJADORES						
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
1	JULIO BASTO					
2	JHOSBERT RIVERO GUTIERRES					
3	OSCAR PEÑALOZA ROZO					
4	EDWAR BUITRAGO RINCON					
5	VICENTE CONTRERAS DELGADO					
6	YEISON FERNANDEZ BARRETO					
7	FEINER TORRES CACERES					
8	ANDRES LIZCANO CASTRO					
9	JORGE JAIMES GAMBOA					
10	DOUGLAS BASTO BAUTISTA					
11	SERGIO GRANADOS BAUTISTA					
12	NEYER CAMPEROS					
13	LEONARDO SIERRA					
14	GIOVANNY VARGAS					
15	ARVEY CHAPARRO					
16	DANIEL SOLER					
17	CLEINER BATECA					
18	SERGIO DURAN CHACON					
19	DANNIEL ESQUIVEL					
20	JOSE CAYETANO MENDOZA					
21	YAIR MORA					
22	CHARLES CARVAJAL					
23	WILLIAN CASTRO					
24	EDUAR MEDINA					
25	CIRO FERNANDEZ					
26	JAIRO CHACON					
27	MANUEL VILLAMIZAR					
28	ADRIAN MENESES					
29	ANTONIO ANGARITA					
30	MIGUEL GRANADOS					
31	LUIS TORRES					
32	JULIO CAÑAS					

Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	89

Ilustración 6

instrucciones de uso obligatorio de tapabocas, casco y guantes



Fuente propia

Ilustración 7

Charla realizada al personal.



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	90

Ilustración 8

Recomendaciones y prevención de accidentes



Fuente propia

Objetivo 3 Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de las actividades a desarrollar durante el lapso de tiempo de la presente pasantía y de acuerdo al cronograma, para disminuir las cantidades de desperdicio de los materiales.

- Medir las dimensiones de las estructuras en comparación a lo que demandan los planos para calcular cantidades de obra, y para llevar el control de lo computacional a lo real, debido a que no se cuenta con un plano impreso que este escalado en la obra, el practicante se encuentra siempre apoyando en estas actividades en lo que se trata de medir, ubicación en ejes, replanteos entre otros, además debido a varias modificaciones en los planos

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	91

hidráulicos y sanitarios, el mismo realizo los respectivos cálculos de cantidades de tubería y accesorios que llevara el proyecto, esto para poder realizar el pedido de estas cantidades.

Tabla 11

Cantidades de tubería y accesorios aguas lluvias

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
TUBERIA DE 3" TECHO	M	248
TUBERIA DE 3"	M	61
TUBERIA DE 4"	M	40,78
TUBERIA DE 6"	M	30
CODOS DE 45 DE 3"	UNIDAD	89
CODOS DE 45 DE 4"	UNIDAD	10
CODOS DE 45 DE 6"	UNIDAD	0
YEE DE 3"	UNIDAD	53
YEE DE 4"	UNIDAD	2
YEE DE 6"	UNIDAD	0
SIFON 3" ZONA DE CESPED	UNIDAD	15
REJILLA	UNIDAD	50
TAPON	UNIDAD	25
CODOS DE 90	UNIDAD	50
YEE DOBLE 3"	UNIDAD	6
YEE CON REDUCCION DE 4" A 3"	UNIDAD	6
YEE CON REDUCCION DE 6 A 4"	UNIDAD	10
BUJE 4" A 3"	UNIDAD	10

Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	92

Tabla 12

tubería y accesorios sanitarios

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD														Detalles lavaplatos y lavamanos	TOTAL
TUBERIA 2"	M	29	14	10	6	27	2	6	34	29	30	8,5	19	0	30	244	
TUBERIA 4"	M	32	32	13	8	21	9	3,6	38	25	43	12	8	90	1	335,2	
CODOS DE 45 CxC 2"	unidad	15	8	6	4	12	2	3	14	19	16	5	10	0	71	185	
CODOS DE 90 CxC 2"	unidad	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6	142	151	
CODOS DE 45 CxE 2"	unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CODOS DE 90 CxE 2"	unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
YEE SANITARIA 2"	unidad	8	2	2	2	4	1	2	3	4	8	2	4	0	71	113	
YEE SANITARIA DOBLE 2"	unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	
CODOS DE 45 CxC 4"	unidad	6	6	2	3	4	3	4	7	6	6	2	2	0	0	51	
CODOS DE 90 CxC 4"	unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CODOS DE 45 CxE 4"	unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CODOS DE 90 CxE 4"	unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CODO REVENTILADO	unidad	3	4	2	1	4	1	2	7	6	5	2	2	0	1	40	
YEE SANITARIA 4"	unidad	4	6	2	1	2	1	2	3	3	6	2	2	5	0	39	
YEE SANITARIA REDUCIDA 4" A 2"	unidad	6	6	4	2	2	1	2	7	7	7	2	2	2	0	50	
YEE SANITARIA DOBLE 4"	unidad	2	0	0	1	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	7	
YEE SANITARIA DOBLE Y REDUCIDA 4" A 2"	unidad	0	0	0	0	3	0	0	3	1	1	0	0	0	0	8	
BUJE SOLDADO 4" a 2"	unidad	4	2	0	3	0	4	3	0	4	5	2	2	0	6	35	
SIFON 180º	unidad	4	4	2	3	7	1	0	5	9	7	0	0	0	8	50	
TEE SANITARIA	unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TAPON DE LIMPIEZA 2"	unidad	5	2	1	3	1	2	3	0	4	6	2	5	0	71	105	
CAJA DE INSPECCION	unidad	2	1	0	0	1		0	0	2	4	0	0	4	0	14	
TUBERIA 6"	M															6	
UNIONES DE 4 "	unidad															5	

Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	93

Tabla 13

Cantidades de tubería y accesorios hidráulicos

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
TUBERIA DE 1/2"	M	366
CODOS DE 90 1/2"	UNIDAD	332
UNION 1/2"	UNIDAD	3
TEES 1/2"	UNIDAD	86
LLAVES DE REGISTRO	UNIDAD	42

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
TUBERIA DE 3/4"	M	50,51
CODOS DE 90 DE 3/4"	UNIDAD	1
TEES DE 3/4"	UNIDAD	3
TEES CON REDUCCION 3/4" A 1/2"	UNIDAD	12
REDUCCION 3/4 a 1/2"	UNIDAD	10
UNION 3/4"	UNIDAD	2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
TUBERIA 1"	M	65,39
CODOS DE 90 1"	UNIDAD	3
TEES 1"	UNIDAD	2
TEE CON REDUCCION 1" A 3/4"	UNIDAD	1
TEE CON REDUCCION 1" A 1/2"	UNIDAD	3
REDUCCION 1" A 3/4"	UNIDAD	6
REDUCCION 1" A 1/2"	UNIDAD	1
UNION 1"	UNIDAD	5

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
TUBERIA 1 1/4"	M	22
CODOS DE 90 1 1/4"	UNIDAD	1
TEE CON REDUCCION 1 1/4" A 1/2"	UNIDAD	1
REDUCCION 1 1/4" A 1"	UNIDAD	2
UNION 1 1/4"	UNIDAD	2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
TUBERIA 1 1/2"	M	15
TEE CON REDUCCION 1 1/2" A 1/2"	UNIDAD	1
TEE CON REDUCCION 1 1/2" A 3/4"	UNIDAD	1

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	94

TEE CON REDUCCION 1 1/2" A 1"	UNIDAD	1
TEE CON REDUCCION 1 1/2" A 1 1/4"	UNIDAD	1
REDUCCION 1 1/2" A 1"	UNIDAD	1
UNION 1"	UNIDAD	1

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
TUBERIA 2" (m)	M	39
TEE CON REDUCCION 2" A 1/2"	UNIDAD	3
REDUCCION 2" A 1 1/4"	UNIDAD	1
UNION 2"	UNIDAD	3
CODO 2"	UNIDAD	3

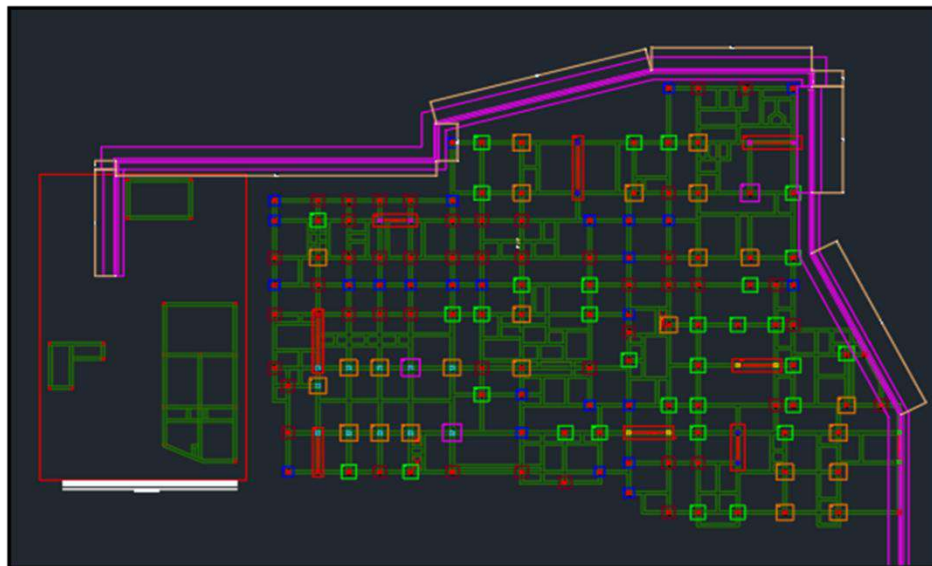
Fuente propia

- Apoyar en la programación de pedido de material necesario según los diferentes diseños de acuerdo a lo construido, lo que se encuentra en bodega o almacenado y lo que será necesario para próximo uso.
- Realizar cortes de obra para la evaluación del avance según las cantidades utilizadas, y de esta manera saber cómo se encuentra el proyecto según lo programado, y así poder tomar decisiones como contratar más personal o hacer uso de maquinarias y otros equipos.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	95

Ilustración 9

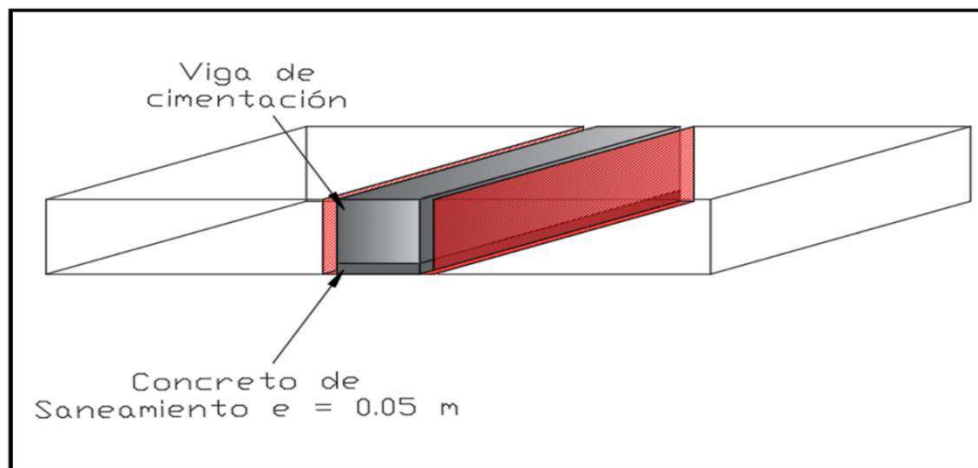
Plano estructural



Fuente: Planos unión temporal hospital de Toledo

Ilustración 10

Vigas de cimentación

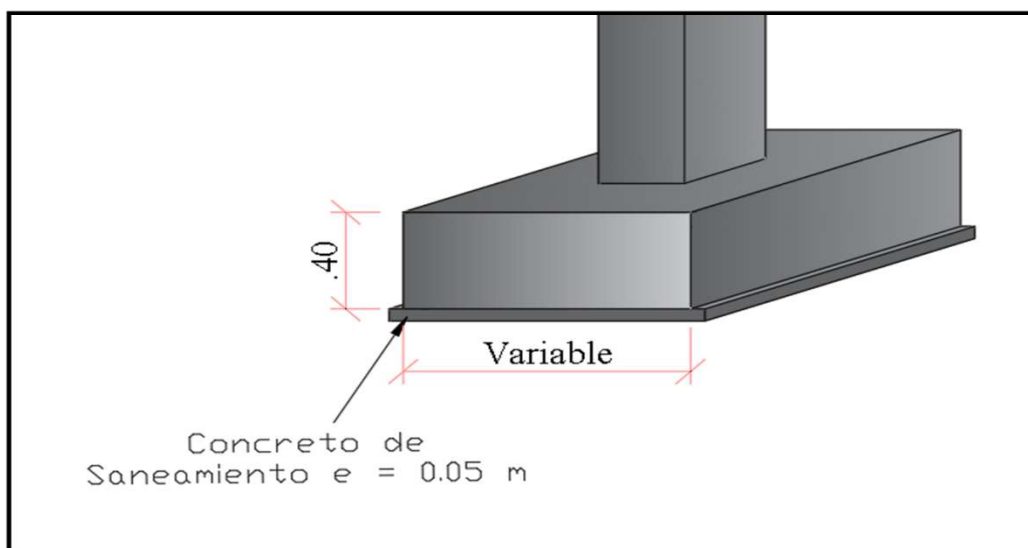


Fuente: Planos unión temporal hospital de Toledo

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	96

Ilustración 11

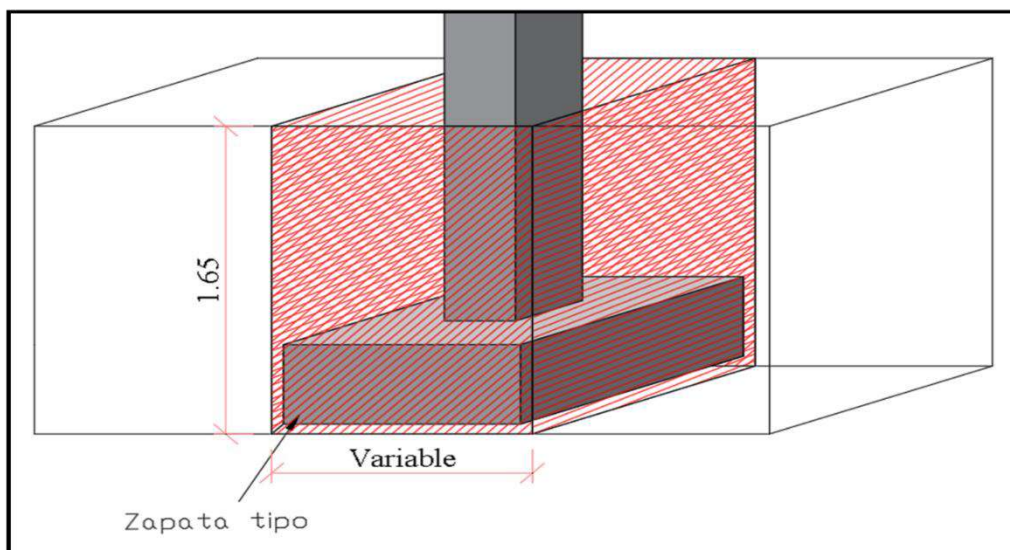
Ancho de zapatas y espesor de solado



Fuente: Plano unión temporal hospital Toledo

Ilustración 12

Volumen de relleno

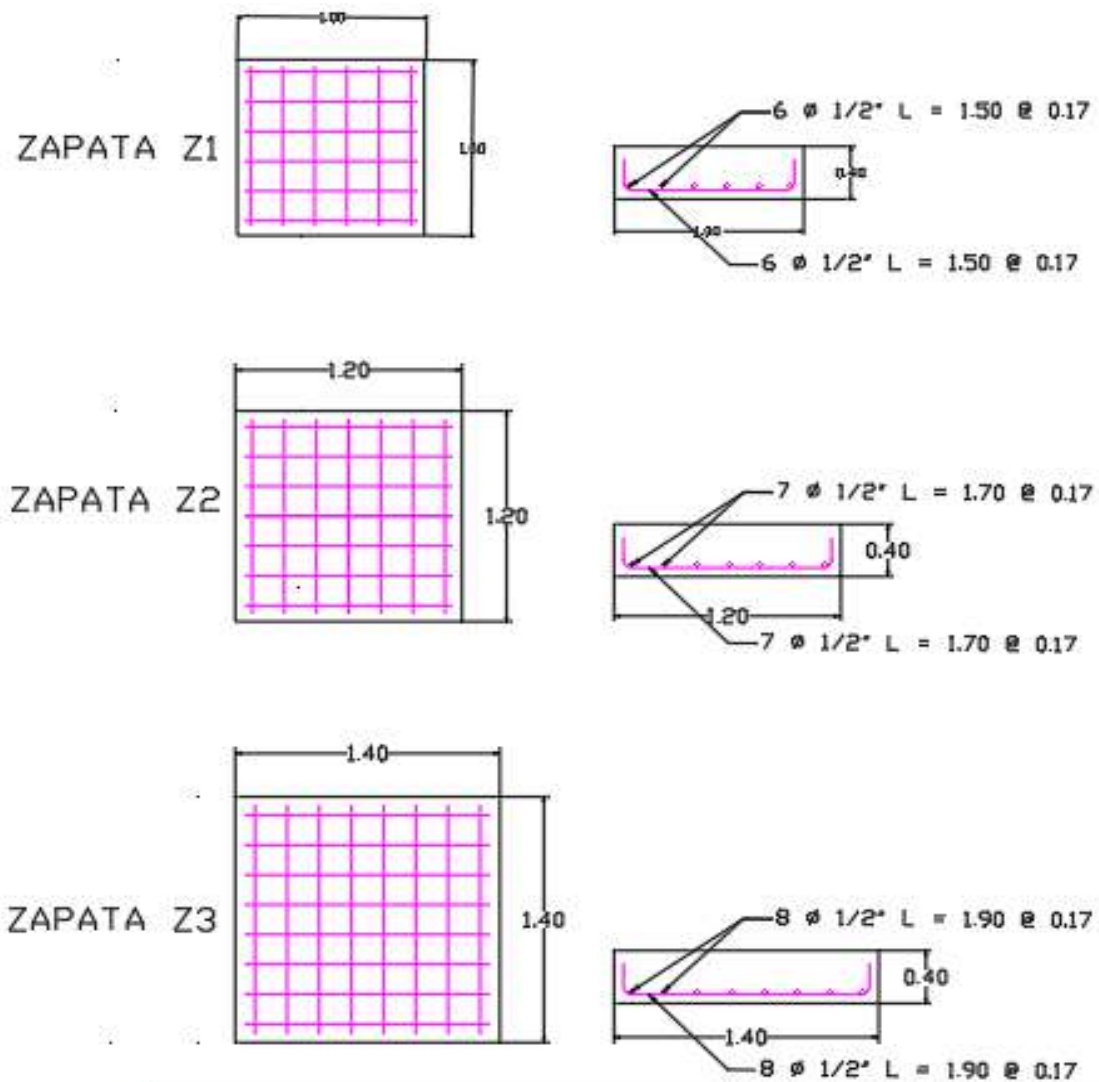


Fuente: Plano unión temporal hospital Toledo

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	97

Ilustración 13

acero de zapatas z1, z2, z3.

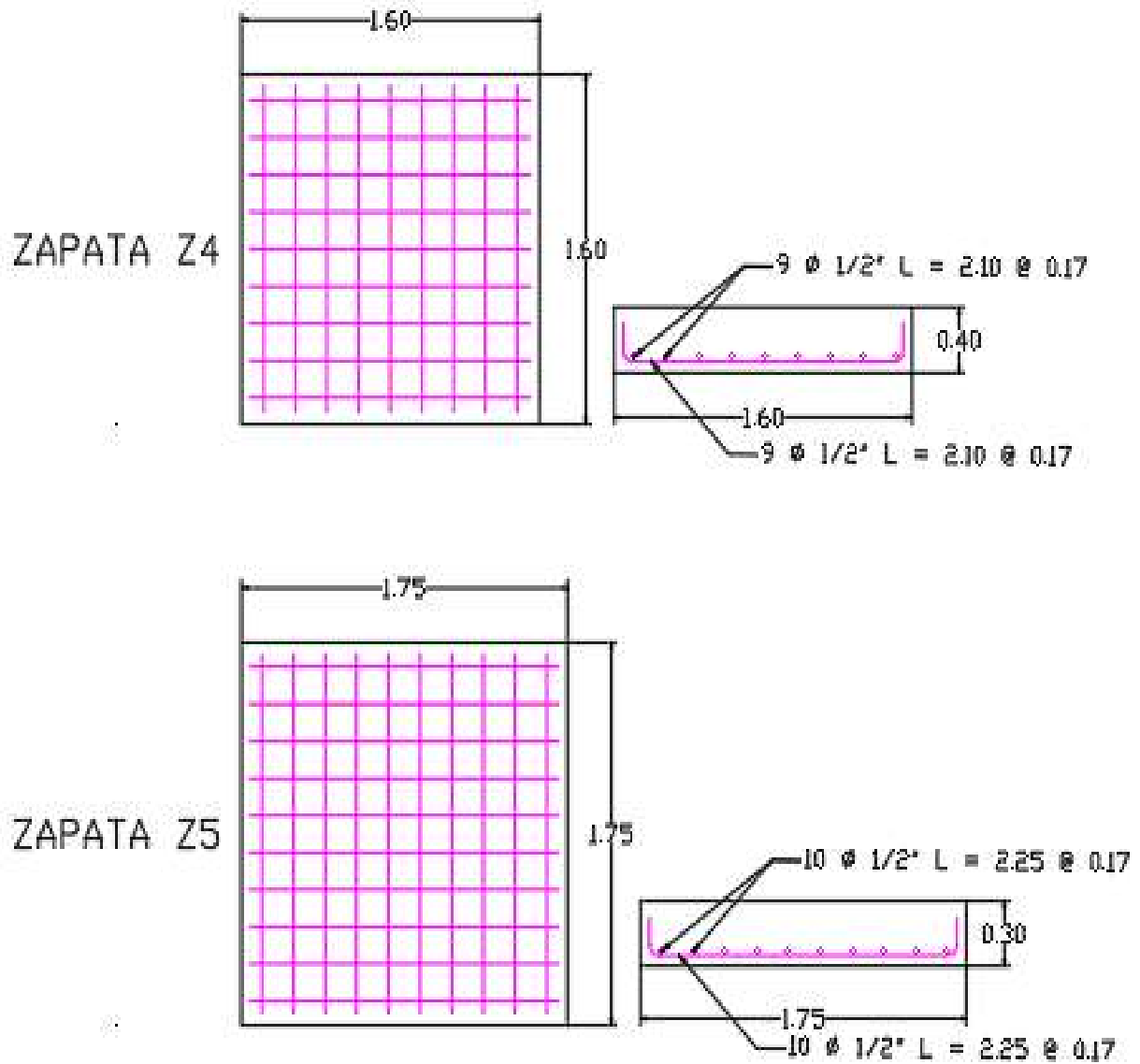


Fuente: Plano unión temporal hospital Toledo

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	98

Ilustración 14

Acero de zapatas z4 y z5

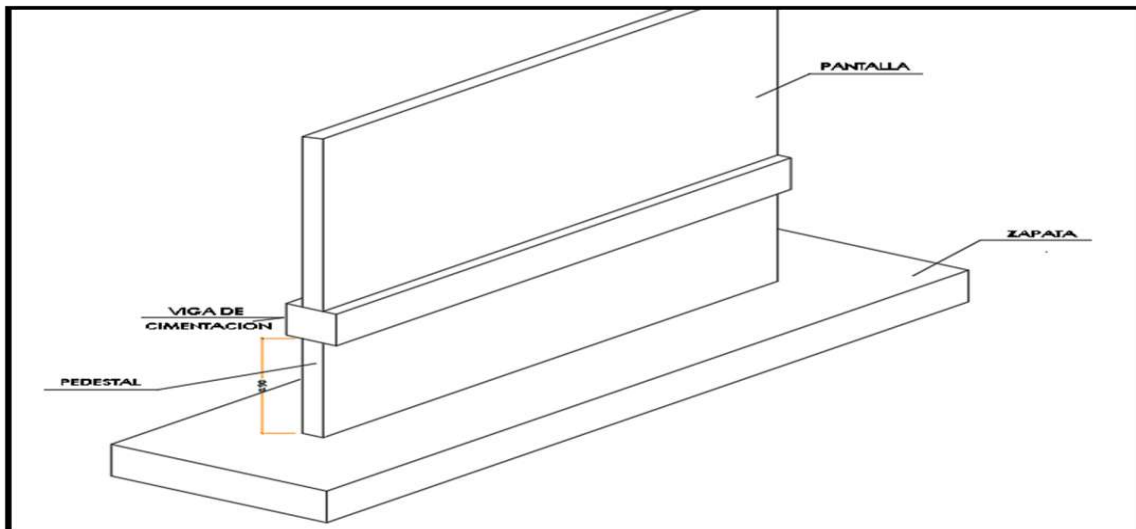


Fuente: Plano unión temporal hospital Toledo

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	99

Ilustración 15

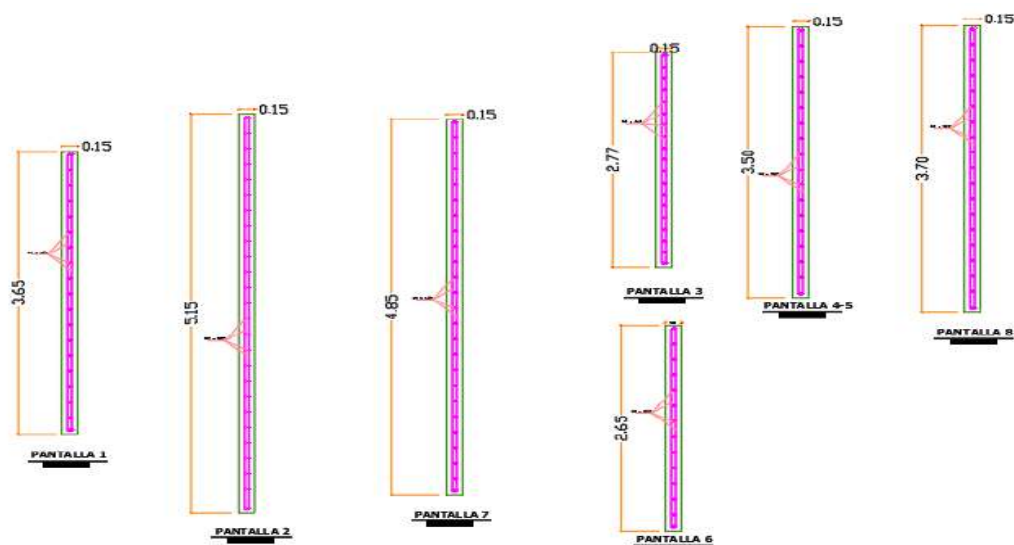
Pantallas con zapata corrida



Fuente: Plano unión temporal hospital Toledo

Ilustración 16

Acero del muro pantalla

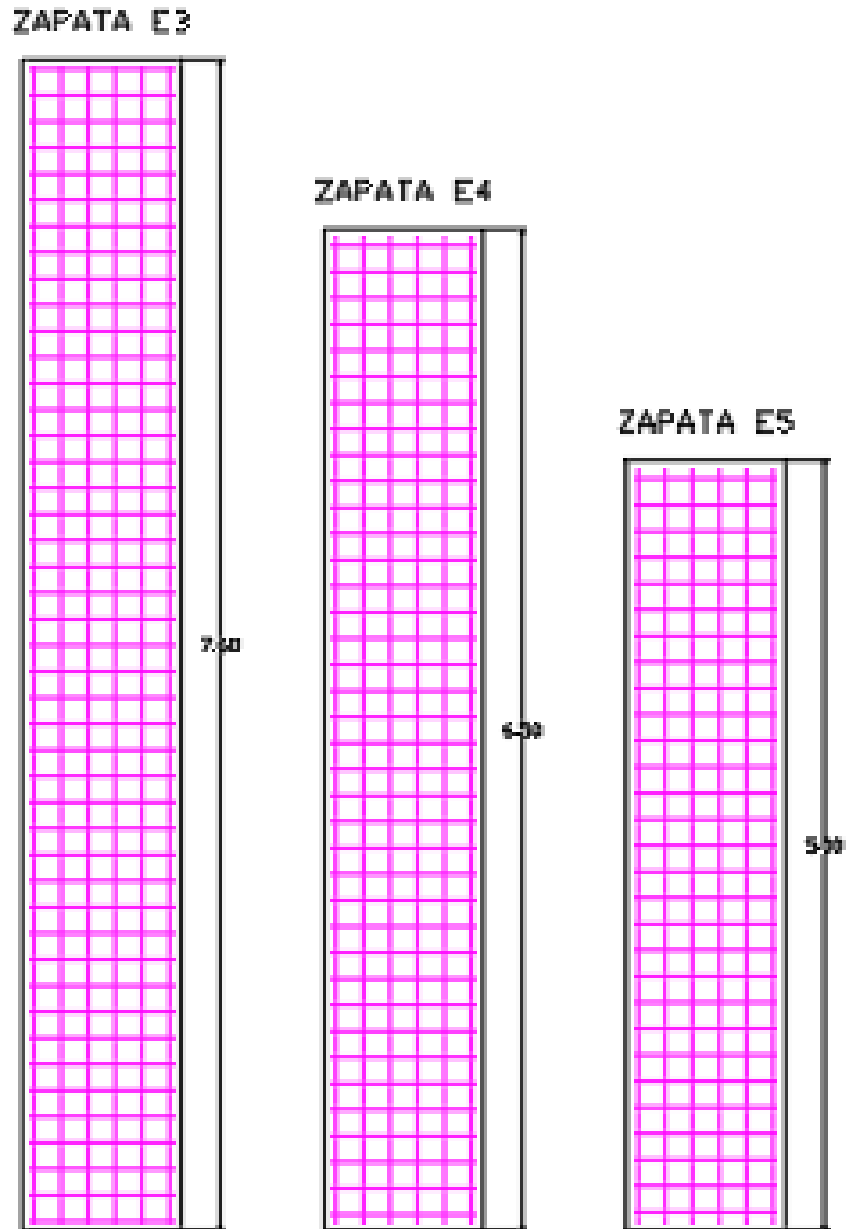


Fuente: Plano unión temporal hospital Toledo

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	100

Ilustración 17

Acero para zapatas corridas E2, E4, E5

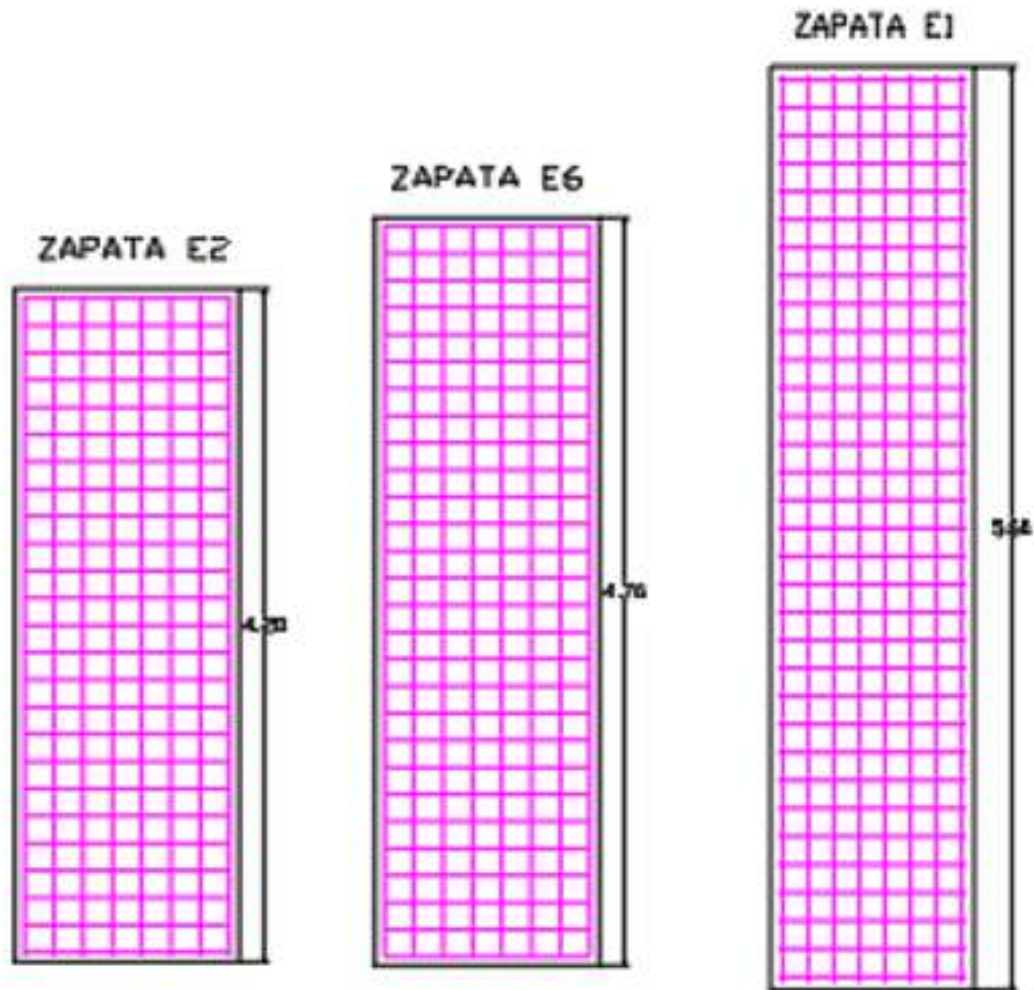


Fuente: Plano unión temporal hospital Toledo

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	101

Ilustración 18

Acero para pantallas E1, E2, E6.

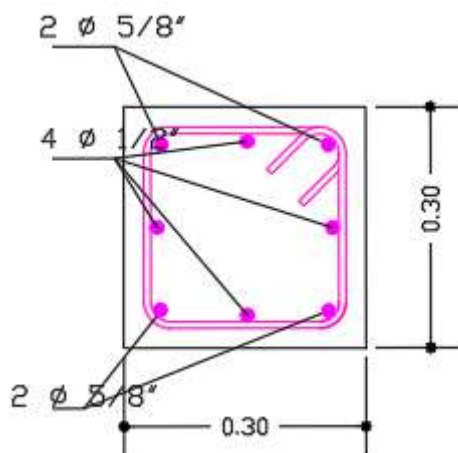


Fuente: Plano unión temporal hospital Toledo

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	102

Sección de columna c1

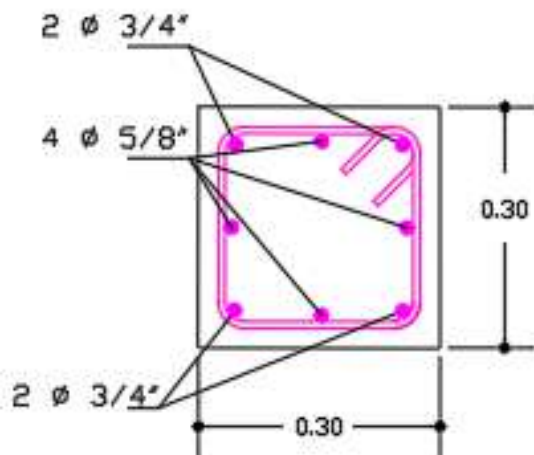
Ilustración 19



Fuente: Plano UT hospital Toledo

Ilustración 21

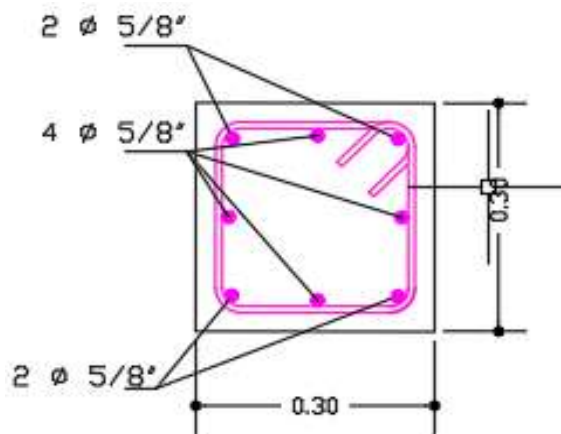
Sección de columna c3



Fuente: Plano UT hospital Toledo

Ilustración 20

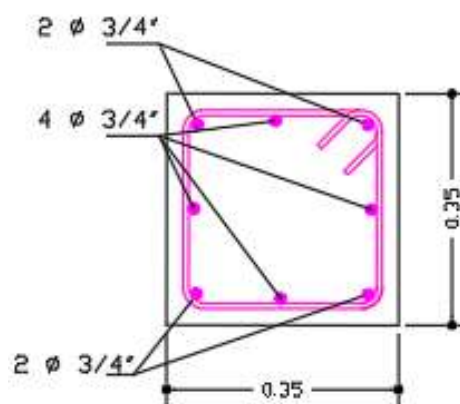
Sección de columna c2



Fuente: Plano UT hospital Toledo

Ilustración 22

Sección de columna c4

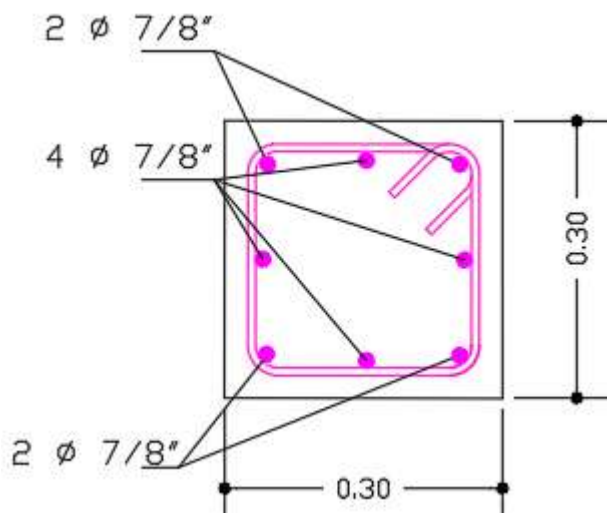


Fuente: Plano UT hospital Toledo

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	103

Ilustración 23

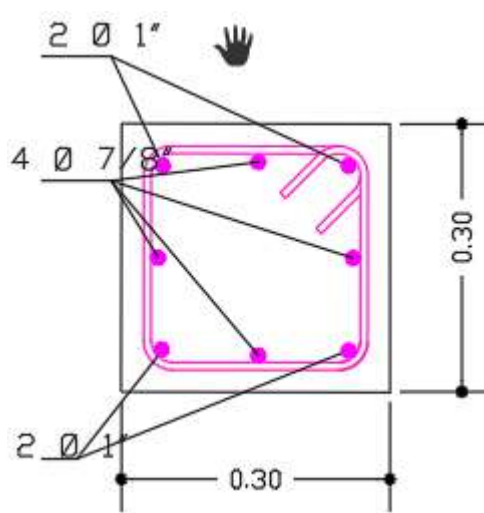
Sección de columna c5



Fuente: Plano UT hospital Toledo

Ilustración 24

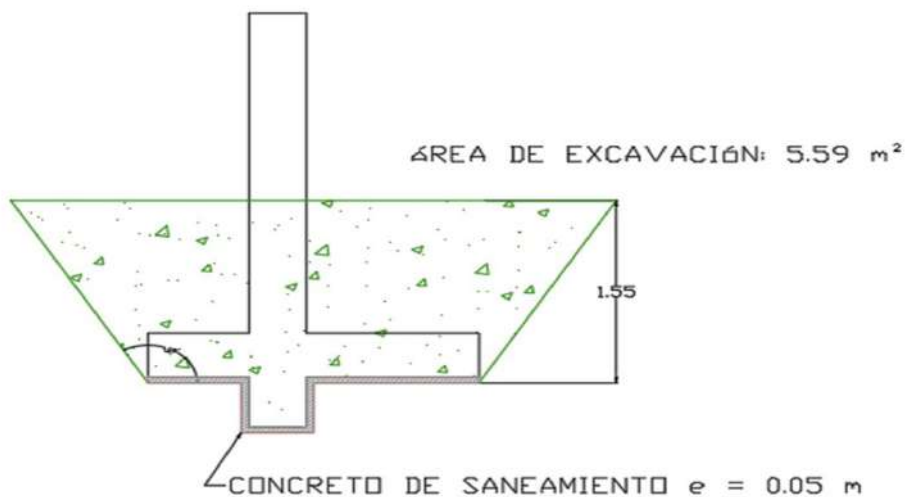
Sección de columna c6



Fuente: Plano UT hospital Toledo

Ilustración 25

Sección de muro de contención.

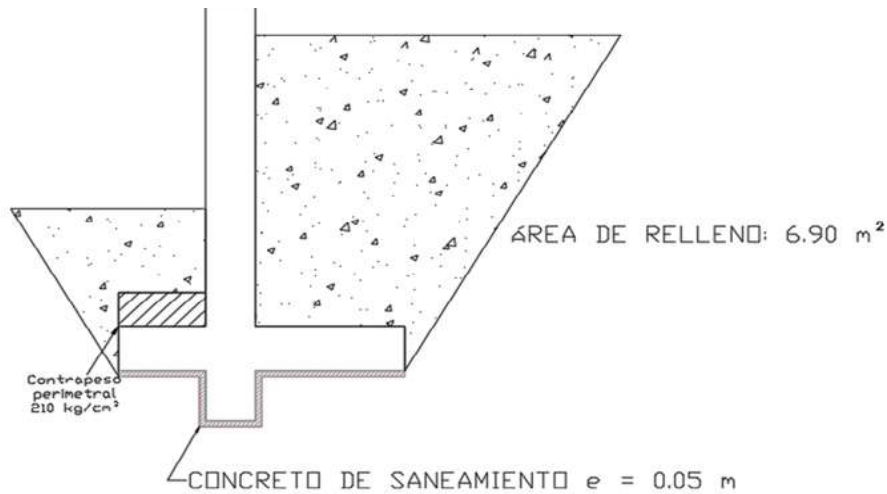


Fuente: Plano unión temporal hospital Toledo

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	104

Ilustración 26

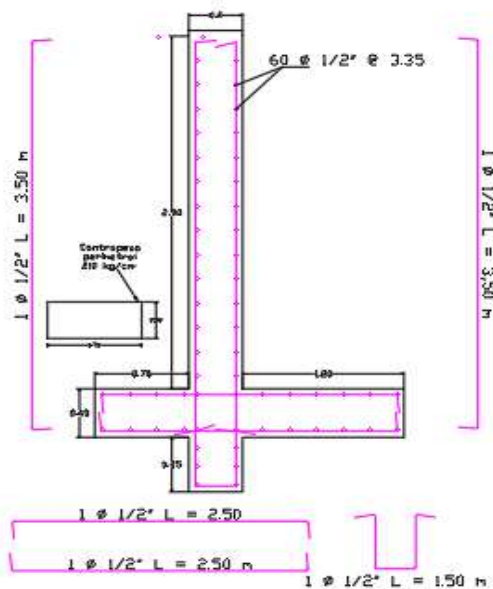
Área de sección de muro, contrapeso y rellenos.



Fuente: Plano unión temporal hospital Toledo

Ilustración 27

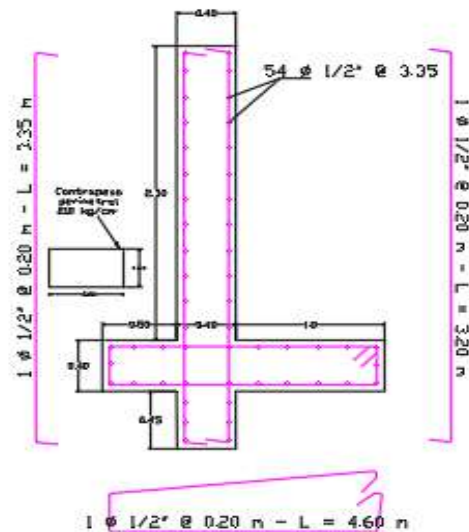
Despiece de acero en muro grande



Fuente: Plano unión temporal hospital Toledo

Ilustración 28

Despiece de acero en muro pequeño



Fuente: Plano unión temporal hospital Toledo

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	105

Se muestra inventario de acero en obra sin figurar, así como inventario de herramienta equipos y demás materiales en los Apéndices insertados.

Objetivo 4 Controlar el planteamiento de la mezcla y la correcta aplicación y vibrado del concreto en obra, para que se alcancen los esfuerzos exigidos y así tener una excelente construcción.



3000 Psi			
Cemento kg	Arena m3	Triturado m3	Agua Litro
420	0,67	0,67	220

1 bolsa de cemento 42,5 kg	Arena m3	Triturado m3	Agua Litro
1	0,068	0,068	22,26

capacidad de balde de albañil L	Capacidad de balde de albañil en m3
10	0,01

Mezcladora

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	106

Cemento bolsa de 42,5 kg	Arena (baldes)	Triturado (bades)	Agua (balde)
1	6,8	6,8	2,23

Car mix

Capacidad de bolsas de 42,5 kg para carmix	Arena en baldes	Triturado en Baldes	agua en Litros
4	27,12	27,12	89,05

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	107

- Los procesos de mezclado, vaciado, vibrado y curado del concreto se realizaron de acuerdo a las normas técnicas acá descritas Marco Legal.
- Controlar la formulación de la mezcla y la correcta aplicación de la misma, así como la calidad de cada uno de los materiales que conforman las diferentes dosificaciones. Los morteros, concretos simples y concretos armados.
- Los vaciados de concreto han sido supervisados para que cumplan con la normativa vigente, en la obra se está utilizando según los estudios y diseños, concreto de 3000 psi (Hecho en obra 1:2:2 con arena de río y triturado de 3/4").

Especificaciones de los materiales:

Agua

- el agua debe ser lo más pura posible y sin sustancias que afecten las propiedades del concreto.

Arena

- Terrones de arcilla y partículas deleznablees menores al 1% de la masa total.
- Material que pasa el tamiz de 75 μ m menor al 5% de la masa total.
- Cantidad de partículas livianas menor al 0.5%.
- Contenido de sulfatos menor al 1.2%.
- No debe contener trazas de materia orgánica.
- Absorción de agua máxima del 4%.
- Índice de plasticidad 0%.

Triturado

- Terrones de arcilla y partículas deleznablees menor al 0,25% de la masa total.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	108

- Material que pasa el tamiz de 75 μ m menor al 1% de la masa total de la masa.
- Cantidad de partículas livianas menor al 0.5%.
- Contenido de sulfatos menor al 1,2%.
- No debe contener trazas de materia orgánica.
- Absorción de agua máxima del 2%.
- Índice de plasticidad 0%

Especificaciones para mezclado:

- Relación: 1:2:2 en volumen (cemento, grava, arena).
- Consistencia media: Asentamiento de 5-10 cm.
- Relación agua cemento entre 0,5 y 0,6.
- Contenido de aire en el concreto: mínimo 2%.
- Tiempo de fraguado inicial: mínimo 90 minutos.
- Tiempo de fraguado final: 24 horas.

Especificaciones mecánicas (Resistencia a la compresión):

- A los 28 días: mayor a 17,4 Mpa.

Normas que rigen al material

- Norma técnica colombiana - NTC 3318 Concreto Premezclado.
- Norma técnica colombiana - NTC 174 Concreto. Especificaciones de los Agregados para Concretos.
- Norma técnica colombiana - NTC 3546 Concretos. Métodos de ensayo para Determinar la Evaluación en Laboratorio y en Obra, de Morteros para Unidades de Mampostería Simple y Reforzada.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	109

- Norma técnica colombiana - NTC 396 Ingeniería Civil y Arquitectura. Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.
- Norma Sismo Resistente NSR-10. Título C.
- ASTM - C94, C33, y C780.
-

Ilustración 29

Arena de la misma cantera, de buena calidad



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	110

Ilustración 30

Triturado sin mucha presencia de partículas deleznales



Fuente propia

Ilustración 31

mezcla de concreto para vigas



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	109

Ilustración 32

Vibrado de concreto



Fuente propia

Ilustración 33

Proceso de mezclado con mezcladora



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	110

Ilustración 34

Vaciado de concreto para muro, mezclado con carmix



Fuente propia

Ensayos al concreto

Nota: no se realizó el ensayo de resistencia a la compresión NTC 673, NTC 396. Ya que fueron solicitados por parte del auxiliar de supervisión, más sin embargo no fue acatado ni por contratistas, ni por la alcaldía municipal, ni por la ESE como entidad contratante.

Objetivo 5 Plantear aportes técnicos ingenieriles durante el desarrollo de la obra, para resolver problemas que se presenten y sean necesarios aplicar en cualquier momento del desarrollo de la presente práctica.

- Se realizaron aporte de ideas que ayudaban a dar solución a las diferentes problemáticas, las cuales se presentan casi a diario en una obra.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	113

importantes.

- Se verifico el cumplimiento de los pliegos de construcción y normatividades que rigen cada una de las actividades del proceso constructivo, estando sujeto a las normas para poder intervenir en la correcta ejecución de las diferentes actividades.

muro de contención (proceso constructivo)

- Ya realizada la etapa de replanteo y nivelación de la obra e instalados los caballetes de replanteo y estacas que indican los ejes, se inicia a replantear con cuerdas y cal para que enseguida una cuadrilla pase remarcando la zona donde se excavara.

Ilustración 35

replanteo y excavación



Fuente Propia

- Una vez realizado esto seguimos con la parte de excavación hasta la cota requerida. Estas excavaciones se realizan por tramos cortos, una vez excavado hasta el nivel requerido y

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	114

con el ancho de la zarpa que indica el plano; se replantea remarca y excava la zanja donde quedara el tacón del muro.

Ilustración 36

Excavación de material sin clasificar



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	115

Ilustración 37

Excavación perfilada de zarpa y tacón de muro



Fuente propia

- Después de estar niveladas las cotas de zarpa y de tacón del muro viene el vaciado de solado que mejora la capacidad portante del suelo, sirve de apoyo para las parrillas de acero, e impide el contacto directo de la estructura al suelo.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	116

Ilustración 38

vaciado de solado de 5 cm



Fuente propia

- Enseguida que este endurecido el solado se introduce la parrilla figurada y armada del tacón, que a la vez ira amarrada al entramado de acero de la zarpa y al del vástago del muro.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	117

Ilustración 39

armado de parrilla de zarpa



Fuente propia

Ilustración 40

colocación de parrillas



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	118

Ilustración 41

Acero longitudinal y transversal



Fuente

Ilustración 42

medidas de separación



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	119

- Posteriormente se encofra los costados de la zarpa donde la excavación queda ancha y se realiza el vaciado de la zarpa y el tacón del muro de manera monolítica, dejando el respectivo recubrimiento.

Ilustración 43

vaciado de zarpa y tacón y vibrado de concreto



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	120

Ilustración 44

Zarpa y tacón fundidos



Fuente propia

- Ya en esta etapa se procederá a formaletear el muro por consiguiente lo primero que se hace tomar la medida de recubrimiento que son 0,05 m y se marca con la cimbra, después de remarcar colocamos pines o puntillas de acero que mantienen la formaleta a un ancho requerido.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	121

Ilustración 45

Zarpa terminada, separadores puestos para la formaleta



Fuente propia

- Se colocan separadores del ancho del muro para que la formaleta quede uniforme, y se comienzan a instalar los tableros de 1,2x0,6 m, los tableros van amarrados entre si con chapetas y pines, además se enganchan el tablero con el del frente, con elementos llamados corbatas que trabajan a tensión y no permite que se abra el fomaletado.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	122

Ilustración 46

Formaleteado sin trancar



Fuente

Ilustración 47

instalación de tubos para lloraderos entre la formaleta



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	123

- A la vez que se van instalando estos elementos, horizontalmente se colocan alineadores que son rieles largos que mantienen alineada la formaleta y esto van sostenidos con tensores. Todo esto va sostenido con puntales o parales y trancado con madera, siempre nivelando y aplomando.

Ilustración 48

Formaleta para muro trancada



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	124

Ilustración 49

Muro trancado, alineado y aplomado



Fuente propia

Ilustración 50

Muro terminado



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	125

Construcción de cimentación (Zapatas, pedestales, vigas)

Zapatas y pedestales

- Para la construcción de las zapatas se debe tener mucho cuidado al momento del replanteo, ya que son las bases y la guía sobre la cual se va a edificar la obra, para esto también debemos realizar los estudios previos tanto geotécnicos como topográficos.
- Una vez instalados los caballetes de replanteo que marcan los ejes se procede a cruzar cuerdas para replantear todos los cruces donde deben ir zapatas, este replanteo se realiza con ayuda de un molde del tamaño de cada zapata y se marca con cal el perímetro que se debe excavar dependiendo el tipo de zapata, debe estar bien centrada si es céntrica y con sus lados paralelos a los ejes, para el caso se cuenta con zapatas corridas con una nomenclatura de ZE1, ZE2, ZE3, ZE4, ZE5, ZE6. Y zapatas aisladas que tienen una nomenclatura de Z1, Z2, Z3, Z4, Z5.

Ilustración 51

Replanteo de zapatas



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	126

- Después de replanteadas y remarcadas las zapatas dependiendo de su tipo se procede a la excavación, para cada zapata se requiere 2 hombres, el que excava y extrae material y otro que carga la carreta y retira el material de excavación, para más adelante utilizar de nuevo ese material para rellenos.

Ilustración 52

Excavación de



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	127

Ilustración 53

Excavaciones de zapata, eje G



Fuente propia

- Terminada la excavación hasta el nivel de cota necesaria se realiza el vaciado de solado con un espesor de 0,05 m.

Ilustración 54

vaciado de solado y marcado de punto



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	128

- Cuando este haya endurecido se introduce la parrilla de zapata y el acero armado y figurado de columna, este lleva 8 estribos de 3/8" con separación de 10 cm hasta dónde llega el pedestal (0,9 m) o en su defecto el muro pantalla, igualmente se deben cruzar cuerdas desde los respectivos ejes para dejar bien alineado y aplomado el acero de la columna.

Ilustración 55

Acero de Zapatas aisladas y corridas



Fuente propia

- Amarrado y aplomado este acero se realiza el vaciado de la zapata dependiendo del área de cada una, pero todas son de un espesor de 0,4 m.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	129

Ilustración 56

vaciado de Zapata



Fuente propia

- Ya con la zapata fraguada se realiza el encofrado y vaciado del pedestal debidamente aplomado y nivelado.

Ilustración 57

Dimensiones de pedestal fraguado



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	130

Ilustración 58

vaciado de muro pantalla a nivel de pedestales



Fuente propia

- Cuando esta se pueda desencofrar se rellena la excavación hasta el punto donde ira la viga de cimentación.

Ilustración 59

Pantalla fundida y zapata con material de



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	131

Viga de cimentación

- Estas vigas tienen una dimensión de 0,3 x 0,3.
- Para este proceso nos dirigimos al plano estructural para señalar por dónde irán las vigas, según los ejes, se deben cruzar hilos con el ancho de la viga más la formaleta.
- Después realizamos el replanteo marcando con cal por donde queda la cuerda y el marcado con la barra.
- Seguidamente se mandan cuadrillas a excavación donde se les dejó marcado

Ilustración 60

Excavación de vigas



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	132

- Se les deja un nivel en una cota prevista y un elemento de medición para que ellos mismos sepan hasta donde se excava, solo queda de rectificar por el maestro o residente.
- Ya con la excavación al nivel requerido realizamos el vaciado de solado de 3 cm para esta parte de vigas.

Ilustración 61

Vaciado de solado y nivelado



Fuente propia

- Luego de esto se figura y amarra el acero de las vigas de cimentación, traslapando varillas de 5/8" a 0,9 m; las inferiores y a 0,7 m; las superiores de la viga y colocando estribos a las distancias que indique el despiece en los planos estructurales de vigas.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	133

Ilustración 62

Armado de acero para vigas



Fuente propia

- Una vez armado el acero en el sitio a una altura superior, se colocan unas panelas de concreto del espesor del recubrimiento que mantienen el acero separado del solado de manera uniforme.
- Ya con esto instalado se procede bajar todo el armado de acero y se comienza a encofrar con tablas de madera en los sitios que sea necesario (lugares donde la excavación es muy ancha).

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	134

Ilustración 63

acero puesto en sitio de fundición



Fuente propia

- Seguidamente se realiza el vaciado de concreto a la altura demarcada, para el caso 30 cm.

Ilustración 64

encofrado y vaciado de vigas, vibración mecánica



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	135

Columnas

Ya con el acero introducido desde la zapata, se procede a amarrar los estribos y poner separadores entre la varilla y la formaleta para que el recubrimiento sea uniforme.

Se pasa la cimbra por donde quedara el recubrimiento, para colocar clavos de acero e impedir que se mueva la formaleta.

En seguida se instalan los tableros, se alinean, se truncan y se funde.

Ilustración 65

Formaleteado de columnas



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	136

Ilustración 66

Avance del proyecto



Fuente propia

Ilustración 67

Acero de columnas con estribos



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	137

Ilustración 68

Columnas fundidas



Fuente propia

Ilustración 69

Proceso de curado de columnas con emboplast



Fuente propia

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	138

Conclusiones

- ☐ Al analizar el porcentaje de avance de obra al iniciar la práctica, al igual que el porcentaje de avance al terminar la práctica, se percibe un amplio atraso el cual es evidente y se presenta por diferentes factores, como son la no contratación de cuadrillas suficientes, puesto que mucho tiempo se trabajó con un maestro, un oficial, y máximo 10 obreros, cuando se tenía mucha excavación manual tanto para muro, como para zapatas, al igual que grandes cantidades de acero para figurar y amarrar, grandes volúmenes de concreto por vaciar y fundir, malas decisiones de los residentes sobre el retiro de material de excavación, pues siempre lo trasladaban de un lugar a otro en la obra para poder trabajar allí, Otros factores que afectaron el cronograma fueron los primeros meses del año 2021 los cuales presentaron olas de invierno en la zona, el contagio de covid-19 de los residentes, y haber iniciado tarde la construcción debido a falta de permisos de los predios colindantes.
- ☐ El comportamiento de las normas de seguridad durante la práctica fue acatado por el personal, más sin embargo no se cumplía por parte de la empresa con el cambio de dotación como guantes de manera continua, esto puede continuar generando atrasos en la obra pues el personal que trabaja con formaleta y aceros al igual que excavación no rinde lo mismo sin la protección de las manos, por otro lado el personal que trabajo en alturas como para vaciar el concreto si contaba con curso para trabajo en alturas, más la empresa no les daba los arneses los cuales son indispensables para trabajos a más de metro y medio de altura por esta razón se evidencia la falta de compromiso por parte del SISO de la obra y a la empresa al no gestionar en este aspecto, en lo demás se contaba con buenos

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	139

cerramientos para evitar accidentes a los transeúntes, al igual que cintas de peligro en huecos de excavación, se pidió el uso obligatorio de botas, casco, tapabocas para toda actividad.

- ☐ Durante la realización de la práctica se evidencio que las empresas no siempre son tan organizadas y proyectadas como se espera, puesto que aquí se observa que los residentes desde el inicio de la obra no llevaban una bitácora, los diseños hidráulicos y sanitarios estaban mal hechos, ya que tenían grandes errores, como cortar columnas y vigas, no tener las pendientes adecuadas, o simplemente no encontrar sifones en lugares donde los requiere, esto por supuesto se puede arreglar ya que se les hizo caer en cuenta, más sin embargo estas modificaciones retrasan los pedidos de material ocasionando retraso en la obra. Por esta razón se reconoce la responsabilidad y seriedad con la que se debe abordar un cálculo en cualquier obra, doy constancia que tener un practicante resulta favorable para la empresa pues fueron encargadas varias actividades que embargaban procesos constructivos, marcación de ejes, cálculo de volúmenes, cálculo de pesos de acero, cálculo de tuberías , realización de inventarios, pues en la obra no se contaba con un ingeniero civil si no con un arquitecto lo cual represento un apoyo para él.
- ☐ En la construcción se presentó el error de no realizar ensayos de laboratorio para el concreto, estos fueron solicitados a los contratistas, a los contratantes y a la alcaldía de Toledo, más sin embargo ninguno de los entes acato la petición, esto se debe a la falta de compromiso por parte de la interventoría de la ESE, y por parte de la empresa contratista pues estos ensayos evidencian el control y dosificación correcta para llegar a la resistencia estimada.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	140

- ☐ Al iniciar la practica aun con la corta experiencia de un pasante, se pudo evidenciar varios errores que se presentaban, como el no retirar material de relleno acumulado que quitaba espacios y tiempo, el poco personal que se tenía en la obra para poder distribuir las cuadrillas de buena manera y la realización de la mezcla con diferentes consistencias, al igual que algunas zapatas un poco desalineadas por lo cual se tenían que excavar bien y se perdía tiempo, esto se debe a la falta de experiencia y compromiso de los residentes al no prestar la correcta supervisión en la obra, al haber iniciado y prestar el apoyo en todas las actividades se trabajó más comprometidos y de mejor manera aun con la falta de personal que había para poder aumentar el rendimiento.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	141

Recomendaciones

- ☐ Se recomienda incluir las cuadrillas de obra de acuerdo a la magnitud del proyecto, pues a la larga esto presenta mayores costos a la empresa contratista, al igual que demoras juzgadas por parte de la interventoría del ministerio, de la comunidad y de la empresa contratante.
- ☐ Las empresas, así como supervisan la correcta y obligatoria utilización de la dotación y elementos de protección, también deben suplir de los mismos cuando ya se rompan o no cumplan con la función de proteger
- ☐ Se sugiere a los diferentes especialistas del sector estructural, hidráulico y sanitario. Ser más claros a la hora de entregar un diseño en cuanto a convenciones y normativa, puesto que en obra el residente hará ejecutar de acuerdo a los diseños planteados.
- ☐ Se recomienda realizar los ensayos pertinentes para demostrar el verdadero planteamiento de la mezcla, pues de otro modo como se sustenta, por parte del estudiante se eximio de la responsabilidad ya que en varias ocasiones fue solicitado que se realizara, ya que en varias ocasiones se llamó la atención al personal obrero y al maestro por dejar la mezcla con exceso de agua o en otras con falta de la misma, se recomienda igualmente capacitar la forma y el tiempo como vibra el concreto vaciado con vibrador eléctrico.
- ☐ Teniendo en cuenta las diferentes modificaciones realizadas al proyecto y por consiguiente al presupuesto se da a entender que las licitaciones no se revisan lo suficiente como para fijarse en ciertos errores que son muy evidentes, se debe tener mayor cuidado al momento de revisar dichas propuestas. Respecto al trabajo realizado en

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	<i>1094277193</i>
		Página	142

la obra se fue meticoloso en cuanto a los trabajos en campo ya que dirigir replanteos es muy importante para que la obra inicie como debe ser.

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	143

Referencias

Albano, A. U. (2018). HISTORIA DE LA ARQUITECTURA HOSPITALARIA. III SEMINARIO INTERNACIONAL DE HISTORIA DE LA ARQUITECTURA HOSPITALARIA. Santiago de Chile. Obtenido de https://www.fundacionsigno.com/bazar/4/barreda_rz-TH.3%20de%20Barreda%20cybertesis-upc.edu..pdf

Comision asesora permanente NSR. (2010). *Titulo A REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE*. Bogota. Obtenido de <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/titulo-a-nsr-100.pdf>

Diaz, A. E. (2015). *Apoyo como ingeniero auxiliar de presupuestos en el area de la construccion, en el proyecto "complejo medico FCV"*. Bucaramanga. Obtenido de http://biblioteca.upbbga.edu.co/docs/digital_30347.pdf

Gutiérrez, G. C. (2020). Normatividad en seguridad y salud en el trabajo, 2019-2020 (Colombia). *Seguridad Laboral*. Obtenido de https://www.seguridad-laboral.es/sl-latam/colombia/normatividad-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-2019-2020-colombia_20200630.html

KunChen. (2021). *Un estudio de caso de diseño y construcción acelerados de la montaña del dios del trueno de Wuhan / hospital de Leishenshan para la pandemia de COVID-19*. Wuhan: Elsevier. Obtenido de <https://doi-org.unipamplona.basesdedatosezproxy.com/10.1016/j.autcon.2021.103555>

Minsalud. (2021). Infraestructura en salud. *miniesterio de salud*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/salud/PServicios/Paginas/infraestructura-en-salud.aspx>

Mundo Constructor. (2018). Hospitales ¿como se hacen?, (pág. mundo constructor).

	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	144

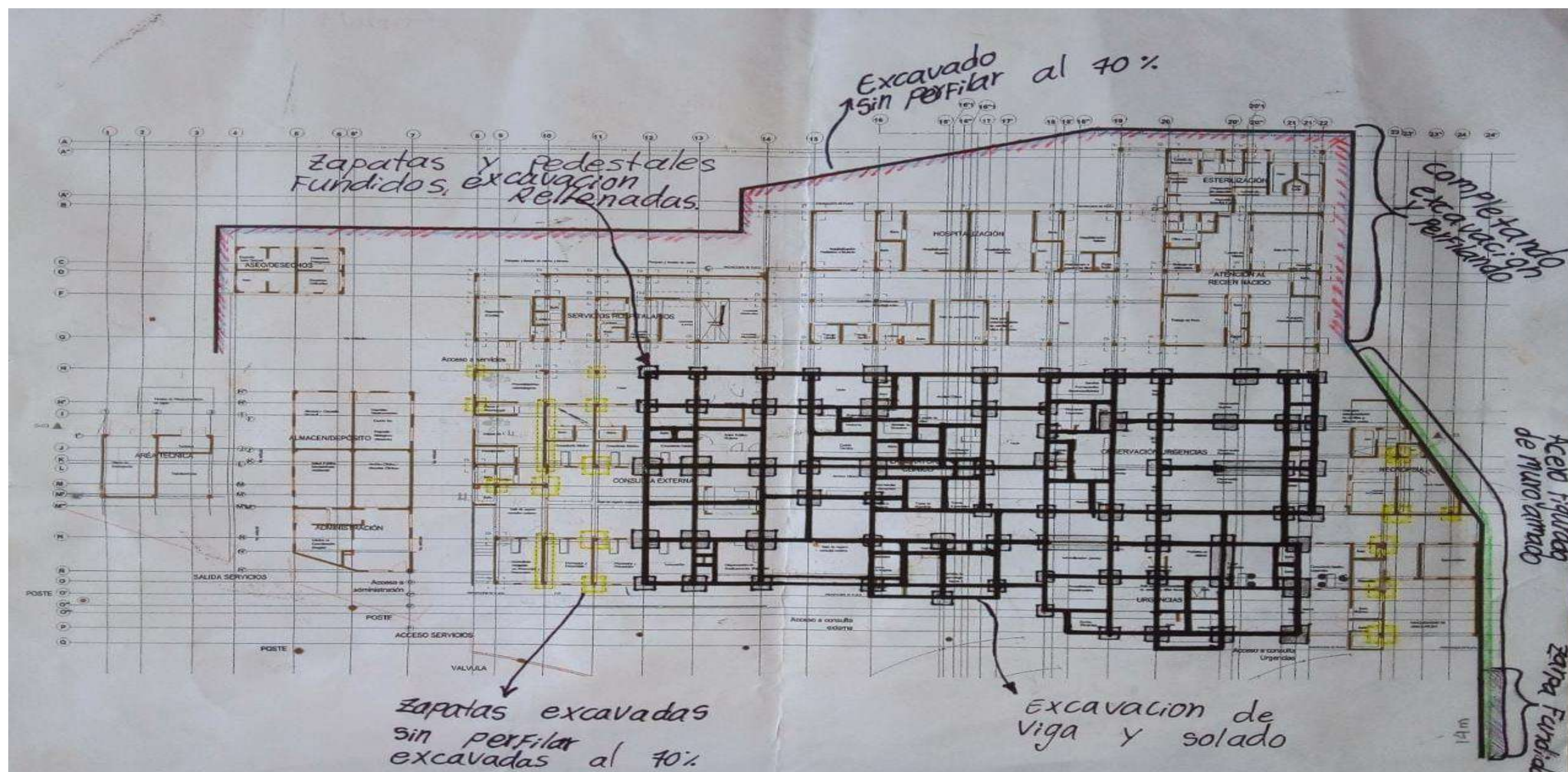
Quito. Obtenido de <https://www.mundoconstructor.com.ec/hospitales-como-se-construyen/>

Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas. (2018). *Construcción y dotación de infraestructura basica en salud*. Bogota. Obtenido de <https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/salud/PTsalud.pdf>

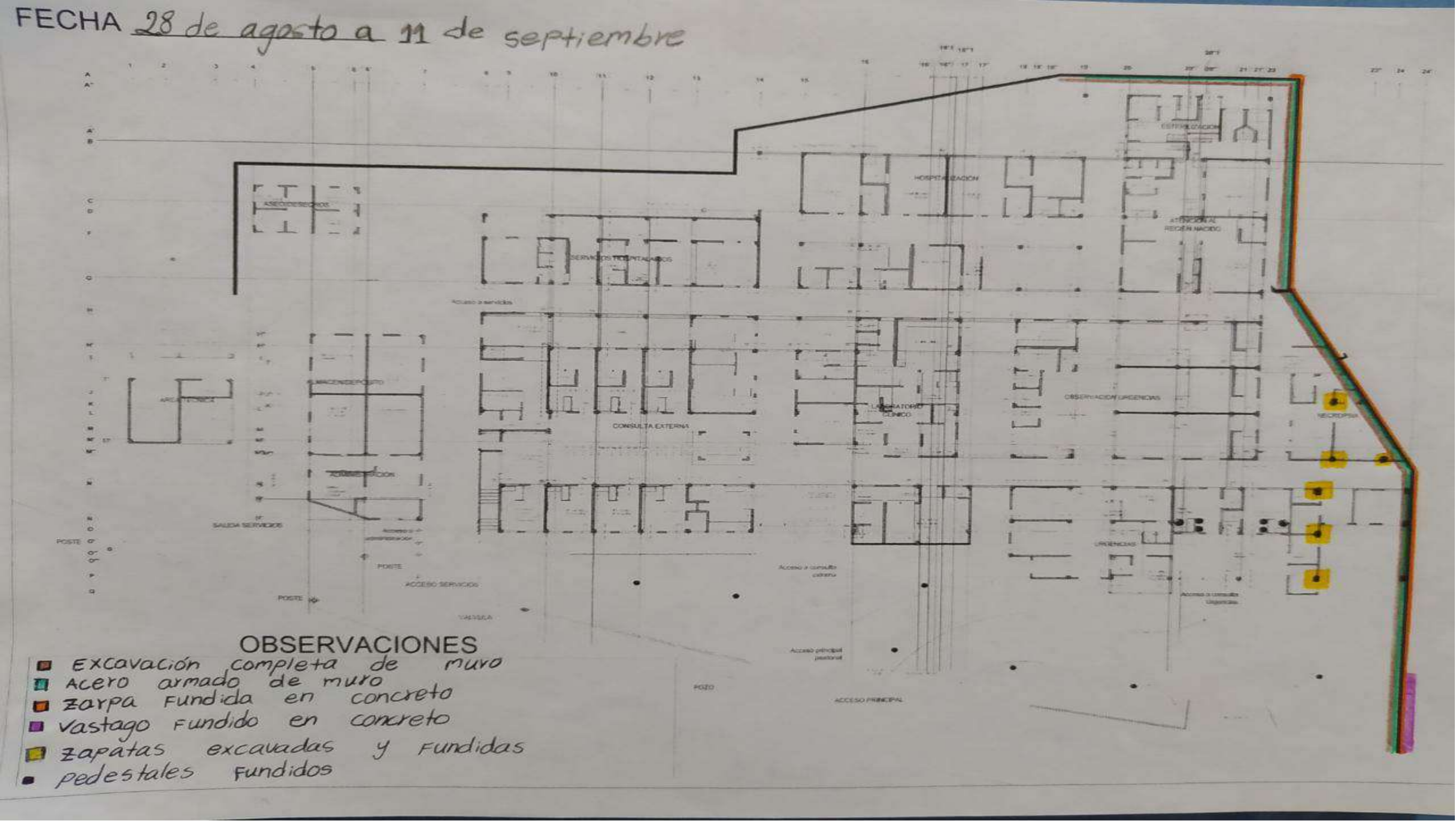
	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	1094277193
		Página	145

Anexos

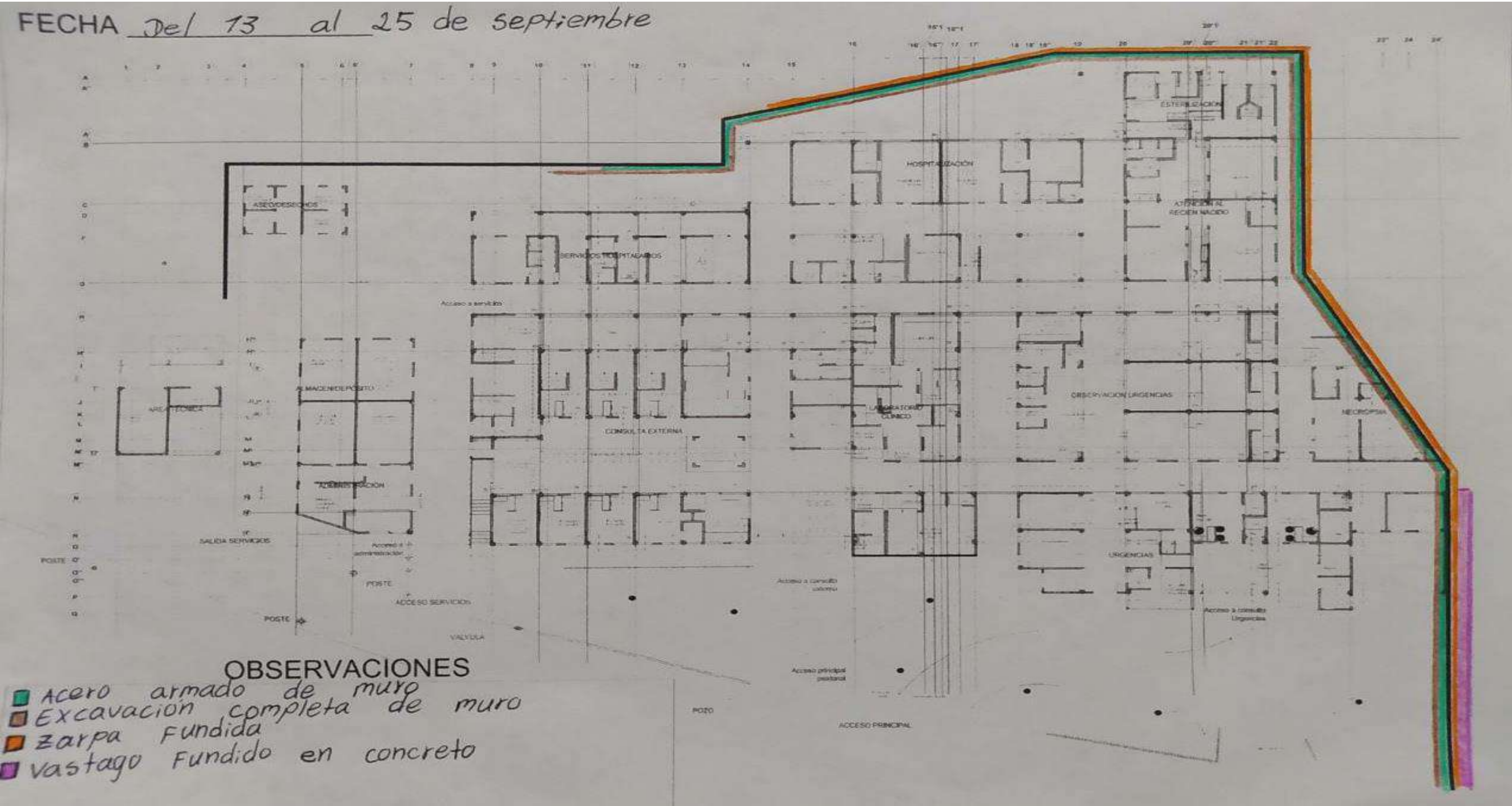
Representación gráfica de avance informe 1



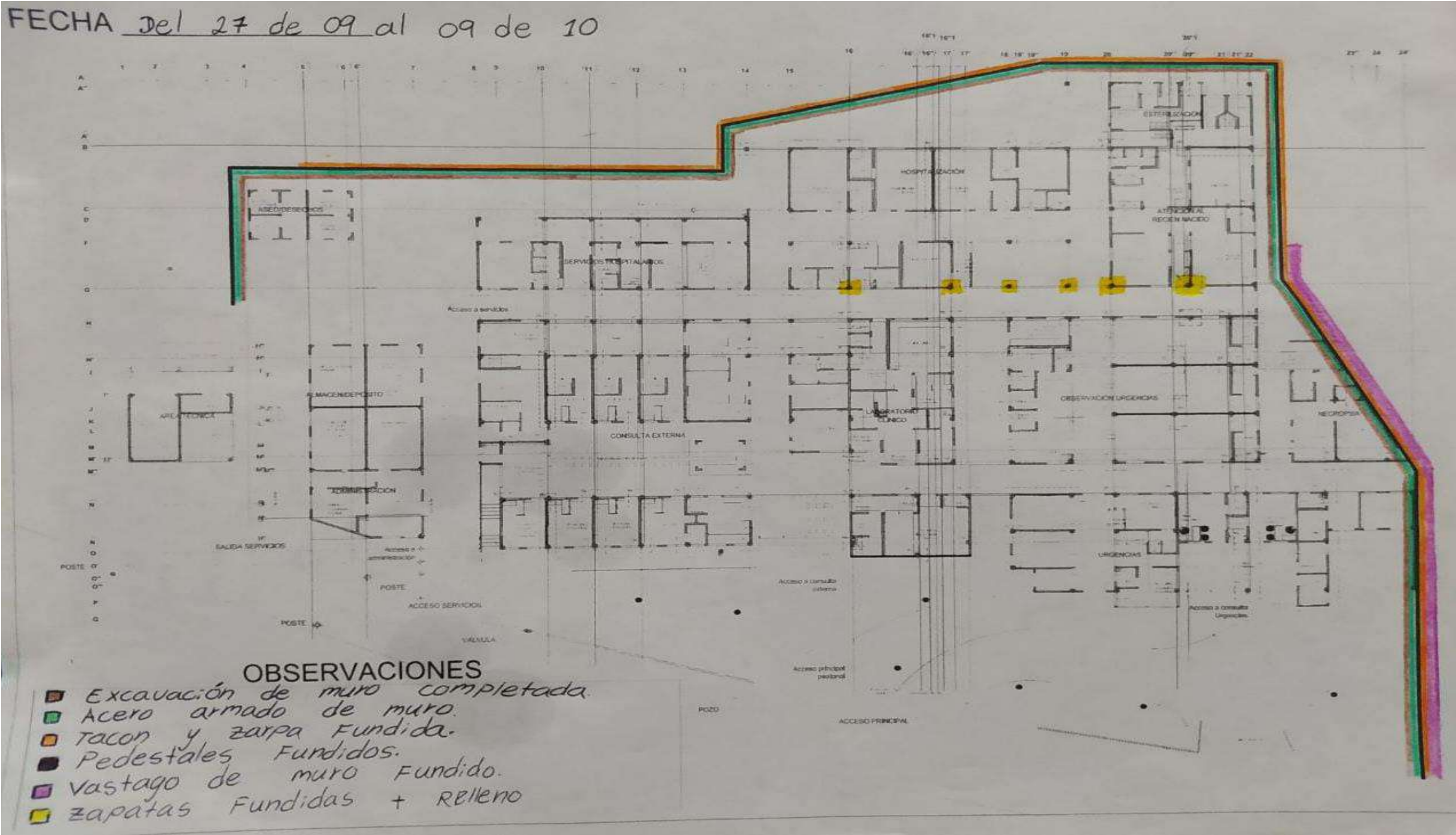
Representación gráfica de avance quincenal



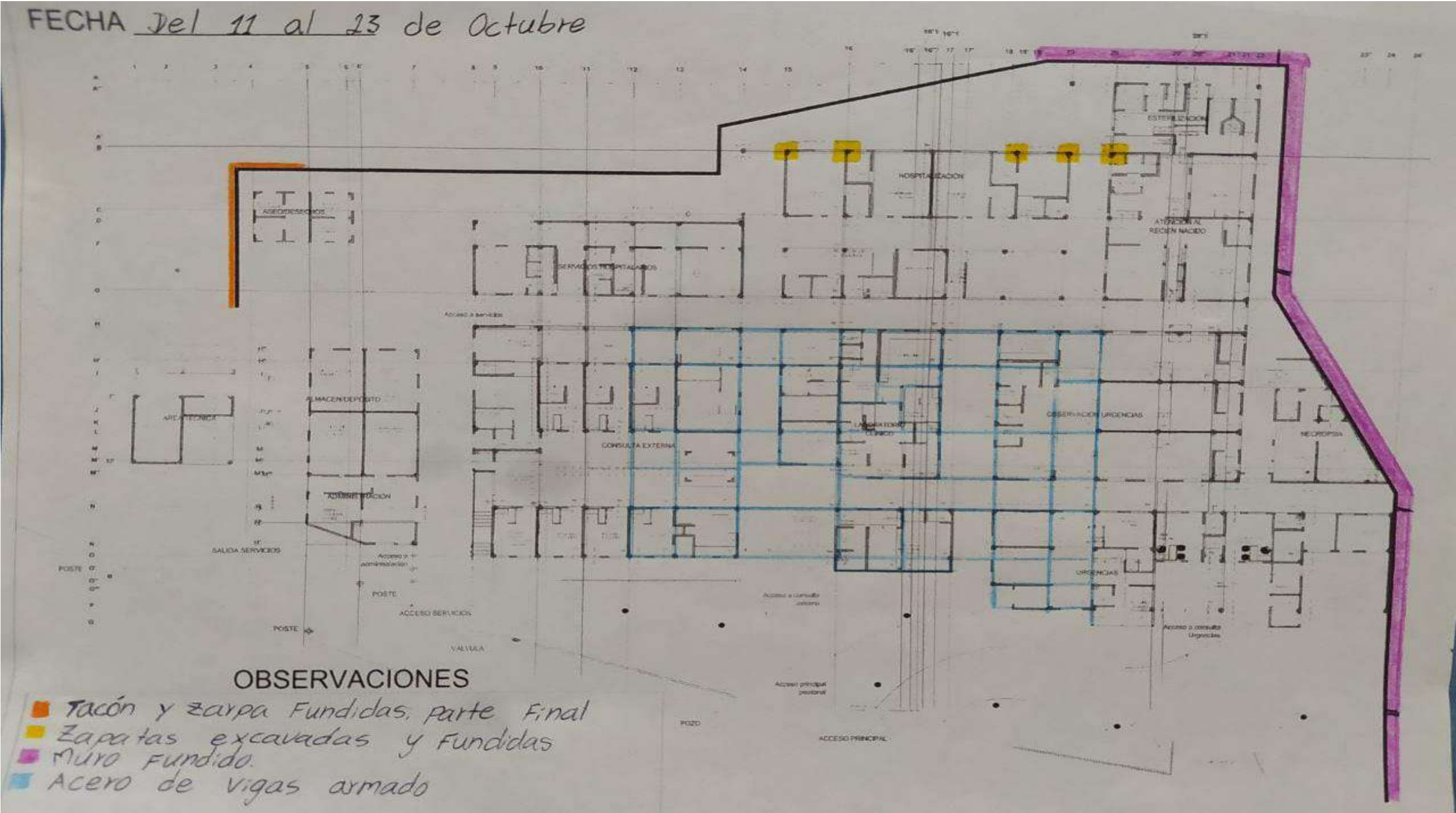
1.1 Representación grafica de avance informe 3



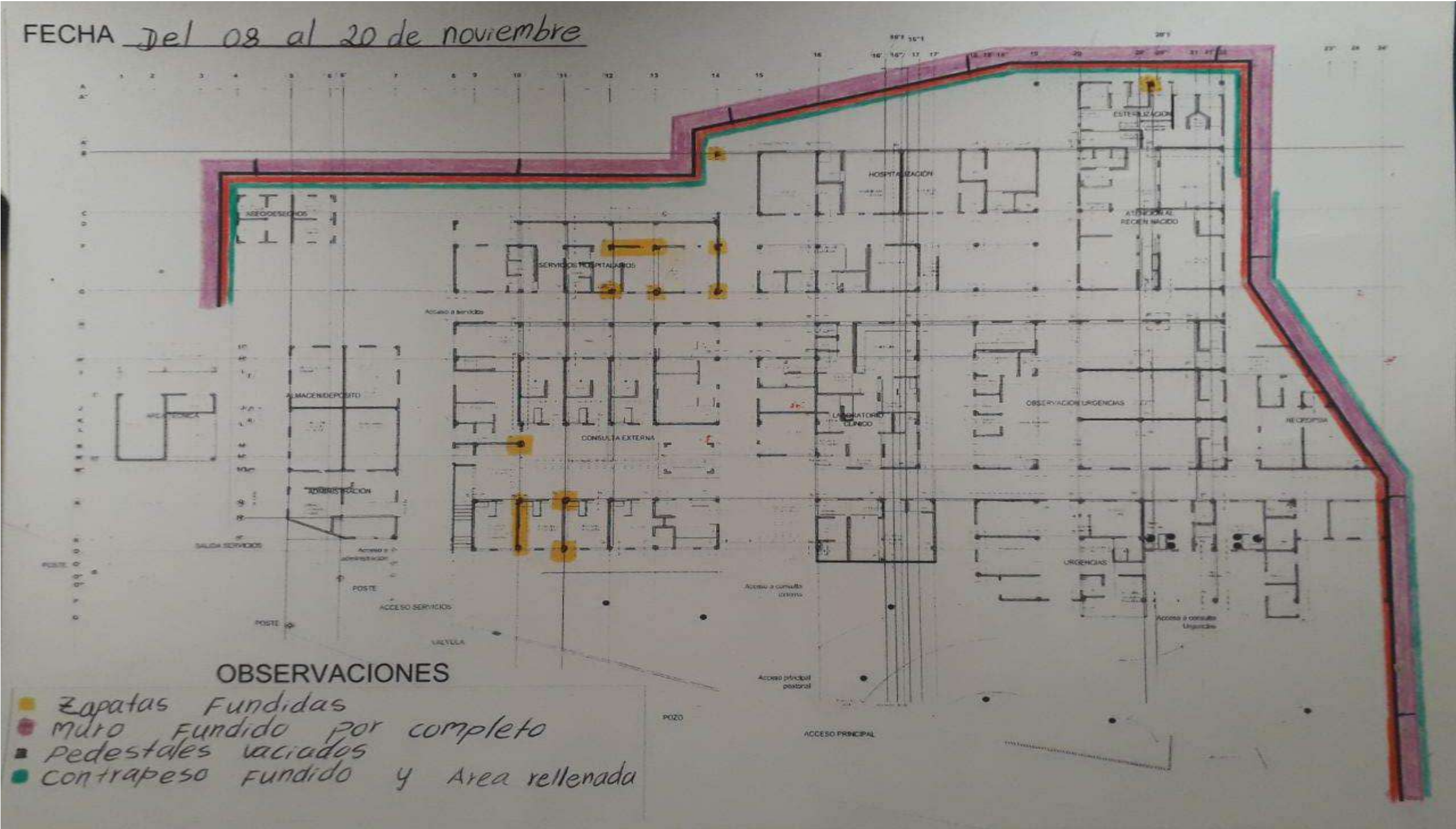
1.2 Representación grafica de avance informe 4



1.3 Representación gráfica de avance informe 5



Representación gráfica de avance informe 7



	Trabajo de grado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental	Código	<i>1094277193</i>
		Página	152

Apéndice

<https://drive.google.com/drive/folders/1yTZtPupkoClu4b4xZnuM9SQaJ7J186tt?usp=sharing>