



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL

PROYECTO:

“LOTIFICACIÓN RESIDENCIAL HACIENDA REAL”

EMPRESA:

“IMPERIA, S. DE R. L. DE C. V.”

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

11411289 FROILÁN SALOMÓN GARCÍA ARGUETA

ASESORA: ING. KARLA UCLÉS

UNITEC, CAMPUS TEGUCIGALPA; ABRIL, 2020.

DEDICATORIA

Yo, **Froilán Salomón García Argueta**, dedico este proyecto primero a Dios todopoderoso por ser quien me acompañó en todo momento y me dio la fuerza para poder lograr uno de mis mayores anhelos. También a mi madre, Virginia Argueta, quien me apoyó incondicionalmente en la parte moral y económica, pero más importante me aconsejó en las etapas más difíciles, por lo que sin ella no hubiese sido posible culminar mi sueño. Finalmente quiero agradecer a todos los docentes que aportaron sus conocimientos y experiencias a mi proceso de formación académica, a todos mis amigos que en mis momentos de flaqueza extendieron su mano y mostraron su apoyo y finalmente dedico este proyecto a la memoria de mi padre, Froilán García.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe de práctica profesional se ha elaborado con la información resultante de las anotaciones cronológicas de cada una de las actividades desarrolladas como ingeniero asistente del ingeniero residente, en la construcción del proyecto "Lotificación Residencial Hacienda Real", específicamente en los trabajos de terracería, muros de mampostería, sistema de aguas residuales, sistema de agua potable, postes para alumbrado público, aceras y bordillos y se ha evidenciado fotográficamente el trabajo realizado por el practicante.

En el informe se ha incluido información de la empresa Imperia, S. de R.L., de manera que el lector conozca acerca de una de las empresas desarrolladoras con capacidad de manejar de forma simultánea varios proyectos habitacionales, desde los trabajos de urbanización y construcción de viviendas, hasta el diseño de áreas verdes y locales comerciales, de manera que las familias habiten en un complejo habitacional que satisfaga sus necesidades primordiales de convivencia.

El proyecto está ubicado en la zona sur de la ciudad capital, a inmediaciones de la Mayan School, en Tegucigalpa, Municipio del Distrito Central, cuyo desarrollo es complementario de los proyectos de vivienda que están siendo ejecutados simultáneamente por la empresa BIRCASA.

Parte de la experiencia que se ha adquirido durante la práctica profesional, además de los trabajos de urbanización, consiste en la preparación de lotes para la construcción de viviendas de un nivel, mismas que son de alta demanda debido a su bajo costo, que oscila alrededor de un millón de lempiras (L1,000,000.00).

Se ha desarrollado un marco teórico que define los trabajos realizados desde los puntos de vista académico, técnico y profesional.

El detalle de cada una de las actividades se ha plasmado diariamente en una bitácora, que no solo contiene el enunciado de los trabajos realizados, sino información de campo como ser: medición de obra, detalles constructivos a mano alzada, cálculos, especificaciones técnicas y, sobre todo, instrucciones recibidas de parte del supervisor de práctica, ingeniero Axel Carias, residente de la lotificación, proyecto ejecutado por Imperia, S. de R.L.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	Introducción	1
II.	Generalidades de la Empresa	2
2.1.	Descripción de la Empresa	2
2.1.1.	Historia	2
2.1.2.	Misión	2
2.1.3.	Visión	3
2.1.4.	Valores	3
2.1.5.	Organización	3
2.2.	Descripción del Departamento	3
III.	Objetivos	5
3.1.	Objetivo General.....	5
3.2.	Objetivos Específicos.....	5
IV.	Marco Teórico.....	6
4.1.	Descripción del Proyecto	6
4.2.	Municipio del Distrito Central.....	7
4.3.	Alcaldía Municipal del Distrito Central	8
4.3.1.	Reglamento de la Zonificación, Obras y Uso de Suelo en el Distrito Central.	8
4.4.	Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA).....	11
4.4.1.	Reglamento para regular el uso de los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial, para urbanizaciones, fraccionamientos y edificios en el Distrito Central.	11
4.5.	Urbanismo	15
4.6.	Urbanización	16

4.7. Fraccionamiento Urbano o Lotificación	17
4.8. Terracería.....	17
4.9. Calles.....	19
4.10. Pavimentos.....	19
4.10.1. Pavimentos Flexibles _____	20
4.10.2. Pavimentos Rígidos _____	20
4.11. Aceras y Bordillos	22
4.12. Señalamiento Vial.....	22
4.12.1. Señalamiento Horizontal _____	23
4.12.2. Señalamiento vertical _____	24
4.13. Servicios Públicos Domiciliarios.....	24
4.13.1. Sistema de Agua Potable: _____	24
4.13.2. Alumbrado público _____	25
4.13.3. Sistema de Alcantarillado: _____	25
4.13.4. Calles y Pavimentación _____	25
V. Descripción del Trabajo Desarrollado	26
5.1. Trabajo Desarrollado en la Semana 1 (del 20 al 24 de enero).	28
5.1.1. Lunes 20 de enero _____	29
5.1.2. Martes 21 de enero _____	30
5.1.3. Miércoles 22 de enero _____	30
5.1.4. Jueves 23 de enero _____	31
5.1.5. Viernes, 24 de enero _____	32
5.2. Trabajo Desarrollado en la Semana 2 (27 de enero al 31 de enero)	33

5.2.1.	Lunes 27 de enero_____	33
5.2.2.	Martes 28 de enero_____	34
5.2.3.	Miércoles 29 de enero_____	35
5.2.4.	Jueves 30 de enero_____	36
5.2.5.	Viernes 31 de enero_____	36
5.3.	Trabajo Desarrollado en la Semana 3 (03 de febrero al 07 de febrero)	37
5.3.1.	Lunes, 03 de febrero. _____	38
5.3.2.	Martes, 04 de febrero. _____	40
5.3.3.	Miércoles, 05 de febrero. _____	42
5.3.4.	Jueves, 06 de Febrero. _____	44
5.3.5.	Viernes, 07 de Febrero. _____	46
5.4.	Trabajo Desarrollado en la Semana 4 (10 de febrero al 14 de febrero)	47
5.4.1.	Lunes, 10 de febrero. _____	48
5.4.2.	Martes, 11 de febrero. _____	49
5.4.3.	Miércoles, 12 de febrero. _____	51
5.4.4.	Jueves, 13 de febrero. _____	52
5.4.5.	Viernes, 14 de febrero. _____	53
5.5.	Trabajo Desarrollado en la Semana 5 (17 de febrero al 21 de febrero)	55
5.5.1.	Lunes, 17 de febrero. _____	55
5.5.2.	Martes, 18 de febrero. _____	56
5.5.3.	Miércoles, 19 de febrero. _____	58
5.5.4.	Jueves, 20 de febrero. _____	59
5.5.5.	Viernes, 21 de febrero. _____	60

5.6. Trabajo Desarrollado en la Semana 6 (24 de febrero al 28 de febrero)	60
5.6.1. Lunes, 24 de febrero.	61
5.6.2. Martes, 25 de febrero.	62
5.6.3. Miércoles, 26 de febrero.	64
5.6.4. Jueves, 27 de febrero.	65
5.6.5. Viernes, 28 de febrero.	66
5.7. Trabajo Desarrollado en la Semana 7 (02 de marzo al 06 de marzo)	67
5.7.1. Lunes, 02 de marzo.	68
5.7.2. Martes, 03 de marzo.	69
5.7.3. Miércoles, 04 de marzo.	70
5.7.4. Jueves, 05 de marzo.	71
5.7.5. Viernes, 06 de marzo.	72
5.8. Trabajo Desarrollado en la Semana 8 (09 de marzo al 13 de marzo)	73
5.8.1. Lunes, 09 de marzo.	73
5.8.2. Martes, 10 de marzo.	75
5.8.3. Miércoles, 11 de marzo.	77
5.8.4. Jueves, 12 de marzo.	78
VI. Conclusiones	79
VII. Recomendaciones	80
VIII. Bibliografía	81
IX. Anexos.....	84

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1- Ubicación Google Earth "Residencial Hacienda Real"	6
---	---

Ilustración 2-Río Choluteca, Tegucigalpa y Comayagüela.....	7
Ilustración 3- Movimiento de Tierra.....	18
Ilustración 4- Estructura básica de una calle.....	19
Ilustración 5- Pavimento Flexible.....	20
Ilustración 6- Pavimento Rígido.....	21
Ilustración 7- Distribución de Cargas.....	21
Ilustración 8- Código de Colores.....	23
Ilustración 9- Señalamiento horizontal.....	23
Ilustración 10- Señal vertical de zona de peatones.....	24
Ilustración 11- Dimensiones estándar de los muros de mampostería posteriores.....	26
Ilustración 12- Medidas estándar de todos los muros laterales.....	27
Ilustración 13- Detalle de la tubería del sistema de aguas negras.....	27
Ilustración 14- Detalle de la tubería de agua potable.....	28
Ilustración 15-Muros laterales de mampostería, 20 de enero.....	29
Ilustración 16-Muros laterales de mampostería, 21 de enero.....	30
Ilustración 17-Muros laterales de mampostería, 22 de enero.....	31
Ilustración 18-Muros laterales de mampostería, 23 de enero.....	31
Ilustración 19-Excavación de tubería de agua potable, 24 de enero.....	32
Ilustración 20-Construcción de los muros de mampostería, 27 de enero.....	34
Ilustración 21-Excavación sistema de agua potable, 28 de enero.....	35
Ilustración 22-Excavación del sistema de aguas residuales, 29 de enero.....	35
Ilustración 23-Excavación sistema de aguas negras, 30 de enero.....	36
Ilustración 24-Conformación de la base para el sistema de aguas negras, 01 de febrero.....	37

Ilustración 25-Construcción muro de mampostería posterior del lote 10, 03 de febrero.	38
Ilustración 26-Instalación de la tubería de aguas negras, 03 de febrero.....	39
Ilustración 27-Construcción del pozo de inspección para el sistema de aguas negras, 03 de febrero.....	40
Ilustración 28-Construcción de muro lateral, 04 de febrero.....	41
Ilustración 29-Relleno del sistema de tuberías de aguas negras, 04 de febrero.....	41
Ilustración 30-Construcción del pozo de inspección, 04 de febrero.....	42
Ilustración 31-Construcción de "grada" en el muro lateral 06, 05 de febrero.....	43
Ilustración 32-Construcción del pozo de inspección, 05 de febrero.....	43
Ilustración 33-Relleno para el sistema de aguas negras, 05 de febrero.	44
Ilustración 34-Construcción muro lateral, 06 de febrero.....	44
Ilustración 35-Media caña del pozo de inspección, 06 de febrero.....	45
Ilustración 36-Excavación del sistema de aguas negras, 06 de febrero.....	45
Ilustración 37-Relleno de la tubería del sistema de aguas negras, 06 de febrero.	46
Ilustración 38-Construcción de los muros posteriores y laterales, 07 de febrero.....	46
Ilustración 39-Relleno para el sistema de aguas negras, 07 de febrero.	47
Ilustración 40-Excavación para el sistema de aguas negras, 07 de febrero.	47
Ilustración 41-Detalle de la "liga" en los muros laterales,10 de febrero.....	48
Ilustración 42-Excavación de la tubería principal para el sistema de aguas negras,10 de febrero.	49
Ilustración 43-Construcción de la cimentación para el pozo de inspección,11 de febrero.....	50
Ilustración 44-Relleno del sistema de aguas negras,11 de febrero.....	50
Ilustración 45-Instalación y relleno del sistema de aguas negras,12 de febrero.....	51
Ilustración 46-Construcción de pozo de inspeccion,12 de febrero.	51

Ilustración 47-Instalación de tubería de agua potable calle-07, 13 de febrero.	52
Ilustración 48-Construcción de pozo de inspeccion,13 de febrero.	53
Ilustración 49-Excavación del sistema de aguas necgra,13 de febrero.	53
Ilustración 50-Prueba hidrostática del sistema de agua potable de la calle 07, 14 de febrero.	54
Ilustración 51-Relleno del sistema de agua potable de la calle 07, 14 de febrero.	54
Ilustración 52-Instalación de la tubería de aguas negras de la calle 08,17 de febrero.	56
Ilustración 53-Conformación de los lotes del bloque F,17 de febrero.	56
Ilustración 54-Relleno del sistema de aguas negras,18 de febrero.	57
Ilustración 55 -Relleno de sistema de agua potable calle-07, 11 de febrero.	57
Ilustración 56-Excavación del sistema de aguas negras de la calle 08,18 de febrero.	58
Ilustración 57-Relleno de los muros laterales del bloque F,18 de febrero.	58
Ilustración 58-Relleno del sistema de aguas negras, 20 de febrero.	59
Ilustración 59-Relleno del sistema de aguas negras de la calle 08, 20 de febrero.	59
Ilustración 60-Relleno del tramo final del sistema de aguas negras de la calle 08, 20 de febrero.	60
Ilustración 61-Construcción del muro lateral 42, 24 de febrero.	61
Ilustración 62-Excavación del sistema de agua potable de la calle 08, 24 de febrero.	62
Ilustración 63-Construcción de muro de mampostería lateral, 25 de febrero.	62
Ilustración 64-Excavación del sistema de agua potable de la calle 08, 25 de febrero.	63
Ilustración 65-Instalación de la tubería del sistema de agua potable de la calle 08, 25 de febrero.	63
Ilustración 66-Construcción del muro lateral de mampostería 42, 26 de febrero.	64
Ilustración 67-Preparación del terreno para la colocación de la tubería del sistema de agua potable, 26 de febrero.	65

Ilustración 68-Construcción de muro lateral de mampostería, 27 de febrero.	65
Ilustración 69-Colocación de la tubería del sistema de agua potable en la calle 08, 27 de febrero.	66
Ilustración 70-Relleno de la tubería del sistema de agua potable, 28 de febrero.	66
Ilustración 71-Construcción de muros de mampostería laterales y posterior, 28 de febrero.	67
Ilustración 72-Colocación de la primera hilada de piedra en muro posterior y lateral, 02 de marzo.	68
Ilustración 73-Etapa final de la construcción de lotes, 02 de marzo.	69
Ilustración 74-Construcción de muros de mampostería, 03 de marzo.	69
Ilustración 75-Relleno del sistema de agua potable de la calle 08, 03 de marzo.	70
Ilustración 76-Construcción de los muros laterales del bloque F, 04 de marzo.	70
Ilustración 77-Excavación de la segunda brecha del sistema de agua potable, 04 de marzo.	71
Ilustración 78-Excavación de la segunda brecha del sistema de agua potable, 05 de marzo.	72
Ilustración 79-Construcción de la cimentación de los muros de mampostería laterales.	72
Ilustración 80-Construcción de muros de mampostería lateral y posterior, 09 de marzo.	74
Ilustración 81-Excavación del sistema de agua potable para la calle 08, 09 de marzo.	74
Ilustración 82-Instalación de la tubería del sistema de agua potable, 09 de marzo.	75
Ilustración 83-Excavación final de la segunda brecha del sistema de agua potable de la calle 08, 10 de marzo.	75
Ilustración 84-Tramo final de la tubería del sistema de agua potable, 10 de marzo.	76
Ilustración 85-Excavación de los banderines para alumbrado público de la calle 08.	76
Ilustración 86-Relleno de la tubería del sistema de agua potable de la calle 08, 11 de marzo.	77
Ilustración 87-Instalación de los banderines de alumbrado público, 11 de marzo.	77
Ilustración 88-Construcción del muro lateral, 12 de marzo.	78

Ilustración 89- Memoria de cálculo agua potable en calle 07.....	84
Ilustración 90- Memoria de cálculo agua potable en calle 08.....	84
Ilustración 91- Memoria de cálculo agua potable en calle 08.....	85
Ilustración 92- Memoria de cálculo de las aguas negras en la calle 08.....	86
Ilustración 93- Memoria de cálculo de las aguas negras en la calle 08.....	87
Ilustración 94- Memoria de cálculo de las aguas negras en la calle 08.....	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-Tabla de Requerimientos para Áreas de Uso Común.....	9
Tabla 2-Resumen de Actividades Semana 1.....	29
Tabla 3-Resumen de Actividades Semana 2.....	33
Tabla 4-Resumen de Actividades Semana 3.....	38
Tabla 5-Resumen de Actividades Semana 4.....	48
Tabla 6-Resumen de Actividades Semana 5.....	55
Tabla 7-Resumen de Actividades Semana 6.....	61
Tabla 8-Resumen de Actividades Semana 7.....	68
Tabla 9-Resumen de Actividades Semana 8.....	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-Organigrama de la empresa Imperia S, de R. L.....	4
--	---

I.INTRODUCCIÓN

En el presente documento, consistente en el informe de práctica profesional, se presentarán las actividades realizadas como alumno practicante, previo a la obtención del título universitario de Ingeniero Civil, para lo que en cada una de sus secciones se detallará la información relevante, tanto de la empresa constructora Imperia, S. de R.L., como del desarrollo del proyecto urbanístico con una descripción por área de desempeño.

Como complemento de la información relacionada con la constructora y para establecer una relación de la práctica profesional del alumno practicante con la carrera de Ingeniería Civil, se detallarán de forma específica, las actividades del proyecto en el cual es partícipe la constructora Imperia, S. de R.L.

El alumno practicante demostrará el uso de los conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera universitaria en cada una de las asignaciones propias del cargo, comprendiéndose esto como la puesta en práctica de las habilidades esperadas de un ingeniero civil, en actividades de supervisión de obra.

Como parte de las actividades de supervisión, el alumno practicante verificará el cumplimiento de las normas, especificaciones técnicas y planos constructivos, siguiendo las instrucciones del ingeniero residente en cada una de las actividades a desarrollarse en el proyecto "Lotificación Residencial Hacienda Real", consistentes en el sistema de agua potable, sistema de aguas residuales, terracería, colocación de material selecto, construcción de muros de mampostería para contención de relleno compactado, pavimentación con concreto hidráulico e instalación de banderines para alumbrado público.

Para informar el trabajo realizado en cada una de las actividades que son responsabilidad del practicante, delegadas por el ingeniero residente a cargo del proyecto, se presentará evidencia fotográfica, medición de avance de obra, cálculo de cantidades de obra y demás trabajo de gabinete necesario para complementar las actividades realizadas a partir del 23 de enero del 2020 además de un cuadro resumen de actividades durante las 10 semanas de duración.

Como parte de las actividades, el alumno practicante llevará una bitácora en la que anotará diariamente las actividades principales, esquemas a mano alzada, y cualquier otra información que ayude a garantizar el control y seguimiento de las diferentes actividades en ejecución.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1.1. HISTORIA

La empresa Imperia, S. de R.L., fue fundada el 17 de febrero de 2003, iniciando operaciones como una agencia de bienes raíces. La primera cartera de clientes para venta y alquiler se conformó con propiedades de amigos, quienes compraron algunas casas en mal estado, mismas que eran reparadas y modernizadas con cerámica, muebles de cocina, clósets, pintura, muros y reparaciones menores. Al cabo de dos años y ya con experiencia en construcción, vieron la necesidad del país de un mayor número de empresas del rubro de la construcción que brindaran servicios completos de construcción, supervisión, diseño y consultoría, con personal profesional calificado y con el respaldo de la tecnología como factor fundamental, para poder llevar a cabo los servicios requeridos. A la fecha cuenta con equipo de laboratorio y de campo para poder llevar el control esperado en una obra civil. Los ingenieros están capacitados para que utilicen el apoyo de la tecnología para el desempeño de sus funciones, además de contar con experiencia de varios años en trabajos de construcción, diseño y supervisión de obras civiles.

En la actualidad la empresa cuenta con experiencia y una importante cartera de proyectos, ejecutados y supervisados exitosamente, siempre demostrando un alto grado de responsabilidad, conocimiento técnico y priorización de optimizar los recursos de los entes contratantes y subcontratistas, con énfasis en la gestión de recursos humanos, tecnológicos y financieros.

2.1.2. MISIÓN

“Satisfacer las necesidades de nuestros clientes con servicio profesional, excediendo sus expectativas y proporcionándoles servicios integrados en el diseño, desarrollo y construcción de

sus proyectos, utilizando tecnología de punta, materiales contemporáneos y sistemas constructivos innovadores, para que el usuario, obtenga el mejor provecho en su inversión” (Morales M. d., 2020).

2.1.3. VISIÓN

“Ser una empresa constructora líder en diseño y construcción en Honduras, evolucionando constantemente nuestros servicios para ofrecer la mejor calidad y costos en nuestros proyectos.”

(Morales M. d., 2020)

2.1.4. VALORES

- Compromiso con la seguridad de las personas y cuidado del medio ambiente para el desarrollo de las comunidades.
- Respeto por la diversidad cultural en el marco de una visión global de los negocios.
- Desarrollo de los recursos humanos y construcción de conocimiento.
- Transparencia y profesionalismo en la gestión de proyectos.

2.1.5. ORGANIZACIÓN

La estructura de la empresa es, como en la mayoría de los casos de este tipo, matricial. Al momento de comenzar un nuevo proyecto, se hace un esquema específico para el mismo, incluyendo o asignando el personal que requiere a tiempo completo, y siempre asignando un tiempo mensual acorde a la dimensión del proyecto por parte de la Gerencia General y personal de la Oficina Central. (Morales M. d., 2020)

2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

“Gerente de Ingeniería” es la sección de la empresa “Impería, S. de R. L.”, encargado de diseñar y construir los trabajos de urbanización de los proyectos habitacionales en los que tiene participación como contratista. Está conformado por un equipo de profesionales de la Ingeniería Civil, que realizan trabajo de campo y de gabinete, y está dirigido por el Gerente de Proyectos, ingeniero Roberto Sarmiento.

Dentro de esta sección, el alumno practicante fue asignado como asistente del ingeniero residente, quien supervisa el cumplimiento de las normativas legales, así como de todos los parámetros técnicos de los proyectos a su cargo.

Las responsabilidades y funciones de los ingenieros residentes del “Departamento de Ejecución de Proyectos”, coinciden con lo que expresa (RIUD, 2016), y se detalla a continuación:

- Manejo y ejecución de la obra, tomando en cuenta aspectos administrativos y técnicos.
- Verificación del cumplimiento de las responsabilidades y funciones del personal técnico y administrativo.
- Revisión de la ejecución de la obra de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas en el diseño, respetando el control de calidad colocación de hitos y puntos de referencia.
- Control y seguimiento de las actividades para un adecuado avance físico en la obra, optimizando el uso de los recursos.
- Autorización y control del estado de operatividad y uso del equipo asignado, así como aprovisionamiento oportuno de los insumos necesarios.

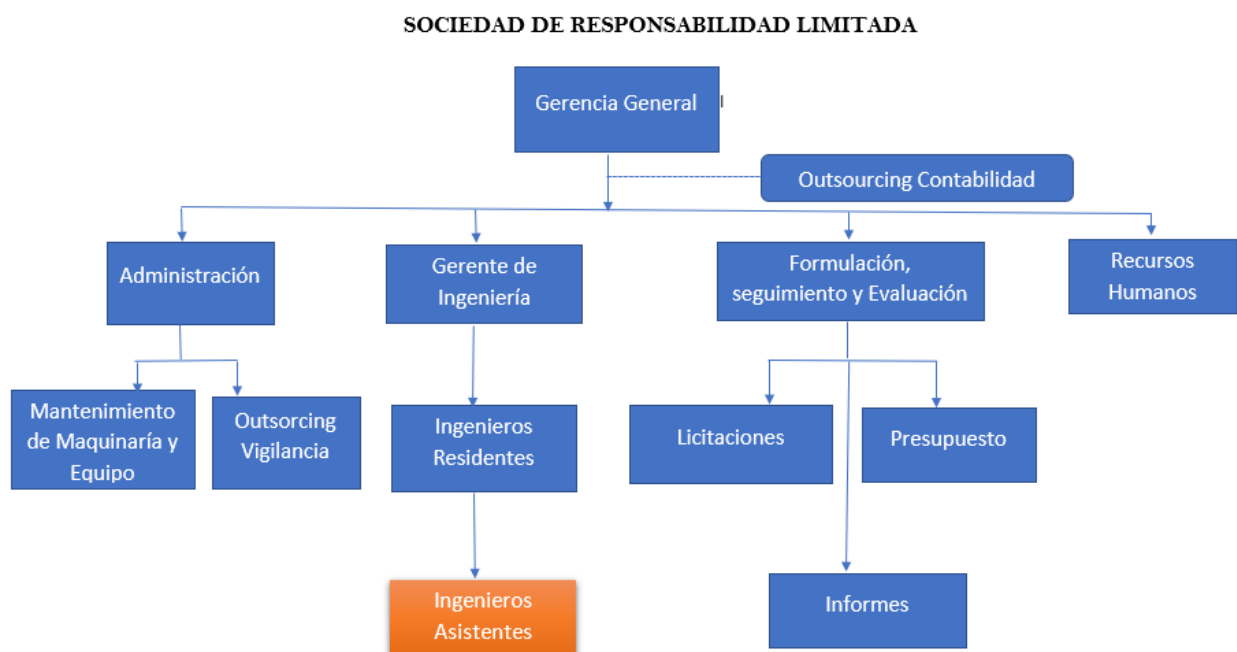


Figura 1-Organigrama de la empresa Imperia S, de R. L.

III.OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Demostrar los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería Civil en las diferentes áreas de desempeño para cada una de las actividades asignadas al alumno practicante por parte del ingeniero residente de la Empresa "Imperia, S. de R. L.", en el Proyecto "Lotificación Residencial Hacienda Real".

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Colaborar en los levantamientos topográficos necesarios para la supervisión de las actividades de terracería, colocación de material selecto, pavimentación con concreto hidráulico, sistema de aguas negras y sistema de agua potable.
2. Calcular cantidades de obra de las diferentes actividades para la conciliación mensual con el contratista de la obra.
3. Elaborar memorias de cálculo como respaldo de las actividades de supervisión previo a la autorización de desembolsos.
4. Verificar que se lleve a cabo el procedimiento constructivo de acuerdo con planos y especificaciones técnicas.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto está ubicado en la zona sur de la ciudad capital, aproximadamente un kilómetro delante de la "Mayan School", en Tegucigalpa, Municipio del Distrito Central. El área de la residencial es de 231,853.0 metros cuadrados. Las coordenadas Universal Transverse Mercator (UTM), son: 1,552,242.54 m Norte y 471,036.79 m (Google Earth, 2020).

Carias (2020) refiere que la urbanización cuenta con una entrada única de pavimento hidráulico, y está dividida en bloques de 50 casas cada uno, además de que cuenta con centros comerciales. Las calles de la residencial están pavimentadas con concreto hidráulico, con un ancho promedio de 7.0 m, aceras de 1.0 m, con área verde de 0.85 m, además de servicios de alumbrado público, sistema de alcantarillado sanitario y sistema de agua potable. a la fecha de elaboración de este informe la residencial cuenta con más de 450 viviendas habitadas.

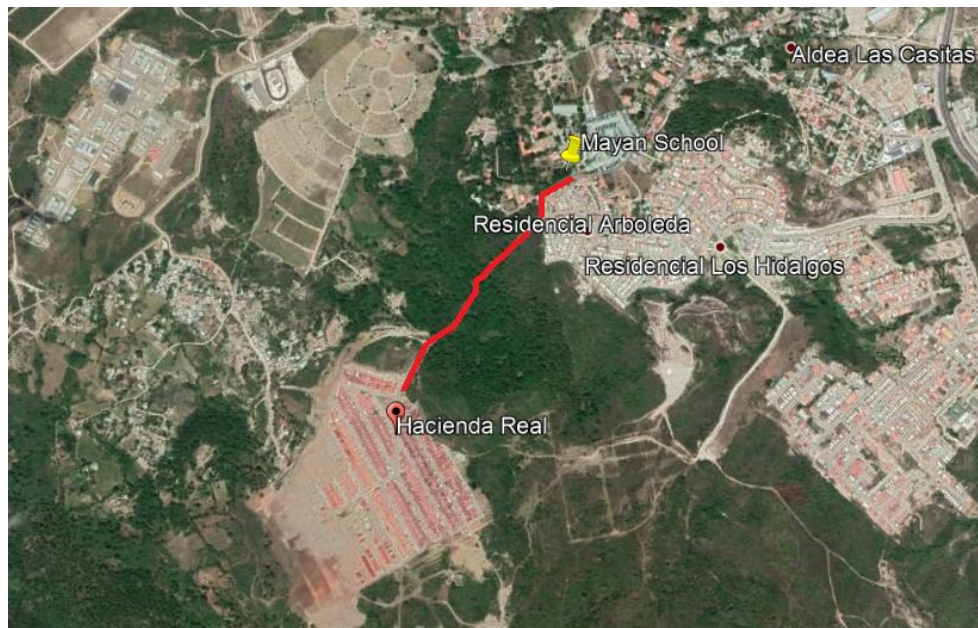


Ilustración 1- Ubicación Google Earth "Residencial Hacienda Real".

Fuente: (Google Earth Pro, 2019)

Carias (2020) refiere que las viviendas cuentan con un área de construcción de 55.0 metros cuadrados, se trabaja con un modelo estándar, pero está sujetas a modificaciones o mejoras, a

solicitud de los clientes. los materiales mayormente utilizados son bloques de concreto; estructura de techos de canaleta y láminas de zinc; elementos estructurales consistentes en soleras y castillos. La distribución "tipo" cuenta con dos habitaciones, sala-comedor, cocina, dos baños, área de lavandería y estacionamiento para dos vehículos.

4.2. MUNICIPIO DEL DISTRITO CENTRAL

El Municipio del Distrito Central es el seno de la capital de Honduras. Tegucigalpa y Comayagüela son las principales ciudades que conforman el municipio, cuya extensión abarca más allá de estas dos ciudades que en su tiempo estuvieron separadas y que asientan el Gobierno Central, hasta que fueron incorporadas en un solo municipio. La "Constitución de la República de Honduras", en su título I, capítulo I, artículo 8, la declara: "Las ciudades de Tegucigalpa y Comayagüela, conjuntamente constituyen la capital de la República" (Constitución Política de la Republica de Honduras, 1982).



Ilustración 2-Río Choluteca, Tegucigalpa y Comayagüela.

Fuente: (El Heraldo, 2018)

Como capital de Honduras, como cabecera departamental y como municipio, el Distrito Central, alberga tres gobiernos: el Gobierno Central, la Gobernación Política de Francisco Morazán y el

Gobierno Local o Municipal, además de que también es la sede de los tres poderes del Estado (Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2014).

El crecimiento del Distrito Central está caracterizado por una rápida expansión de su superficie urbanizada, así como por el crecimiento de edificaciones, siendo necesario emitir medidas con el fin de ordenar dicho crecimiento y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

(La Gaceta, 2018, p. 05)

4.3. ALCALDÍA MUNICIPAL DEL DISTRITO CENTRAL

La Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC) es el gobierno local del municipio, gobernada por un alcalde que actúa como jefe ejecutivo, administrador general y representante legal del municipio y 10 regidores que en su conjunto forman la corporación municipal, es el órgano ejecutivo-legislativo del municipio, que regula la construcción de urbanizaciones a través del "Reglamento de la Zonificación, Obras y Uso de Suelo en el Distrito Central" (Dirección de Asuntos Internacionales, 2016).

4.3.1. REGLAMENTO DE LA ZONIFICACIÓN, OBRAS Y USO DE SUELO EN EL DISTRITO CENTRAL.

4.3.1.1. Artículo 66, autorización para urbanizaciones

No se autorizarán urbanizaciones que se ubiquen dentro de áreas clasificadas como de alto riesgo por la entidad competente en el tema; y los usos, actividades y obras permitidas en estas áreas, estarán condicionadas a lo establecido en el reglamento para la reducción del Riesgo de desastres del Distrito Central (Art. 15, tablas No. 3 y No. 4).

(La Gaceta, 2018, p. 05)

4.3.1.2. *Artículo 69, equipamiento áreas de uso común.*

Todo proyecto de urbanización (y posterior lotificación) y para los cuales se requiere elaborar el anteproyecto o proyecto, deberán contar con las siguientes áreas de forma obligatoria en las proporciones establecidas en la tabla 1.

Tabla 1-Tabla de Requerimientos para Áreas de Uso Común

Áreas de Uso Común	Porcentajes
Área Verde	Área Verde: seis por ciento (6%) del área útil (área útil igual al área total menos calles y pasajes) con pendiente plana desde cero por ciento (0%) hasta un máximo de dieciséis por ciento (16%) en terreno natural.
Área de Reforestación	Áreas de reforestación: Tres por ciento (3%) del área útil (área útil igual al área total menos calles y pasajes) que podrán ser aquellas áreas determinadas como no urbanizables. (Las áreas no urbanizables serán definidas a través de aplicación de los Artículos 127 y 128). <u>Esta área que sea determinada como área de reforestación, deberá ser traspasada a la municipalidad.</u> El remanente del área declarada como NO URBANIZABLE podrá ser traspasada en donación por el desarrollador, a favor de esta Municipalidad.
Área de Equipamiento Social	Área de Equipamiento Social: Seis por ciento (6%) del área útil (área útil igual a área total menos calles y pasajes) con pendiente plana desde (0%) hasta un máximo de dieciséis por ciento (16%). Adicionalmente, en los casos de proyectos mayores de 300 lotes destinados a vivienda social, R3, R4, o cualquier otra zonificación en que AMDC considere necesario, siempre que el Ministerio de educación y/o la AMDC a través de la Gerencia de Control de la Construcción lo requieran, el urbanizador deberá estimar como máximo 5.00 metros cuadrados por lote a urbanizar, por concepto de proyectos educativos a futuro. Una vez conocido el pronunciamiento del Ministerio de Educación, la Gerencia de Control la Construcción de la AMDC, aprobará bajo análisis técnico las áreas finales que serán destinadas para este fin.

Fuente: (La Gaceta, 2018, p. 06)

Una vez sea aprobada la Urbanización, el desarrollador tendrá un periodo máximo de seis meses, para realizar el traspaso de las áreas verdes a la municipalidad, equipamiento social y de reforestación antes descritas. En caso de incumplimiento el desarrollador se expondrá a la aplicación de las sanciones definidas en este reglamento y las normativas vigentes. El desarrollador del proyecto deberá ejecutar las actividades del plan de desarrollo del área verde aprobados por la UGA de acuerdo con la guía ambiental de reforestación del Distrito

Central, durante el primer periodo de ejecución del proyecto y antes de contar con la ejecución mínima del 100% del proyecto total, clúster o etapa. En caso de incumplimiento a esta disposición, se dará lugar al bloqueo del permiso de operación del desarrollador, a la paralización del proyecto y al bloqueo para la emisión de los permisos de construcción de las viviendas individuales del proyecto urbanístico que se encuentren a nombre de los desarrolladores.

(La Gaceta, 2018, p. 07)

4.3.1.3. Artículo 79, sistema vial

Para proyectos urbanísticos y condominios horizontales que se desarrollen nuevas o dentro de urbanizaciones y lotificaciones ya aprobadas por la Gerencia de Control de la Construcción se deberá de mantener el trazado de la estructura vial principal con la jerarquía establecida por este reglamento, las vías internas que habiliten, deben cumplir como el ancho mínimo que se estipula a continuación: Para más de cien (100) lotes, el derecho vial mínimo será en el tramo de acceso de un ancho de catorce metros (14.00 m) y con acera de 2.00 m y en el resto de la red interna del desarrollo el ancho de los derechos viales quedará sujeto a la cantidad de lotes que habilite cada vía interna, de conformidad con los incisos anteriores. Fuente

(La Gaceta, 2018, p. 08)

4.3.1.4. Artículo 127, áreas urbanizables

Son susceptibles de urbanización todas aquellas superficies ubicadas dentro de las áreas de expansión urbana cuya pendiente del terreno sea inferior a treinta por ciento (30%) del terreno natural y cuando presente todos los estudios, requisitos y parámetros técnicos requeridos de conformidad con la normativa municipal y nacional vigente. En los casos de terrenos con pendientes superior al treinta por ciento (30%) en los cuales la GER o quien haga sus veces, luego de la respectiva Evaluación de Riesgos, determine condiciones de urbanizar, requerirá estudios adicionales especiales de conformidad al Reglamento de Reducción de Riesgo de Desastres del Distrito Central y la normativa vigente, para

determinar la viabilidad del proyecto en materia de riesgos de desastres. Para todos aquellos casos en los cuales se determine la necesidad de realizar medidas de mitigación de riesgos de desastres producto de la evaluación de riesgo que realice la GER o quien haga sus veces, el cien por ciento (100%) de dichas obras identificadas y/o requeridas, deberán ser ejecutadas por los desarrolladores de conformidad al cronograma de ejecución de obras que sea requerido por la GER y que establezca como prioritarias la ejecución de las medidas de mitigación que apliquen. En caso de incumplimiento, se aplicarán las medidas vigentes que correspondan.

(La Gaceta, 2018, p. 22)

4.4. SERVICIO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS (SANAA)

El Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) fue creado mediante el Decreto No. 91 del 26 de abril de 1961. Es una institución que fue descentralizada del Gobierno de la República mediante un proceso que tomó entre 2003 al 2013 con el fin de delegar la administración de servicios a los municipios.

El SANAA es un ente autónomo del estado con personería jurídica, capacidad jurídica y patrimonio propio, que tiene por objetivo, promover el desarrollo de los abastecimientos públicos de agua potable. Es el encargado de regular el uso de los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial, en Tegucigalpa (Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), 2020).

A continuación, se presenta parte de los artículos que abarca el reglamento de dicha institución para urbanizaciones fraccionamientos y edificios del Distrito Central:

4.4.1. REGLAMENTO PARA REGULAR EL USO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, PARA URBANIZACIONES, FRACCIONAMIENTOS Y EDIFICIOS EN EL DISTRITO CENTRAL.

4.4.1.1. Artículo 1, reglamento que establece relación entre SANAA y otros

“El presente reglamento regula las relaciones entre SANAA, urbanizadores, consultores, constructores individuales, desarrollo de viviendas, urbanizaciones, fraccionamientos, edificios y otros, en lo referente a la construcción y diseño de los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial” (Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), 2012).

4.4.1.2. Artículo 4, Factibilidad para proporcionar agua potable.

El SANAA determinará la factibilidad de proporcionar los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial de los servicios que sean solicitados y aprobará los diseños hidráulicos para todas las viviendas, urbanizaciones, fraccionamientos, edificios, mejoras al sistema y obras fuera de sitio que se desarrollen; asimismo supervisará la construcción de dichas obras y autorizará su conexión a los sistemas de SANAA, de conformidad a las normas y especificaciones establecidas por esta Institución.

(Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), 2012)

4.4.1.3. Artículo 8, fallo en el dictamen de factibilidad

Si el dictamen extendido por el Comité de factibilidad de servicios, indica que no hay disponibilidad de los servicios de agua potable y/o alcantarillado sanitario, el solicitante podrá presentar alternativas de solución para la prestación de los servicios requeridos para que sean analizados y aprobados por SANAA. La aprobación de esta alternativa no implica que el SANAA administre el sistema posteriormente, a menos que un análisis socioeconómico a (20) veinte años determine su rentabilidad.

(Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), 2012)

4.4.1.4. Artículo 12, restricción de alternativas

Solamente se aceptarán alternativas de tratamiento de aguas negras, que garanticen que el efluente no contaminará el ambiente y los recursos hídricos, de acuerdo con los parámetros establecidos en la Norma Técnica de Descarga de Agua Residuales y la Ley General de Agua.

Los costos de la operación y mantenimiento de los sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), estarán bajo la responsabilidad del Solicitante, o bajo la modalidad concertada entre el Solicitante y los usuarios, acordada conforme las disposiciones establecidas en la Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento.

(Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), 2012)

4.4.1.5. Artículo 15, plazo de presentación d diseños

Obtenida la aprobación del dictamen de FACTIBILIDAD DE SERVICIOS, el Solicitante dispondrá de un plazo de 4 meses a partir del siguiente día de la notificación de la resolución respectiva, para presentar a SANAA el diseño de los sistemas, caso contrario el dictamen perderá vigencia, siendo necesario que el Solicitante presente una solicitud de renovación de dictamen al SANAA.

(Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), 2012)

4.4.1.6. Artículo 16, requisitos para presentación de diseños

El Solicitante presentará a SANAA, los diseños de los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial, incluyendo memoria de diseño y planos.

El diseño final debe incluir por separado los diseños hidráulicos de los sistemas y los diseños estructurales de todas las obras fuera de sitio: Líneas de conducción, tanques y líneas de distribución, estaciones de bombeo y equipamientos, plantas potabilizadoras y en los casos que amerite incluir software y hardware de operación, colectores y subcolectores, plantas de tratamiento de aguas negras, emisores y otros. El Solicitante deberá proporcionar manuales de operación, los costos de operación y mantenimiento, asimismo, manuales de equipos, análisis y proyección de costos y condiciones de rentabilidad.

(Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), 2012)

4.4.1.7. Artículo 17, tratamiento mínimo para la fuente de agua.

Si en la FACTIBILIDAD DE SERVICIO o en la revisión del diseño se acepta una fuente alternativa, el tratamiento mínimo a incluir será la desinfección con cloro para aguas subterráneas y filtración y desafección para aguas superficiales. La aplicación de cualquier otro tratamiento dependerá de los análisis reflejados en el examen físico-químico y bacteriológico, según la Norma Técnica Nacional de la Calidad del Agua.

(Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), 2012)

4.4.1.8. Artículo 2, supervisión

Durante el proceso de construcción, SANAA permanentemente supervisará la construcción de los sistemas hidrosanitarios para asegurar que estos se ejecuten conforme a las normas para el diseño y construcción de urbanizaciones, fraccionamientos y edificios, según lo autorizado en los planos de diseños finales. El Supervisor representante de SANAA, anotará en la bitácora del proyecto, las observaciones que considere pertinentes, en especial aquellas que se refieran a situaciones irregulares que encuentre y solicitará las correcciones según corresponda; además supervisará y obligará a los propietarios de las viviendas habitadas y nuevas cuyos sistemas internos de aguas negras y aguas lluvias estén unidos internamente, para que, a su costo, los separen y conecten a las redes existentes.

(Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), 2012)

4.4.1.9. Artículo 27, solicitud de pruebas de materiales, compactación, etc.

Para verificar que las obras se construyan siguiendo lo establecido en los planos y especificaciones del diseño final aprobado, en el momento que se considere necesario se solicitarán pruebas de la calidad de los materiales, pruebas de compactación, pruebas hidrostáticas y pruebas especiales por avances tecnológicos, cuando así lo requiera el Supervisor.

(Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), 2012)

4.4.1.10. Artículo 28, atender observaciones

El Solicitante tiene la obligación de atender las observaciones del Personal de Normas y Supervisión del SANAA; en caso de conflicto, el solicitante podrá presentar reclamo por escrito ante la Secretaria General del SANAA cumpliendo las formalidades de la Ley de Procedimiento Administrativo, quien la turnará a la Gerencia General para su resolución.

(Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), 2012)

4.4.1.11. Artículo 32, finalización de las obras de agua potable y alcantarillado sanitario

El Solicitante comunicará por escrito al SANAA la terminación de las obras de agua potable y alcantarillado sanitario, para tal efecto se procederá con "La Revisión Final de los Sistemas", con la finalidad de verificar y comprobar que los mismos funcionan de acuerdo con lo establecido en el diseño final aprobado.

(Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), 2012)

4.5. URBANISMO

El urbanismo existe desde que el hombre comenzó a organizar conscientemente sus espacios y a vivir en ciudades.

Ducci (2003) afirma: "El urbanismo tiene como fin la modelación y remodelación de las ciudades, por lo cual es el estudio de las ciudades enfocado a lograr el diseño del ámbito espacial donde se desenvuelven las actividades sociales del hombre" (p.01).

Como se puede apreciar el concepto de urbanismo es bastante amplio tiene implicación tanto territorial como social, está constituido por una serie de disciplinas que lo conforman, estas son:

- Ciencias de la tierra
- Ciencias Sociales
- Disciplinas Instrumentales

Con el fin de limitar los temas se desarrollan únicamente conceptos relacionados a las disciplinas instrumentales, enfocados específicamente a la Ingeniería Civil.

4.6. URBANIZACIÓN

“La urbanización es un proceso que concentra las actividades y la población en las ciudades, trayendo consigo cambios demográficos, económicos, culturales, políticos, etc. El crecimiento de las ciudades trae consigo un abandono del campo y las formas de vida rurales” (Bernardi, 2009, p. 03).

En definición de Gottmann, la urbanización es “el proceso económico y social, político y cultural, que conduce a la humanidad hacia formas nuevas de civilización, formas cada vez más urbanas, es decir, no agrícolas, y que reposan sobre formaciones de elevada densidad y sobre ocupaciones divorciadas del trabajo de la tierra”.

Las ciudades son vistas como algo nuevo en la historia, pero realmente sus orígenes se remontan a miles años atrás y han pasado por tres fases distintivas:

La primera fase abarca entre 5 y 6 mil años atrás con las civilizaciones del valle de Mesopotamia, Egipto, India y China, estas civilizaciones dependían en un principio de la agricultura y de animales domésticos, mientras crecían en tamaño y rutas de comercio se convirtieron en centros de mercaderes, artesanos y oficiales del gobierno, es así como se da inicio la división entre “pueblo” y “ciudad”, “urbano” y “rural”.

La segunda fase en el desarrollo de las ciudades vino con la revolución industrial en Europa a mediados del siglo 18. Las fábricas necesitaban de un gran número de trabajadoras y sumado a esto el crecimiento de la actividad comercial, se tenía mayor oportunidad en las ciudades, es por ello que en busca de empleo y una vida mejor, las personas se mudaban de las zonas rurales hacia las ciudades en grandes cantidades.

La tercera fase comienza después de la segunda guerra mundial, donde se ha tenido el más largo y rápido crecimiento en la población urbana del mundo se ha suscrito a partir de 1950. En tanto la economía mundial se volvió internacional y creció en tamaño, las ciudades alrededor del mundo crecieron a pasos agigantados. Mucho de este crecimiento

se ha concentrado en Asia, Latinoamérica y África, aunque algunas ciudades de Estados Unidos como Phoenix y Los Ángeles han crecido al mismo ritmo.

(Jérico, 2010, p. 02).

El concepto de urbanización trae consigo un sinnúmero de definiciones, con el fin de limitar el concepto y establecer una relación directa con el tema de estudio de la práctica profesional partiremos en adelante con un enfoque hacia la ingeniería civil con la siguiente definición:

“Urbanización, es el fraccionamiento y habilitación de un terreno para fines urbanos, mediante apertura de calles y provisión de servicios públicos” (Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU), 2018, p. 11).

4.7. FRACCIONAMIENTO URBANO O LOTIFICACIÓN

Se entiende como fraccionamiento urbano a la división masiva de un terreno o predio en lotes, que en menor escala se denomina lotificación (Arquinópolis, 2020).

Existen distintos tipos de fraccionamiento, a continuación, se hace mención de algunos:

- Residencial
- Habitacional
- Industrial
- Residencial Campestre
- Granjas

Para este caso nos enfocaremos en el fraccionamiento residencial ya que estos están destinados específicamente a la construcción de viviendas, cuentan con zonas destinadas a la construcción de apartamentos, edificios y comercios. Las obras mínimas de urbanización son: abastecimiento de agua potable, desagüe general del fraccionamiento, red de distribución de agua potable y alcantarillado (La Gaceta del Gobierno del Estado de México, 1976).

4.8. TERRACERÍA

Poder llevar a cabo un proyecto de urbanización, parte básicamente de construir una infraestructura necesaria para poder realizar un ordenamiento urbano.

En este contexto se define como terracerías los trabajos realizados en el terreno natural como resultado del movimiento de suelo para alojar plataformas de manzanas, y vialidades de una urbanización.



Ilustración 3- Movimiento de Tierra.

Fuente: (Forta Ingeniería, 2015)

Si bien es importante administrar la extracción y transporte del material dentro de una obra de construcción, también resulta igual de indispensable saber reutilizarlo para poder ahorrar costos en adecuaciones del terreno, como fallas o condiciones naturales que exigen modificarse para continuar con lo que se tiene proyectado.

Algunas de las actividades que comprende el proceso de terracerías son:

Desmonte: Esta actividad comprende remover la vegetación y material orgánico que impide la visibilidad y calculo.

Despalme: esta actividad implica remover la capa superficial del terreno para evitar la mezcla del material no utilizable (orgánicos) con el de las terracerías (material selecto).

Cortes y excavación: Este es el proceso de nivelación del terreno y mediante el cual se extrae el suelo para utilizarlo como: terraplén, relleno o mandarlo a desperdicio.

Acarreo: Se mueve el material a distintas partes del terreno para reutilizarlo o desecharlo.

Terraplén: implica construir una estructura que aumente la altura del terreno, relleno y compactando el material, para mejorar sus características (Forta Ingeniería, 2015).

4.9. CALLES

Sirven como una vía de circulación para una población, en espacios urbanos pueden llegar a estar pavimentadas.

La calle es un volumen, que la componen las fachadas o los bordes y el espacio contenido entre estos bordes. Su forma es alargada, será siempre mayor la longitud que el ancho.

Si un espacio público está bien definido por sus bordes, y se lo puede denominar con claridad como calle, es mucho más probable que este espacio sea de fácil apropiación ciudadana y se generen actividades espontáneamente. Debe tener por lo menos un borde edificado, en caso contrario dejará de ser calle y pasará a ser vía (Vasquez, 2013).



Ilustración 4- Estructura básica de una calle.

Fuente: (Vasquez, 2013).

4.10. PAVIMENTOS

Es la estructura que compone las vías de comunicación terrestre, formada por una o más capas de materiales elaborados o no, colocados sobre el terreno acondicionado, que tiene como función permitir el tránsito de vehículos (Giordani & Leone, Pavimentos , 2009).

- Con seguridad
- Con comodidad

- Con el costo óptimo de operación
- Superficie uniforme e impermeable
- Color y textura adecuados
- Resistencias a las cargas y acción del medio ambiente

4.10.1. PAVIMENTOS FLEXIBLES

Estos están formados por una capa delgada de mezcla asfáltica la cual está sobre una capa de base y una capa de subbase, ambas capas suelen ser de material granular y estas a su vez descansan sobre el suelo compactado que se conoce como subrasante.



Ilustración 5- Pavimento Flexible.

Fuente: (Giordani & Leone, Pavimentos , 2009).

La carpeta asfáltica se encarga de soportar los esfuerzos máximos y condiciones más severas impuestas por el tráfico y el clima.

La capa base soporta las cargas aplicadas por la carpeta asfáltica y las distribuye a la subbase o en algunos casos directamente al terreno.

La subbase esta transmite las cargas al terreno también puede colaborar en el drenaje de aguas del subsuelo (Giordani & Leone, Pavimentos , 2009).

4.10.2. PAVIMENTOS RÍGIDOS

Estos están constituidos por una capa o losa de concreto hidráulico, que se apoya sobre una capa base, constituida por grava, y esta a su vez descansa sobre el terreno compactado, conocido como subrasante, la resistencia estructural de estos pavimentos viene dada por la losa de concreto.

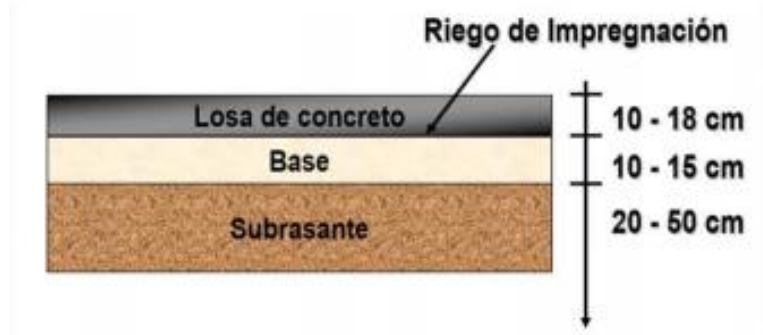


Ilustración 6- Pavimento Rígido.

Fuente: (Giordani & Leone, Pavimentos , 2009).

En este tipo de pavimentos es necesario utilizar cortes transversales y longitudinales (juntas) para el control de fisuras y pasadores (barras de hierro) los cuales se encargan de transferir las cargas entre las losas adyacentes.

La principal diferencia entre ambos pavimentos es la forma de distribuir las cargas a la subrasante, en el caso de los pavimentos flexibles la distribución se vuelve más puntual, en cambio en el pavimento rígido la carga se distribuye a lo largo del punto de presión (Giordani & Leone, Pavimentos , 2009).

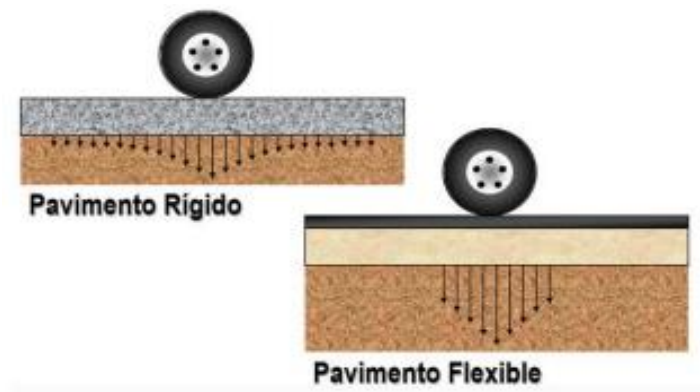


Ilustración 7- Distribución de Cargas.

Fuente: (Giordani & Leone, Pavimentos , 2009).

4.11. ACERAS Y BORDILLOS

Donde hay abundancia de tránsito peatonal, se recomienda que, al lado de los carriles exteriores, se construyan aceras o veredas para facilitar la circulación de la población, el ancho de estas dependerá del volumen de circulación, por lo general cada país cuenta con un manual con especificaciones de medidas para el caso de Honduras se utilizan los reglamente de SOPTRAVI (Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, 2011).

Los bordillos o cordones son elementos que interceptan el agua por efecto de lluvias u otros motivos, es decir que forman parte del drenaje de la calle, el agua corre sobre la corona hasta descargarla en lugares adecuados para evitar el estancamiento y la erosión además delimitan el borde del pavimento (Choez Rosado & Gallo Cevallos, 2015).

4.12. SEÑALAMIENTO VIAL

Los sistemas viales sirven para conectar ciudades, regiones o bien dentro del propio centro urbano, toda persona debe tener acceso a dicha vía y poder transitar sin contratiempos, rapidez y sobre todo seguridad.

La señalización vial forma parte fundamental de la composición de un sistema vial, de estas depende poder transmitir al usuario la información necesaria para orientarlo, regular el tránsito, brindar seguridad durante el trayecto, prever sobre prevalecientes en la vialidad, etc. La función del sistema de señalización es reglamentar, informar y advertir de las condiciones prevalecientes y eventualidades acerca de rutas, direcciones, destinos y lugares de interés donde transitan los usuarios. El sistema de señalización es esencial en todos los lugares donde existan vías de comunicación para coadyuvar a la seguridad de los usuarios. (Secretaria de Comunicaciones y Transporte, 2014)

Estos elementos que forman parte de la señalización y dispositivos de seguridad indican la geometría de la carretera y vialidad, pero dependiendo de su ubicación se clasifican en: señalamiento vertical, señalamiento horizontal y dispositivos de seguridad.

Color	Uso
Amarillo	Prevención
Azul	Servicios e información turística
Blanco	Restricción, información general y de recomendación
Naranja	Zona de obras
Rojo	Alto y Prohibición
Verde	Información de destino
Verde limón fluorescente	Cruce de escolares

Ilustración 8- Código de Colores.

Fuente: (Secretaria de Comunicaciones y Transporte, 2014)

4.12.1. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

Se conoce como señalamiento horizontal a todas las marcas y dispositivos que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras para poder resaltar las características de la vía. Estas marcas o dispositivos pueden ser: botones, delimitadores, rayas, leyendas y botones reflejantes.

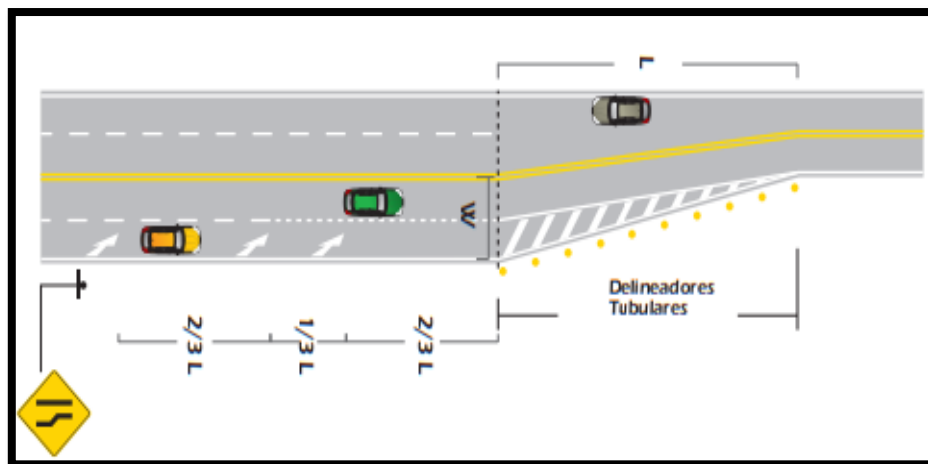


Ilustración 9- Señalamiento horizontal.

Fuente: (Secretaria de Comunicaciones y Transporte, 2014)

4.12.2. SEÑALAMIENTO VERTICAL

A diferencia del señalamiento horizontal, estas se centran en tableros con leyendas y pictogramas fijados en banderines, marcos y otras estructuras.

Dentro del señalamiento vertical se puede distinguir distintos tipos, estos son: señales restrictivas, señales preventivas, señales informativas, señales turísticas y de servicios y señales de mensaje cambiante.



Ilustración 10- Señal vertical de zona de peatones.

Fuente: (Secretaria de Comunicaciones y Transporte, 2014)

4.13. SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

Los servicios domiciliarios son todas aquellas actividades que realiza el ayuntamiento (alcaldía o municipalidad) de manera uniforme y continua, para satisfacer las necesidades básicas de la comunidad. Son ejemplo de servicios públicos: agua potable, alcantarillado, mercados, panteones, rastros, calles, parques y transportes.

Los servicios públicos son diversos ya que comprenden las necesidades que la comunidad requiere a lo largo de los cambios que esta va experimentando, a continuación, se enuncia los que forma parte de la clasificación de servicios básicos (Instituto Tecnológico de Santo Domingo, 2011):

4.13.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE:

El agua es el recurso natural más valioso, y desempeña un papel fundamental para todas las necesidades humana, incluyendo la alimentación, la salud, saneamiento, energía y el alojamiento.

Sin agua, no hay sociedad, no hay economía, no hay cultura, no hay vida. (Convenio Sobre la Diversidad Biológica, 2010)

Un sistema de agua potable tiene como finalidad, proveer a los habitantes de la localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para poder satisfacer sus necesidades. Se considera agua potable aquella que cumple con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual indica la cantidad de sales minerales disueltas que debe contener el agua para adquirir la calidad de potable, es decir debe ser apta para el consumo humano (Terán, 2010).

4.13.2. ALUMBRADO PÚBLICO

Cuando se habla de alumbrado público se refiere al servicio de proporcionado por el estado, con el que se busca proveer iluminación para tener guías de visuales en espacios de carácter públicos y privados, donde se tenga circulación de vehículos y personas ya sea dentro de un perímetro rural o urbano y cuya área se encuentre dentro de los límites del municipio (Arias, 2014)

4.13.3. SISTEMA DE ALCANTARILLADO:

Los sistemas de Alcantarillado, tiene como función el retiro de las aguas que ya han sido utilizadas en una población y por ende ya están contaminadas, estas aguas reciben el nombre genérico de "aguas residuales" o "aguas negras"; este sistema también sirve para retirar las aguas pluviales. Estos sistemas están formados por conductos enterrados llamados alcantarillas, que generalmente se instalación en el centro de las calles (Terán, 2010).

4.13.4. CALLES Y PAVIMENTACIÓN

Las calles son los espacios lineales más o menos estrechos, enmarcados por construcciones que se encuentran en todo tipo de asentamientos y son usados para la circulación y otras actividades (Armos, 1987). Ver detalles de pavimentación en sección 4.10 de este mismo informe.

V. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

El trabajo por parte del practicante dio inicio el lunes 20 de enero de 2020, el horario de trabajo fue a las 7:00 am a 4:00 pm, de lunes a viernes, durante 8 semanas continuas. La Práctica Profesional, que normalmente es durante 10 semanas, fue suspendida al final de la semana 8 debido a que la empresa suspendió actividades en atención a la emergencia del COVID-19.

A continuación, se lleva a cabo la descripción de cada una de las actividades en las que se tuvo participación durante las 8 semanas de Práctica Profesional, como asistente del ingeniero residente en el proyecto "Lotificación Residencial Hacienda Real".

- Muros de mampostería laterales y posteriores

En la descripción del trabajo relacionado con los muros de mampostería se menciona como dato una altura promedio, esto se debe a que, al momento de tomar las medidas en campo, para distintos puntos de los muros, se obtienen variaciones ± 0.2 m, ya que la superficie es rocosa e irregular y no siempre se puede dejar el área de la cimentación totalmente plana. Las medidas que se ven reflejadas en las ilustraciones son las que se utilizan en todos los muros de mampostería laterales y posteriores, con excepción de las alturas que dependen del terreno natural.

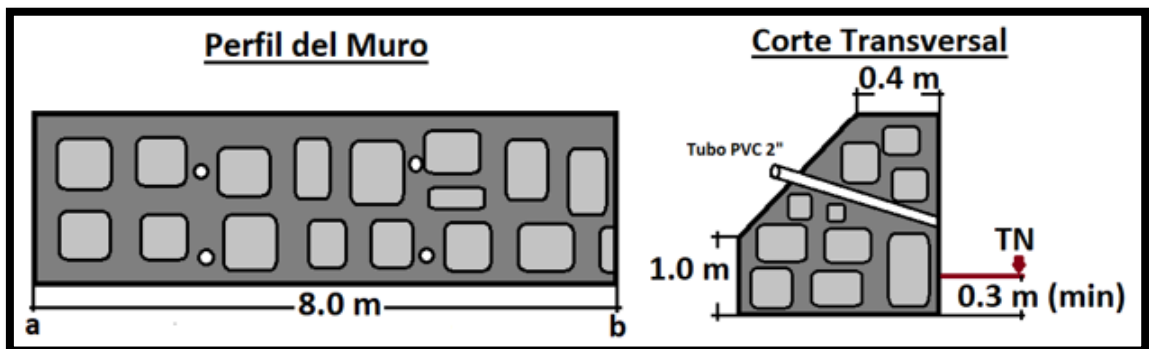


Ilustración 11- Dimensiones estándar de los muros de mampostería posteriores.

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

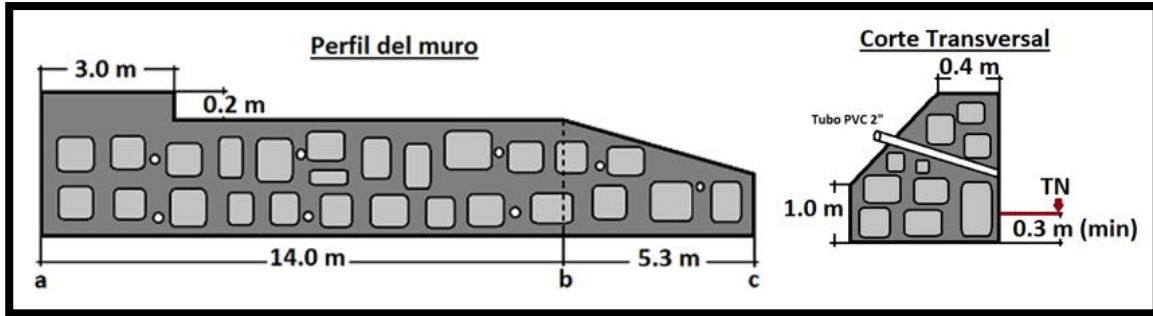


Ilustración 12- Medidas estándar de todos los muros laterales.

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

- Sistema de aguas negras.

En el sistema de aguas negras se utilizan tubos TPD de 8" (tubería principal) y los tubos TPD de 4" (tubería secundaria), se debe verificar que la tubería principal tenga una pendiente mínima del 3%. Para el caso del sistema de aguas negras, el avance de obra se detalla por metro de tubería principal, es decir que no se da ningún dato de la tubería secundaria, esto se hace con el fin de poder visualizar de forma más clara el avance, pero en la sección de anexos se podrá encontrar la memoria de cálculo completa de la tubería principal y secundaria del sistema de aguas negras.

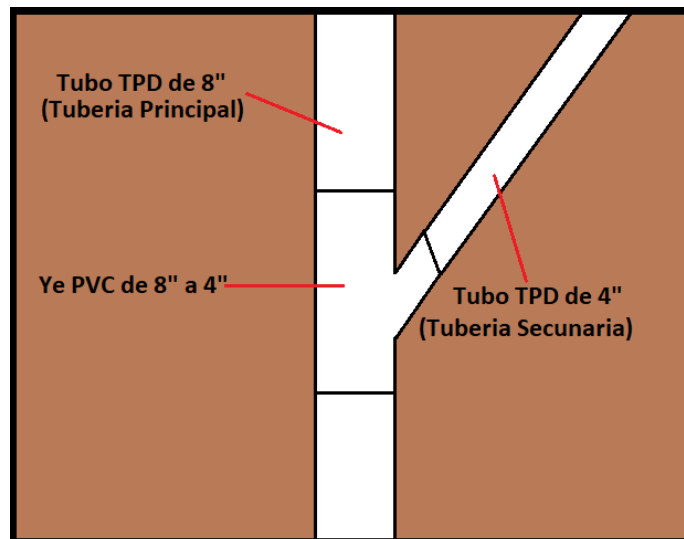


Ilustración 13- Detalle de la tubería del sistema de aguas negras.

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

- Sistema de agua potable

De igual forma, para el sistema de agua potable el avance de obra se describe por metro de tubería principal. En la sección de anexos se podrá encontrar la memoria de cálculo completa de la tubería principal y secundaria del agua potable.

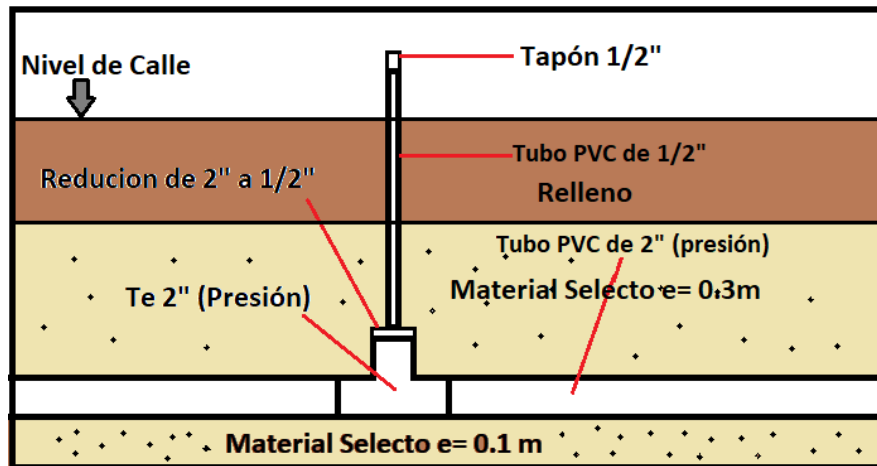


Ilustración 14- Detalle de la tubería de agua potable.

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

- Alumbrado Público

En el caso del alumbrado público solamente se informó la actividad de instalación de los banderines de concreto, sin llegar a la instalación de accesorios que componen el sistema, actividad que no se había iniciado al concluir la Práctica Profesional.

5.1. TRABAJO DESARROLLADO EN LA SEMANA 1 (DEL 20 AL 24 DE ENERO).

Las principales actividades que se llevaron a cabo durante la primera semana se detallan a continuación:

- Construcción de muros de mampostería laterales 09, 10 y 11, del bloque E.
- Excavación de la brecha del sistema de agua potable de la calle 07, que abastece las casas del bloque E.

Tabla 2-Resumen de Actividades Semana 1

Actividades	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Construcción de muros de mampostería	X	X	X	X	X
Excavación para el sistema de agua potable				x	X

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

5.1.1. LUNES 20 DE ENERO

El lunes 20 de enero se inició con la construcción de los muros laterales 09, 10 y 11 del bloque E, colocando la primera hilada de la cimentación de cada muro.

Para llevar a cabo esta actividad el topógrafo marcó la ubicación, profundidad, ancho y longitud de la cimentación de los muros. Con la excavadora 320 D se llevó a cabo la excavación hasta 0.3 m de profundidad, con un ancho de 1.2 m y una longitud de 19.3 m, se preparó la base de la cimentación retirando cualquier piedra suelta en el área excavada, se colocaron tres banderines de madera.

El topógrafo marcó en los banderines la altura final de los muros y los peones utilizaron una cuerda de nylon para dejar los niveles en toda la longitud.



Ilustración 15-Muros laterales de mampostería, 20 de enero.

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

5.1.2. MARTES 21 DE ENERO

El martes 21 de enero se continuó con la cimentación de los muros laterales 09, 10 y 11.

Se colocó la piedra que formaba la cimentación del muro (primera hilada), siguiendo una relación 60:40 (piedra-mortero) y una mezcla de mortero (1:3), pero antes de colocar mezcla de mortero, la piedra fue humedecida, para evitar la pérdida de humedad del mortero. Era muy importante evitar que durante este proceso quedaran espacios entre piedra y piedra sin mortero, por lo que se vertió el resto de la mezcla de mortero sobre la piedra y con una cuchara de albañilería se terminaron de rellenar los espacios.



Ilustración 16-Muros laterales de mampostería, 21 de enero.

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

5.1.3. MIÉRCOLES 22 DE ENERO

El miércoles 22 de enero, se procedió con la colocación de la segunda hilada de piedra en los muros de mampostería 10 y 11, dejando pendiente la finalización del muro 09, en el que se llegó hasta la primera hilada.

Se colocó PVC de 2" para drenaje, al centro y a un metro del inicio y final del muro, continuándose con la segunda hilada de piedra, con una relación 60:40 (piedra-mortero), mortero (1:3), teniendo las mismas consideraciones para el proceso constructivo, consistente en humedecer la piedra y cuidar de la distribución correcta del mortero y la colocación de la piedra vista.



Ilustración 17-Muros laterales de mampostería, 22 de enero.

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

5.1.4. JUEVES 23 DE ENERO

El jueves 23 de enero, se colocó la tercera hilada de piedra en los muros 10 y 11, para esto primero se colocaron los tubos PVC de 2" para drenaje sobre la segunda hilada de piedra, teniendo el cuidado de dejarlos con una inclinación de 30 grados, luego se humedeció la superficie del muro y se colocó parte de la mezcla de mortero (1:3) y se colocaron la piedra rellenando los espacios vacíos con la ayuda de una cuchara de albañilería. Con la tercera hilada de piedra se alcanzó una altura promedio de 1.6 m para los muros 10 y 11.



Ilustración 18-Muros laterales de mampostería, 23 de enero.

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

Este mismo día, paralelo a la construcción de los muros de mampostería 10 y 11, se inició la excavación de una brecha para el sistema de agua potable, correspondiente a la calle 07 que abastece las casas del bloque E, haciendo uso de una retroexcavadora. El ancho promedio de la excavación fue de 0.9 m y la profundidad de 1.0 m. Se dejaron secciones pendientes de excavar en las que la retroexcavadora no podía retirar la piedra debido a su tamaño. En esta actividad se tuvo un avance aproximado de 40.0 m (partiendo desde el muro lateral 07 hasta el muro lateral 02, del bloque E).

5.1.5. VIERNES, 24 DE ENERO

El viernes 24 de enero, se continuó con la construcción de los muros 10 y 11, colocando la cuarta hilada de piedra. Así mismo, la tercera hilada en el muro lateral 09, colocándose previamente la tubería de PVC de 2" para drenaje. Al ser la última hilada de los tres muros fue importante tener el cuidado de que el ancho final (corona del muro) fuera de 0.4 m. Además de esto, se debía dejar una sección de 0.4 m de ancho en la parte posterior, con una diferencia de elevación de 0.2 m y 3.0 m de longitud.

A su vez, la retroexcavadora continuó con la excavación para el sistema de agua potable en la calle 07, con un avance aproximado de 8.0 m (partiendo del muro lateral 2 hasta el 1 del bloque E), con un ancho promedio de 0.8 m y una profundidad de 1.0 m. Se envió la excavadora 320 D para terminar el trabajo pendiente del día anterior.



Ilustración 19-Excavación de tubería de agua potable, 24 de enero.

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

5.2. TRABAJO DESARROLLADO EN LA SEMANA 2 (27 DE ENERO AL 31 DE ENERO)

Las principales actividades que se llevaron a cabo durante la semana dos, consistieron en la supervisión de los siguientes trabajos ejecutados por el contratista:

- Construcción de muros de mampostería laterales 07, 08 y 12 del bloque F.
- Excavación para la instalación de aguas negras en la calle 08.
- Excavación de la brecha del sistema de agua potable en la calle 07, que abastece las casas del bloque D.

A continuación, se detalla un cuadro resumen de las actividades realizadas, por cada día que comprende la semana dos.

Tabla 3-Resumen de Actividades Semana 2

Actividades	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Construcción de muros de mampostería	X	X	X	X	X
Excavación para el sistema de agua potable	X	X			
Excavación para el sistema de aguas negras			X	X	X

5.2.1. LUNES 27 DE ENERO

El lunes 27 de enero, se comenzó la construcción de los muros de mampostería laterales 07, 08 y 12, correspondientes al bloque F.

Para esta actividad el topógrafo marcó para los tres muros la ubicación, profundidad, ancho y longitud de la cimentación. Se utilizó la excavadora 320 D para llevar a cabo la excavación con una profundidad de 0.3 m, un ancho de 1.2 m y una longitud de 19.3 m.

Se preparó el área de la cimentación retirando la piedra suelta, una vez hecho esto, el topógrafo marcó los puntos para la colocación de los banderines de madera y a su vez dejó marcadas las alturas finales para los tres muros. Con la ayuda de cuerdas de nylon se dejaron listos los niveles y se inició la colocación de una parte de la piedra que forma la cimentación (primera hilada) de los muros 07,08 y 12.



Ilustración 20- Construcción de los muros de mampostería, 27 de enero.

Paralelo a la construcción de los muros, se inició la excavación de la segunda brecha del sistema de agua potable de la calle 07 que abastece las casas del bloque D, teniendo un avance aproximado de 49.0 m (partiendo desde el muro lateral 41 hasta el 46 del bloque D), con una profundidad de 1.0 m y un ancho de 0.9 m aproximadamente, esta excavación se hizo utilizando la retroexcavadora.

5.2.2. MARTES 28 DE ENERO

El martes 28 de enero se terminó la colocación de la cimentación (primera hilada) de los muros 07, 08 y 12, correspondientes al bloque F. Una vez colocada la primera hilada, se preparó el mortero (1:4), se humedeció la piedra, se vertió la mezcla del mortero con palas y usando una cuchara de albañilería se llenaron los espacios faltantes.

En la calle 07 se continuó con la excavación de la brecha del sistema de agua potable que abastece las casas del bloque D. Se tuvo un avance aproximado de 24.0 m (partiendo desde el lote 46 hasta el lote 50 del bloque D), siempre con un ancho de 0.9 m y una profundidad de 1.0 m.



Ilustración 21-Excavación sistema de agua potable, 28 de enero.

5.2.3. MIÉRCOLES 29 DE ENERO

Se colocó la segunda hilada de piedra en los muros laterales 07, 08 y 12 correspondientes al bloque F. Para los tres muros se vertió agua para humedecer la superficie y utilizando palas se tiró una capa de mortero (1:4) sobre la cual se colocó la piedra, una vez colocada la piedra se volvió a verter otra capa de mortero (1:4) y se rellenaron los espacios vacíos usando una cuchara de albañilería.

Se inició la preparación de la excavación del sistema de aguas negras correspondiente a la calle 08, para esta actividad el topógrafo marcó la línea central de la calle 08 y líneas de conexión con los lotes. La línea central se marcó para la tubería principal y las líneas que conectan con los lotes corresponden a la tubería secundaria o "ramales", que a su vez se unen a la tubería principal.



Ilustración 22-Excavación del sistema de aguas residuales, 29 de enero.

5.2.4. JUEVES 30 DE ENERO

Se continuó con la construcción de los muros de mampostería laterales 07, 08 y 12, correspondientes al bloque F, con la colocación de la tercera hilada de piedra, alcanzando así una altura promedio de 1.6 metros.

En los tres muros se colocaron los tubos PVC de 2" para drenaje, sobre la segunda hilada, con inclinación no menor a 30 grados. Se vertió agua sobre la superficie del muro y se colocó una capa de mortero (1:4) para así poder iniciar la colocación de la piedra, durante este proceso se vigiló que los tubos PVC de 2" no cambiaran de posición o fueran dañados por la piedra. Por último, se vertió el resto de la mezcla de mortero sobre la piedra y se rellenaron los vacíos.

En la calle 08 se comenzó la excavación para el sistema de aguas negras (partiendo del pozo de inspección correspondiente al muro lateral 13 hasta el muro lateral 12 del bloque F), con un avance aproximado de 17.0 m, una profundidad de 1.5 m y un ancho de 2.5 m.



Ilustración 23-Excavación sistema de aguas negras, 30 de enero.

5.2.5. VIERNES 31 DE ENERO

Se finalizó la construcción de los muros de mampostería laterales 07, 08 y 12, del bloque F. Se colocaron los tubos PVC de 2" para drenaje sobre la tercera hilada y se colocó la cuarta hilada de piedra, cabe resaltar que para el muro 12 no se colocó la cuarta hilada ni los tubos PVC de 2" para drenaje ya que con la tercera hilada se alcanzó la altura final de 1.6m.

La colocación de la cuarta hilada en los muros 07 y 08 consistió en humedecer la superficie del muro, verter una capa de mortero (1:4) y finalizar la última capa de mortero para alcanzar una altura promedio de 2.1 m. La hilada final de los tres muros terminó con un ancho de corona de 0.4 m, y se construyó una grada en la parte posterior del muro de 0.2 m de alto, 0.4 m de ancho y 3.5 m de longitud.

Se continuó con la excavación del sistema de aguas negras de la calle 08, con un avance aproximado de 14.0 m, una profundidad de 1.5 m y un ancho de 1.2 m (partiendo del muro lateral 12 hasta el muro 10 del bloque F), para esto se utilizó una excavadora 320 D.



Ilustración 24-Conformación de la base para el sistema de aguas negras, 01 de febrero.

5.3. TRABAJO DESARROLLADO EN LA SEMANA 3 (03 DE FEBRERO AL 07 DE FEBRERO)

Las principales actividades que se llevaron a cabo durante la semana tres consistieron en:

- Construcción de los muros de mampostería laterales 05, 06 y muro de mampostería posterior 10 del bloque F.
- Excavación e instalación del sistema de aguas negras de la calle 08.
- Construcción de un pozo de inspección.

A continuación, se detalla un cuadro resumen de las actividades realizadas durante la semana tres, detalladas en el informe diario e ilustradas de acuerdo con el avance de obra.

Tabla 4-Resumen de Actividades Semana 3

Actividades	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Construcción de muros de mampostería	X	X	X	X	X
Excavación para el sistema de aguas negras				X	X
Instalación el sistema de aguas negras	X	X	X	X	X
Construcción de pozo de inspección	X	X	X	X	

5.3.1. LUNES, 03 DE FEBRERO.

El primer día de la semana 3, inició con la construcción de los muros de mampostería laterales 05, 06 y el muro posterior 10 correspondientes al bloque F.

Al igual que en los muros anteriores el primer paso consistió en marcar la ubicación, profundidad, ancho y longitud de la cimentación de los muros, con ayuda de la excavadora 320 D se comenzó con la excavación de los muros 06 y 05 cuya profundidad era de 0.3 m, un ancho de 1.2 m y una longitud de 19.3 m, para el muro posterior se hizo una excavación de igual ancho y profundidad, pero con una longitud de 8.0 m.

Se preparó la base de la cimentación retirando cualquier piedra suelta en el área excavada y se colocaron tres banderines de madera en ángulo vertical en los muros 05 y 06, en las posiciones a, b y c mostradas en la ilustración 12, para el muro posterior solamente se colocaron dos banderines verticales en los dos extremos, posición a y b, mientras se hacía esto se marcaron las alturas de los tres muros y con ayuda de cuerdas de nylon se dejaron listos los niveles.



Ilustración 25-Construcción muro de mampostería posterior del lote 10, 03 de febrero.

Se trabajó en la instalación de la tubería del sistema de aguas negras, para esta actividad el topógrafo marcó la ubicación y nivel de la tubería principal y secundaria, para asegurar que se siguiera una línea recta, se colocó una cuerda nylon al principio y final del tramo a instalar, esta se pone 0.3 m sobre el nivel de la excavación ya que facilita verificar que partes de la brecha necesitan relleno, una vez hecho esto, se vertió una capa de material selecto de 0.1 m aproximadamente, y se compactó con ayuda de una compactadora "bailarina", el material se debe estar humedeciendo constantemente.

Por último, se colocaron los tubos TPD de 8" y los tubos TPD de 4", se debe verificar que la tubería principal tenga una pendiente mínima del 3%, se tuvo un avance aproximado de 24.0 m (partiendo desde el pozo de inspección correspondiente al lote 13 hasta al muro lateral 11 del bloque F), con este avance de obra se pudieron conectar al sistema de aguas negras un total de 5 lotes.



Ilustración 26-Instalación de la tubería de aguas negras, 03 de febrero.

Cada calle tenía un total de 4 pozos de inspección, por lo general se colocaban cada 50.0 m, en el caso de la calle 08 ya contaba con dos pozos previamente construidos, es decir restaban dos más.

La ubicación del tercer pozo de inspección fue marcada por el topógrafo cerca del lote 11 del bloque F, para la construcción del pozo primero se debió ubicar el centro del mismo en el terreno natural, para esto se utilizó una varilla #3, con una altura de 1.6 m aproximadamente (misma altura del pozo de inspección).

La cimentación de concreto armado (1:2:3) para el pozo de inspección consistió de 1.2 m de longitud, por 1.2 m de ancho, con un espesor de 0.1 m y un armado con varilla #3 @0.15 m.

Para la construcción del pozo se colocó alambre de amarre de 1.2 m de longitud (diámetro inicial del pozo de inspección) atado a la varilla que se encontraba en el centro del pozo, una vez hecho esto, se utilizó el alambre de amarre como un compás para delimitar el diámetro interior del pozo, con la ayuda de mortero (1:4) se colocó la primera hilada de ladrillos que deben estar humedecidos previamente.



Ilustración 27- Construcción del pozo de inspección para el sistema de aguas negras, 03 de febrero.

5.3.2. MARTES, 04 DE FEBRERO.

Se continuó con la colocación de la primera hilada de piedra de los muros de mampostería laterales 05, 06 y el muro de mampostería posterior 10 del bloque F. Una vez colocada la primera hilada de piedra, se humedecieron y se vertió el mortero (1:4), por último, se rellenaron los espacios faltantes con una cuchara de albañilería.



Ilustración 28-Construcción de muro lateral, 04 de febrero.

Paralelo a esta actividad, se rellenó con material selecto la tubería principal y ramales del sistema de aguas negras de la calle 08. Para este proceso se vertió el material selecto en capas no menores a 0.3 m ya que se podría dañar la tubería al momento de la compactación por medio de las "bailarinas", en esta actividad se tuvo un avance de 16.0 m (partiendo del pozo de inspección correspondiente al lote 13 hasta el muro lateral 11 del bloque F).



Ilustración 29-Relleno del sistema de tuberías de aguas negras, 04 de febrero.

Para el pozo inspección correspondiente al lote 11 se colocaron 9 hiladas de ladrillos, manteniendo un diámetro interior de 1.2 m hasta alcanzar una altura de 0.7 m, es importante dejar una diferencia de altura de 0.3 m (caída) entre las aberturas que conectaran con la tubería principal.



Ilustración 30- Construcción del pozo de inspección, 04 de febrero.

5.3.3. MIÉRCOLES, 05 DE FEBRERO.

Se continuó la construcción de la segunda hilada de piedra de los muros de mampostería laterales 05, 06 y el muro posterior 10 del bloque F.

Para el caso del muro lateral 06, se colocó la tubería para drenaje sobre la primera hilada de piedra, esto debido a que la altura final del muro era de 1.2 metros aproximadamente y no iba a requerir de una tercera hilada de piedra.

Para la colocación de la segunda hilada de piedra primero se humedeció la superficie y utilizando palas se vertió parte de la mezcla de mortero (1:4), sobre la cual se colocó la piedra, por último, se humedeció nuevamente la piedra y se vertió otra capa de mortero, rellenando los vacíos con la ayuda de una cuchara para albañilería. Con esta hilada se alcanzó la altura final del muro de mampostería lateral 06 y se procedió a construir la grada de 0.2 m de altura por 0.4 m de ancho y 3.0 m de longitud en la parte posterior del muro.



Ilustración 31-Construcción de “grada” en el muro lateral 06, 05 de febrero.

A partir de que el pozo de inspección alcanzó una altura de 0.7 m, se inició a cortar el alambre de amarre que delimitaba el diámetro interior del pozo, una longitud 2” por cada hilada colocada, con lo que se consiguió reducir el diámetro interior del pozo a 0.6 m, a una altura de 1.6 m. También fue importante verificar que se hubieran colocado varillas #4 en forma de “C” de 0.6 m de longitud, cada 3 hiladas de ladrillo, ya que estas servían como gradas de acceso.

Se utilizó mortero (1:4) para la liga del ladrillo, y se repelló con la misma proporción el interior y exterior del pozo de inspección, con un espesor de 2”.



Ilustración 32-Construcción del pozo de inspección, 05 de febrero.

Como última actividad del día se rellenó la tubería principal y los ramales del sistema de aguas negras en la calle 08, para hacer esto se utilizó un tractor D6 con el que se vertió el material de relleno en capas de 0.3 m y se usó una bailarina para compactar cada capa colocada, este

procedimiento se hizo en reiteradas ocasiones hasta alcanzar el nivel de calle correspondiente a los muros de mampostería laterales, se tuvo un avance de 13.0 m (partiendo del lote 13 al muro lateral 11 del bloque F).



Ilustración 33-Relleno para el sistema de aguas negras, 05 de febrero.

5.3.4. JUEVES, 06 DE FEBRERO.

Se colocó la tercera hilada de piedra en el muro posterior del lote 10 y el muro lateral 05 del bloque F, alcanzando una altura de 1.6 m. Se colocaron los tubos para drenaje sobre la segunda hilada, procurando dejar una inclinación de 30 grados, una vez hecho esto se humedeció la superficie del muro y se vertió una capa de mortero (1:4) sobre la cual se colocó la piedra que forma la tercera hilada.



Ilustración 34-Construcción muro lateral, 06 de febrero.

Se finalizó el pozo de inspección con la construcción de la "media caña", esta tenía un diámetro de 8" (mismo de la tubería principal) y una longitud de 1.2 m.



Ilustración 35-Media caña del pozo de inspección, 06 de febrero.

Se retomó la excavación para el sistema de agua negras de la calle 08, haciendo uso de una excavadora 320 D, se tuvo un avance aproximado de 14.0 metros (partiendo del muro lateral 12 hasta el 09 del bloque F), con una profundidad de 1.5 m y un ancho de 2.5 m.



Ilustración 36-Excavación del sistema de aguas negras, 06 de febrero.

Paralelo a la excavación del sistema de aguas de negras en la calle 08, se instalaron los tubos de 8" TPD de la tubería principal que conectan al pozo de inspección correspondiente al lote 11, junto con los tubos de 4" TPD de la tubería secundaria que conecta con los lotes, se continuó con la instalación de un lance de tubería principal después del pozo de inspección, con esto se tuvo un avance aproximado de 22.0 m de tubería instalada (partiendo desde el lote 11 hasta el 08 del bloque F).



Ilustración 37-Relleno de la tubería del sistema de aguas negras, 06 de febrero.

5.3.5. VIERNES, 07 DE FEBRERO.

Se finalizó, la construcción del muro posterior del lote 10 y el muro lateral 05 del bloque F, alcanzando una altura final de 2.1 m.

Se colocaron los tubos PVC de 2" para drenaje sobre la tercera hilada, se humedeció la superficie del muro y se vertió una capa de mortero (1:4) sobre la cual se colocaron la piedra que forman la cuarta hilada. Para el caso del muro lateral 05, se construyó la grada de 3.0 m de longitud por 0.2 m de alto y 0.4 m de ancho.



Ilustración 38-Construcción de los muros posteriores y laterales, 07 de febrero.

El relleno a nivel de calle del sistema de aguas negras de la tubería principal y secundaria se hizo hasta el pozo de inspección correspondiente al lote 11, para esto se tuvo el cuidado de retirar la piedra cercana al pozo, ya que al momento de compactar la zona con la bailarina podría dañar la estructura del pozo, el avance fue de 12.0 m (partiendo desde el lote 12 hasta el 11 del bloque F).



Ilustración 39-Relleno para el sistema de aguas negras, 07 de febrero.

La última actividad de la semana fue la excavación del sistema de aguas negras teniendo un avance aproximado de 17.0 m (partiendo desde el muro lateral 09 hasta el 06), a una profundidad de 1.5 m y ancho de 2.5 m, esta actividad se realizó con la excavadora 320 D.



Ilustración 40-Excavación para el sistema de aguas negras, 07 de febrero.

5.4. TRABAJO DESARROLLADO EN LA SEMANA 4 (10 DE FEBRERO AL 14 DE FEBRERO)

Las principales actividades que se llevaron a cabo durante la semana cuatro consistieron en:

- Construcción de muros de mampostería laterales 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11 y 12, bloque F.

- Excavación del sistema de aguas negras en la calle 08.
- Instalación y relleno de la tubería del sistema de aguas negras en la calle 08
- Instalación de la tubería del sistema de agua potable en la calle 07.
- Construcción de un pozo de inspección.

A continuación, se detalla un cuadro resumen de las actividades realizadas durante la semana cuatro, detalladas en el informe diario e ilustradas de acuerdo con el avance de obra.

Tabla 5-Resumen de Actividades Semana 4

Actividades	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Construcción de muros de mampostería	X				
Excavación para el sistema de aguas negras	X	X			
Instalación y relleno del sistema de aguas negras		X	X	X	
Instalación y relleno del sistema de agua potable				X	X
Construcción de pozo de inspección		X	X	X	

5.4.1. LUNES, 10 DE FEBRERO.

El acabado de los muros laterales 12, 11, 10, 09, 08, 07, 06 y 05 del bloque F consistió en la construcción de una liga de mortero con dosificación 1:4 (arena colada), la colocación de esta liga de mortero era con fines estéticos, ya que se ocultó la mezcla que se usó para la colocación de las hiladas de piedra y que quedaba visible en la "cara" del muro, el espesor de liga fue de 2 cm.

Este trabajo se hizo utilizando una cuchara de albañilería con la que se debe tirar el mortero solamente en las partes donde se ve la mezcla expuesta, dejando libre la piedra que conforma la hilada, se debe dejar completamente lisa la superficie del mortero si es necesario se retiran los bordes para lograr un acabado más geométrico.



Ilustración 41-Detalle de la "liga" en los muros laterales,10 de febrero.

Se continuó con la excavación del sistema de aguas negras de la calle 08, se tuvo un avance de 7.0 m (partiendo desde el muro lateral 06 hasta el 05 del bloque F), con un ancho de 2.5 m y una profundidad de 1.5 m, el proceso de excavación fue bastante lento debido al suelo rocoso en el que se estaba trabajando.



Ilustración 42-Excavación de la tubería principal para el sistema de aguas negras,10 de febrero.

5.4.2. MARTES, 11 DE FEBRERO.

Este día se inició la construcción del cuarto pozo de inspección del sistema de aguas negras para la calle 08, para el lote 06 del bloque F.

El topógrafo ubicó el centro del pozo de inspección en el terreno excavado, y se construyó la cimentación de 1.2 m de longitud, por 1.2 m de ancho, con un espesor de 0.1 m. Para el armado se utilizó varilla #3 @0.15 m con una dosificación (1:2:3).

Se colocó una varilla #3 en el centro del pozo con una altura de 1.6 m (misma altura del pozo de inspección), se ató un pedazo de alambre de amarre de 1.2 m de longitud en la varilla, este alambre utilizaba la varilla que se encontraba justo en el centro del pozo como pivote para formar el diámetro interior del pozo y poder colocar los ladrillos en la posición correspondiente.

Los ladrillos se humedecieron en baldes con agua previo a ser colocados en las hiladas del pozo, con ayuda de mortero (1:4), se colocaron 10 hiladas de ladrillos, alcanzando así una altura de 0.7 m.



Ilustración 43- Construcción de la cimentación para el pozo de inspección, 11 de febrero.

Se continuó con el relleno a nivel de calle de la tubería del sistema de aguas negras de la calle 08, se tuvo un avance de 32.0 m (partiendo desde el pozo de inspección correspondiente al lote 11 hasta el muro lateral 07 del bloque F). Se utilizó el tractor D6 para realizar parte del movimiento de tierra, procedimiento que consistió en colocar capas de suelo compactadas con una "bailarina", que no debían ser mayores a 0.3 m, las cuales se humedecían constantemente para lograr la compactación máxima.



Ilustración 44- Relleno del sistema de aguas negras, 11 de febrero.

5.4.3. MIÉRCOLES, 12 DE FEBRERO.

Se continuó, con la instalación de los tubos TPD de 8" y los tubos TPD de 4", con lo que se logró un avance de 24.0 m (partiendo del muro lateral 08 hasta el pozo de inspección correspondiente al lote 06 del bloque F). Se colocó una capa de material selecto de 0.1 m aproximadamente y se compactó con ayuda de una bailarina, fue importante verificar que se estuviera humedeciendo constantemente la capa de material selecto al momento de la compactación. Con el material selecto compactado, se colocaron sobre este los tubos TPD de 8" y los tubos TPD de 4" verificando que la tubería principal tenga una pendiente mínima del 3%.



Ilustración 45-Instalación y relleno del sistema de aguas negras,12 de febrero.

El trabajo en el pozo de inspección consistió, en la colocación de los ladrillos, siguiendo el mismo procedimiento de recortar 2" del alambre de amarre, para poder reducir el diámetro interior del muro hasta alcanzar una altura de 1.6 m y un diámetro de 0.6 m.



Ilustración 46-Construcción de pozo de inspeccion,12 de febrero.

5.4.4. JUEVES, 13 DE FEBRERO.

Se retomaron las actividades en la calle 07, con la instalación completa de la tubería de agua potable, teniendo un avance total de 120.0 m, es decir que se completaron ambas brechas que conectan con las casas del bloque D y E.

El procedimiento consistió en la colocación de una capa de material selecto de 0.1 m de espesor, la cual se debía estar humedeciendo mientras se compactaba con una bailarina, era importante verificar que se hubieran limpiado y lijado todos los puntos de conexión de los accesorios (tapones, Tes, camisas, etc.) antes de colocarles el pegamento PVC.

No se continuó con el relleno de la tubería ya que primero se debía hacer una prueba hidrostática, la cual consistía en dejar fluir el agua, para comprobar que no hubiera fugas en los tubos y que estos resistieran la presión del agua.



Ilustración 47-Instalación de tubería de agua potable calle-07, 13 de febrero.

Para el pozo de inspección solamente se trabajó en el repello exterior e interior con mortero 1:4 y un espesor de 2.0 cm aproximadamente, quedó pendiente la construcción de la "media caña".



Ilustración 48- Construcción de pozo de inspección, 13 de febrero.

Se continuó con la excavación del sistema de aguas negras de la calle 08, se tuvo un avance de 15.0 m (partiendo desde el muro lateral 06 hasta el 03 del bloque F), con un ancho de 2.5 m y una profundidad de 1.5 m, para este trabajo se utilizó la excavadora 320 D.



Ilustración 49- Excavación del sistema de aguas negra, 13 de febrero.

5.4.5. VIERNES, 14 DE FEBRERO.

Se llevó a cabo la prueba hidrostática en la tubería de agua potable de la calle 07, con la que se comprobó que la tubería no tenía fugas y soportaba la presión del agua.



Ilustración 50-Prueba hidrostática del sistema de agua potable de la calle 07, 14 de febrero.

Una vez pasada la prueba, se procedió al relleno de la tubería, colocando una capa de material selecto de 0.3 m de espesor, compactado con la bailarina.

Se colocó una última capa con la que se dejó al mismo nivel de la calle, pero solamente en la segunda brecha que abastecía el bloque E, donde se tuvo un avance total de 48.0.0 m, este relleno se debió hacer solamente con palas y carretas ya que de usar maquinaria pesada se corría el riesgo de dañar los tubos.



Ilustración 51-Relleno del sistema de agua potable de la calle 07, 14 de febrero.

5.5. TRABAJO DESARROLLADO EN LA SEMANA 5 (17 DE FEBRERO AL 21 DE FEBRERO)

Las principales actividades que se llevaron a cabo durante la semana cinco consistieron en:

- Construcción de muros laterales del bloque F.
- Excavación para el sistema de aguas negras en la calle 08.
- Instalación y relleno del sistema de aguas negras en la calle 08.
- Instalación de relleno del sistema de agua potable en la calle 07.

A continuación, se detalla un cuadro resumen de las actividades realizadas durante la semana cinco, detalladas en el informe diario e ilustradas de acuerdo con el avance de obra de la urbanización.

Tabla 6-Resumen de Actividades Semana 5

Actividades	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Construcción de muros de mampostería	X		X		
Excavación para el sistema de aguas negras			X	X	
Instalación y relleno del sistema de aguas negras	X	X		X	X
Instalación y relleno del sistema de agua potable		X			

5.5.1. LUNES, 17 DE FEBRERO.

El lunes 27 de enero, se trabajó en la instalación de la tubería del sistema de aguas negras de la calle 08, se colocaron los tubos TPD de 8" y los tubos TPD de 4" se tuvo un avance de 10.0 m (partiendo del pozo de inspección correspondiente al lote 06 hasta el muro 04 del bloque F).

Cuando se colocaron los tubos TPD de 4" y 8" se verificó que la tubería principal tuviera una pendiente mínima del 3%, después se vertió otra capa de material selecto sobre la tubería de un espesor de 0.3 m y se compactó con la bailarina.



Ilustración 52-Instalación de la tubería de aguas negras de la calle 08,17 de febrero.

También se llevó a cabo el relleno de los muros laterales 09, 10, 11 y 12 del bloque F.

El proceso consistió en verter con la ayuda de carretas y palas capas de material selecto con un espesor de 0.3 m y compactarlas con la bailarina, era importante humedecer el material durante la compactación, este proceso se debió hacer hasta alcanzar la altura final del muro, una vez hecho esto se procedía a conformar todo el lote con ayuda del tractor D6.



Ilustración 53-Conformación de los lotes del bloque F,17 de febrero.

5.5.2. MARTES, 18 DE FEBRERO.

El martes 18 de febrero, se continuó con la instalación del sistema de aguas negras de la calle 08. Se colocaron los tubos TPD de 8" y los tubos TPD de 4" teniendo un avance de 7.0 m (partiendo del muro lateral 04 hasta el lote 03 del bloque F).

Al igual que en tramos anteriores se vertió una capa de material selecto de 0.1 m aproximadamente, la cual se compactó con ayuda de una bailarina o bien con un pisón de mano, era importante verificar que se humedecía constantemente la capa de material al momento de la compactación.

Se colocaron los tubos TPD de 8" y los tubos TPD de 4" y se vertió otra capa de material selecto sobre la tubería de un espesor de 0.3 m y se compactó con la bailarina.



Ilustración 54-Relleno del sistema de aguas negras,18 de febrero.

Para el sistema de agua potable de la calle 07, con el uso de palas y carretas se colocó la capa de material selecto final en toda la brecha que abastece las casas del bloque D, lo cual equivalía a un avance de 48.0 m.



Ilustración 55 -Relleno de sistema de agua potable calle-07, 11 de febrero.

5.5.3. MIÉRCOLES, 19 DE FEBRERO.

Se continuó con la excavación del sistema de aguas negras de la calle 08.

Se hizo una excavación de 8.0 m longitud, 2.5 m de ancho y 1.5 m de profundidad (partiendo desde el muro lateral 3 hasta el muro lateral 1 del bloque F), esta actividad se llevó a cabo con la excavadora 320 D.



Ilustración 56-Excavación del sistema de aguas negras de la calle 08,18 de febrero.

También se llevó a cabo el relleno de los muros laterales 07 y 08 del bloque F, para este trabajo primero se vertió con la ayuda de carretas y palas capas de material selecto con un espesor de 0.3 m y se compactó con una bailarina, este proceso se debe hacer hasta alcanzar la altura final del muro, durante todo el proceso se estuvo humedeciendo el material selecto mientras se compactaba, una vez hecho esto se procede a conformar todo el lote con ayuda del tractor D6.



Ilustración 57-Relleno de los muros laterales del bloque F,18 de febrero.

5.5.4. JUEVES, 20 DE FEBRERO.

Se llevó a cabo la excavación del tramo final del sistema de aguas negras correspondiente a la calle 08, con ayuda de la excavadora 320 D. La excavación fue de 9.0 m de longitud, 2.5 de ancho y 1.5 m de profundidad (pariendo del muro lateral 01 del bloque F hasta el pozo de inspección en la avenida 01).



Ilustración 58-Relleno del sistema de aguas negras, 20 de febrero.

Se continuó con el relleno de la tubería del sistema de aguas negras de la calle 08, se tuvo un avance de 27.0 m (partiendo desde el muro lateral 07 hasta el muro lateral 03 del bloque F). Se utilizó el tractor D6 para conformar la calle y acarrió el material selecto, el procedimiento consistió en colocar capas de suelo compactadas con una "bailarina", estas capas no debían ser mayores a 0.3 m. Se humedeció constantemente el suelo para tener una mejor compactación.



Ilustración 59-Relleno del sistema de aguas negras de la calle 08, 20 de febrero.

5.5.5. VIERNES, 21 DE FEBRERO.

Se finalizó la instalación de la tubería del sistema de aguas negras de la calle 08, teniendo un avance de 14.0 m (partiendo del lote 1 hasta el pozo de inspección en la avenida 01), para este último tramo solo se utilizó el tubo TPD de 8", se siguió el mismo procedimiento de colocar una capa compactada de material selecto de 0.1 m y otra de 0.3 m sobre la tubería ya instalada. Con la tubería lista se terminó de rellenar la brecha con material selecto haciendo uso del tractor D6 para conformar la calle, se siguió el mismo procedimiento de colocar capas de 0.3 m y compactarlas con ayuda de la bailarina.



Ilustración 60-Relleno del tramo final del sistema de aguas negras de la calle 08, 20 de febrero.

5.6. TRABAJO DESARROLLADO EN LA SEMANA 6 (24 DE FEBRERO AL 28 DE FEBRERO)

Las principales actividades que se llevaron a cabo durante la semana seis consistieron en:

Construcción de muros laterales del bloque F.

- Construcción de muros de mampostería 42 y 43 de bloque F.
- Excavación para la instalación del sistema de agua potable en la calle-08.
- Instalación de la tubería del sistema de agua potable en la calle-08.

A continuación, se detalla un cuadro resumen de las actividades realizadas durante la semana cinco, detalladas en el informe diario e ilustradas de acuerdo con el avance de obra de la urbanización.

Tabla 7-Resumen de Actividades Semana 6

Actividades	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Construcción de muros de mampostería	X	X	X	X	X
Excavación para el sistema de agua potable	X	X			
Instalación y relleno del sistema de agua potable		X	X	X	X

5.6.1. LUNES, 24 DE FEBRERO.

Se inició la construcción de los muros de mampostería lateral 42 y 43 del bloque F.

El topógrafo marcó la ubicación, profundidad, ancho y longitud de la cimentación de los muros, con ayuda de la excavadora 320 D se comenzó con la excavación de la cimentación cuya profundidad era de 0.3 m, con un ancho de 1.2 m y una longitud de 19.3 m.

Al igual que en muros anteriores, se debía retirar cualquier piedra suelta en el área excavada, se colocaron tres banderines de madera en ángulo vertical en las posiciones a, b y c (ver ilustración 12), se marcó la altura de los muros y se dejaron colocados los niveles.

Este mismo día se colocó la primera hilada de piedra y se vertió una capa de mortero (1:4).



Ilustración 61-Construcción del muro lateral 42, 24 de febrero.

Se inició la excavación para el sistema de agua potable de la calle 08 de la primera brecha que abastece las casas del bloque E.

Esta actividad se llevó a cabo con una retroexcavadora, teniendo un avance de 94.0 m (partiendo del lote 22 hasta el lote 33 del bloque E), con un ancho de 1.0 m y una profundidad de 0.9 m en

la excavación, quedó una sección pendiente debido ya que no se pudo retirar la piedra con la retroexcavadora.



Ilustración 62-Excavación del sistema de agua potable de la calle 08, 24 de febrero.

5.6.2. MARTES, 25 DE FEBRERO.

El martes 25 de febrero, se colocó la segunda hilada de piedra en el muro lateral 42 y 43 del bloque F. El procedimiento para ambos muros consiste primero se humedecer la superficie, luego se vertió una capa de mortero (1:4), y se colocó la segunda hilada de piedra, sobre la cual se vertió otra capa del mismo mortero, se rellenaron los espacios vacíos con ayuda de una cuchara de albañilería.



Ilustración 63-Construcción de muro de mampostería lateral, 25 de febrero.

Se continuó con la excavación de la primera brecha de la tubería del sistema de agua potable de la calle 08, que abastece las casas del bloque E.

Utilizando la retroexcavadora, se tuvo un avance de 77.0 m (partiendo del lote 33 hasta el lote 42 del bloque E), con un ancho de 1.0 m y una profundidad de 0.9 m en la excavación, se envió la excavadora 320D para retirar la piedra en la sección pendiente.



Ilustración 64-Excavación del sistema de agua potable de la calle 08, 25 de febrero.

Paralelo a la excavación de la misma brecha se inició con la colocación de la tubería, donde se tuvo un avance de 54.0 m (partiendo desde el lote 22 hasta el muro lateral 29 del bloque E).

El procedimiento consistió en colocar una capa de material selecto de 0.1 m de espesor esta se debía compactar con ayuda de una bailarina o pisón de mano, no se colocó otra capa de material sobre la tubería, ya que primero se debía hacer la prueba hidrostática.



Ilustración 65-Instalación de la tubería del sistema de agua potable de la calle 08, 25 de febrero.

5.6.3. MIÉRCOLES, 26 DE FEBRERO.

Se colocó la tercera hilada de piedra en el muro lateral 42 y 43 del bloque F.

Previo a la colocación de piedra de la tercera hilada se ubicaron los tubos PVC de 2" para drenaje, se humedeció la superficie del muro y se vertió una capa de mortero (1:3) sobre la cual se colocó la piedra de la tercera hilada. Por último, se colocó otra capa de mortero (1:4) sobre la tercera hilada y se rellenaron los espacios con ayudada de una cuchara de albañilería. Para el caso del muro lateral 42, con la tercera hilada se alcanzó la altura final, por lo que se verificó que terminara con un ancho de 0.4 m (corona) y que se construyera la grada de 3.0 m de longitud, 0.4 de ancho y 0.2 de alto en la parte posterior del muro.



Ilustración 66- Construcción del muro lateral de mampostería 42, 26 de febrero.

Se preparó la instalación de la brecha del sistema de agua potable de la calle 08 que abastecía las casas de lote E.

Se colocó una capa de material selecto de 0.1 m en toda la brecha, teniendo un avance de 113.0 m (partiendo desde el muro lateral 29 hasta el muro lateral 42 del bloque E).



Ilustración 67-Preparación del terreno para la colocación de la tubería del sistema de agua potable, 26 de febrero.

5.6.4. JUEVES, 27 DE FEBRERO.

Se colocó la cuarta hilada de piedra en el muro lateral 43 del bloque F, alcanzando así la altura final de 2.1 m. Previo a verter el mortero se colocaron los tubos PVC de 2" para drenaje sobre la tercera hilada, se humedeció la superficie del muro, y se vertió una capa de mortero (1:4). Sobre esta capa se colocó la piedra que formaba la cuarta hilada, teniendo el cuidado de no dañar la tubería de drenaje, al ser esta la hilada final del muro se finalizó con un ancho de 0.4 m (corona) y se construyó una grada de 3.0 m de longitud, 0.4 m de ancho y 0.2 de alto, en la parte posterior del muro (ver ilustración 12).



Ilustración 68-Construcción de muro lateral de mampostería, 27 de febrero.

Para el sistema de agua potable de la calle 08, se terminó de colocar la tubería en toda la brecha que abastece las casas del bloque E, teniendo un avance de 117.0 m (partiendo desde el muro lateral 29 hasta el muro lateral 42 del bloque E), se instaló una válvula de compuerta de 2" en la distancia media de la brecha (cerca del muro lateral 32 del bloque E), para poder controlar la presión de agua en la tubería. Quedó pendiente hacer la prueba hidrostática de la tubería.



Ilustración 69-Colocación de la tubería del sistema de agua potable en la calle 08, 27 de febrero.

5.6.5. VIERNES, 28 DE FEBRERO.

Se llevó a cabo la prueba hidrostática en la tubería de la primera brecha del sistema de agua potable en la calle 08 que abastece las casas del bloque E. Se comprobó que la tubería no tenía fugas y resistía la presión del agua, por lo que se procedió a la colocación de una capa de material selecto sobre toda la tubería en la brecha que tenía una longitud de 172.0 m.



Ilustración 70-Relleno de la tubería del sistema de agua potable, 28 de febrero.

Se inició la construcción de los muros lateral 44, 45, 46 y muro posterior 05 del bloque F.

El topógrafo marcó la ubicación, profundidad, ancho y longitud de la cimentación de los muros, con ayuda de la excavadora 320 D se comenzó la excavación de la cimentación cuya profundidad era de 0.3 m, un ancho de 1.2 m y una longitud de 19.3 m para los muros laterales 44, 45 y 46 de bloque F, y de 1.2 m de ancho, 0.3 de alto y 8.0 m de longitud para el muro posterior 05 del bloque F.

Se preparó la base de la cimentación retirando cualquier piedra suelta en el área excavada, se colocaron tres banderines de madera en ángulo vertical en las posiciones a, b y c (ver ilustración 12), y dos banderines de madera en el muro posterior (ver ilustración 11).



Ilustración 71- Construcción de muros de mampostería laterales y posterior, 28 de febrero.

5.7. TRABAJO DESARROLLADO EN LA SEMANA 7 (02 DE MARZO AL 06 DE MARZO)

Las principales actividades que se llevaron a cabo durante la semana siete consistieron en:

- Construcción de los muros laterales 44, 45, 46 y muro posterior 05 del bloque F.
- Construcción de muros de mampostería 44, 45, 46 (laterales) y 05 (posterior) del bloque F.
- Excavación de la segunda brecha del sistema de agua potable en la calle 08.
- Instalación de la tubería del sistema de agua potable en la calle 08.

A continuación, se detalla un cuadro resumen de las actividades realizadas durante la semana siete, detalladas en el informe diario e ilustradas de acuerdo con el avance de obra.

Tabla 8-Resumen de Actividades Semana 7

Actividades	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Construcción de muros de mampostería	X	X	X	X	X
Excavación para el sistema de agua negra potable			X		
Instalación y relleno del sistema de agua potable		X	X		

5.7.1. LUNES, 02 DE MARZO.

El lunes 02 de marzo se inició la colocación de la primera hilada de piedra de los muros laterales de mampostería 44, 45, 46 y muro posterior 05 del bloque F.

Para los cuatro muros se siguió el mismo procedimiento con una relación es de 60:40 (piedra-mortero). Una vez que se colocó la primera hilada de piedra que formaba la cimentación, se preparó la mezcla de mortero (1:4), antes de poder tirar la mezcla, la piedra fue humedecida utilizando baldes con agua, con ayuda de una cuchara de albañilería un peón terminó de rellenar los espacios faltantes.



Ilustración 72-Colocación de la primera hilada de piedra en muro posterior y lateral, 02 de marzo.

Se llevó a cabo el relleno y conformación de los muros laterales 06 y 05 del bloque F.

Este proceso consistió en verter, con la ayuda de carretas y palas, las capas de material selecto con un espesor de 0.3 m, las cuales eran compactadas con la bailarina. Se humedeció el material durante la compactación, se colocaron un promedio de 3 capas de suelo para poder alcanzar la altura final del muro. Una vez hecho esto se procedió a conformar todo el lote con ayuda del

tractor D6. Por último, se utilizó la compactadora pata de cabra y se dejaron listos los lotes para la construcción de las casas. Esta última actividad se realizó también en los lotes 12, 11, 10, 09,08 y 07, ya que habían quedado pendientes en semanas anteriores.



Ilustración 73-Etapa final de la construcción de lotes, 02 de marzo.

5.7.2. MARTES, 03 DE MARZO.

Se colocó la segunda hilada de piedra en los muros laterales 44 y 45 del bloque F.

El procedimiento para la colocación de la segunda hilada de piedra consistió en humedecer la superficie del muro donde se colocaría la piedra y utilizando palas se vertió parte de la mezcla de mortero (1:4), sobre la cual colocó la piedra. Por último, se humedeció y se colocó la capa de mortero. Con la segunda hilada de piedra se alcanzó una altura final de 1.2 m.



Ilustración 74-Construcción de muros de mampostería, 03 de marzo.

Se terminó el relleno de la primera brecha del sistema de agua potable de la calle 08 y se dejó a nivel de la calle, donde se tuvo un avance de 172.0 m (partiendo desde el lote 22 hasta el 42 del bloque E), y se abasteció así un total de 20 casas (bloque F), este procedimiento se hizo con carretas y palas para evitar dañar la tubería secundaria que conectaba con las casas.



Ilustración 75-Relleno del sistema de agua potable de la calle 08, 03 de marzo.

5.7.3. MIÉRCOLES, 04 DE MARZO.

Se colocó la tercera hilada de piedra en el muro lateral 44 y 45 del bloque F.

Previo a colocar la piedra de la tercera hilada se ubicaron los tubos PVC de 2" para drenaje, una vez listo esto, se humedeció la superficie del muro donde se colocó la piedra y vertió una capa de mortero (1:4) sobre la cual se coloca la piedra de la tercera hilada.



Ilustración 76-Construcción de los muros laterales del bloque F, 04 de marzo.

Se llevó a cabo el proceso de excavación y preparación del terreno para la instalación de la segunda brecha del sistema de agua potable de la calle 08 que abastece las casas del bloque F. Como primer paso el topógrafo marcó la ubicación de la tubería, y se llevó a cabo la excavación, se tuvo un avance de 63.0 m (partiendo desde el muro lateral 25 hasta el muro 13 del bloque F) con un ancho promedio de 0.9 m y una profundidad 1.0 m, para esta actividad se utilizó la retroexcavadora, paralelo a la excavación se colocó una capa de 0.1 m de material selecto compactado con un pisón de mano.



Ilustración 77-Excavación de la segunda brecha del sistema de agua potable, 04 de marzo.

5.7.4. JUEVES, 05 DE MARZO.

El jueves 05 de marzo se trabajó solamente en los muros de mampostería, en los cuales se colocó la cuarta hilada de piedra, para el muro lateral 44 y 45 del bloque F.

Previo a colocar la piedra de la cuarta hilada, se ubicaron los tubos PVC de 2" para drenaje sobre la tercera hilada, se siguió el mismo procedimiento de humedecer la superficie del muro donde se colocaría la piedra, se vertió una capa de mortero (1:4) y sobre esta se colocó la piedra de la cuarta hilada. Por último, se colocó la capa final de mortero sobre la piedra y se rellenaron los espacios entre piedra y piedra.

Con la cuarta hilada se alcanzó la altura final de los dos muros, donde se construyó la grada de la parte posterior del muro, de 3.0 m de longitud, 0.2 m de alto y 0.4 m de ancho.



Ilustración 78-Excavación de la segunda brecha del sistema de agua potable, 05 de marzo.

5.7.5. VIERNES, 06 DE MARZO.

Se inició la construcción de los muros de mampostería laterales 07 y 08 correspondientes al bloque G.

El topógrafo marcó la ubicación, profundidad, ancho y longitud de la cimentación de los muros, con ayuda de la excavadora 320 D se comenzó la excavación de la cimentación cuya profundidad era de 0.3 m, un ancho de 1.2 m y una longitud de 19.3 m para ambos muros.

Se preparó la base de la cimentación retirando cualquier piedra suelta en el área excavada, se colocaron tres banderines de madera en ángulo vertical en las posiciones a, b y c (ver ilustración 12), por último, se colocó la piedra que forma la cimentación del muro 08.



Ilustración 79-Construcción de la cimentación de los muros de mampostería laterales.

5.8. TRABAJO DESARROLLADO EN LA SEMANA 8 (09 DE MARZO AL 13 DE MARZO)

Las principales actividades que se llevaron a cabo durante la semana ocho consistieron en:

- Construcción de los muros laterales 07, 08 del bloque G, muro lateral 46 y muro posterior 05 del bloque F.
- Excavación del sistema de agua potable en la calle 08.
- Instalación y relleno del sistema de agua potable en la calle 08.
- Instalación de los postes de concreto de alumbrado público.

A continuación, se detalla un cuadro resumen de las actividades realizadas durante la semana ocho, detalladas en el informe diario e ilustradas de acuerdo con el avance de obra.

Tabla 9-Resumen de Actividades Semana 8

Actividades	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Construcción de muros de mampostería	X			X	
Excavación para el sistema de agua negra potable	X	X			
Instalación y relleno del sistema de agua potable	X	X	X		
Instalación de banderines de alumbrado público		X	X		

5.8.1. LUNES, 09 DE MARZO.

Se retomó el trabajo en los muros que quedaron pendientes la semana anterior, se colocó la segunda hilada de piedra en los muros 05 (posterior) y 46 (lateral) del bloque F, para el caso del muro posterior 05 esta fue la última hilada ya que se alcanzó la altura final de 1.0 m.

El procedimiento para ambos muros fue el mismo, se humedeció la superficie del muro sobre la que se apoyó la segunda hilada de piedra, se vertió una capa de mortero (1:4), y se colocó la piedra, se humedeció la superficie del muro y se colocó otra capa de mortero (1:4).



Ilustración 80- Construcción de muros de mampostería lateral y posterior, 09 de marzo.

Se continuó con la excavación de la segunda brecha del sistema de agua potable de la calle 08 que abastece las casas del bloque F.

Se tuvo un avance de 47.0 m (partiendo desde el muro lateral 13 hasta el 07 del bloque F) con un ancho promedio de 0.9 m y una profundidad 1.0 m, para esta actividad se utilizó la retroexcavadora. Al mismo tiempo se colocó una capa de 0.1 m de material selecto y se tuvo un avance de obra de 47.0 m.



Ilustración 81- Excavación del sistema de agua potable para la calle 08, 09 de marzo.

Simultáneamente a los trabajos de excavación, se colocó la tubería teniendo un avance de 87.0 m (partiendo desde el muro lateral 25 hasta el muro lateral 15 del bloque F), se instaló una válvula de compuerta de 2" (cerca del muro lateral 21 del bloque F), para poder controlar la presión de agua en la tubería.



Ilustración 82-Instalación de la tubería del sistema de agua potable, 09 de marzo.

5.8.2. MARTES, 10 DE MARZO.

Se concluyó la excavación de la segunda brecha del sistema de agua potable de la calle 08, que abastece las casas del bloque F.

Se tuvo un avance de 90.0 m (partiendo desde el muro lateral 07 hasta el 01 del bloque F) con un ancho promedio de 0.9 m y una profundidad 1.0 m, para esta actividad se utilizó la retroexcavadora. Al mismo tiempo se iba haciendo la colocación de una capa de 0.1 m de material selecto compactado.



Ilustración 83-Excavación final de la segunda brecha del sistema de agua potable de la calle 08, 10 de marzo.

Simultáneamente a la excavación se colocó el tramo restante de la tubería de agua potable, logrando un avance de 111.0 m (partiendo desde el muro lateral 15 hasta el muro lateral 01 del bloque F). El sistema de agua potable constaba de tubería para presión, se utilizaron accesorios tipo T con reducción de 2" a ½" para presión y tapones de ½" y tapón de 2". Quedó pendiente hacer la prueba hidrostática de la tubería.



Ilustración 84-Tramo final de la tubería del sistema de agua potable, 10 de marzo.

Este día se llevó a cabo la excavación para la instalación de seis postes de alumbrado público en la calle 08, para los bloques E y F. Para esta actividad el topógrafo marcó la ubicación de los postes y la excavación fue llevada a cabo por peones usando barras y palas, a una profundidad de 2.0 m, con un diámetro de 0.6 m.



Ilustración 85-Excavación de los banderines para alumbrado público de la calle 08.

5.8.3. MIÉRCOLES, 11 DE MARZO.

Se llevó a cabo la prueba hidrostática en la tubería de agua potable de la calle 08, no se tuvo fugas y la tubería resistió la presión del agua, por lo que se procedió a la colocación de la capa de material selecto de 0.3 m de espesor para cubrir la tubería de agua potable, donde se tuvo un avance de 200.0 m (partiendo desde el lote 25 hasta el 01 del bloque F).



Ilustración 86-Relleno de la tubería del sistema de agua potable de la calle 08, 11 de marzo.

Se colocaron seis postes de alumbrado público haciendo uso de una grúa, verificó con una plomada que estuvieran a 90 grados. Así mismo, se revisó que se compactaran en capas el material de la cimentación de los postes.



Ilustración 87-Instalación de los banderines de alumbrado público, 11 de marzo.

5.8.4. JUEVES, 12 DE MARZO.

Se colocó la tercera y última hilada de piedra para el muro lateral del bloque F, alcanzando una altura final de 1.6 m.

Esta fue la última intervención en el proyecto, dejando evidencia en la bitácora personal de la secuencia de actividades realizadas desde la primera semana.



Ilustración 88-Construcción del muro lateral, 12 de marzo

VI. CONCLUSIONES

Se ha desarrollado cada una de las actividades asignadas al alumno por parte del ingeniero residente en la "Lotificación Hacienda Real", con esto queda demostrado la aplicación de los conocimientos adquiridos en las distintas áreas durante la carrera de Ingeniería Civil y el trabajo en campo.

1. Se han supervisado los levantamientos topográficos, necesarios para llevar a cabo la excavación e instalación del sistema de agua potable de las calles 07 y 08, sistema de aguas residuales de la calle 08, muros de mampostería correspondientes a los bloques F y G, y ubicación de los postes de alumbrado público de la calle 08, trabajo durante el cual se aplicaron los conocimientos de Cimentaciones, Sanitaria I y Topografía I.
2. Se ha supervisado la construcción de los muros de mampostería, siguiendo las especificaciones técnicas de los planos constructivos y normas proporcionadas por el ingeniero residente, donde se pudo comprobar la importancia de las cimentaciones en cualquier tipo de obra de infraestructura, en este caso, para contención de relleno en lotificaciones.
3. Se ha llevado a cabo el cálculo por metro cúbico del material selecto necesario para el relleno compactado de los lotes, así como muros de mampostería, sistema de agua potable y sistema de aguas residuales, aplicando los conocimientos adquiridos en Procedimientos y Equipo de Construcción y Suelos I.
4. Se ha verificado que en cada una de las actividades se cumplieron las especificaciones técnicas y planos constructivos, además de seguir las instrucciones técnicas del ingeniero residente, experiencia de campo de mucha responsabilidad, ya que, aunque se contaba con los planos de distribución de las obras, era necesario tomar nota de las instrucciones de campo y velar por su cumplimiento.

VII.RECOMENDACIONES

- Unificar Generación de Empresas I y II, e incluir tópicos como instalaciones sanitarias en edificaciones.
- Dar prioridad a la implementación de más talleres similares al de Procedimientos y Equipos de Construcción, que involucran personal que ha tenido experiencia en campo, ya que sirve al estudiante como práctica de campo de actividades que tendrá que dirigir en el futuro, como Ingeniero Civil.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- 1 La Gaceta del Gobierno del Estado de México. (1976). *Reglamento de la ley de Fraccionamiento de Terenos del Estado*.
- 2 Arias, S. L. (2014). *Iluminacion y Alumbrado Público*.
- 3 Armos, R. (1987). *Pedestrian street use: culture and perception for public*.
- 4 Arquinépolis. (2020). *Arquinépolis*. Obtenido de <https://arquinetpolis.com/disenio-urbano-1-000031/>
- 5 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2014). *Tegucigalpa y Comayaguela*.
- 6 Bernardi, R. B. (2009). *Estudios Históricos*.
- 7 Calle Calva, F. S., & Rodriguez Merchan, B. S. (2013). DISEÑO INTEGRAL DEL SISTEMA DE DRENAJE. *Tesina*. UNIVERSIDAD DE CUENCA, Cuenca.
- 8 Carias, A. (Enero de 2020). Hacienda Real. (F. García, Entrevistador)
- 9 Choez Rosado, J. D., & Gallo Cevallos, C. (2015). *Estudio para el Diseño de Camineras*. Manabi.
- 10 Constitución Política de la Republica de Honduras. (11 de Enero de 1982). *Justicia Hondras*. Obtenido de <https://honduras.justia.com/>
- 11 Convenio Sobre la Diversidad Biológica. (2010). *Agua potable, diversidad biológica y desarrollo*.
- 12 Dirección de Asuntos Internacionales. (2016). *Alcaldía Municipal de Tegucigalpa, Distrito Central*.
- 13 Ducci, M. E. (2003). *Conceptos Básicos de Urbanismo*. trillas.
- 14 El Herald. (2018). *Comayaguela, mas de cuatro siglos de historia*. Obtenido de <https://www.elheraldo.hn/>
- 15 Elaboración propia, F. (2020). *Informe de Práctica Profesional*. Tegucigalpa.
- 16 Forta Ingeniería. (4 de Septiembre de 2015). *Forta Ingeniería*. Obtenido de <https://fortaingenieria.com/>
- 17 García, S., & Veintimilla, A. (2014). *Urbanismo y ordenamiento del territorio, manual de teoría*. Cartagena : CRAI Ediciones UPCT.

- 18 Giordani, C., & Leone, D. (2009). *Pavimentos*. Rosario.
- 19 Google Earth. (Enero de 2020). *Google Earth*. Obtenido de <https://earth.google.com/web/>
- 20 INSTITUTO HONDUREÑO DEL TRANSPORTE TERRESTRE. (2017). *Acuerdo ejecutivo IHT-02-2017*. Tegucigalpa: DIARIO OFICIAL LA GACETA DE LA REPUBLICA DE HONDURAS.
- 21 Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU). (2018). *Reglamento de Fraccionamiento y Urbanizaciones*.
- 22 Instituto Tecnológico de Santo Domingo. (2011). *Ciencia y Sociedad*. República Dominicana.
- 23 Jérico, J. A. (2010). *El Proceso de Urbanización en el Mundo*.
- 24 La Gaceta. (2018). *Reglamento de la Zonificación, Obras y Uso de Suelo en el Distrito Central*.
- 25 LImmes, R. (2014). Asentamientos Humanos en la Urbanización "Union Catalina" de la Ciudad de la La Paz. (*Tesis de licenciatura*). Universidad Mayor de San Andres, La Paz, Bolivia.
- 26 Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones. (2011). *Manual de Carreteras del Paraguay*.
- 27 Ministerio de vivienda y Urbanismo. (2008). *Manual de Vialidad Urbana*.
- 28 MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. (2009). *Manual de vialidad urbana recomendaciones para el diseño de elementos infraestructura vial urbana*. Santiago: DIARIO OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CHILE.
- 29 Ministerio del desarrollo urbano . (1991). *Manual de vialidad urbana* . Caracas .
- 30 Montejo, A. (2002). *Ingeniería de pavimentos para carreteras*. Bogota: Agora Editores.
- 31 Morales, H. (2006). *Ingeniería Vial I*. Santo Domingo: INTEC.
- 32 Morales, M. d. (08 de Febrero de 2020). Imperia, S. de R.L. (F. Garcia, Entrevistador)
- 33 RIUD, R. I. (22 de Abril de 2016). *Repositorio Institucional Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3251/9/MAN-RHSO-01%20Manual%20de%20funciones%20y%20responsabilidades%20-%20Ingeniero%20Residente.pdf>
- 34 Secretaria de Comunicaciones y Transporte. (2014). *Manual de Señalización Vial y Dispositivos de seguridad*. Mexico.

- 35 Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA). (2012). *Reglamento para Regular el Uso de los Sistemas de Agua*.
- 36 Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA). (2020). *Historia*. Obtenido de SANAA: <http://www.sanaa.hn/>
- 37 Terán, J. J. (2010). *Manual para sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario*.
- 38 Vasquez, D. H. (2013). *Manual de Aceras, Intersecciones, tipos de Calles y Redes Peatonales*. Quito.
- 39 Wiley, L. (2009). *Topografía*.
- 40 Wiskott, A. (2015). *Manual de diseño de calles para las ciudades BOLIVIANAS*. La Paz.

IX. ANEXOS

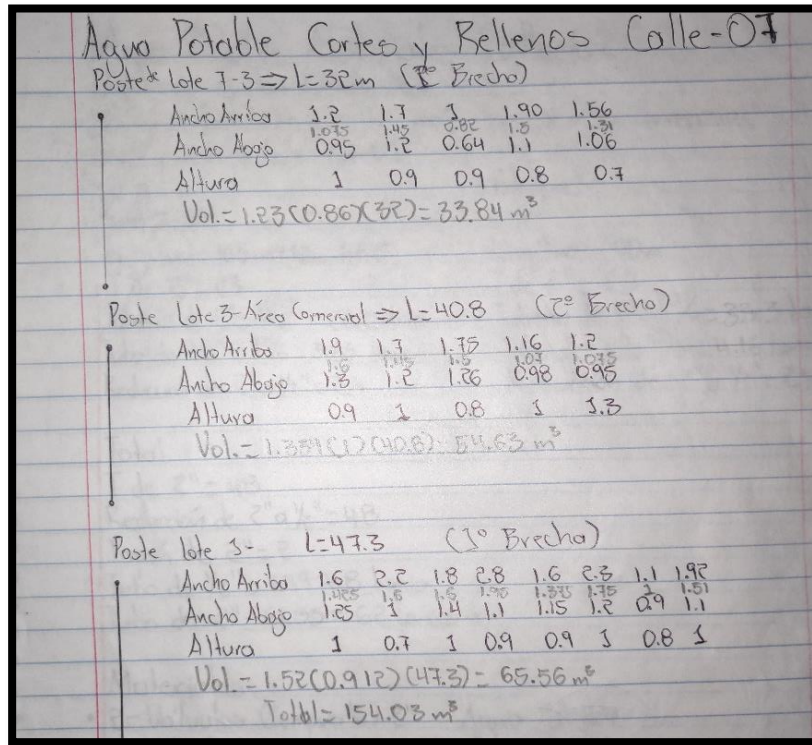


Ilustración 89- Memoria de cálculo agua potable en calle 07.

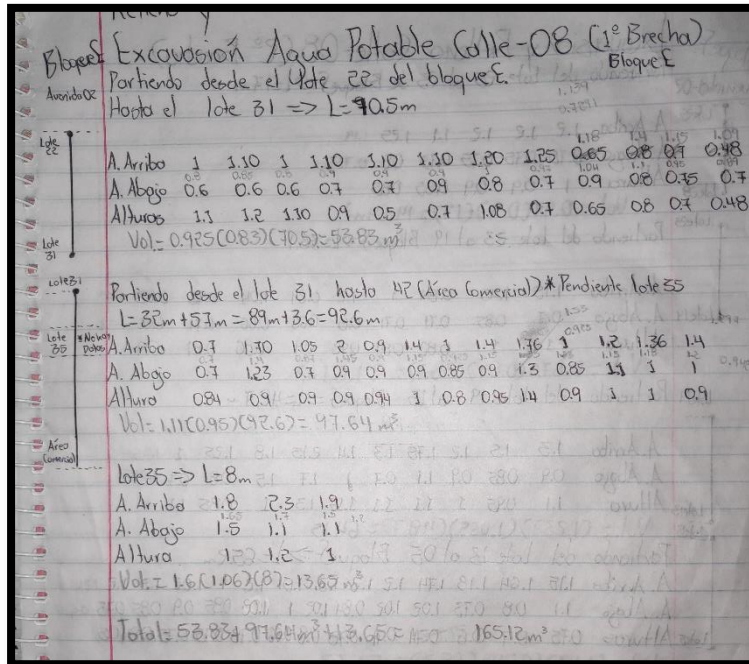


Ilustración 90- Memoria de cálculo agua potable en calle 08.

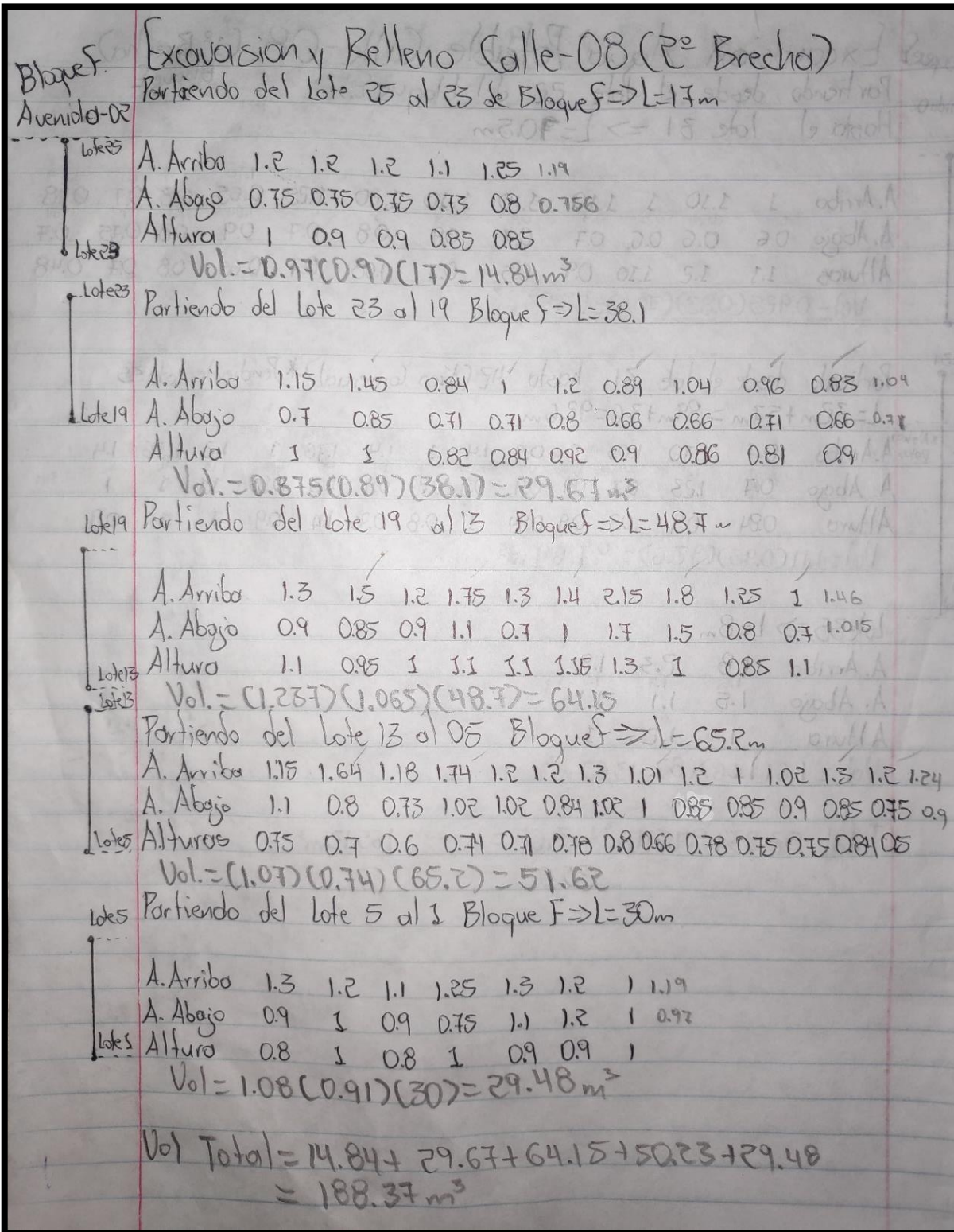


Ilustración 91- Memoria de cálculo agua potable en calle 08.

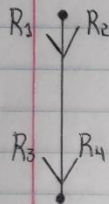
Aguas Negras Calle-08

T. Principal (punto medio lote 10-9) $\Rightarrow L=4.6m$

Ancho Arriba	2.7	2.15
Ancho Abajo	1.93	1.75
Altura	1.6	1.4

$Vol. = 2.13(1.5)(4.6) = 14.69 m^3$

T. Principal (muro 8) $\Rightarrow L=11.5m$



Ancho Arriba	2.3	2.7	2.5	3.3
Ancho Abajo	1.8	2.4	1.9	3.1
Altura	1.25	1.10	1.2	1.1

$Vol. = 2.5(1.16)(11.5) = 33.35 m^3$

Rama 1 $\Rightarrow L=5.2$

A. Arriba	1.9	2
A. Abajo	1.6	1.6
Altura	0.6	1

$Vol. = 1.77(0.8)(5.2) = 7.36 m^3$

Rama 2 $\Rightarrow L=4.2$

A. Arriba	2	2.1
A. Abajo	1.4	1.5
Altura	0.7	1

$Vol. = 1.35(0.85)(4.2) = 6.24$

Rama 3 $\Rightarrow L=6.5m$

A. Arriba	1.2	2.3
A. Abajo	1	1.8
Altura	0.4	1.4

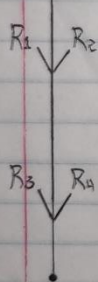
$Vol. = 1.57(0.9)(6.5) = 9.18$

Rama 4 $\Rightarrow L=5.6m$

A. Arriba	1.7	2.6
A. Abajo	1.6	1.9
Altura	0.8	0.9

$Vol. = 1.95(0.85)(5.6) = 9.28$

T. Principal (punto medio lote 6) $\Rightarrow L=16m$



Ancho Arriba	3.04	2	2.4	2.6	2.1	2.15	3.5
Ancho Abajo	2.57	1.7	2.1	2.18	1.6	1.9	3.2
Altura	1.25	1.27	1.61	1.51	1.62	1.63	1.5

$Vol. = 2.35(1.48)(16) = 55.64$

Rama 1 $\Rightarrow L=6$

A. Arriba	1.4	3.2
A. Abajo	1.3	2.3
Altura	0.6	1.1

$Vol. = 2.05(0.85)(6) = 10.45$

Rama 2 $\Rightarrow L=5.8$

A. Arriba	1.9	2.3
A. Abajo	1.48	2.08
Altura	1	1.37

$Vol. = 1.94(1.18)(5.8) = 13.27$

Rama 3 $\Rightarrow L=6$

A. Arriba	1.4	3.5
A. Abajo	1.3	2.4
Altura	0.8	1.2

$Vol. = 2.15(1)(6) = 12.9$

Rama 4 $\Rightarrow L=6$

A. Arriba	1.85	2.6
A. Abajo	1.7	2.5
Altura	1	1.2

$Vol. = 2.16(1.1)(6) = 14.256$

Total = 186.616

Ilustración 92- Memoria de cálculo de las aguas negras en la calle 08.

Aguas Negras Calle-08 Continuación

T. Principal $\Rightarrow L=4m$ Pozo de Inspección $L=1.5m$

A. Arriba	3.3	2.4	3.04	A. Arriba	1.02	1
A. Abajo	2.9	2	2.8	A. Abajo	0.86	0.95
Altura	1.7	1.25	1.4	Altura	1.8	1.8

Vol. = $2.74(1.45)(4) = 15.89$ Vol. = $0.9(1.8)(1.5) = 2.43$

R1 $\begin{matrix} \nearrow \\ \circlearrowleft \\ \searrow \end{matrix}$ R2

Rancho 1 $\Rightarrow L=5.6m$ Rancho 2 $\Rightarrow L=4.6m$

A. Arriba	1.4	1.9	A. Arriba	1.64	2.4
A. Abajo	1.3	1.8	A. Abajo	1.05	2.21
Altura	0.8	1.4	Altura	0.7	1.4

Vol. = $1.55(1.17)(5.6) = 9.54$ Vol. = $1.63(1.05)(4.6) = 7.87$

R1 $\begin{matrix} \nearrow \\ \circlearrowleft \\ \searrow \end{matrix}$ R2

T. Principal (hoyo ^{hoyo} _{mucho} _{hoyo}) $\Rightarrow L=26.6m$

A. Arriba	3.1	2.2	2	2.05	2.35	1.8	3
A. Abajo	3.1	1.4	1.6	1.5	1.47	1.48	2.1
Altura	1.9	1.63	1.6	1.4	1.57	1.5	1.45

Vol. = $2.08(1.57)(26.6) = 86.86$

R1 $\begin{matrix} \nearrow \\ \circlearrowleft \\ \searrow \end{matrix}$ R2

Rancho 1 $\Rightarrow L=6.6m$ Rancho 2 $\Rightarrow L=6.1m$ Rancho 3 $\Rightarrow L=6m$

A. Arriba	1.7	3.6	A. Arriba	1.6	3.6	A. Arriba	1.6	3.15
A. Abajo	1.66	2.95	A. Abajo	1.5	2.3	A. Abajo	1.45	2.82
Altura	1.55	2.3	Altura	0.9	1.5	Altura	1.3	2.5

Vol. = $2.3(1.15)(6.6) = 17.45$ Vol. = $2.25(1.2)(6.1) = 16.47$ Vol. = $2.13(1.1)(6) = 14.16$

Rancho 4 $\Rightarrow L=6.3$ Rancho 5 $\Rightarrow L=6m$

A. Arriba	2.2	3.55	A. Arriba	1.85	4.6
A. Abajo	1.95	3.14	A. Abajo	1.77	3.57
Altura	1.7	2.8	Altura	1.7	2.55

Vol. = $2.56(1.85)(6.3) = 29.83$ Vol. = $2.67(1.3)(6) = 20.82$

Total = 221.21

Ilustración 93- Memoria de cálculo de las aguas negras en la calle 08.

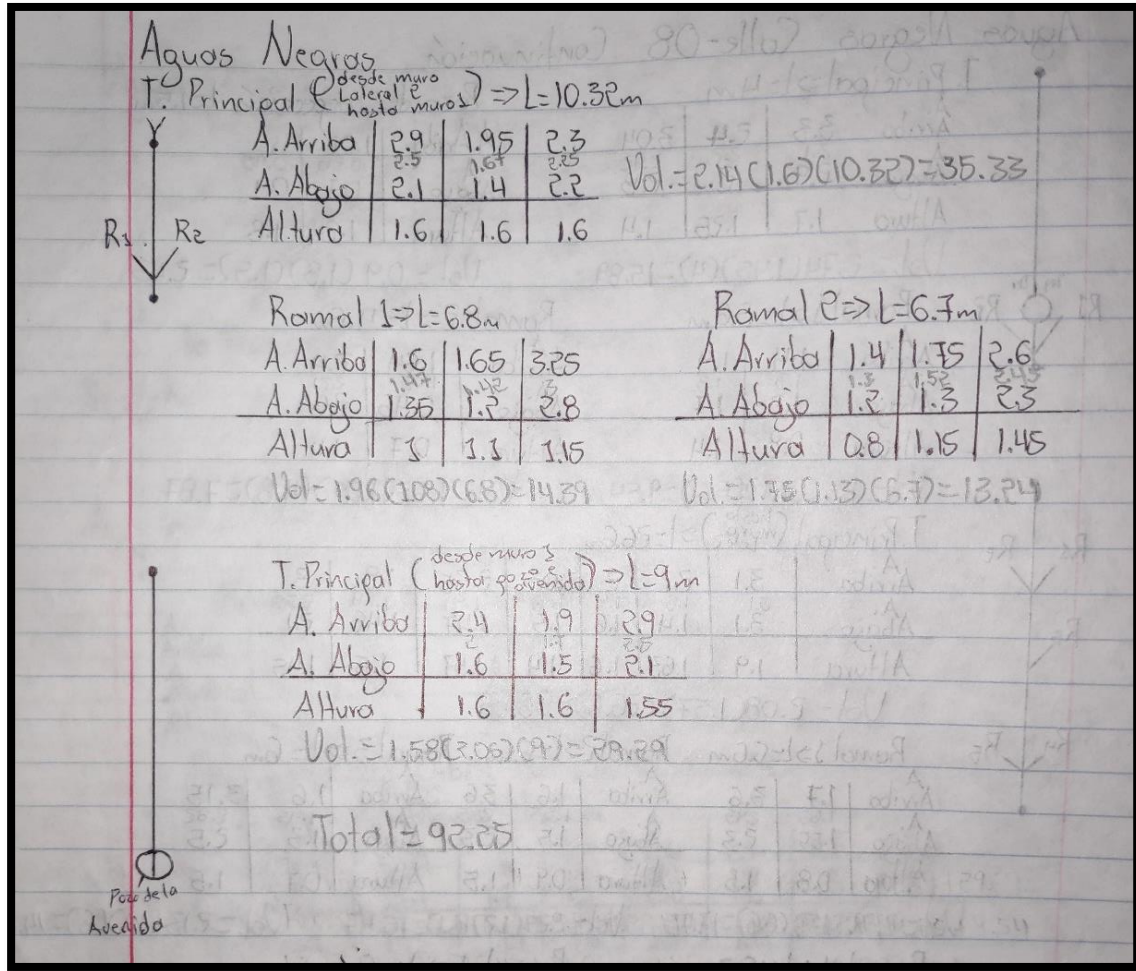
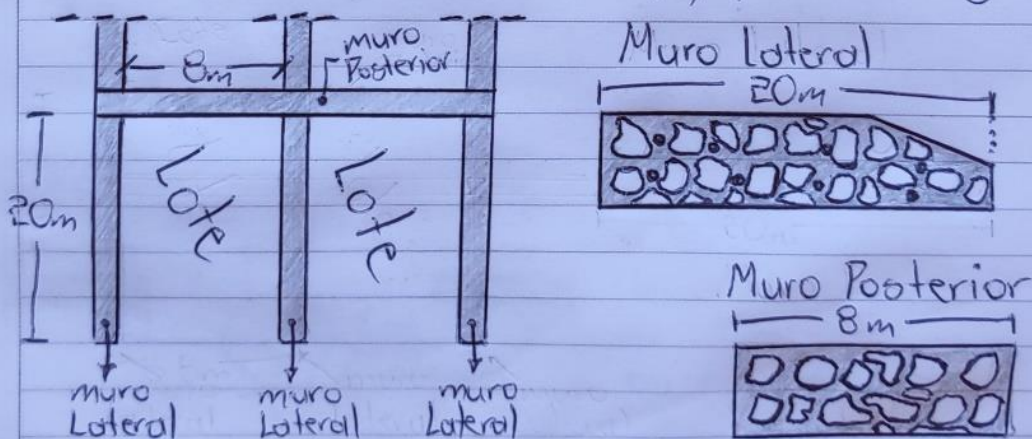


Ilustración 94- Memoria de cálculo de las aguas negras en la calle 08.

Semana 1

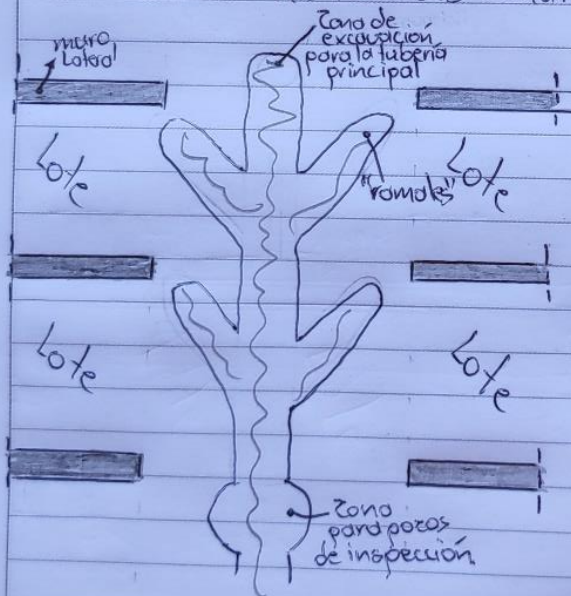
- Se retomó el proyecto a partir del lunes 20 enero. Como primer actividad la cuadrilla de topografía marcó los muros laterales 11, 10, 09 pertenecientes al bloque F. Ese mismo día una cuadrilla de 8 persona inician la construcción de los muros "Encamado".
- El martes 21 de enero se continuó trabajando en los muros laterales 11, 10, 09. En paralelo a esta actividad la cuadrilla de topografía marcó los muros laterales 8, 7, 6 haciendo uso de excavadora CAT 320 se preparó la profundidad para el "encamado" de los muros.
- El miércoles 22 y jueves 23 de enero se trabajó únicamente en los muros y se envió la excavadora a preparar los muros 5, 4 y la excavación para la instalación de agua potable en la calle 06 del bloque E.
- El viernes 24 y sábado 25 se continuó en las mismas actividades (construcción de muros y preparación de agua potable).



Ambos muros (Posterior-Lateral) son de mampostería con una dosificación de mortero 1:2 y con tubos de 3" para desagüe.

Semana 2

- El lunes 27 de enero se continuó con la construcción de los muros laterales y se iniciaron los posteriores "Encamada" pertenecientes al bloque F.
- El martes 28 de enero se comenzó la preparación para la instalación de aguas negras, primero la cuadrilla de topografía marcó los puntos para después acarrear el material que se usa de recubrimiento en la tubería.
- El miércoles 29 de enero se inicia la excavación para las tuberías de aguas negras.
- El jueves 30 de enero se comienza a conformar la base donde se colocaran las tuberías de aguas negras.
- El viernes 31 y sábado 01 de enero se continuó en las mismas actividades (muros, aguas negras)

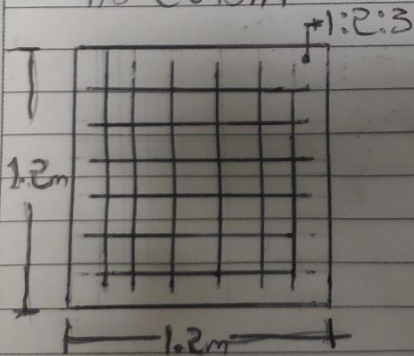
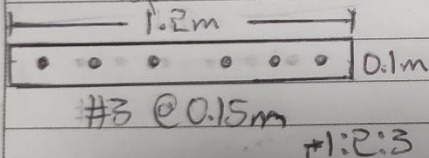


- Previo a la colocación de la tubería se prepara una base con material selecto de 30 cms de espesor el cual debe ser compactado
- Previo a la excavación se acarrea el material selecto a los lotes
- La pendiente mínima que se utiliza en la tubería es del 4%.

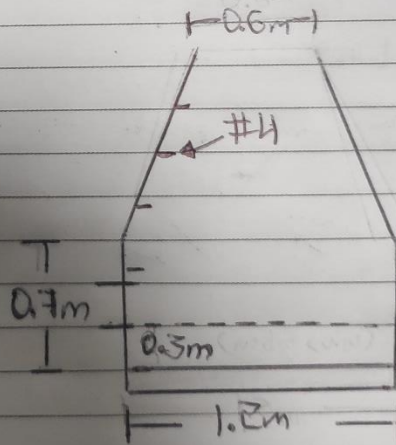
Semana 3

- El lunes 3 de febrero se continuó con el trabajo de los muros de mampostería esta actividad se hizo toda la semana (hasta el viernes 07 de febrero) al igual que la instalación de la tubería de agua potable.
- El martes 4 de febrero se trabajó en la construcción del pozo de inspección cercano al lote 11.
- El miércoles se continuó con la construcción del pozo Alcanzando la altura final.
- El jueves se continuó la excavación del sistema de aguas negras. Se terminó la construcción del pozo.
- El viernes se trabajó en la excavación del sistema de aguas negras.

Cimentación del Pozo de Inspección

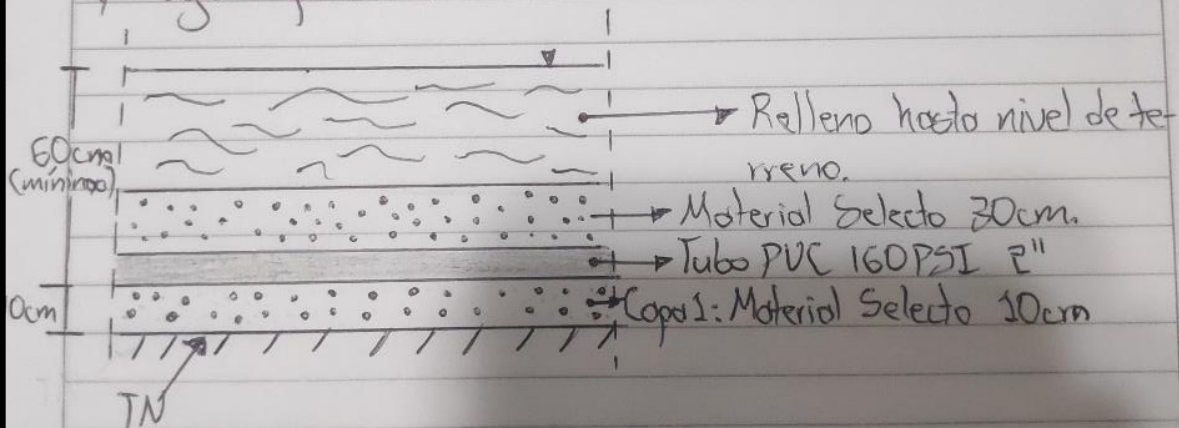


Sección Transversal Pozo de Inspección



Semana 4

- El lunes 10 de febrero se continuó con la construcción de los últimos muros de mampostería (06 y 05). También se dio continuidad a la excavación para la colocación de aguas negras.
- Del 11 al 12 febrero no hubo cambio de actividades. (construcción de muros y excavación S. Agua Negras).
- El 13 de febrero se procedió a la colocación de la tubería del agua potable, paralelo a esta actividad se continuaron los dos interiores.
- El viernes 14 de febrero se finalizó los muros de mampostería 06 y 05. También se siguió trabajando en la excavación del sistema de aguas negras y agua potable.



- * Cada capa debe ser compactada evitando espesores mayores a 30cm.
- * La colocación de la tubería es a 1m de los muros que limitan el área de los lotes.