



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Ciencias Físicas**

**Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos**

**Evaluación y modelamiento hidráulico de los colectores  
primarios de la comunidad urbana autogestionaria de  
Huaycan, Ate - Lima**

**INFORME PROFESIONAL**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos

**AUTOR**

**José Luis QUISPE ZAMUDIO**

Lima, Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Quispe, J. (2023). *Evaluación y modelamiento hidráulico de los colectores primarios de la comunidad urbana autogestionaria de Huaycan, Ate - Lima*. [Informe profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Físicas, Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---

## Metadatos complementarios

<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	José Luis Quispe Zamudio
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	40561751
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0001-7665-7311">https://orcid.org/0009-0001-7665-7311</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	Douglas Donal Sarango Julca
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07136313
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	Manual Vicente Herquinio Arias
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	21288812
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	Rubén Esaú Mogrovejo Gutiérrez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10623893
<b>Datos de investigación</b>	
Línea de investigación	A.2.5.2. Recursos Hídricos
Grupo de investigación	No Aplica

Agencia de financiamiento	PROPIA
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Ate Latitud: 12° 0'21.55" Longitud: 76°49'48.37"
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2022
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería mecánica <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.03.01">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.03.01</a>



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
(Universidad del PERÚ, Decana de América)

**FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA DE FLUIDOS**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN PRESENCIAL DEL INFORME PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECANICO DE FLUIDOS, MODALIDAD DE TITULACIÓN M-4 - POR EXPERIENCIA PROFESIONAL**

Siendo las 12:00 horas del día lunes 16 de octubre de 2023, en el Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos de la Facultad de Ciencias Físicas, bajo la presidencia del DR. ING. DOUGLAS DONAL SARANGO JULCA y con la asistencia de los miembros ING. MANUEL VICENTE HERQUINIO ARIAS y el MG. ING. RUBÉN ESAÚ MOGROVEJO GUTIÉRREZ se dio inicio a la Sesión Pública Presencial de Sustentación del Informe Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos, mediante la Modalidad de Titulación M-4 Por Experiencia Profesional, del Bachiller:

**JOSÉ LUIS QUISPE ZAMUDIO**

El Presidente del Jurado Examinador dio lectura del Resumen del Expediente, e invitó al Bachiller JOSÉ LUIS QUISPE ZAMUDIO, a realizar la Exposición del Informe Profesional titulado "EVALUACIÓN Y MODELAMIENTO HIDRÁULICO DE LOS COLECTORES PRIMARIOS DE LA COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE HUAYCAN, ATE - LIMA".

Concluida la exposición del candidato y luego de las preguntas de rigor por parte del Jurado Examinador, el Presidente invitó al Bachiller abandonar momentáneamente la sala de sesión para dar paso a la deliberación y calificación por parte del Jurado.

Al término de la deliberación del Jurado, se invitó al candidato a regresar a la sala de sesión para dar lectura a la calificación final obtenida por el Bachiller, la misma que fue:

Diecisiete      17

El Presidente del Jurado DR. ING. DOUGLAS DONAL SARANGO JULCA, a nombre de la Nación y de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, declaró al Bachiller JOSÉ LUIS QUISPE ZAMUDIO Ingeniero Mecánico de Fluidos.

Siendo las <sup>13:15</sup> horas del mismo día, se levantó la sesión.

**DR. ING. DOUGLAS DONAL SARANGO JULCA**  
PRESIDENTE DEL JURADO

**ING. MANUEL VICENTE HERQUINIO ARIAS**  
MIEMBRO DEL JURADO

**MG. ING. RUBÉN ESAÚ MOGROVEJO GUTIÉRREZ**  
MIEMBRO DEL JURADO



### CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo Dr. Douglas Donal Sarango Julca en mi condición de Director, revisor del informe profesional, titulado “EVALUACIÓN Y MODELAMIENTO HIDRÁULICO DE LOS COLECTORES PRIMARIOS DE LA COMUNIDAD URBANA AUTOGESTIONARIA DE HUAYCAN, ATE - LIMA”, presentado por el Bachiller José Luis Quispe Zamudio, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos para ser publicado en el Repositorio Cybertesis UNMSM.

CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, evaluación y análisis mediante el software para la detección de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de 0% de similitud, nivel **PERMITIDO**, para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación**.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su publicación.



UNMSM

Firmado digitalmente por SARANGO  
JULCA Douglas Donal FAU  
20148092282 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 20.10.2023 06:19:06 -05:00

Firma del Director/Editor/revisor:

DNI: 07136313

Nombres y apellidos del Revisor:

DR. DOUGLAS DONAL SARANGO JULCA



## DEDICATORIA

A mis padres Anita y Moisés, que con gran  
Esfuerzo me dieron los estudios que tengo,  
me enseñaron que el sacrificio da sus frutos,  
valores, mucho amor y apoyo constante

¡Solo por ustedes estoy aquí!

a mis hermanos, Roxana, Martín, Christian  
por su gran apoyo constante y gran ayuda como dice

Sir Isaac Newton *“Si he podido ver más lejos  
Es porque he estado sostenido por gigantes”*



## **AGRADECIMIENTOS**

Y a mi gloriosa Alma Mater Universidad Nacional Mayor de San Marcos “Decana de América”, Escuela de Ingeniería Mecánica de Fluidos, en donde me forje, conociendo grandes amigos, grandes maestros y una gran familia.

A Zarella mi esposa, mis niños y sobrinos gracias por tanto cariño y amor.

A Jaime Alonzo y Edwin Mantari, grandes amigos, quienes considero mis hermanos.

A mis profesores el Ing. José Juárez (†), Ing. Douglas Sarango e Ing. Mario García, profesores que dejaron gran enseñanza con sus experiencias y consejos.

A mi tío Juan (†), que me enseñó con unas pequeñas palabras mucho para poder seguir creciendo como profesional, gracias tío, esto también es para ti, y a mi hijo Juan Santos Quispe Castillo (†), a mi comparito Renato (†) y Jeffrey (†), grandes amigos, todos ellos en la gloria de Dios.

A la Ing. Caty Cano Vásquez, que me dio la oportunidad de pertenecer a vuestra empresa Ecofluidos Ingenieros, en el que adquirí muchos conocimientos y forjarme como profesional.

## INDICE DE CONTENIDO

Índice de Tablas .....	7
Índice de Figuras.....	10
CAPITULO I .....	13
1. Generalidades.....	13
1.1 Introducción .....	13
1.2 Identificación del Problema .....	14
1.3 Planteamiento de Solución al Problema.....	15
1.4 Objetivos .....	16
1.4.1 Objetivo General.....	16
1.4.2 Objetivos Específicos .....	16
1.5 Alcances y limitaciones.....	16
1.5.1 Alcances del trabajo presentado. ....	16
1.5.2 Limitaciones del trabajo presentado. ....	17
1.5.3 Normatividades.....	17
1.6 Antecedentes .....	17
1.6.1 Antecedentes del Proyecto.....	17
1.7 Aspectos Físicos .....	20
1.7.1 Ubicación de Área De Estudio .....	20
1.7.2 Limites:.....	21
CAPÍTULO II.....	28
2 Marco Teórico.....	28

2.1 Antecedentes .....	28
2.1.1 Antecedentes Internacionales .....	28
2.1.2 Antecedentes Nacionales .....	28
2.2 Sistemas de Alcantarillado .....	29
2.2.1.- Alcantarillado Sanitario. –.....	29
2.2.2.- Alcantarillado Pluvial. –.....	29
2.2.3.- Alcantarillado Combinado. – .....	29
2.3 Componentes de una Red de Alcantarillado .....	29
Son varios entre los cuales se tiene: .....	29
2.3.1 Conexiones a los domicilios. -.....	30
2.3.2 Cámaras de Inspección. – .....	30
2.3.3 Colectores Secundarios. –.....	31
2.3.4 Colectores Primarios. –.....	32
2.3.5 Emisario Final. –.....	32
2.3.6 Interceptor. –.....	32
2.3.7 Estaciones de Bombeo. - .....	32
2.3.8 Líneas de Impulsión. –.....	32
2.4 Definiciones de Hidráulica Aplicables:.....	32
2.4.1 Ley de conservación de energía.....	32
2.5 Parámetros Fundamentales para el Diseño de Alcantarillado.....	34
2.5.1 Caudal de Diseño.....	34
2.5.2 Caudal de Contribución de Alcantarillado .....	34

2.5.3 Coeficiente de Variación de Consumo .....	34
2.5.4 Diámetro Mínimo .....	34
2.5.5 Material de Tubería. - .....	35
2.5.4 Coeficiente de Rugosidad.....	35
2.5.4 Relación Tirante Diámetro (Y/D).....	36
2.5.5 Tensión Tractiva .....	36
2.5.6 Velocidad.....	36
2.5.7 Pendiente Mínima.....	37
2.5.8 Parámetros Geométricos en conducciones abiertas.....	38
2.5.9 Software de Diseño de redes de Alcantarillado Sewer.V8 series.....	39
 CAPITULO III.....	 41
3. Análisis y Evaluación del Sistema Existente .....	41
3.1 Sistema de Alcantarillado de la Zona de Estudio.....	41
3.1.1 Sistema Existente.....	41
3.1.2 Áreas De Drenaje.....	41
3.2 Colectores Primarios .....	45
3.2.1 Colector Andrés Avelino Cáceres: .....	45
3.2.2 Colector José Carlos Mariátegui: .....	52
3.2.2 Colector Huaycán .....	66
 CAPITULO IV.....	 68
4. Metodología y Cálculos Realizados.....	68
4.1 Análisis de Proyección Futura.....	68

4.1.1 Análisis de la Demanda .....	68
4.1.2 Tasa de Crecimiento .....	68
4.1.3 Metodología.....	68
4.1.3 Tipos de Usuarios .....	72
Modelamiento de Redes Primarias (Año 20) Redes Existentes.....	84
4.14 Preparación del Modelo en Sewer Gems.....	100
Capitulo V.....	109
9. Conclusiones .....	109
10. Recomendaciones .....	110

### **Índice de Tablas**

Tabla 1 <i>Normativas Consideradas en el Informe</i> .....	17
Tabla 2 <i>Habilitaciones Rezagadas en la Zona de Estudio</i> .....	18
Tabla 3 <i>Ubicación de la zona de estudio</i> .....	21
Tabla 4 <i>Listado De Habilitaciones que serán Beneficiadas del Proyecto</i> .....	24
Tabla 5 <i>Características constructivas de Buzones por tipo</i> .....	31
Tabla 6 <i>Coefficientes de variación</i> .....	34
Tabla 7 <i>Separación de Tuberías de Acuerdo al Diámetro</i> .....	35
Tabla 8 <i>Coefficientes de Rugosidad de Acuerdo al Tipo de Material</i> .....	35
Tabla 9 <i>Velocidades máxima de acuerdo al tipo de material</i> .....	36

Tabla 10	<i>Áreas de Drenaje en la Zona de Estudio</i> .....	42
Tabla 11	<i>Áreas de Drenaje que Descargan en el Colector Cáceres</i> .....	48
Tabla 12	<i>Resumen Colector Andrés A. Cáceres</i> .....	52
Tabla 13	<i>Áreas de Drenaje que Descargan en el Colector Mariátegui</i> .....	56
Tabla 14	<i>Resumen Colector José C. Mariátegui</i> .....	66
Tabla 15	<i>Cálculo de crecimiento anual del distrito Ate.</i> .....	69
Tabla 16	<i>Proyección Poblacional</i> .....	70
Tabla 17	<i>Densidad Poblacional Ate</i> .....	72
Tabla 18	<i>Densidad Poblacional de Proyecto</i> .....	72
Tabla 19	<i>Tipos de Usuarios</i> .....	73
Tabla 20	<i>Periodo de diseño máximo para Sistemas de Agua potable y Alcantarillado</i> .....	74
Tabla 21	<i>Demanda Total de Alcantarillado en Huaycán</i> .....	75
Tabla 22	<i>Demanda de caudal de Alcantarillado Año Base</i> .....	77
Tabla 23	<i>Demanda de Alcantarillado Año 05</i> .....	77
Tabla 24	<i>Demanda de Alcantarillado Año 10</i> .....	78
Tabla 25	<i>Demanda de Alcantarillado Año 15</i> .....	78
Tabla 26	<i>Demanda Total de Alcantarillado Año 20 Caudal Proyectado</i> .....	79
Tabla 27	<i>Numero de Beneficiados por Sub Área de Drenaje Proyectada</i> .....	79
Tabla 29,	<i>Demanda de Sub Área de Drenaje 2</i> .....	82
Tabla 30	<i>Demanda de Sub Área de Drenaje 3</i> .....	82
Tabla 31	<i>Demanda de Sub Área de Drenaje 4</i> .....	82
Tabla 32,	<i>Demanda de Sub Área de Drenaje 5</i> .....	83

Tabla 33 <i>Modelamiento Colector Primario Cáceres al año 5 (sin aportes de las nuevas áreas drenaje)</i> .....	84
Tabla 34, <i>Modelamiento Colector Primario Mariátegui Año 05 (sin aportes de las nuevas áreas drenaje)</i> .....	86
Tabla 35 <i>Modelamiento Colector Primario Huaycán Año 05 (sin los aportes de las nuevas áreas de drenaje)</i> .....	87
Tabla 36 <i>Modelamiento Colector Primario Cáceres al año 20 (sin aportes de las nuevas áreas de drenaje)</i> .....	89
Tabla 37 <i>Modelamiento Colector Primario Mariátegui año 20 (sin aportes de las nuevas áreas de drenaje)</i> .....	90
Tabla 38 <i>Modelamiento Hidráulico del Colector Huaycán al año 20 (sin aportes de las nuevas áreas de drenaje)</i> .....	91
Tabla 39 <i>Modelamiento Hidráulico del Colector Cáceres al Año 05 (Con aportes de nuevas áreas de drenaje)</i> .....	92
Tabla 40 <i>Modelamiento Hidráulico del Colector Mariátegui al año 05 (con aportes de las nuevas áreas de drenaje)</i> .....	94
Tabla 41 <i>Modelamiento Hidráulico del Colector Huaycán al año 05 (con aportes de las nuevas áreas de drenaje)</i> .....	95
Tabla 42 .....	96
<i>Modelamiento Hidráulico del Colector Cáceres al año 20 (con aportes de las nuevas áreas de drenaje)</i> .....	96
Tabla 43 <i>Modelamiento Hidráulico del Colector Mariátegui al año 20 (con aportes de las nuevas áreas de drenaje)</i> .....	98

Tabla 44 <i>Modelamiento Hidráulico del Colector Huaycán al año 20 (con aportes de las nuevas áreas de drenaje)</i> .....	99
Tabla 45 <i>Datos físicos para el Modelo</i> .....	100
Tabla 46 <i>Modelo Matemático en Excel “Colector Andrés Avelino Cáceres”</i>	106
Tabla 47 <i>Modelo Matemático en Sewer Gems “Colector Andrés Avelino Cáceres”</i> .....	106
Tabla 48 <i>Modelo Matemático en Excel "Colector Jose C. Mariátegui"</i> .....	107
Tabla 49 <i>Modelo Matemático en Sewer Gems "Colector Jose C. Mariátegui"</i>	107
Tabla 50 <i>Modelo Matemático en Excel "Colector Huaycan"</i> .....	108
Tabla 51 <i>Modelo Matemático en Sewer Gems "Colector Huaycan"</i> .....	108

### **Índice de Figuras**

Figura 1 <i>Esquema de Localización de la Zona de Estudio</i> .....	22
Figura 2 <i>Mapa de Ubicación del Proyecto y Habilitaciones Beneficiadas</i> .....	23
Figura 3 <i>Esquema Típico de Buzón TIPO I</i> .....	30
Figura 4 <i>Esquema Típico de BUZON TIPO II</i> .....	31
Figura 5 <i>Ecuación de Bernoulli</i> .....	33
Figura 6 <i>Expresiones de los Elementos Hidráulicos funcionando parcialmente llenos</i> .....	38
Figura 7 <i>Áreas de Drenaje en la Zona De Estudio.</i> .....	43
Figura 8 <i>Esquema General de Alcantarillado.</i> .....	44
Figura 9 <i>Esquema General de los Colectores Primarios en Huaycán</i> .....	45



Figura 10 <i>Inicio del Colector Andrés A. Cáceres</i> .....	46
Figura 11 <i>Áreas de Drenaje que Descargan en el Colector Andrés A. Cáceres</i> .....	47
Figura 12 <i>Esquema Simplificado N° 01</i> .....	48
Figura 13 <i>Esquema Simplificado N° 02</i> .....	50
Figura 14 <i>Esquema Simplificado N° 03</i> .....	51
Figura 15 <i>Esquema Simplificado N° 04</i> .....	51
Figura 16 <i>Vistas Colector José C. Mariátegui</i> .....	52
.....	53
Figura 17 <i>Inicio del Colector José C. Mariátegui</i> .....	53
Figura 18 <i>Cambio de Diámetro Colector Mariátegui</i> .....	54
Figura 19 <i>Empalme Colector Mariátegui y Colector Cáceres</i> .....	54
Figura 20 <i>Áreas de Drenaje que Descargan en Colector Mariátegui</i> .....	55
Figura 21 <i>Vistas Colector Mariátegui</i> .....	56
Figura 22 <i>Esquema Simplificado N° 05</i> .....	58
Figura 23 <i>Esquema Simplificado N° 06</i> .....	59
Figura 24 <i>Esquema Simplificado N° 07</i> .....	61
Figura 25 <i>Esquema Simplificado N° 08</i> .....	62
Figura 26 <i>Esquema Simplificado N° 9</i> .....	63
Figura 27 <i>Esquema Simplificado N° 10</i> .....	64
Figura 28 <i>Esquema Simplificado N° 11</i> .....	65
Figura 29 <i>Esquema Simplificado N° 12</i> .....	66
Figura 30 <i>Ingreso de datos de tuberías “Conduits”</i> .....	101
Figura 31 <i>Ingreso de datos de los buzones “Manholes”</i> .....	101

Figura 32 <i>Ingreso de cargas sanitarias “Sanitary control center”</i> .....	102
Figura 33 <i>Configuración de escenarios y alternativas</i> .....	103
Figura 34 <i>Resultados del modelamiento Hidráulico</i> .....	103
Figura 35 <i>Resultado modelamiento vista en planta</i> .....	104
Figura 36 <i>Vista en planta y perfil Colector Huaycan</i> .....	105

## **CAPITULO I**

### **1. Generalidades**

#### **1.1 Introducción**

La población crece rápidamente acompañada de múltiples necesidades vitales como donde habitar de manera digna contando con los servicios de saneamiento adecuado como elemento principal, el agua esta correctamente fundamentada cuando se indica como fuente de vida, pero también la disposición después del uso, denominada agua residual debe ser dispuesta adecuadamente luego de un tratamiento.

La Comunidad Autogestionaria de Huaycán cuenta con estos elementos, para la disposición, tienen dos colectores principales que se unen en el trayecto para formar el Colector Huaycán, que descarga hacia el emisor Santa Ana, sin embargo, esta Comunidad se ha venido sobrepoblando, creciendo sin estos servicios de agua potable y alcantarillado. El diseño de los colectores no ha sido previsto para esta nueva población, siendo un tema delicado puesto que los colectores existentes son diseñados con horizonte de 20 años, es por esta razón que se requiere evaluar hidráulicamente los colectores primarios (“Andrés Avelino Cáceres y Jose Carlos Mariátegui”), para que trabajen óptimamente durante los periodos de diseño.

El presente informe evalúa mediante la modelación hidráulica a través redes de alcantarillado sanitario de los colectores principales de la comunidad autogestionaria de Huaycán, considerando los parámetros de diseño señaladas en el Reglamento de Elaboración de Proyectos de agua potable y alcantarillado para Lima y Callao (REPAA SEDAPAL 2010 v2), para lo cual

implementaremos hojas de cálculo y reforzaremos con los resultados de modelamiento hidráulico realizado en Sewer Gems V8-i

La comunidad autogestionaria de Huaycán tiene un área aproximada de 27.42 Km<sup>2</sup>, las redes de alcantarillado sanitario instaladas trabajan íntegramente por gravedad, se encuentran instaladas tuberías que van desde 160 mm hasta 600 mm, el material en su mayoría es de Policloruro de Vinilo (PVC), Concreto Simple Normalizado (CSN), Concreto Reforzado Recubierto Termoplásticamente (CRRT) y Fibra de Vidrio (PE), la operación y el mantenimiento está a cargo del Equipo de Recolección Primaria, (SEDAPAL), quienes dan mantenimiento y garantiza el continuo desempeño de las redes.

## **1.2 Identificación del Problema**

El desarrollo y crecimiento poblacional afecta directamente al dimensionamiento de los sistemas de drenaje, estos son diseñados para ciertas capacidades y periodos de vida, la Comunidad Autogestionaria de Huaycán también está creciendo en población y estos afectan a la capacidad hidráulica de los colectores, creando la necesidad de evaluar esta capacidad.

Para este trabajo el área de estudio comprende los colectores principales; el Colector Andrés A. Cáceres, el Colector José C. Mariátegui y el Colector Huaycán, que son las líneas principales de descarga de aguas residuales en la Comunidad Autogestionaria de Huaycán, para realizar el este trabajo se ha realizado campañas de diagnóstico actual, inspección de buzones y aforos realizados por SEDAPAL, con el fin de visualizar y así evaluar el comportamiento hidráulico de los colectores primarios.

Este colector tiene una antigüedad de 20 años a más, que son redes de Concreto Simple Normalizado, tiene un recorrido desde el ovalo de José Carlos Mariátegui pasando por la Av.

Andrés A. Cáceres hasta llegar a su descarga en el Emisor Santa Clara, (Intersección de las avenidas Andrés A. Cáceres y Nicolas Ayllón),

La longitud que cubre es de 4 288.00 metros contando los colectores Cáceres, Mariátegui y Huaycán, su funcionamiento es netamente es por gravedad como un canal con diámetros desde 350 mm hasta 600 mm el material del colector es de concreto simple normalizado y hierro dúctil.

Se ha observado un problema en su descarga final, donde se forma un cuello de botella porque el diámetro se reduce en 400 mm lo que origina el represamiento de los buzones aguas arriba ocasionando atoros, aniegos y represamiento en la Avenida Nicolas Ayllón, esto afectaría el desempeño hidráulico del colector primario, por esta razón es necesario el análisis y modelamiento que nos permita realizar mejoras en la red para evitar ocasionar problemas de aniegos en la vías con las consecuencias en la salud de las personas.

### **1.3 Planteamiento de Solución al Problema**

El nuevo escenario requiere ser evaluado en qué medida incrementará el nivel (tirante) en el colector principal, para esto es necesario determinar el caudal de los nuevos aportes que entregarían al colector en cada sector de drenaje, con estos nuevos aportes más el caudal ya existente se debe redimensionar el colector principal evaluando la capacidad de arrastre por la nueva velocidad, para evitar el represamiento en el colector principal.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Examinar mediante un análisis hidráulico la capacidad de los colectores principales existentes, y la capacidad hidráulica requerida con los nuevos aportes adicionado a los ya existentes de la Comunidad Autogestionaria de Huaycán infiriendo posteriormente de anexar o no estos nuevos aportes.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Determinar de la capacidad hidráulica de los colectores primarios existentes.
- ✓ Determinar la capacidad hidráulica para diferentes escenarios futuros de los colectores primarios con caudales proyectados.
- ✓ Identificar los tramos críticos de los colectores primarios, por material y tiempo de proyecto.
- ✓ Complementar algunos parámetros hidráulicos de los resultados de la hoja de cálculo con el software de modelamiento hidráulico Sewer Gems V8 i Series

## **1.5 Alcances y limitaciones**

### **1.5.1 Alcances del trabajo presentado.**

El presente trabajo se basa en realizar el diagnóstico del sistema primario de la Comunidad Autogestionaria de Huaycán, ubicado en el Departamento de Lima, distrito de Ate. El área de influencia de los colectores primarios es en la zona consolidada y no consolidada de Huaycán. El colector Andrés A. Cáceres Inicia el recorrido desde el ovalo Alfonso Barrantes, pasando por toda la avenida Cáceres hasta la Intersección de las Av. Los Incas y Cáceres.

### **1.5.2 Limitaciones del trabajo presentado.**

El trabajo se circunscribe a la nueva población actual no se proyecta a otros posibles espacios que puedan ser habitados.

### **1.5.3 Normatividades**

Para el presente informe se considerará la normativa de acuerdo a la tabla mostrada.

**Tabla 1**

*Normativas Consideradas en el Informe*

Ítem	Descripción
1	Reglamento Nacional de Edificaciones y sus modificatorias
2	O.S. 050 Redes de Distribución de Agua Potable
3	O.S. 070 Redes de Aguas Residuales
4	O.S. 100 Consideraciones básicas de diseño de Infraestructura Sanitaria
5	Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado de Lima SEDAPAL - Revisión 02-2010

Nota: Elaboración Propia

## **1.6 Antecedentes**

### **1.6.1 Antecedentes del Proyecto**

La Empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima - SEDAPAL, en su esfuerzo por suministrar un mejor servicio de agua potable y alcantarillado a los distritos de Lima Metropolitana y a los distritos pertenecientes a la Provincia de Lima, viene elaborando estudios de pre-inversión y ejecutando obras de saneamiento para que la población pueda acceder a los servicios básicos; y de esta manera mejoren su condición de vida.

Debido al crecimiento demográfico de la ciudad de Lima, la zona de Huaycán ha seguido teniendo un crecimiento poblacional en las partes altas, por lo que existen aún habilitaciones que no cuentan con el servicio de agua potable y alcantarillado. Además, hay habilitaciones que no fueron beneficiadas con proyectos anteriores, por lo que aún no cuentan con servicios de agua y

alcantarillado. Las habilitaciones que pertenecen a la zona de proyecto, perciben las limitaciones y/o deficiencias en el servicio de Agua Potable y Alcantarillado; por lo cual es de suma importancia la ejecución del proyecto.

A continuación, se muestra la Tabla 1, de Habilitaciones rezagadas en la zona de proyecto.

**Tabla 2**

*Habilitaciones Rezagadas en la Zona de Estudio*

N°	Habilitación	Condición	N°	Habitación	Condición
1	AH. Los Forestales de la Zona "O"	Visado	21	UCV 221 Ampliación Zona "T"	Visado
2	AH. Cerrito de la Paz Zona "Z"	Visado	22	UCV 237 Casa Bio Huerto El Triunfo Zona "X"	Visado
3	Ampliación 185 Zona "O"	Visado	23	UCV 200 F La Florida Zona "Q"	Visado
4	Ampliación Los Pinos "H"	Visado	24	UCV 217 F Zona "S"	Visado
5	Asociación 24 de junio Zona "T" UCV 129	Visado	25	UCV 237 D Zona "X"	Visado
6	Asociación AH El Paraíso Zona "D"	Visado	26	Asociación Agraria Cerro El Ángel	Visado
7	Asociación El Porvenir Zona "S"	Visado	27	Asociación Biohuerto Avanza Perú Zona "C"	Visado



N°	Habilitación	Condición	N°	Habitación	Condición
	Asociación Casa Huerta				
8	Santa Cruz de Mayo Zona “C”	Visado	28	Asociación Casa Huerto Cerro Verde Zona “C”	Visado
				Asociación Vivienda	
9	Asociación Casa Huerta La Arboleda Zona “R”	Visado	29	Nueva Generación Zona “C”	Visado
	Asociación de				
10	Productores Jardines de Villa Zona “Z”	Visado	30	Asociación Vivienda Quebrada Seca Zona “I”	Visado
	Asociación Casas Huertas Productivas Zona “Z”	Visado		Asociación Ecog. Produc. Los Amigos Zona “Q-Z”	Visado
11			31		
12	Asociación Mirado de la 220 Zona “T”	Visado	32	Asociación Huerto Florido Zona “S”	Visado
	Asociación Vivienda Ladera de la Zona “R”	Visado		Asociación Sauces Altos Zona “C”	Visado
13			33		
	Asociación Vivienda Los			Asociación Taller	
14	Ficus UCV 199 C Zona “Q”	Visado	34	Vivienda Ecológica Zona “C”	Visado
	Asociación Vivienda Los Ficus Zona “S”	Visado		Asociación UCV 468 El Renacer Zona “C”	Visado
15			35		
16	Asociación Vivienda Vista Hermosa Zona “R”	Visado	36	Asociación Villa Los Sauces Zona “C”	Visado

N°	Habilitación	Condición	N°	Habitación	Condición
	Asociación Vivienda y				
17	Producción Luchadores Zona “T”	Visado	37	Casa Bio Huerto Los Frutales Zona “Z”	Visado
	Asociación El Lirio			Programa de Vivienda El	
18	Mirador de Huaycán Zona “P”	Visado	38	Mirador Turístico 2098 Zona “M”	Visado
19	UCV 119 Zona “G”	Visado	39	UCV 184 C Hijos de la Zona “O”	Visado
20	UCV 139K Zona “I”	Visado	-	-	-

Nota: *Ecofluidos Ingenieros SA*

## 1.7 Aspectos Físicos

### 1.7.1 Ubicación de Área De Estudio

Políticamente pertenece al departamento de Lima, provincia de Lima, distrito de Ate Vitarte, Se ubica a una altitud aproximada de 526.00 m.s.n.m. En las coordenadas UTM-WGS84 302,007.792 E; 8’670,908.451 N, con código de UBIGEO 150103, zona 18 sur. El área del proyecto abarcará las zonas altas de la Comunidad Autogestionaria de Huaycán este proyecto albergará a las habilitaciones que no cuenten con los servicios básicos de saneamiento, en la Tabla 3 se muestran las coordenadas geográficas en la zona de estudio.

**Tabla 3***Ubicación de la zona de estudio*

código UBIGEO	Sector	Coord. Este	Coord. Norte	Zona
150103	150, 151, 152, 153 y 154	302,007.79	8'670,908.451	18 sur

*Nota: Elaboración propia***1.7.2 Límites:**

El área del proyecto tiene los siguientes límites:

**Por el Norte:** Río Rímac

**Por el Sur:** Distrito de Cieneguilla

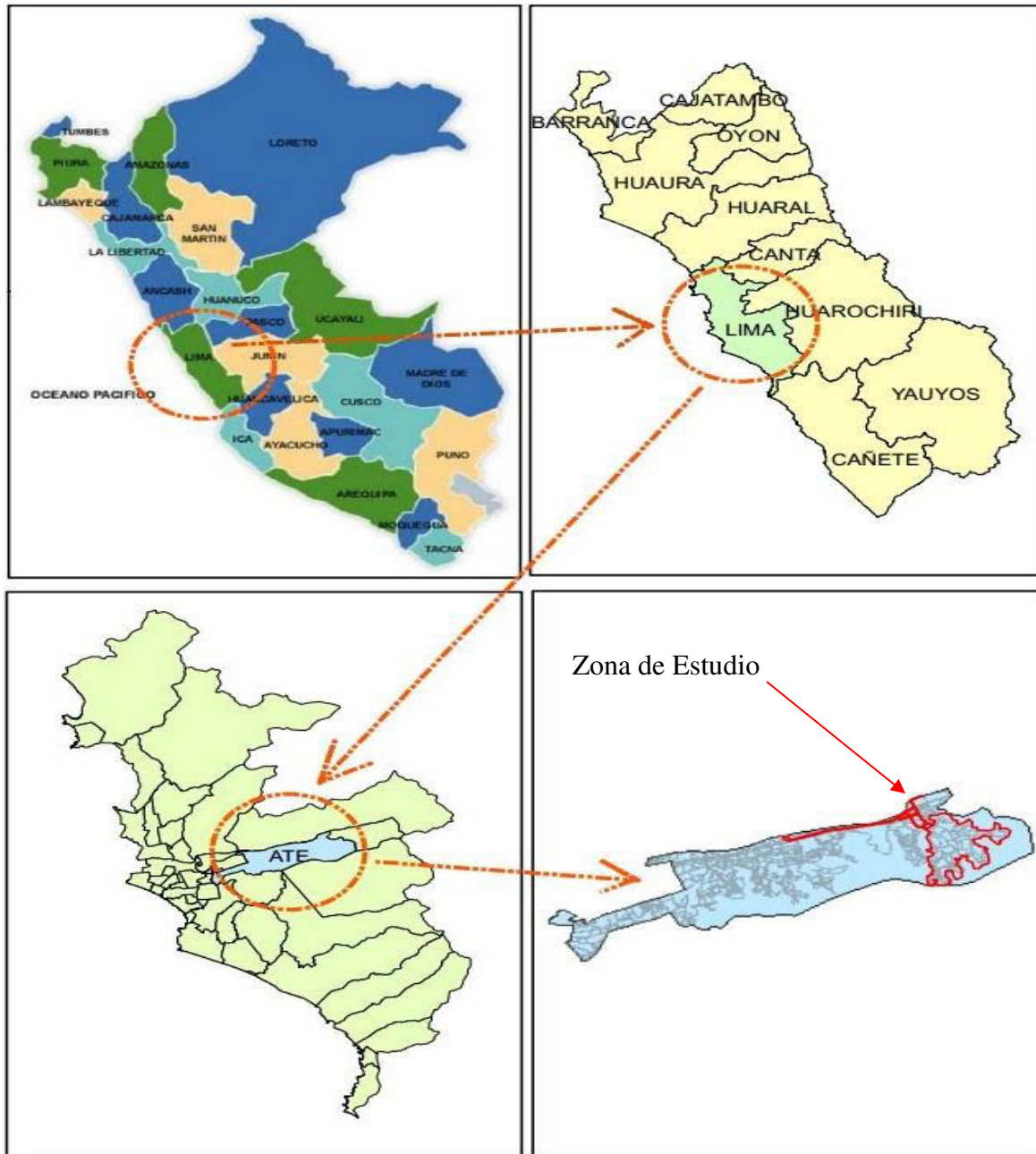
**Por el Este:** Distrito de Chaclacayo

**Por el Oeste:** A.H. Horacio Zevallos

En la Figura 1 se muestra la localización y ubicación de la zona de proyecto

**Figura 1**

*Esquema de Localización de la Zona de Estudio*

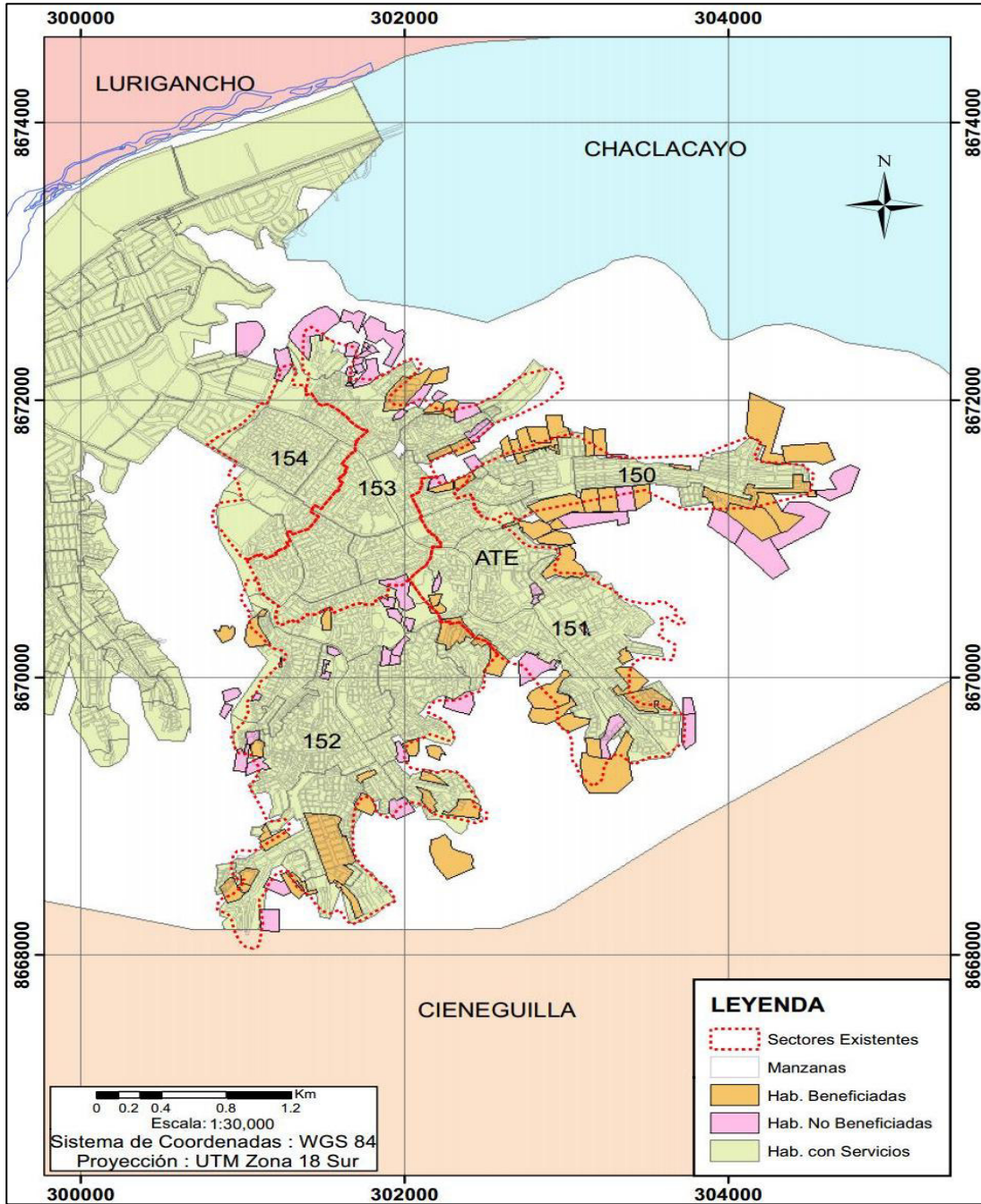


Nota: *Elaboración propia*

En la Figura 2 se muestra las habilitaciones que serán beneficiadas y no beneficiadas para el proyecto, y en la Tabla 4 se tiene la relación de las habilitaciones beneficiadas.

**Figura 2**

*Mapa de Ubicación del Proyecto y Habilitaciones Beneficiadas*



*Nota: Elaboración propia*

**Tabla 4***Listado De Habilitaciones que serán Beneficiadas del Proyecto*

N°	Habilitación	Zona	Lotes	N°	Habilitación	Zona	Lotes	N°	Habilitación	Zona	Lotes
1	2da Ampliación UCV	C	30	46	Asoc. Cruz de Mayo UCV-198	Q	50	91	UCV-237-C Casa Huerto El Triunfo	X	24
2	Asoc. Huerta Santa Cruz de Mayo	C	100	47	UCV -200	Q	69	92	Asoc. Ecológica Los Claveles	X	79
3	Asoc. Vivienda Taller Ecológica Huaycán	C	117	48	UCV-197 – Huaycán	Q	58	93	Hijos de la Zona	O	20
4	Asoc. Vecinal Laderas Oscar Benavides	C	59	49	UCV-200-B- Huaycán	Q	40	94	Asoc. Casa Huerta Cerro Verde	C	47
5	Asoc. Villa Jardín de UCV 58	C	22	50	UCV-200-E- Huaycán	Q	33	95	AH Los Incas Unidos	R	80
6	UCV 46 El Renacer	C	152	51	UCV-200F- Huaycán	Q	57	96	AH Casa BioHuerto Las Casuarinas	I	39
7	Ampliación UCV 47B N° 2	C	16	52	UCV-205 II Etapa 12 de agosto	R	10	97	Asoc. Waytawasi El Mirador	F	56
8	Mirador Ecológico de Huaycán	C	21	53	Asoc. Vivienda La Ladera	R	46	98	AH Vivienda Ecológico San Luis	K	113
9	Asoc. Forestal 28 de enero	C	80	54	UCV-206 4ta Ampliación-	R	19	99	Asoc. Vivienda Interés Social 18 de noviembre	K-X	64
10	Asoc. De Vivienda Los Sauces Altos de Huaycán	C	55	55	Asoc. Casa Huerto La Arboleda	R	42	100	UCV-240	X	50
11	AH. Arco Irís 2da Etapa	R	46	56	Asoc. Vivienda Santa Rosa	R	54	101	UCV-233	Z	13
12	Asoc. Casa Huerta Granja Verde	C	50	57	Asoc Vivienda Vista Hermosa	R	49	102	Ampliación UCV-176-B	N	15

N°	Habilitación	Zona	Lotes	N°	Habilitación	Zona	Lotes	N°	Habilitación	Zona	Lotes
13	Asoc. Biohuerto Avanza Perú de Ate	C	65	58	Asoc. Vivienda 19 de Agosto	R	82	103	Asoc. Vivienda Las Samaritanas	Z	192
14	Asoc. Vivienda y Forestación 28 de Enero	C	34	59	Ampliación Parque Industrial	C	97	104	Asoc. El Lirio Mirador	P	44
15	Asoc. Villa Los Sauces	C	27	60	Asoc. Vivienda Los Olivos	R	113	105	Ampliación UCV-164	K	54
16	Asoc. Vivienda Nueva Generación de Huaycán	C	90	61	Area de Vivienda Los Girasoles	S	35	106	Asoc. Ecológico Productivo	Q-Z	80
17	UCV Casa Huerta El Oasis	F	143	62	Huerto Florido	S	45	107	Ampliación 155-B El Montecarlo	K	57
18	Asoc. De Vivienda Villa Sol 27 de Enero	G	63	63	Los Jardines	S	28	108	Asoc. Los Eucaliptos	I	19
19	UCV 119 Huaycán	G	83	64	UCV-217	S	132	109	Asoc. Pobladores AH Altamira	K	115
20	Asoc. Vivienda El Bosque de Huaycán	H	14	65	Asoc. Vivienda Los Ficus	S	92	110	Asoc. Talleres Nuevo Horizonte	J	21
21	UCV-130-A Casa Biohuerta Retama	H	31	66	Ampliación UCV-221	T	56	111	UCV-217	S	85
22	Asoc. Vivienda Quebrada Seca	I	48	67	Ampliación UCV-222	T	71	112	Asoc. Los Frutales del Palomar	C	69
23	Asoc. Vivienda Luz de Vivir --	I	92	68	Asoc. Vivienda UCV-223	T	55	113	UCV-206 2da Ampliación	R	24
24	Asoc. AH El Paraíso	D	170	69	Asoc. De Vivienda 24 de junio	T	94	114	Ampliación 168-B	L	21
25	UCV-153 Etapa AH Huaycán La Poderosa	J	28	70	Asoc. Vivienda El Mirador 220	T	65	115	Ampliación 129-B	H	88

N°	Habilitación	Zona	Lotes	N°	Habilitación	Zona	Lotes	N°	Habilitación	Zona	Lotes
26	Ampliación UCV 153 2da Etapa 2 de febrero	J	49	71	Asoc. Vivienda y Producción Los Luchadores	T	225	116	Ampliación 206-D	R	29
27	UCV 139 K Huaycán	I	65	72	UCV-225-B	V	41	117	Asoc. Área Producción Arborización Porvenir	S	107
28	Asoc. Vivienda 26 de enero 135-C	J	22	73	UCV-237	X	47	118	Asoc. Productores Aves Jardín verde	N	23
29	Asoc. De Vivienda Cerrito Feliz UCV 135-B	J	70	74	Asoc. Vivienda Casa Biohuerto Los Frutales	Z	115	119	UCV-177C	N	36
30	Ampliación UCV 159 C	K	300	75	Agrupación de Pobladores Los Girasoles	Z	121	120	Ampliación UCV-232	Z	21
31	Ampliación 158-C	K	45	76	Asoc. De Productores Los Jardines	Z	49	121	Asoc. Vivienda Microempresarios	L	96
32	Ampliación 165-B	K	105	77	Asoc. Vivienda Casa Huerta Productiva	Z	100	122	UCV-236-B	X	64
33	Asoc. Casa Huerto Unidos del Progreso	L	23	78	Proyecto Parque Industrial Progreso Los Álamos	Z	200	123	UCV-215	S	27
34	Asoc. De Vivienda los Hijos de Asís	L	22	79	Ampliación 231-C Cerrito de la Paz	Z	90	124	Asoc. Crianza Animales El Chaparral	V	71
35	Agrupación de Vivienda Huertos de Pariachi	M	25	80	Ampliación UCV-235-B	Z	77	125	Asoc. Vivienda Los Talladores Álamos	Z	70



N°	Habilitación	Zona	Lotes	N°	Habilitación	Zona	Lotes	N°	Habilitación	Zona	Lotes
36	Programa Mirador Turístico 209-B	M	84	81	UCV-233-E Los Álamos	Z	62	126	UCV-206-5 Oasis Ampliación Israelita	R	42
37	UCV-171-B Proyecto Especial Huaycán	M	17	82	Ampliación UCV-234-B	Z	89	127	Asoc. Vivienda El Arco Iris UCV-139-U	I	26
38	Programa Vivienda Ecológico UCV 172-C	M	58	83	Casa Huerto 232	Z	105	128	Asoc. Vivienda Agropecuaria	C	0
39	Asoc. De Vivienda la Encantada	N	132	84	Asoc. Los Claveles 230	Z	77	129	Ampliación UCV-222	Z	4
40	Asoc. De Vivienda Casa Huerta Las Palmeras	O	29	85	AH Las Palmeras UCV-232	Z	62	130	UCV-238-C Sol Radiante	X	102
41	Asoc. Hijos de la Zona N	N	62	86	Asoc. Picapedreros Artesanos Virgen de Chapi	Z	89	131	Pobladores Nueva Generación	F	20
42	UCV 175-C	N	20	87	Asoc. Pobladores Señor de Muruhuay	P	105	132	Asoc. Los Frutales Nueva Esperanza	M	80
43	Ampliación de la UCV177	N	6	88	AH Kenji Fujimori UCV-176	N	37	133	UCV-203-C	R	11
44	Ampliación UCV 185	O	54	89	Ampliación UCV-139-C	I	30	-	-	-	-
45	AH. Los Forestales	O	43	90	Asoc. Vivienda Los Ficus UCV-199-C	Q	79	-	-	-	-

Nota: Trabajo de campo Social Ecofluidos Ingenieros SA

## **CAPÍTULO II**

### **2 Marco Teórico**

#### **2.1 Antecedentes**

##### **2.1.1 Antecedentes Internacionales**

El trabajo: Modelación y Evaluación Hidráulica del Alcantarillado del Municipio de Chocontá – Cundimarca, Mediante el uso del Software EPA SWMM, desarrollada en la universidad católica de Colombia , evalúa la condición hidráulica del alcantarillado llegando a un resultado de deficiencia en la capacidad hidráulica de los sistemas de drenaje por efectos de mal diseño, siendo necesario rediseñar y reconstruir para las nuevas necesidades de una población futura, reevaluando para diferentes escenarios de modelo de gestión y futura población con el uso del programa EPA SWMM Stormwater Management Model (Modelo de gestión de aguas Pluviales), (Rodriguez & Rodriguez, 2014).

El trabajo de tesis Aplicación del Programa Excel en la Elaboración de un Proyecto de Alcantarillado Sanitario, expuesto por Olivares, en el Instituto Politécnico Nacional, México DF, determina la influencia de la diferencia de cotas como información primordial que en términos coloquiales de la hidráulica sería la información valiosa de la pendiente, determinando los gastos de flujo y otros parámetros hidráulicos del sistema de drenaje apoyados en la facilidad y seguridad de cálculo con el software Excel, (Olivares 2006).

##### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

La monografía Modelamiento Hidráulico del sistema de alcantarillado Primario del distrito de Puente Piedra, Carabayllo, desarrollado por Lázaro, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, determina el estado de funcionamiento hidráulico actual y futuro, es así que en la actualidad se encuentra operando entre valores del 50 % y 80% de relación Y/D, concluyendo que está en funcionamiento adecuado, pero para el futuro sobrepasaría los valores críticos hidráulicos

entre  $75 \leq y/D \leq 100\%$ , para diferentes escenarios modelados en el software SewerCad V8i, (Lázaro 2016).

En el trabajo de tesis Evaluación del Alcantarillado Sanitario del Anexo Ancalahuata desarrollado por Porta, en la Universidad Peruana Los Andes, determina que el funcionamiento no supera los valores críticos de la norma OS.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) por lo que estaría a punto del colapso. Porta (2021)

## **2.2 Sistemas de Alcantarillado**

Agrupar un conjunto de tuberías, buzones etc, estas tienen componentes complementarias para coleccionar a los tributarios y evacuar líquidos residuales de los usuarios, señalado en el RP SEDAPAL 2010 v2.

**2.2.1.- Alcantarillado Sanitario.** – Estructura para juntar los tributarios de aguas residuales, industriales y domésticas, (López, R 2000).

**2.2.2.- Alcantarillado Pluvial.** – Sistema de estructuras que recolectan la lluvia en forma de escorrentía superficial, (López, R 2000)

**2.2.3.- Alcantarillado Combinado.** – Es la red de sistemas que trabaja de forma simultánea juntando y conduciendo aguas pluviales y residuales, (López, R 2000)

Las aguas recolectadas en cualquiera de los alcantarillados mencionados son conducidas a procesos en lagunas de oxidación – físico químicos – aireación (difusión con burbujas microscópicas), etc., logrando las condiciones de desinfección y características desde la fuente tomada son vertidas a los nuevos usuarios

## **2.3 Componentes de una Red de Alcantarillado**

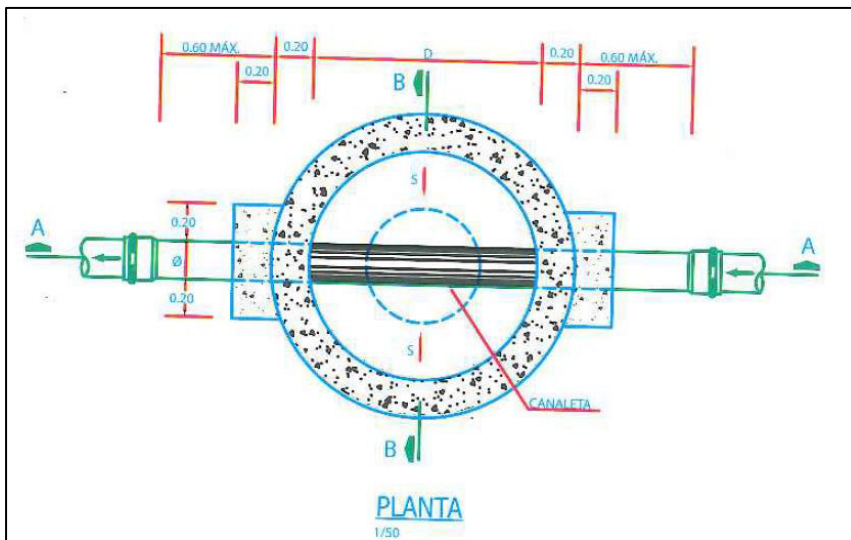
Son varios entre los cuales se tiene:

**2.3.1 Conexiones a los domicilios.** -Son estructuras que tienen la finalidad de conducir el agua residual de cada vivienda descrita en el RNE OS 0.70

**2.3.2 Cámaras de Inspección.** – Son estructuras que permiten mediante la evaluación visual observar el estado de las alcantarillas, buzones etc, que en algunos casos se denomina cámaras de inspección y buzones de inspección, están emplazadas en las conducciones principales y secundarias, descritas en el RNE OS 0.70, y en el RP SEDAPAL 2010 v2 en el RP indica el tipo I  $DN < 600\text{ mm}$  y el tipo II  $DN > 600\text{ mm}$  y se emplazan en los inicios, empalmes, cambios de dirección, cambios de pendientes, cambios de diámetro, cambio de material y principalmente en los puntos de inspección y limpieza, Figura 3 y 4, y en la tabla 5 se muestra el cuadro de resumen de los buzones tipo.

**Figura 3**

*Esquema Típico de Buzón TIPO I*



Nota: Reglamento de Proyectos de SEDAPAL 2010 V2



**2.3.4 Colectores Primarios.** – Son las conducciones de diámetros  $>$  de 350 mm, están ubicadas al centro de la plataforma vial reciben las aguas de los secundarios y las conducen a los emisores hacia el tratamiento para luego verter al cuerpo receptor.

**2.3.5 Emisario Final.** – Llevan el caudal global de aguas residuales entregando a una planta de tratamiento o vertimiento pudiendo ser el cauce de un río, lago o el océano.

**2.3.6 Interceptor.** – es una tubería paralela a un río conduciendo aguas residuales a un colector o emisor submarino previo tratamiento

**2.3.7 Estaciones de Bombeo.** - Cuando los efluentes están por debajo de la topografía, se dotan de sistemas de bombeo de aguas residuales a través de una línea de impulsión hasta un buzón de descarga donde tenga condiciones de descarga por gravedad al colector

**2.3.8 Líneas de Impulsión.** – Es la tubería que va desde el cuarto de bombeo hasta el buzón de descarga.

## **2.4 Definiciones de Hidráulica Aplicables:**

Está relacionada con los parámetros de esfuerzo tractivo ( $\tau$ ), velocidad ( $v$ ) y pendiente ( $s$ ), debemos tener presente que las redes de alcantarillado trabajan como canales que llevan agua limpia, el movimiento del fluido debe ser por gravedad no existe flujo uniforme, el esfuerzo tractivo debe garantizar la autolimpieza porque las aguas residuales traen solidos flotantes y en suspensión, y deben controlarse la ventilación porque se producen gases desprendidos de las aguas servidas.

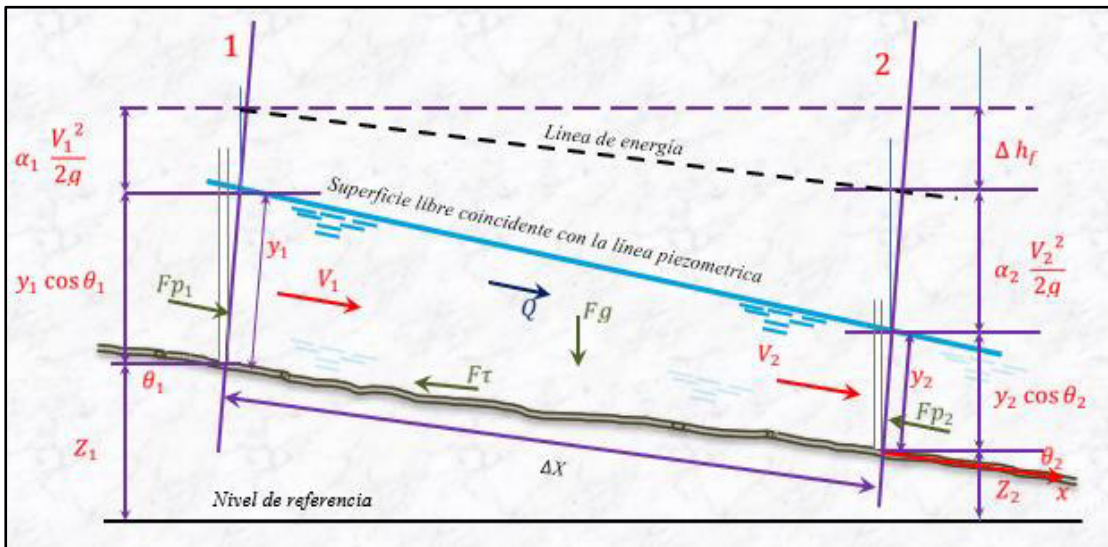
### **2.4.1 Ley de conservación de energía**

Según (Urrutia 1992), Un canal es un conducto por el cual circula un fluido (generalmente agua), que presenta una superficie libre sobre la que actúa la presión atmosférica y

por ello se le conoce como conducción libre, se puede visualizar en la Figura 5 como se puede desprender la ecuación de Bernoulli.

### Figura 5

#### Ecuación de Bernoulli



Nota: Apuntes de clase hidráulica

De la Figura 5, se desprende la siguiente ecuación:

$$H = \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + Z_2 + hf \quad (1)$$

De donde:

$\frac{P_1}{\gamma}$ ,  $\frac{P_2}{\gamma}$ ; Son cargas de presión en las secciones 1 y 2 respectivamente

$\frac{V_1^2}{\gamma}$ ,  $\frac{V_2^2}{\gamma}$ ; Son cargas de velocidad en las secciones 1 y 2 respectivamente

$Z_1$ ,  $Z_2$ , Son cargas de altura de en las secciones 1 y 2 respectivamente

$hf$ , pérdidas de carga entre las secciones 1 y 2

## 2.5 Parámetros Fundamentales para el Diseño de Alcantarillado

### 2.5.1 Caudal de Diseño

Es la acumulación del caudal máximo horario, infiltración, caudales errados y otros concentrados en un punto de las redes.

$$Q_d = Q_{mh} + Q_i + Q_e + Q_c \quad (2)$$

Donde:

$Q_{mh}$  : Caudal Máximo Horario

$Q_i$  : Caudal de Infiltración

$Q_e$  : Caudal por Conexiones Erradas

$Q_c$  : Caudal concentrado en un punto en las redes

### 2.5.2 Caudal de Contribución de Alcantarillado

De acuerdo a la normatividad el caudal de contribución será un porcentaje del caudal consumido por la población, este porcentaje según el RNE – OS 0.70 indica que debe ser el 80%

### 2.5.3 Coeficiente de Variación de Consumo

Tabla 6

#### Coeficientes de variación

Coeficientes de variación de consumo	
Máximo Horario / K1	1.3
Máximo Horario / K2	1.8

Nota: Reglamentos de Proyectos de SEDAPAL 2010 V2

### 2.5.4 Diámetro Mínimo

El sistema de colectores tendrá un diámetro mínimo de 200 mm, en caso de diámetro menor se presentará el sustento, señalado en el RPAA SEDAPAL 2010 V2



### 2.5.5 Material de Tubería. -

Siempre debe tener presente las últimas tecnologías como es en este estudio, tuberías PVC y tuberías de HDPE

En la Tabla 7 se muestra la separación máxima de tubería entre buzones de inspección

**Tabla 7**

*Separación de Tuberías de Acuerdo al Diámetro*

Diámetro Nominal de Tubería (mm)	Distancia en Metros (m)
160	60
200	80
250-300	100
Mayores a 300 mm	150

Nota: Reglamento de Proyectos SEDAPAL 2010 V2

### 2.5.4 Coeficiente de Rugosidad

La ecuación que ayuda a determinar el caudal es función del coeficiente de rugosidad de Manning algunos valores que recomienda se muestran en la Tabla 8

**Tabla 8**

*Coefficientes de Rugosidad de Acuerdo al Tipo de Material*

Coeficientes de Rugosidad de Manning	
Material	Coefficiente
Policloruro de Vinilo (PVC)	0.009
Polietileno de Alta Densidad (HDPE)	0.009
Polietileno Reforzado con Fibra de Vidrio	0.009
Arcilla Vitrificada	0.009
Fibro cemento	0.010
Fierro Fundido	0.010
Acero	0.015

Nota: Reglamento de Elaboración de Proyectos SEDAPAL 2010 V2

#### 2.5.4 Relación Tirante Diámetro (Y/D)

El flujo en los colectores debe ser  $y = 0.75D$

#### 2.5.5 Tensión Tractiva

Debido a la rugosidad del material se producen esfuerzos cortantes en el área en contacto del agua y el lecho del colector, el resultado es una fuerza tractiva con capacidad de arrastrar los sólidos que traen las aguas servidas. (Rocha A. 1998)

$$\tau = \gamma RS \quad (3)$$

Donde:

$\tau =$  Tensión Tractiva (Pa)

$\gamma =$  Peso Específico del liquido  $\frac{N}{m^3}$

$R =$  Radio Hidráulico (m)

$S =$  Pendiente del tramo evaluado (m)

El mínimo valor debe ser 1 Pa<sup>1</sup>, en buzones de arranque es 0.60 Pa, indicadas en el RNE

OS 0.70

#### 2.5.6 Velocidad

Para lograr el arrastre de los sólidos que traen las aguas servidas debe considerarse que la velocidad no debe disminuir de 0.60 m/s, teniendo en consideración el tipo de material de la tubería la velocidad máxima será según el RNE OS 0.10.

**Tabla 9**

*Velocidades máxima de acuerdo al tipo de material*

Velocidad máxima de acuerdo al tipo de material	
Tipo de Material	Velocidad Máxima
Tubos Concreto	3.00 m/s

<sup>1</sup> Pa Unidad de Presión Pascal

Tubos de Asbesto cemento,  
acero y PVC

5.00 m/s

---

Nota: Reglamento de Proyectos de SEDAPAL 2010 V2

La velocidad media será cuantificada por

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

Donde:

$V =$  Velocidad (m/s)

$R =$  Radio Hidráulico (m)

$S =$  Pendiente (m/m)

$n =$  Coeficiente de rugosidad de Manning (n)

### 2.5.7 Pendiente Mínima

La autolimpieza de cada tramo puede conseguirse con la pendiente mínima, según REPAA SEDAPAL 2010 V2, el valor mínimo se consigue con:

$$S_{o\min} = 0.0055 \times Q_i^{-0.57} \quad (5)$$

Donde:

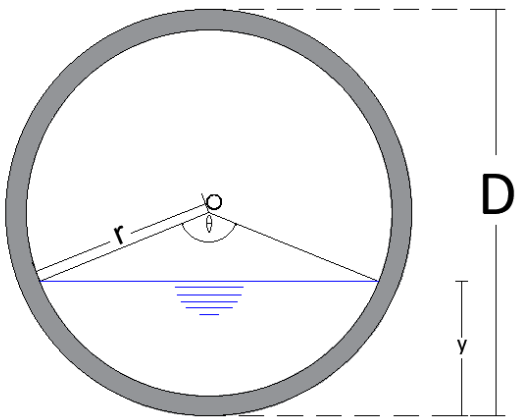
$S_{o\min} =$  Pendiente mínima  $\left(\frac{m}{m}\right)$

$Q_i =$  Caudal Inicial  $\left(\frac{m^3}{s}\right)$

## 2.5.8 Parámetros Geométricos en conducciones abiertas

**Figura 6**

*Expresiones de los Elementos Hidráulicos funcionando parcialmente llenos*



Nota: parámetros geométricos en los colectores

De donde:

$$\theta = 2\cos^{-1}\left(1 - 2\left(\frac{y}{D}\right)\right)$$

D = Diámetro de la sección circular

y = Tirante

Tirante del Flujo

$$y = \frac{D}{2} \times \left(1 - \frac{\cos \theta}{2}\right) \quad (6)$$

Perímetro Mojado:

$$P = \frac{\pi \times D \times \theta}{360} \quad (7)$$

Área Mojada:

$$a = \frac{D^2}{4} \times \left[\left(\frac{\pi \theta}{360}\right) - \left(\frac{\sin \theta}{2}\right)\right] \quad (8)$$

Radio Hidráulico

$$Rh = \frac{D}{4} \times \left(1 - \frac{360 \times \sin \theta}{2\pi \times \theta}\right) \quad (9)$$

Caudal

$$Q = V \times A = \left[\frac{1}{n} \times R_h^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}\right] \times \left[\frac{D}{4} \times \left[1 - \frac{360 \times \sin \theta}{2\pi \times \theta}\right]\right] \quad (10)$$

Donde:

$V =$  Velocidad (m/s)

$R =$  Radio Hidráulico (m)

$S =$  Pendiente (m/m)

$n =$  Coeficiente de rugosidad de Manning (n)

$\theta =$  Angulo central de la sección

### 2.5.9 Software de Diseño de redes de Alcantarillado Sewer.V8 series.

#### **Sewer Gems (SEWER CAD -MOTOR DE CALCULO)**

El Sewer Gems, es una gran herramienta de ingeniería avanzadas que permite diseñar, planificar y realizar simulaciones en periodo estático y también en periodo extendido, modelando sistemas de alcantarillado a gravedad y también a presión, permitiendo al usuario configurar sus redes y nodos en forma automática y manual.

Con el avance de la tecnología los softwares están mejorando cada vez en su interfaz de trabajo, y trayendo consigo actualizaciones de sus herramientas, también hay softwares libres así tenemos el EPA SWMM (gratuito) con el que se han realizado muchos trabajos de investigación.

El Sewer Gems pertenece a Bentley, es un software que posee versión gratuita de estudiante, así como de paga con uso de su licencia, a continuación se muestran links de descarga.

Link de Descarga manual: <https://dokumen.tips/documents/manual-sewergems.html>

Link de descarga software: <http://aportesingesanitaria.blogspot.com/2017/05/bentley-sewergems-connect-edition-10.html>

De acuerdo al Capítulo V Estudios Básicos para el Diseño del REPAA SEDAPAL 2010 V2 enuncia que deben de tener en cuenta los siguientes estudios básicos:

✓ **Estudio topográfico**

Debe recabarse de forma precisa y real la cartografía de la zona de estudio para obtener trazos definidos con posibles alternativas de sistema de descargas de las aguas servidas.

✓ **Estudio de Mecánica de Suelos,**

El emplazamiento de cualquier estructura de la red de alcantarillado debe tener estabilidad global para eso deberá realizarse calicatas para la toma de muestras y obtener los perfiles estratigráficos, como propiedades del suelo que darán soporte a la estructura con fines de cimentación.

✓ **Disponibilidad de Terrenos:**

El emplazamiento de estructuras de almacenamiento, redes de aducción, distribución y redes colectoras se debe seleccionar en terreno saneado con libre disponibilidad para obra y así no afectar a terceros.

✓ **Restos Arqueológicos,**

Con el fin de mantener los restos culturales en la medida de lo posible el proyecto deberá evitar cruzar zonas arqueológicas, si se diera el caso deberá recurrirse al Instituto Nacional de Cultura para coordinar las acciones, o el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos CIRA.

## **CAPITULO III**

### **3. Análisis y Evaluación del Sistema Existente**

#### **3.1 Sistema de Alcantarillado de la Zona de Estudio**

##### **3.1.1 Sistema Existente**

El área de influencia presenta dos colectores principales que colectan las aguas residuales de la Comunidad Autogestionaria de Huaycán, estos son:

- Colector Jose Carlos Mariátegui con diámetros que oscilan entre los 350 mm y 400 mm
- Colector Andrés Avelino Cáceres con diámetros que oscilan entre los 400 mm y 450 mm

Estos dos colectores al unirse forman el colector Huaycán que tiene un diámetro de 525 y 600 mm, esta descarga al Emisor Central que tiene 800 mm de diámetro, para finalmente descargar las aguas servidas en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Santa Clara.

##### **3.1.2 Áreas De Drenaje**

En la zona de estudio se han identificado 16 áreas de drenaje, estas se muestran en la figura 7, todas funcionan por gravedad. En cuanto a la infraestructura evaluada estas son principalmente colectores secundarios de diámetros menores a 300 mm, los cuales derivan las aguas residuales domesticas a los colectores Cáceres y Mariátegui, con la ayuda del software AutoCAD Civil 3D se ha podido establecer estas áreas, Tabla 10.

**Tabla 10***Áreas de Drenaje en la Zona de Estudio*

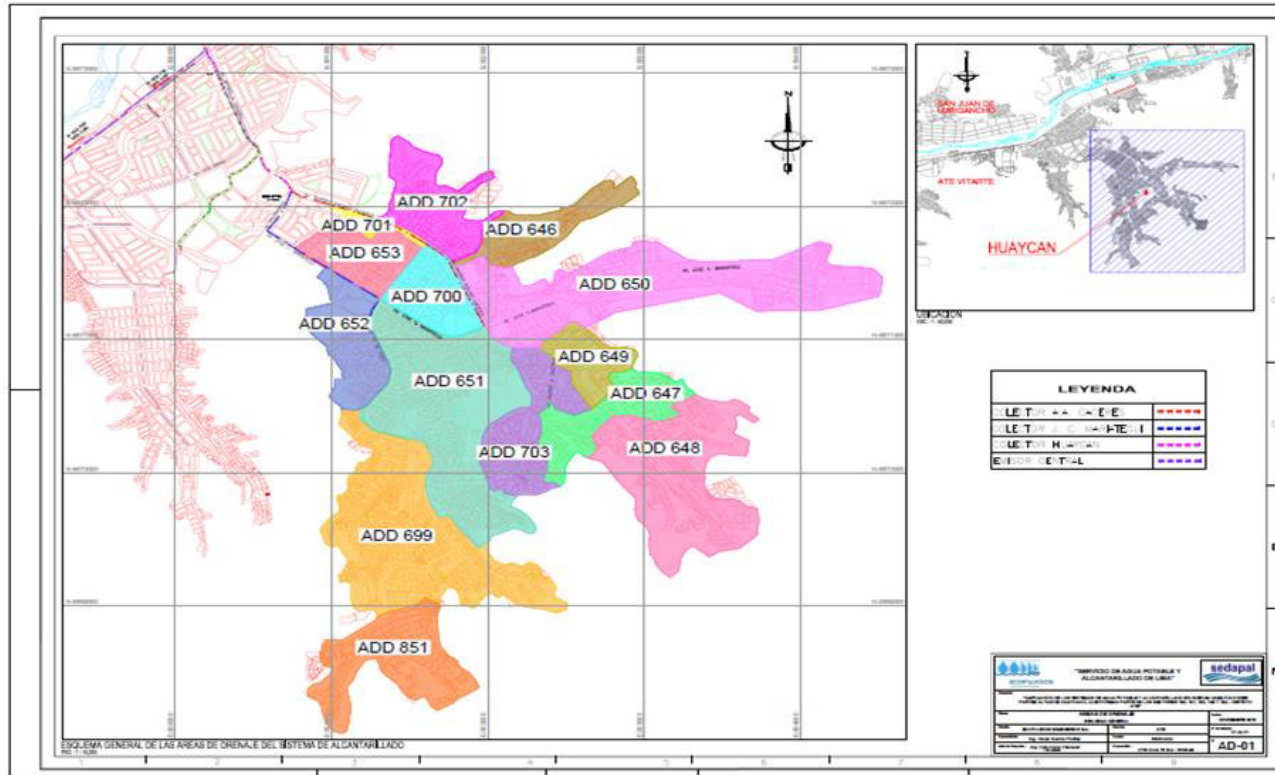
Ítem	Nombre	Área en (Km <sup>2</sup> )
1	Área de Drenaje N° 646	0.267
2	Área de Drenaje N° 647	0.316
3	Área de Drenaje N° 648	0.814
4	Área de Drenaje N° 649	0.191
5	Área de Drenaje N° 650	1.068
6	Área de Drenaje N° 651	1.040
7	Área de Drenaje N° 652	0.324
8	Área de Drenaje N° 653	0.250
9	Área de Drenaje N° 699	1.045
10	Área de Drenaje N° 700	0.251
11	Área de Drenaje N° 701	0.043
12	Área de Drenaje N° 702	0.339
13	Área de Drenaje N° 703	0.374
14	Área de Drenaje N° 851	0.491

Nota: Ecofluidos Ingenieros SA.



**Figura 7**

*Áreas de Drenaje en la Zona De Estudio.*

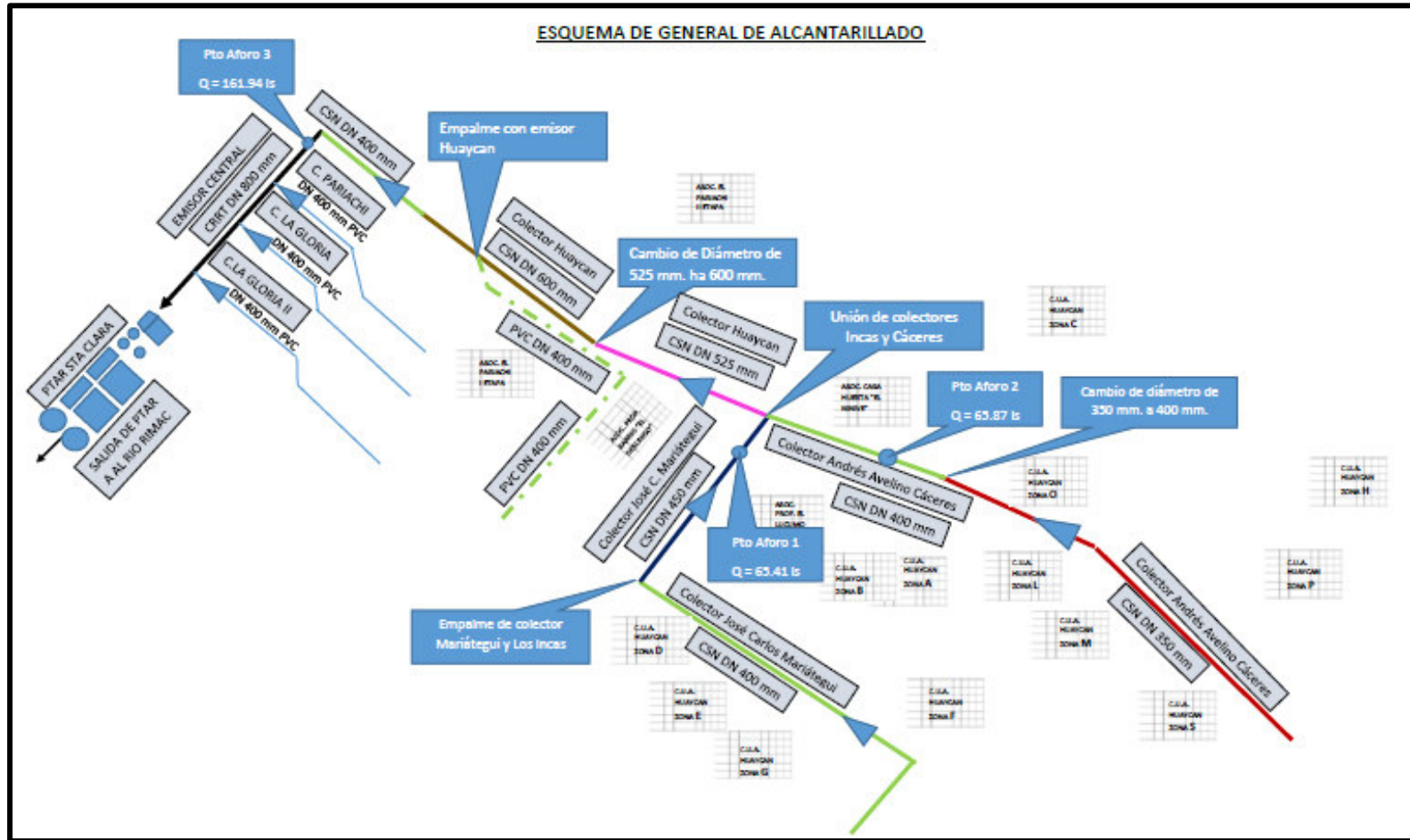


Nota: Ecofluidos Ingenieros SA

Para el trazado de las áreas de drenaje se realizó un análisis de flujo de descarga de las redes secundarias de toda el área de estudio con el fin de visualizar en que buzones se realiza la descarga a los colectores principales

Figura 8

Esquema General de Alcantarillado.



Nota: Elaboración propia

Como se dijo anteriormente la Comunidad Autogestionaria presenta tres colectores, que mostramos a continuación en la figura 9.

## Figura 9

*Esquema General de los Colectores Primarios en Huaycán*



Nota: *Google Earth - Elaboración Propia*

### 3.2 Colectores Primarios

#### 3.2.1 Colector Andrés Avelino Cáceres:

El colector inicia su recorrido en la intersección de las avenidas José Carlos Mariátegui y Andrés Avelino Cáceres (Ovalo Alfonso Barrantes), presenta dos tramos definidos, el primer tramo tiene un diámetro de 350 mm y una longitud de 1 225 m, material concreto simple normalizado (CSN), el segundo tramo presenta un diámetro de 400 mm, longitud de 465 m, el material es de CSN.

## Figura 10

### *Inicio del Colector Andrés A. Cáceres*



Nota: Trabajo de Campo Ecofluidos Ingenieros SA

En la foto N°1, de la figura 10 se aprecia el ovalo Alfonso Barrantes Lingán en donde inicia el colector Andrés Avelino Cáceres

En la foto N° 2 de la figura 10 se muestra la dirección del colector Andrés A. Cáceres

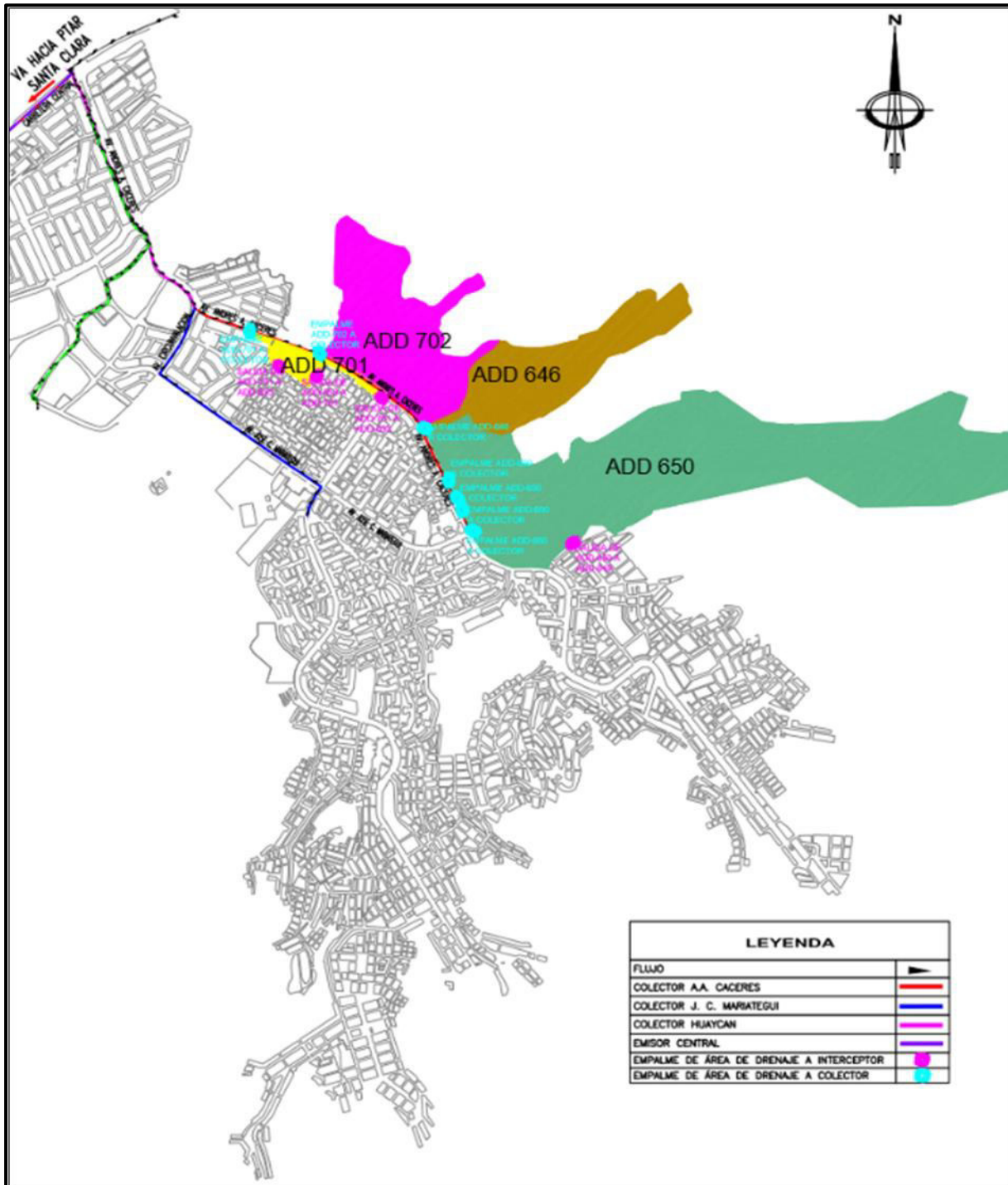
Con los parámetros de diseño expuestos anteriormente se procesará el modelamiento hidráulico de los colectores primarios de Huaycán, propuesto para un horizonte de 20 años.

Esto sumado a trabajos de campo en donde se realizó inspección de buzones con el fin de visualizar el flujo en el colector, cuerpo y tapa de la cámara de inspección (Buzón), también se realizó visita técnica a las habilitaciones beneficiadas del proyecto con el fin de establecer posibles trazos, puntos ciegos, problemática de los pobladores y observar su sistema de alcantarillado existente.

En la Figura 11 se aprecia las áreas de drenaje que realizan la descarga de aguas residuales al colector Andrés A. Cáceres, asimismo, en la tabla 11 se muestra el resumen de las áreas de drenaje que descargan en el Colector Cáceres.

**Figura 11**

*Áreas de Drenaje que Descargan en el Colector Andrés A. Cáceres*



Nota: *Elaboración propia*

**Tabla 11**

**Áreas de Drenaje que Descargan en el Colector Cáceres**

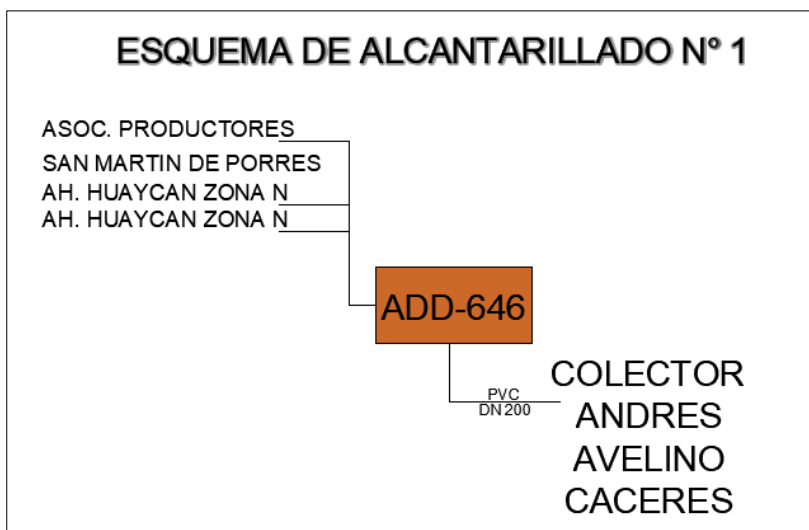
Colector Principal	Área de Drenaje Aportante	Área en (Km <sup>2</sup> )
	Área de Drenaje N° 646	0.27
Andrés	Área de Drenaje N° 650	1.07
A Cáceres	Área de Drenaje N° 701	0.04
	Área de Drenaje N°702	0.34

Nota: *Ecofluidos Ingenieros SA*

- **Área De Drenaje 646.-** tiene un área de 0.27 Km<sup>2</sup>. Tiene tuberías de DN 110, 160 y 200 mm, con longitudes de 2,189.38 m, 760.04 m y 2,622.22 m respectivamente, el material instalado es PVC. Esta área drena las aguas residuales de 887 lotes, Descarga las aguas residuales en el colector Cáceres el buzón que se ubica en la intersección de la calle 8 y la Av. Cáceres Ver esquema simplificado, Figura 12.

**Figura 12**

**Esquema Simplificado N° 01**

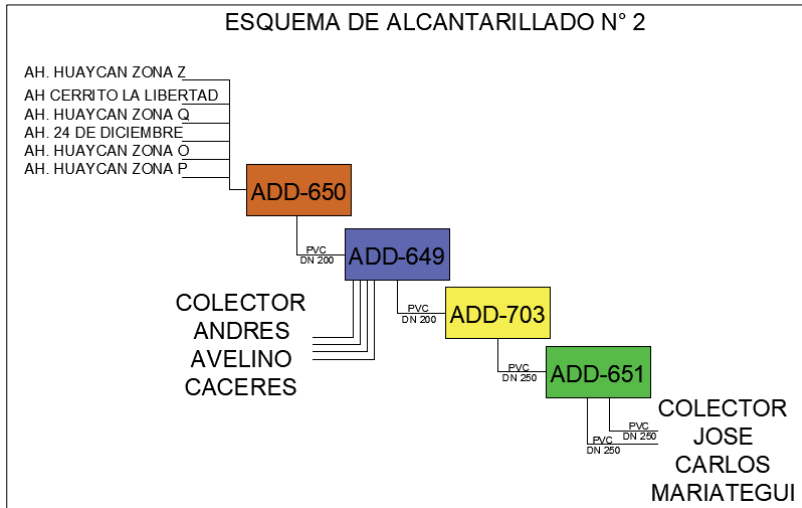


Nota: *Elaboración propia*

- **Área De Drenaje 650.-** tiene un área de 1.07 Km<sup>2</sup>. Tiene tuberías con DN de 110mm, 160 mm y 200 mm, con longitudes de 2,596.50 m, 722.60 m, y 2,517.50m respectivamente, también existen tuberías de concreto simple normalizado (CSN) con diámetro de 200 mm, con longitud de 10,322.00 m, drena los residuos de 3620 lotes, y sus redes empalman al Colector Cáceres, en la intersección de las Av. Cáceres y Mariátegui, para un mejor entendimiento ver Figura 13
- **Área De Drenaje 649.-** tiene un área de 0.19 Km<sup>2</sup>, tiene tuberías que oscilan entre 110mm, 160 mm y 200 mm, con longitudes de 3,400.10 m, 1,154.90 m, y 670.70 respectivamente, Drena los residuos de 717 lotes, y sus redes empalman a un punto de la red secundaria existente.
- **Área De Drenaje 703.-** tiene un área de 0.37 Km<sup>2</sup>, Tiene tuberías de PVC con DN de 110 mm, 160 mm y 200 mm, con longitudes de 5,482.70 m, 1,913.50 m y 356.80 m respectivamente, y tuberías de Concreto Simple Normalizado (CSN) con DN de 200mm y 250 mm, con longitudes de 2,450.70 m y 498.90 m respectivamente. Esta área drena las aguas residuales domésticas de 1,308 lotes y su descarga en el colector secundario existente.
- **Área De Drenaje 651.-** tiene un área de 1.04 Km<sup>2</sup>, presenta redes secundarias de Concreto simple normalizado (CSN), con diámetros de 150 mm, 200 mm, 250 mm, y 300 mm, con longitudes de 37.00 m, 26622.90 m, 1480.50 m y 879.40 m respectivamente. Redes secundarias de PVC con diámetros de 110 mm, 160 mm y 200 mm, con longitudes de 3984.40 m, 1093.80 m y 15.10 m. respectivamente. Esta área drena las aguas residuales domesticas de 4362 lotes, que descarga en la red secundaria que se encuentra ubicada en la Av. 15 de Julio. Para empalmar al colector Mariátegui.

**Figura 13**

*Esquema Simplificado N° 02*



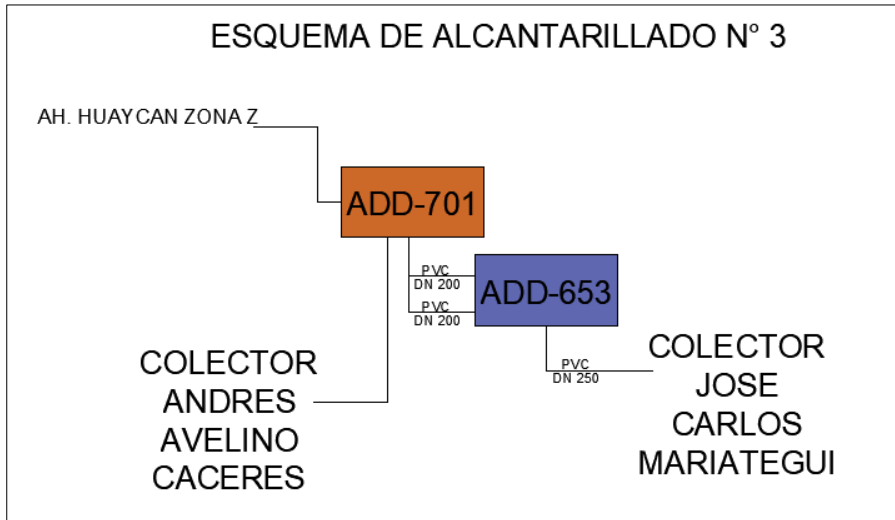
Nota: *Elaboración propia*

- **Área De Drenaje 701.-** tiene un área de 0.04 Km<sup>2</sup>, Tiene tuberías de Concreto Simple Normalizado (CSN) con DN de 200mm con longitudes de 1,535.90 m. Esta área drena las aguas residuales domésticas de 217 lotes y su descarga la realiza en el colector Cáceres, para un mejor entendimiento, Figura 14.
- **Área De Drenaje 653.-** tiene un área de 0.25 Km<sup>2</sup>, presenta tuberías que oscilan entre 200 y 250 mm, de diámetro con longitudes de 8 956.00 m y 208.50 m respectivamente, el material es concreto simple normalizado (CSN). Esta área drena las aguas residuales domésticas de 1 459 lotes. y realiza la descarga en el colector Mariátegui, en el buzón ubicado en la Ca-1 y la Av. Mariátegui.



**Figura 14**

*Esquema Simplificado N° 03*

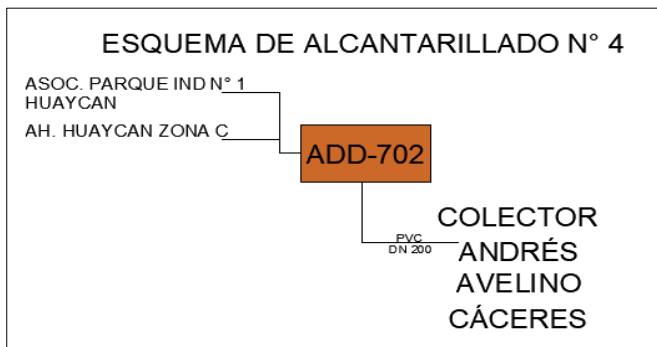


Nota: *Elaboración propia*

- **Área De Drenaje 702.-** tiene un área de 0.34 Km<sup>2</sup>, las redes secundarias son tuberías de PVC con DN de 110 , 160 y 200 mm, con longitudes de 1 654.00 m, 254.80 m y 373.10 m respectivamente ver Figura 15, y tuberías de Concreto Simple Normalizado (CSN) con DN de 200mm con longitud de 5,780.00 m. Esta área drena las aguas residuales domésticas de 1 335 lotes y su descarga la realiza al colector Cáceres.

**Figura 15**

*Esquema Simplificado N° 04*



Nota: *Elaboración propia*

En la Tabla 12 se muestra el cuadro de resumen de las características importantes del Colector Andrés A. Cáceres.

**Tabla 12**

*Resumen Colector Andrés A. Cáceres*

Diámetro	Longitud (m)	Material	Antigüedad	Fecha Instalación
350	1,225	CSN	23 años	1999
400	465	CSN	23 años	1999

Nota: *Data de Ate (SEDAPAL)*

### 3.2.2 Colector José Carlos Mariátegui:

El colector inicia su recorrido en la intersección de las avenidas, Av. 15 de Julio y José Carlos Mariátegui, consta de dos tramos, el primero tiene un diámetro de 400 mm. y una longitud de 1 030 m. el material de CSN, el segundo tramo tiene un diámetro de 450 mm. (referencia Av. Circunvalación), con una longitud de 340 m. también de CSN, siendo la Av. Circunvalación la que tiene más demanda vehicular en todo su recorrido, en la Figura 16 el inicio del Colector Mariátegui

**Figura 16**

*Vistas Colector José C. Mariátegui*



Nota: *Trabajo de Campo Ecofluidos Ingenieros SA*

En la Foto N° 3 de la figura 16: se aprecia la Av. Jose Carlos Mariátegui la Carretera Central hacia Huaycán

Foto N° 4 de la figura 16: se aprecia el Cruce de la Av. Mariátegui con la Av. Los Incas

Como trabajo de inspección de campo y verificación de los colectores secundarios, ver Figura 17, se realizaron campañas de abertura de buzones principales con el fin de obtener datos de la estructura y de su funcionamiento.

### Figura 17

*Inicio del Colector José C. Mariátegui*

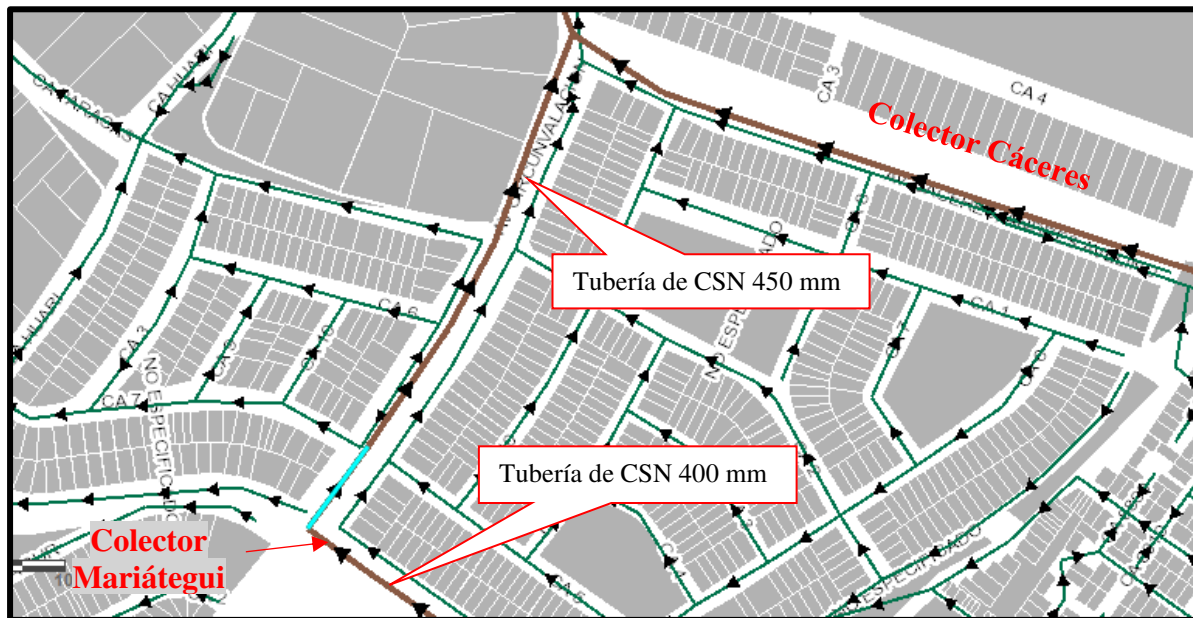


*Nota: Trabajo de Campo Ecofluidos Ingenieros SA*

En la Figura 18 se muestra el empalme del colector Mariátegui con el Colector Cáceres, estos dos se juntan en el buzón N°190421 (Codificación de data de SEDAPAL), desde este buzón empieza el Colector Huaycán.

**Figura 18**

*Cambio de Diámetro Colector Mariátegui*



Nota: Fuente Data GIS de SEDAPAL

**Figura 19**

*Empalme Colector Mariátegui y Colector Cáceres*



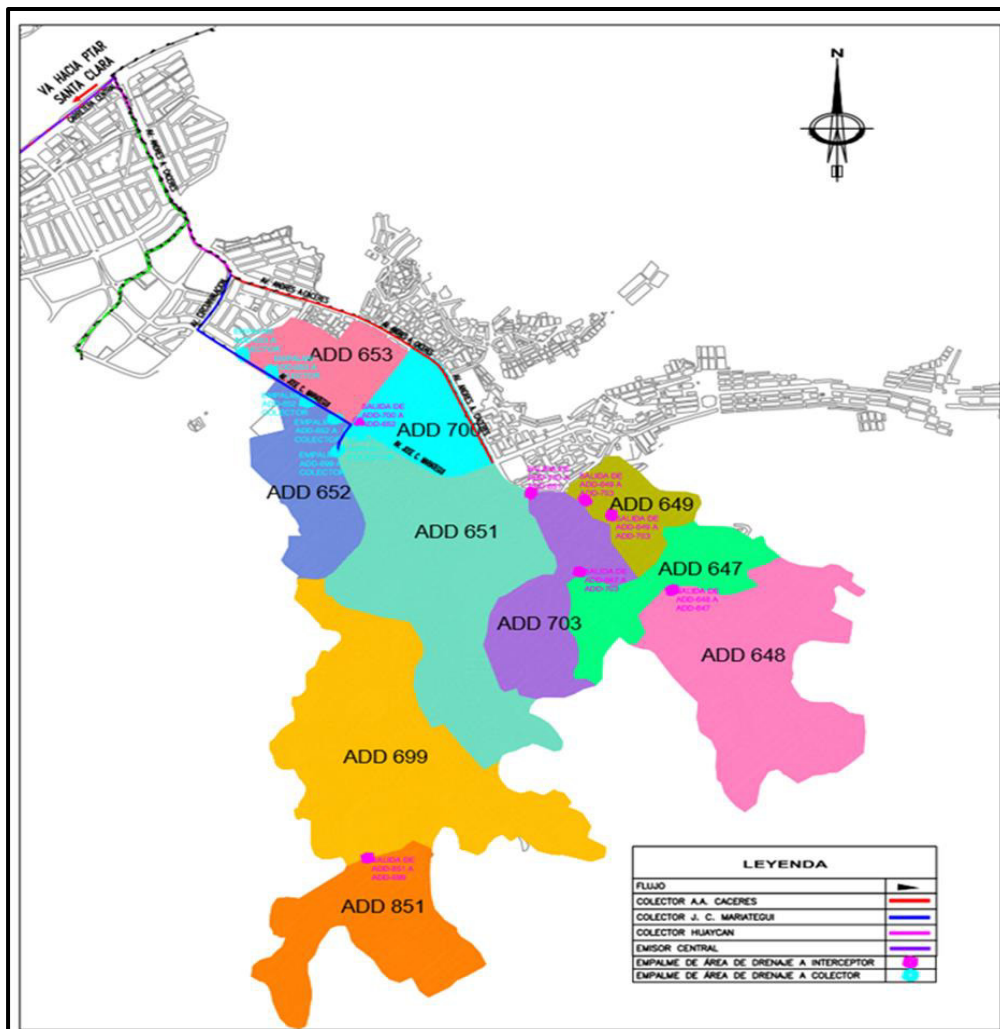
Nota: Fuente Data GIS de SEDAPAL.

Como se puede apreciar la zona de estudio cuenta con múltiples áreas de drenaje de aguas residuales, por el comportamiento topográfico de la zona de estudio se tienen zonas bien marcadas, en la Figura 20 se muestra el plano esquemático de las áreas de drenaje que vierten sus aguas residuales en el Colector Mariátegui.

Como campaña de inspección de la zona de colectores primarios en la figura 21 se aprecia vistas de la Av. Mariátegui.

**Figura 20**

*Áreas de Drenaje que Descargan en Colector Mariátegui*



Nota: *Elaboración Propia*

## Figura 21

### Vistas Colector Mariátegui



Nota: Trabajo de Campo Ecofluidos Ingenieros SA

A continuación, se muestra la Tabla 13, en donde se visualiza el número de área de drenaje, y superficie que abarca en Km<sup>2</sup>.

**Tabla 13**

*Áreas de Drenaje que Descargan en el Colector Mariátegui*

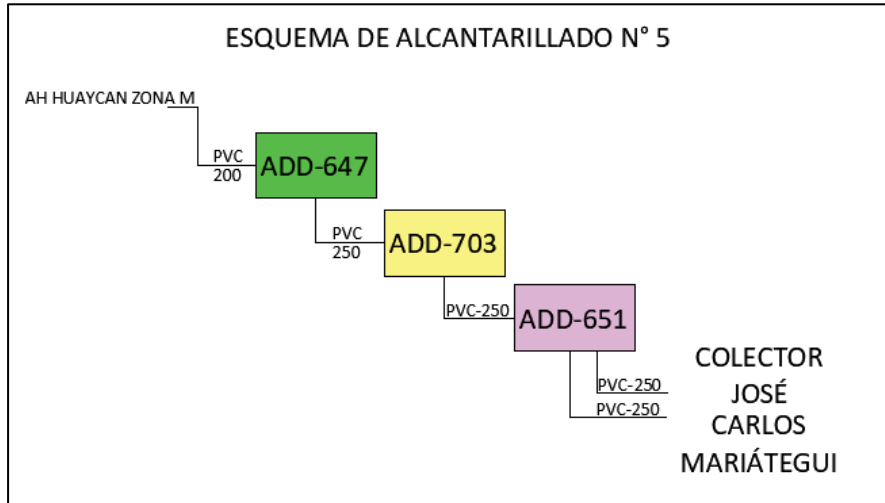
Colector Principal	Área de Drenaje Aportante	Área en (Km <sup>2</sup> )
Colector Jose C. Mariátegui	Área de Drenaje N° 647	0.32
	Área de Drenaje N° 648	0.81
	Área de Drenaje N° 649	0.19
	Área de Drenaje N° 651	1.04
	Área de Drenaje N° 652	0.32
	Área de Drenaje N° 653	0.25
	Área de Drenaje N° 699	1.05
	Área de Drenaje N° 700	0.25
Área de Drenaje N° 703	0.37	
Área de Drenaje N° 851	0.49	

Nota: Elaboración propia

- **Área De Drenaje 647.-** tiene un área de 0.32 Km<sup>2</sup>. Tiene tuberías que oscilan entre 110, 160 y 200 mm, con longitud de 4 028.00 m, 2 721.00 m y 2 234.50 m respectivamente, el material es de PVC. También existen tuberías instaladas de concreto simple normalizado (CSN) de 200 mm. Con longitud de 17.50 m, esta área drena las aguas residuales domesticas del 047.00 lotes y su descarga la realiza a un punto del colector secundario ubicado en la intersección de la Ca L-15 y la Av. Cáceres, para un mejor entendimiento se muestra la Figura 22.
- **Área De Drenaje 703.-** tiene un área de 0.37 Km<sup>2</sup>, Tiene tuberías de PVC con DN de 110 mm, 160 mm y 200 mm, con longitudes de 5,482.70 m, 1,913.50 m y 356.80 m respectivamente, y tuberías de Concreto Simple Normalizado (CSN) con DN de 200mm y 250 mm, con longitudes de 2,450.70 m y 498.90 m respectivamente. Esta área drena las aguas servidas de 1,308 lotes y realiza la descarga en el colector secundario existente.
- **Área De Drenaje 651.-** tiene un área de 1.04 Km<sup>2</sup>, presenta redes secundarias de Concreto simple normalizado (CSN), con diámetros de 150 mm, 200 mm, 250 mm, y 300 mm, con longitudes de 37.00 m, 26622.90 m, 1480.50 m y 879.40 m respectivamente. Redes secundarias de PVC con diámetros de 110 mm, 160 mm y 200 mm, con longitudes de 3984.40 m, 1093.80 m y 15.10 m. respectivamente. Esta área drena las aguas residuales domesticas de 4362 lotes, que descarga en la red secundaria que se encuentra ubicada en la Av. 15 de Julio. Para empalmar al colector Mariátegui.

**Figura 22**

*Esquema Simplificado N° 05*



Nota: *Elaboración propia*

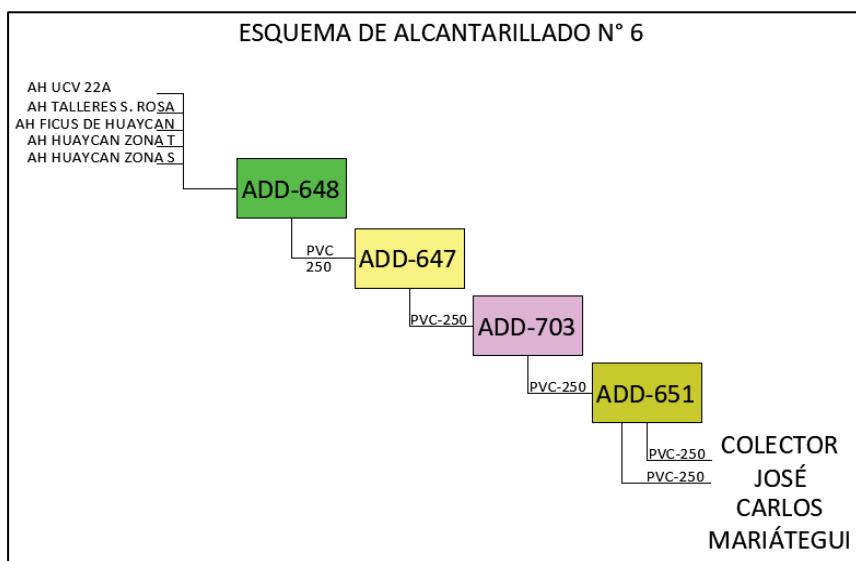
- **Área De Drenaje 648.-** tiene un área de 0.81 Km<sup>2</sup>, tiene tuberías con DN de 110mm, 150mm, 160mm y 200 mm. Con longitudes de 11,1127.22 m, 134.67 m, 4,556.61 m, 2,821.89 m respectivamente. El material instalado es de PVC. Esta área drena las aguas residuales domesticas de 1877 lotes. Las redes empalman a un punto de la red secundaria existente, para un mejor entendimiento del área de drenaje se muestra la Figura 23 el esquema del área de drenaje 648.
- **Área De Drenaje 647.-** tiene un área de 0.32 Km<sup>2</sup>. Tiene tuberías que oscilan entre 110 mm, 160 mm y 200 mm, con longitud de 4 028.00 m, 2 721.00 m y 2 234.50 m respectivamente, el material es de PVC.
- También existen tuberías instaladas de concreto simple normalizado (CSN) de 200 mm. Con longitud de 17.50 m, esta área drena las aguas residuales domesticas de 1 047.00 lotes y su descarga la realiza a un punto del colector secundario ubicado en la intersección de la Ca L-15 y la Av. Cáceres.



- **Área De Drenaje 703.-** tiene un área de 0.37 Km<sup>2</sup>, Tiene tuberías de PVC con DN de 110 , 160 y 200 mm, con longitudes de 5 482.70 m, 1 913.50 m y 356.80 m respectivamente, y tuberías de Concreto Simple Normalizado (CSN) con DN de 200 y 250 mm, con longitudes de 2 450.70 m y 498.90 m respectivamente. Esta área drena las aguas residuales domésticas de 1 308 lotes y su descarga en el colector secundario existente.
- **Área De Drenaje 651.-** tiene un área de 1.04 Km<sup>2</sup>, presenta redes secundarias de Concreto simple normalizado (CSN), con diámetros de 150, 200, 250, y 300 mm, con longitudes de 37.00 m, 26,622.90 m, 1,480.50 m y 879.40 m respectivamente. Colectores secundarios de PVC con diámetros de 110, 160 y 200 mm, con longitudes de 3 984.40 m, 1 093.80 m y 15.10 m. respectivamente. Esta área drena las aguas residuales domesticas de 4 362 lotes, que descarga en la red secundaria que se encuentra ubicada en la Av. 15 de Julio. Para empalmar al colector Mariátegui.

### Figura 23

Esquema Simplificado N° 06

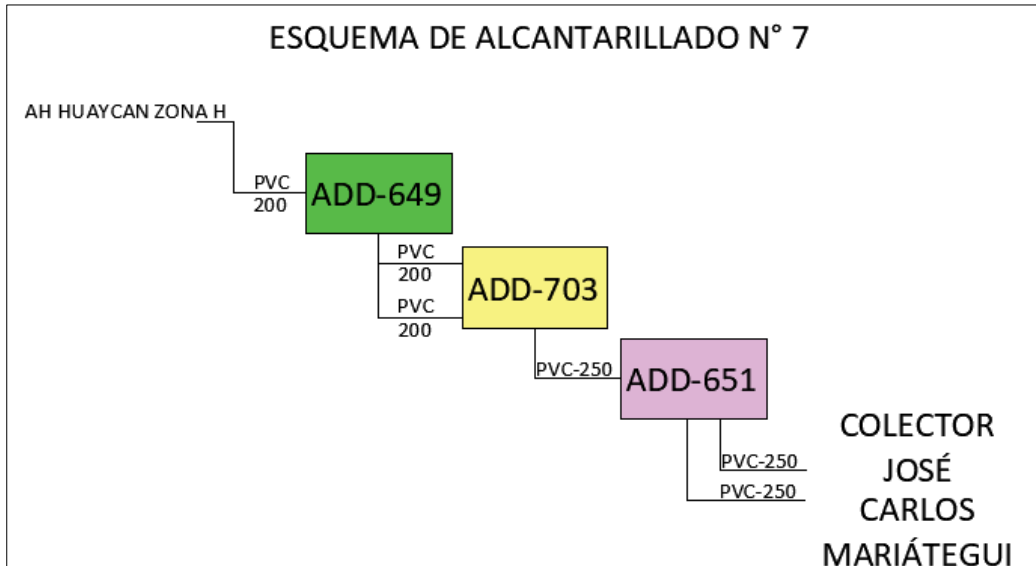


Nota: *Elaboración propia*

- **Área De Drenaje 650.-** tiene un área de 1.07 Km<sup>2</sup>. Las redes oscilan con DN de 110, 160 y 200 mm, con longitudes de 2 596.50 m, 722.60 m, y 2,517.50m respectivamente, también existen tuberías de concreto simple normalizado (CSN) con diámetro de 200 mm, con longitud de 10,322.00 m, drena los residuos de 3620 lotes, y sus redes empalman al Colector Cáceres, en la intersección de las Av. Cáceres y Mariátegui, para un mejor entendimiento se muestra la Figura 24, esquema del área de drenaje 650.
- **Área De Drenaje 649.-** tiene un área de 0.19 Km<sup>2</sup>, las redes oscilan entre 110, 160 y 200 mm, con longitudes de 3 400.10 m, 1 154.90 m, y 670.70 respectivamente, Drena los residuos de 717 lotes, y sus redes empalman a un punto de la red secundaria existente.
- **Área De Drenaje 703.-** tiene un área de 0.37 Km<sup>2</sup>, Tiene tuberías de PVC con DN de 110, 160 y 200 mm, con longitudes de 5 482.70 m, 1 913.50 m y 356.80 m respectivamente, y tuberías de Concreto Simple Normalizado (CSN) con DN de 200 y 250 mm, con longitudes de 2 450.70 m y 498.90 m respectivamente. Esta área drena las aguas residuales domésticas de 1 308 lotes y su descarga en el colector secundario existente.
- **Área De Drenaje 651.-** tiene un área de 1.04 Km<sup>2</sup>, presenta redes secundarias de Concreto simple normalizado (CSN), con diámetros de 150, 200, 250 y 300 mm, con longitudes de 37.00 m, 2 662.90 m, 1 480.50 m y 879.40 m respectivamente. Redes secundarias de PVC con diámetros de 110, 160 y 200 mm, con longitudes de 3 984.40 m, 1 093.80 m y 15.10 m. respectivamente. Esta área drena las aguas residuales domesticas de 4362 lotes, que descarga en la red secundaria que se encuentra ubicada en la Av. 15 de Julio. Para empalmar al colector Mariátegui.

**Figura 24**

*Esquema Simplificado N° 07*



Nota: *Elaboración propia*

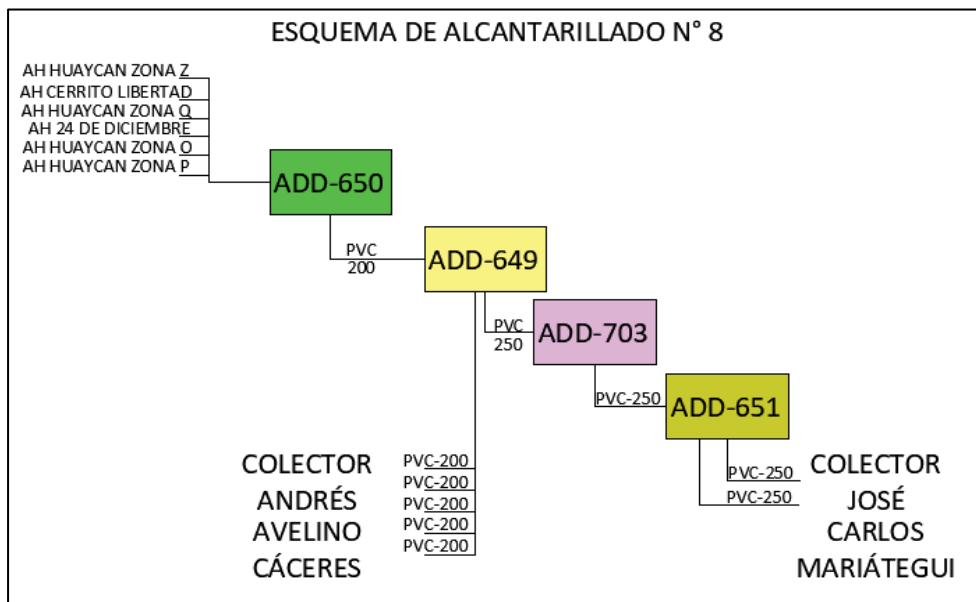
- **Área De Drenaje 650.-** tiene un área de 1.07 Km<sup>2</sup>. Las redes oscilan con DN de 110, 160 y 200 mm, con longitudes de 2,596.50 m, 722.60 m, y 2,517.50m respectivamente, también existen tuberías de (CSN) con DN de 200 mm, con longitud de 10,322.00 m, Drena los residuos de 3620 lotes, y sus redes empalman al Colector Cáceres, en la intersección de las Av. Cáceres y Mariátegui, para un mejor entendimiento se muestra la Figura 25, el esquema del área de drenaje 60.
- **Área De Drenaje 649.-** tiene un área de 0.19 Km<sup>2</sup>, las redes oscilan entre 110, 160 y 200 mm, con longitudes de 3,400.10 m, 1,154.90 m, y 670.70 respectivamente, descarga los residuos de 717 lotes, y sus redes empalman a un punto del colector secundario existente.
- **Área De Drenaje 703.-** tiene un área de 0.37 Km<sup>2</sup>, las redes son de PVC con DN de 110, 160 y 200 mm, con longitudes de 5,482.70 m, 1,913.50 m y 356.80 m respectivamente, y tuberías de (CSN) con DN de 200 y 250 mm, con longitudes de 2,450.70 m y 498.90 m

respectivamente. Esta área drena los residuos de 1,308 lotes y su descarga en el colector secundario existente.

- **Área De Drenaje 651.-** tiene un área de 1.04 Km<sup>2</sup>, presenta redes secundarias de (CSN), con diámetros de 150, 200, 250, y 300 mm, con longitudes de 37.00 m, 26,622.90 m, 1,480.50 m y 879.40 m respectivamente. Redes secundarias de PVC con diámetros de 110 , 160 y 200 mm, con longitudes de 3,984.40 m, 1,093.80 m y 15.10 m. respectivamente. Esta área drena los residuos de 4,362 lotes, que descarga en la red secundaria que se encuentra ubicada en la Av. 15 de Julio. Para empalmar al colector Mariátegui.

**Figura 25**

*Esquema Simplificado N° 08*



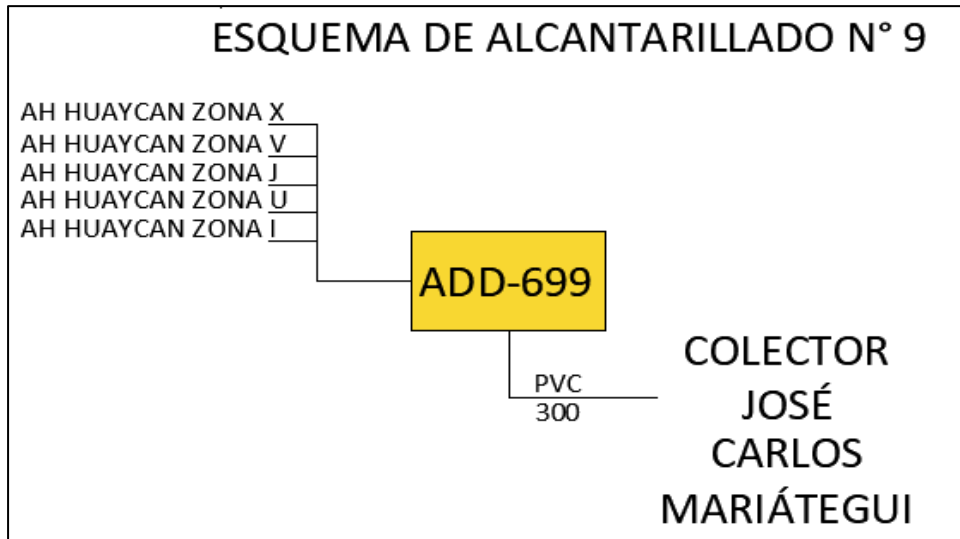
Nota: *Elaboración propia*

- **Área De Drenaje 699.-** tiene un área de 1.05 Km<sup>2</sup>, presentan redes con DN de 110, 160, y 200 mm. Con longitudes de 16,137.70 m, 5,159.80 m, y 2,061.00 m respectivamente, el material es de PVC, PE con longitud de 8.40 m cuyo diámetro es de 150 mm. También presenta redes de (CSN) en sus redes secundarias con DN de 200, 250 y 300 mm, con

longitudes de 10,019.20 m, 1,152.70 m y 316.90m respectivamente. Esta área drena las aguas residuales domesticas de 4 716 lotes en el cual descarga en el colector secundario ubicado en la Av. 15 de Julio. Para empalmar al Colector Mariátegui, Figura 26.

### Figura 26

Esquema Simplificado N° 9

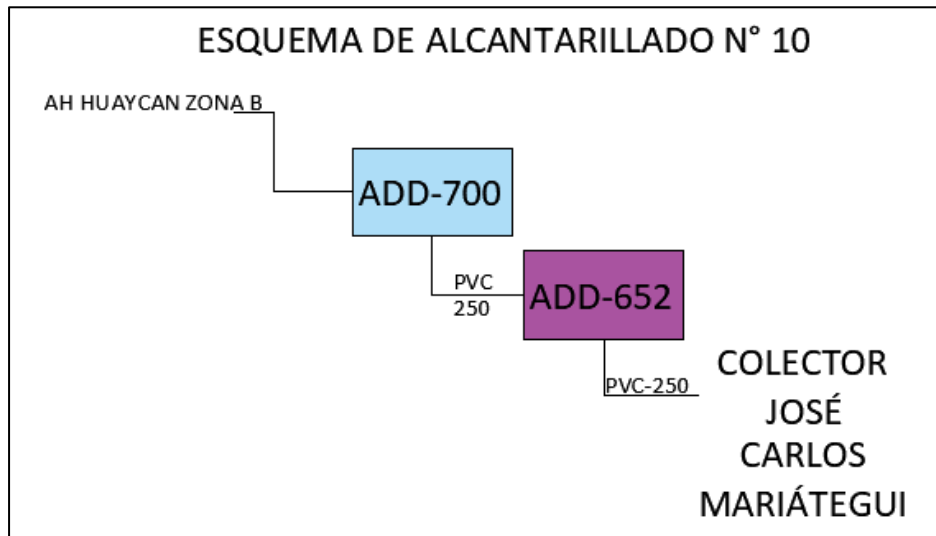


Nota: *Elaboración propia*

- **Área De Drenaje 700.-** tiene un área de 0.25 Km<sup>2</sup>, Tiene redes de PVC con DN 200 mm, con una longitud total de 11.35 m, y (CSN) con DN de 200 y 250 mm con longitudes de 9,172.50 m y 124.60 m. Esta área drena las aguas residuales domésticas de 1,224 lotes y su descarga la realiza al colector Mariátegui, ubicado en las intersecciones de la Av. 15 de Julio Y Mariátegui, Figura 27.
- **Área De Drenaje 652.-** tiene un área de 0.32 Km<sup>2</sup> las redes varían entre 110, 160 y 200 mm, con longitudes de 3.10m, 27.50 m y 196.15 m respectivamente, el material es de PVC. También presentan redes instaladas de (CSN) con diámetros de 200 y 250 mm, con longitudes de 7,054.80 m y 224.00 m respectivamente. En esta área drenan los residuos de 858 lotes, las redes tienen su descarga en el colector Mariátegui.

**Figura 27**

*Esquema Simplificado N° 10*

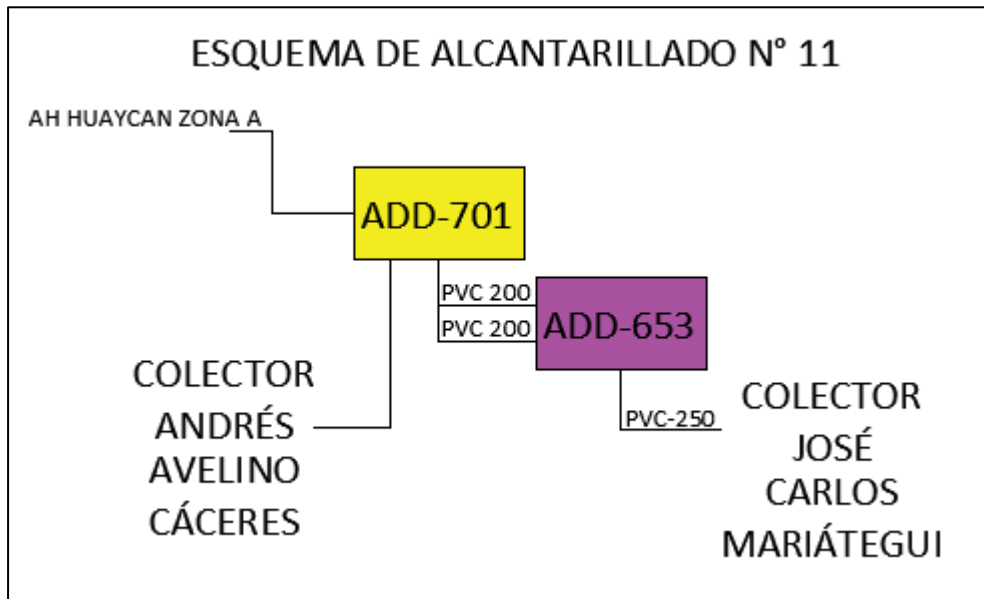


Nota: *Elaboración propia*

- **Área De Drenaje 701.-** tiene un área de 0.04 Km<sup>2</sup>, las redes son de (CSN) con DN de 200mm con longitudes de 1,535.90 m. Esta área drena los residuos de 217 lotes y su descarga la realiza en el colector Cáceres, Figura 28.
- **Área De Drenaje 653.-** tiene un área de 0.25 Km<sup>2</sup>, las redes varían entre 200 mm y 250 mm, de diámetro con longitudes de 8956.00 m y 208.50 m respectivamente, el material es concreto simple normalizado (CSN). Esta área drena las aguas residuales domesticas de 1459 lotes. y realiza la descarga en el colector Mariátegui, en el buzón ubicado en la Ca-1 y la Av. Mariátegui.

**Figura 28**

*Esquema Simplificado N° 11*

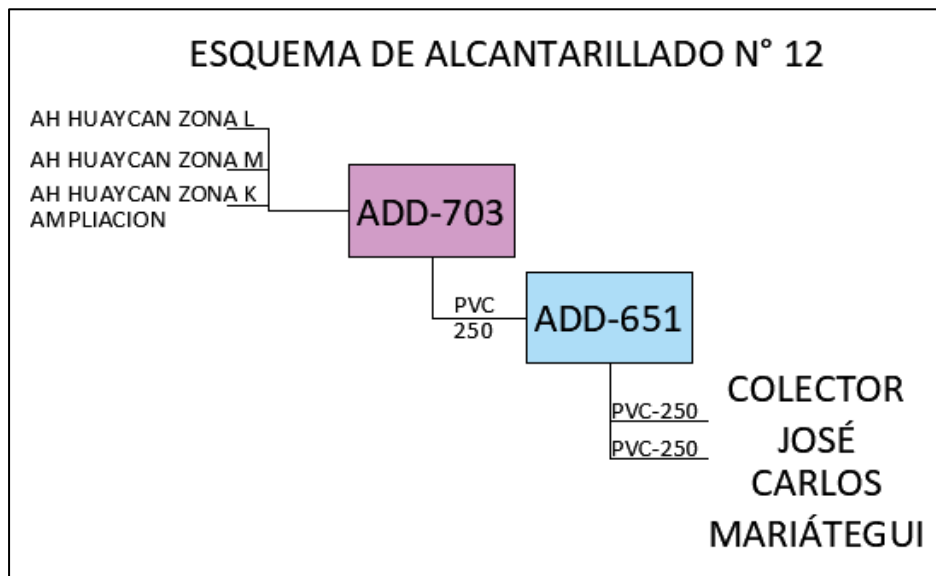


Nota: *Elaboración propia*

- **Área De Drenaje 703.-** tiene un área de 0.37 Km<sup>2</sup>, las redes son de PVC con DN de 110, 160 y 200 mm, con longitudes de 5,482.70 m, 1,913.50 m y 356.80 m respectivamente, y tuberías de (CSN) con DN de 200 y 250 mm, con longitudes de 2,450.70 m y 498.90 m respectivamente. Esta área drena las aguas residuales domésticas de 1,308 lotes y su descarga en el colector secundario existente, para un mejor entendimiento se muestra la Figura 29, esquema simplificado del área de drenaje 703.
- **Área De Drenaje 651.-** tiene un área de 1.04 Km<sup>2</sup>, presenta redes secundarias de (CSN), con diámetros de 150 200, 250 y 300 mm, con longitudes de 37.00 m 26,622.90 m, 1480.50 m y 879.40 m respectivamente. Redes secundarias de PVC con diámetros de 110, 160 y 200 mm, con longitudes de 3,984.40 m, 1,093.80 m y 15.10 m. respectivamente. Esta área drena las aguas residuales domesticas de 4,362 lotes, que descarga en la red secundaria que se encuentra ubicada en la Av. 15 de Julio. Para empalmar al colector Mariátegui.

**Figura 29**

*Esquema Simplificado N° 12*



Fuente: *Elaboración propia*

Se muestra en la Tabla 14 el cuadro resumen de las características del Colector José Carlos Mariátegui.

**Tabla 14**

*Resumen Colector José C. Mariátegui*

Diámetro	Longitud (m)	Material	Antigüedad	Fecha Instalación
400	1,030	CSN	23 años	1999
450	340	CSN	23 años	1999

Nota: Data de Ate SEDAPAL

### **3.2.2 Colector Huaycán**

Este Colector inicia su recorrido desde el empalme entre los colectores José Carlos Mariátegui y Andrés Avelino Cáceres, exactamente en la intersección de las avenidas Los Incas



y Andrés A. Cáceres. Este colector presenta un cambio de diámetro (aproximadamente entre la Calle H y la Av. A) de 525mm a 600mm.

El primer tramo tiene un diámetro de 525 mm y una longitud de 536 m. El segundo tramo tiene un diámetro de 600 mm. y tiene una longitud de 681 m. En este segundo tramo se recibe el aporte de otro colector, que recorre paralelamente su recorrido. Para después verter sus aguas residuales domesticas al Emisor Central y desde aquí hasta la PTAR Santa Clara.

De acuerdo a la data proporcionada por SEDAPAL, el material que presenta el colector Huaycán es de CSN (Concreto Simple Normalizado), con una antigüedad de 16 años, teniendo en cuenta que el horizonte de todo proyecto de abastecimiento de agua potable y alcantarillado es de 20 años, un punto importante para realizar el cambio de las tuberías para un mejor desempeño hidráulico.

## CAPITULO IV

### 4. Metodología y Cálculos Realizados

#### 4.1 Análisis de Proyección Futura

Para este capítulo nos basaremos en RNE, en el Reglamento de SEDAPAL 2010 y en la bibliografía necesaria para llegar a los resultados.

##### 4.1.1 Análisis de la Demanda

La población a servir serán los pobladores que habitan en las 133 habilitaciones que serán beneficiados del proyecto, estos no cuentan con los servicios de agua potable y alcantarillado, se ubican en las partes altas de los sectores 150,151, 152, 153, y 154 de la Comunidad Autogestionaria de Huaycán.

##### 4.1.2 Tasa de Crecimiento

##### 4.1.3 Metodología

La información se tendrá del INEI y luego aplicaremos el método analítico para obtener la tasa de crecimiento.

$$P_f = P_i * (1 + r)^t \quad (11)$$

Donde:

*P<sub>f</sub>* – Población Final

*P<sub>i</sub>* – Población Inicial

*r* – Tasa de crecimiento poblacional

*t* – Variación de tiempo en años

La tasa de crecimiento poblacional será:

$$r = \left(\frac{P_f}{P_i}\right)^{\frac{1}{10}} - 1 \quad (12)$$

## **Aplicación**

La población beneficiaria tiene que ser evaluada para el cálculo de la tasa de crecimiento considerando el crecimiento anual del distrito de Ate (1993-2007), comparando con un distrito adyacente de características similares sobre todo la socioeconómica que en este caso tomaremos el distrito de San Juan de Miraflores que para nuestro caso es representativa y de influencia a nuestro proyecto, con posible desarrollo vertical y expansión por la disponibilidad de terrenos en zonas de alto riesgo, en conclusión habrá crecimiento vertical y horizontal de la población, la tasa de crecimiento a usar es de 1.78 %, también usada en la Ampliación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado en Nuevas Habilitaciones de las Partes Altas de Huaycán-Distrito de Ate-Vitarte, en la tabla 14 se muestra el cálculo de la tasa de crecimiento anual del distrito de Ate.

**Tabla 15**

*Cálculo de crecimiento anual del distrito Ate.*

Cálculo de la tasa de Crecimiento de la Población-Ate			
Distrito	1993 Población	2007 Población	TC- Geométrica
Ate - Vitarte	266,398	478,278	4.27 %

Nota: *INEI*

*Cálculo de crecimiento anual del distrito San Juan de Lurigancho*

Cálculo de la tasa de Crecimiento de la Población-San Juan de Lurigancho			
Distrito	1993 Población	2007 Población	TC-Geométrica
San Juan de Lurigancho	582,975	898,443	3.14 %

Nota *INEI*

*Cálculo de crecimiento anual del distrito San Juan de Miraflores*

Cálculo de la tasa de Crecimiento de la Población-San Juan de Miraflores			
Distrito	1993	2007	TC-Geométrica
	Población	Población	
San Juan de Miraflores	283,349	362,643	1.78 %

Nota: INEI

En base a los cálculos realizados, podemos usar la ecuación (3), para estimar el número de población futura, Tabla 16

**Tabla 16**

*Proyección Poblacional*

N°	Población Potencial		Población Beneficiada	
	Proy. Poblacional (Hab)	Proy. Viviendas	Proy. Poblacional (Hab)	Proy. Viviendas
Base 2015	31,973	8,414	15,477	4,073
0 2016	32,542	8,564	15,753	4,145
0 2017	33,122	8,716	16,033	4,219
1 2018	33,711	8,871	16,319	4,294
2 2019	34,311	9,029	16,609	4,371
3 2020	34,922	9,190	16,905	4,449
4 2021	35,544	9,354	17,206	4,528
5 2022	36,176	9,520	17,512	4,608
6 2023	36,820	9,690	17,824	4,690
7 2024	37,476	9,862	18,141	4,774

8	2025	38,143	10,038	18,464	4,859
9	2026	38,822	10,216	18,793	4,945
10	2027	39,513	10,398	19,127	5,033
11	2028	40,126	10,583	19,467	5,123
12	2029	40,932	10,772	19,814	5,214
13	2030	41,660	10,963	20,167	5,307
14	2031	42,402	11,158	20,526	5,401
15	2032	43,157	11,357	20,891	5,498
16	2033	43,925	11,559	21,263	5,595
17	2034	44,707	11,765	21,641	5,695
18	2035	45,502	11,974	22,027	5,796
19	2036	46,312	12,187	22,419	5,900
20	2037	47,137	12,404	22,818	6,005
21	2038	47,976	12,625	23,224	6,112
22	2039	48,830	12,850	23,637	6,220
23	2040	49,699	13,079	24,058	6,331
24	2041	50,584	13,311	24,486	6,444
25	2042	51,484	13,548	24,922	6,558
26	2043	52,400	13,790	25,366	6,775

Nota: Ecofluidos Ingenieros SA

De acuerdo a los datos obtenidos del INEI en el año 2007; y el resultado de encuestas realizadas en campo, las habilitaciones que no cuentan con los sistemas de agua potable y alcantarillado que se ubican en el área de influencia del proyecto, podemos obtener la densidad poblacional del

distrito de Ate y del área de influencia del proyecto, de acuerdo al censo realizado en el 2007 podemos calcular la densidad poblacional, Tabla 17

**Tabla 17**

*Densidad Poblacional Ate*

Censo 2007			
Censo	Población Total	Vivienda Total	Densidad Poblacional (Hab/Viv)
2007	478,278	118,948	4.02

Nota: *Elaboración gabinete Ecofluidos Ingenieros SA*

De acuerdo a las encuestas sociales realizadas en el año que se llevó el presente informe, se muestra en la tabla 18, la densidad poblacional obtenida por el procesamiento de datos de 100 encuestas realizadas.

**Tabla 18**

*Densidad Poblacional de Proyecto*

Numero de encuestas	Habitantes en las viviendas encuestadas	Densidad Poblacional (Hab. Viv)
100	380	3.80

Nota: *Elaboración gabinete Ecofluidos Ingenieros SA*

#### **4.1.3 Tipos de Usuarios**

Los usuarios son múltiples domésticos y no domésticos que a continuación se citan :

**Tabla 19**

*Tipos de Usuarios*

<b>CLASE</b>	<b>CODIGO</b>
Social	T01
Unifamiliar	T02
Comercial	T03
Industrial	T04
Estatat	T05
Multifamiliar	T06
Especial	T07

*Nota: Equipo Comercial SEDAPAL*

De acuerdo a la información recopilada en campo para obtener la cantidad de beneficiados, quienes serán parte del Proyecto, y los no beneficiados, se procede a realizar el cálculo de demanda por sub áreas de drenaje, obteniendo su cantidad de lotes realizadas en campañas sociales, en la tabla 20 se muestra la demanda total de Huaycán (zona consolidada). Se procederá a realizar la corrida cada 5 años con el fin de evaluar la capacidad hidráulica de los colectores primarios.

Para este proyecto los sistemas agua potable y alcantarillado se realiza en un horizonte de 20 años, tal como se muestra en la tabla 20.

**Tabla 20**

*Periodo de diseño máximo para Sistemas de Agua potable y Alcantarillado*

<b>COMPONENTE</b>	<b>TIEMPO (AÑOS)</b>
- Fuente de Abastecimiento	20
- Obras de Captación	20
- Pozos	20
- Planta de Tratamiento de Aguas para Consum Humano	20
- Reservorio	20
- Tuberías de Conducción, Impulsión y distribución	20
- Estación de Bombeo de Agua	20
- Equipos de Bombeo	10
- Estación de Bombeo de Aguas Residuales	20
- Colectores, emisores e interceptores	20
- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	20

*Nota: Programa Nacional de Saneamiento Urbano (PNSU)*

Con la información recibida de la data comercial de SEDAPAL, se conoce la cantidad de conexiones existen en la zona, la tabla N° 21 muestra la demanda de alcantarillado de la Comunidad Autogestionaria de Huaycán, (zona consolidada), adicionalmente iremos incrementando el caudal de las áreas que serán beneficiadas del proyecto.



**Tabla 21**

*Demanda Total de Alcantarillado en Huaycán*

Proyecto: Ampliación de los sistema de agua potable y alcantarillado en nuevas habilitaciones Partes Altas de Huaycan II que forman parte de los sectores 150,151,153 y 154 Ate.															Agua Potable			Alcantarillado	
ITEM	Año	Población Urbana	Cobertura	Poblac. Servida	Nº Viviendas Servidas UU	Conexiones					Consumo Total Conectado m³/Año	Consumo Total conectado (l/día)	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Qp l/s)	Qmh (l/s)		
						Doméstico			% Micromed.	Total Conexiones									
						Antiguos Usuarios	Total			C/Med.								S/Med.	Total
Base	2014	86,583	73.00%	63206	22,785	19,584	258	19,842	73.00%	22,883	292	23175	3,972,760	10,884,274	125.98	163.77	226.76	100.78	181.40
0	2015	89,224	73.00%	65134	22,785	19584	258	19842	73.00%	22,883	292	23175	3,972,760	10,884,274	125.98	163.77	226.76	100.78	181.40
0	2016	91,945	100.00%	91945	23,190	20195	0	20195	100.00%	23,579	0	23579	4,028,300	11,036,439	127.74	166.06	229.93	102.19	183.94
0	2017	94,749	100.00%	94749	23,602	20554	0	20554	100.00%	23,999	0	23999	4,100,148	11,233,283	130.01	169.02	234.03	104.01	187.22
0	2018	97,639	100.00%	97639	24,022	20920	0	20920	100.00%	24,426	0	24426	4,173,032	11,432,965	132.33	172.02	238.19	105.86	190.55
0	2019	100,617	100.00%	100617	24,449	21292	0	21292	100.00%	24,860	0	24860	4,247,173	11,636,091	134.68	175.08	242.42	107.74	193.93
0	2020	103,686	100.00%	103686	24,884	21671	0	21671	100.00%	25,302	0	25302	4,322,590	11,842,711	137.07	178.19	246.72	109.65	197.38
0	2021	106,848	100.00%	106848	25,327	22057	0	22057	100.00%	25,753	0	25753	4,399,718	12,054,021	139.51	181.37	251.13	111.61	200.90
Base	2022	110,107	100.00%	110107	25,778	22450	0	22450	100.00%	26,211	0	26211	4,477,816	12,267,988	141.99	184.59	255.58	113.59	204.47
1	2023	113,465	100.00%	113465	26,237	22850	0	22850	100.00%	26,678	0	26678	4,557,626	12,486,645	144.52	187.88	260.14	115.62	208.11
1	2024	116,926	100.00%	116926	26,704	23257	0	23257	100.00%	27,154	0	27154	4,639,081	12,709,812	147.10	191.24	264.79	117.68	211.83
2	2025	120,492	100.00%	120492	27,179	23671	0	23671	100.00%	27,636	0	27636	4,721,202	12,934,801	149.71	194.62	269.48	119.77	215.58
3	2026	124,167	100.00%	124167	27,662	24092	0	24092	100.00%	28,127	0	28127	4,805,035	13,164,479	152.37	198.08	274.26	121.89	219.41
4	2027	127,954	100.00%	127954	28,155	24521	0	24521	100.00%	28,629	0	28629	4,890,958	13,399,885	155.09	201.62	279.16	124.07	223.33
5	2028	131,857	100.00%	131857	28,656	24957	0	24957	100.00%	29,138	0	29138	4,977,917	13,638,128	157.85	205.20	284.13	126.28	227.30
6	2029	135,879	100.00%	135879	29,166	25401	0	25401	100.00%	29,656	0	29656	5,066,300	13,880,275	160.65	208.85	289.17	128.52	231.34
7	2030	140,023	100.00%	140023	29,685	25853	0	25853	100.00%	30,184	0	30184	5,156,545	14,127,521	163.51	212.57	294.32	130.81	235.46
8	2031	144,294	100.00%	144294	30,213	26313	0	26313	100.00%	30,721	0	30721	5,248,280	14,378,850	166.42	216.35	299.56	133.14	239.65
9	2032	148,695	100.00%	148695	30,750	26781	0	26781	100.00%	31,267	0	31267	5,341,505	14,634,261	169.38	220.19	304.88	135.50	243.90
10	2033	153,230	100.00%	153230	31,298	27258	0	27258	100.00%	31,824	0	31824	5,436,666	14,894,974	172.40	224.11	310.31	137.92	248.25
11	2034	157,904	100.00%	157904	31,855	27743	0	27743	100.00%	32,391	0	32391	5,533,687	15,160,786	175.47	228.11	315.85	140.38	252.68
12	2035	162,720	100.00%	162720	32,422	28237	0	28237	100.00%	32,967	0	32967	5,631,977	15,430,074	178.59	232.17	321.46	142.87	257.17
13	2036	167,683	100.00%	167683	32,999	28740	0	28740	100.00%	33,554	0	33554	5,732,212	15,704,690	181.77	236.30	327.18	145.41	261.74
14	2037	172,797	100.00%	172797	33,587	29252	1	29252	100.00%	34,151	3	34154	5,835,014	15,986,339	185.03	240.54	333.05	148.02	266.44
15	2038	178,067	100.00%	178067	34,185	29773	2	29773	100.00%	34,760	6	34766	5,940,131	16,274,332	188.36	244.87	339.05	150.69	271.24
16	2039	183,498	100.00%	183498	34,794	30303	3	30303	100.00%	35,379	9	35388	6,046,812	16,566,609	191.74	249.27	345.14	153.39	276.11
17	2040	189,095	100.00%	189095	35,413	30842	4	30842	100.00%	36,009	12	36021	6,155,504	16,864,396	195.19	253.75	351.34	156.15	281.07
18	2041	194,862	100.00%	194862	36,043	31391	5	31391	100.00%	36,649	15	36664	6,265,615	17,166,067	198.68	258.29	357.63	158.95	286.10
19	2042	200,805	100.00%	200805	36,685	31950	6	31950	100.00%	37,302	18	37320	6,378,180	17,474,465	202.25	262.93	364.05	161.80	291.24
20	2043	206,930	100.00%	206930	37,338	32519	7	32519	100.00%	37,965	21	37986	6,492,163	17,786,749	205.87	267.62	370.56	164.69	296.45

Nota: *Elaboración Propia*

En el año 2014 tenía una demanda total de alcantarillado de 181.40 l/s (año base), **Año Base**, tal y como se encuentran las redes en este momento con el caudal de demanda, para este caso se han actualizado los caudales al año 2023 (actual).

**Para este informe se han establecido 5 escenarios, año actual Año 05 y Año 10, Año 15 y Año 20**, escenarios con el caudal de demanda proyectado, este caudal incluye las habilitaciones beneficiadas, las no beneficiadas y las zonas que cuentan con el servicio.

Se realizará el modelamiento solo con los caudales de la zona consolidada, para después añadir los caudales de las zonas beneficiadas, así poder visualizar la capacidad hidráulica del colector primario.

Tabla 22, Demanda de caudal de alcantarillado año base

Tabla 23, Demanda de caudal de alcantarillado año 05

Tabla 24, Demanda de caudal de alcantarillado año 10

Tabla 25, Demanda de caudal de alcantarillado año 15

Tabla 26, Demanda de caudal de alcantarillado año 20

**Tabla 22**

Demanda de caudal de Alcantarillado Año Base

Demanda por áreas de Drenaje				
Área de Drenaje	Área (m2)	Caudal L/s	Caudal Total Existente (L/s)	208.11
ADD N° 646	267,055.29	8.159	Área Total (m2)	6,811,936.39
ADD N° 647	315,820.23	9.649		
ADD N° 648	813,583.18	24.856		
ADD N° 649	191,130.87	5.839		
ADD N° 650	1,067,671.05	32.618		
ADD N° 651	1,039,916.05	31.770		
ADD N° 652	324,094.36	9.901		
ADD N° 653	249,829.77	7.632		
ADD N° 699	1,045,024.24	31.926		
ADD N° 700	250,657.09	7.658		
ADD N° 701	42,939.58	1.312		
ADD N° 702	338,648.00	10.346		
ADD N° 703	374,253.12	11.434		
ADD N° 851	491,313.56	15.010		

Nota: *Elaboración propia***Tabla 23**

Demanda de Alcantarillado Año 05

Área Drenaje	Área (m2)	Caudal L/s
ADD N° 646	267,055.29	8.911
ADD N° 647	315,820.23	10.538
ADD N° 648	813,583.18	27.148
ADD N° 649	191,130.87	6.378
ADD N° 650	1,067,671.05	35.626
ADD N° 651	1,039,916.05	34.700
ADD N° 652	324,094.36	10.814
ADD N° 653	249,829.77	8.336
ADD N° 699	1,045,024.24	34.870
ADD N° 700	250,657.09	8.364
ADD N° 701	42,939.58	1.433
ADD N° 702	338,648	11.300
ADD N° 703	374,253.12	12.488
ADD N° 851	491,313.56	16.394

Nota: *Elaboración propia*

**Tabla 24***Demanda de Alcantarillado Año 10*

Área Drenaje	Área (m2)	Caudal L/s
ADD N° 646	267,055.29	9.732
ADD N° 647	315,820.23	11.510
ADD N° 648	813,583.18	29.650
ADD N° 649	191,130.87	6.965
ADD N° 650	1,067,671.05	38.910
ADD N° 651	1,039,916.05	37.898
ADD N° 652	324,094.36	11.811
ADD N° 653	249,829.77	9.105
ADD N° 699	1,045,024.24	38.084
ADD N° 700	250,657.09	9.135
ADD N° 701	42,939.58	1.565
ADD N° 702	338,648	12.341
ADDN° 703	374,253.12	13.639
ADD N° 851	491,313.56	17.905

*Nota: Elaboración propia***Tabla 25***Demanda de Alcantarillado Año 15*

Area Drenaje	Area (m2)	Caudal L/s
ADD N° 646	267,055.29	10.634
ADD N° 647	315,820.23	12.575
ADD N° 648	813,583.18	32.396
ADD N° 649	191,130.87	7.611
ADD N° 650	1,067,671.05	42.513
ADD N° 651	1,039,916.05	41.408
ADD N° 652	324,094.36	12.905
ADD N° 653	249,829.77	9.948
ADD N° 699	1,045,024.24	41.611
ADD N° 700	250,657.09	9.981
ADD N° 701	42,939.58	1.710
ADD N° 702	338,648	13.484
ADDN° 703	374,253.12	14.902
ADD N° 851	491,313.56	19.563

*Nota: Elaboración propia*

**Tabla 26***Demanda Total de Alcantarillado Año 20 Caudal Proyectado*

Áreas de Drenaje en el Proyecto				
Área de Drenaje	Área (m2)	Caudal L/s		
ADD N° 646	267,055.29	11.622	Caudal Proyectado(L/s)	296.45
ADD N° 647	315,820.23	13.744	Área Total (m2)	6,811,936.39
ADD N° 648	813,583.18	35.406		
ADD N° 649	191,130.87	8.318		
ADD N° 650	1,067,671.05	46.464		
ADD N° 651	1,039,916.05	45.256		
ADD N° 652	324,094.36	14.104		
ADD N° 653	249,829.77	10.872		
ADD N° 699	1,045,024.24	45.479		
ADD N° 700	250,657.09	10.908		
ADD N° 701	42,939.58	1.869		
ADD N° 702	33,8648	14.738		
ADDN° 703	374,253.12	16.287		
ADD N° 851	491,313.56	21.382		

Nota: *Elaboración propia*

En la tabla 27 se realiza el procesamiento de la cantidad de beneficiados (Lotes) de las nuevas habilitaciones mostrada en la tabla N° 04, cantidad que se usara para el cálculo de las respectivos caudales

**Tabla 27****Numero de Beneficiados por Sub Área de Drenaje Proyectada**

Cuadro de Habilitaciones Beneficiadas									
AD-01	Lotes	AD-02	Lotes	AD-03	Lotes	AD-04	Lotes	AD-05	Lotes
2	100	1	30	40	29	20	14	11	46
3	117	4	59	44	54	21	31	17	143
6	152	5	22	45	43	35	25	18	63
7	16	39	132	46	50	36	84	19	83
8	21	41	62	47	69	37	17	22	48
9	80	42	20	48	58	38	58	23	92
10	55	43	6	49	40	61	35	24	170
12	50	88	37	50	33	62	45	25	28
13	65	94	47	51	57	63	28	26	49

Cuadro de Habilitaciones Beneficiadas

AD-01	Lotes	AD-02	Lotes	AD-03	Lotes	AD-04	Lotes	AD-05	Lotes
14	34	102	15	74	115	64	132	27	65
15	27	118	23	75	121	65	92	28	22
-	-	119	36	76	49	66	56	29	70
-	-	-	-	77	100	67	71	30	300
-	-	-	-	78	200	68	55	31	45
-	-	-	-	79	90	69	94	32	105
-	-	-	-	80	77	70	65	33	23
-	-	-	-	81	21	71	225	34	22
-	-	-	-	82	100	115	88	52	10
-	-	-	-	83	92	117	107	53	46
-	-	-	-	84	77	121	96	54	19
-	-	-	-	85	62	123	27	55	42
-	-	-	-	86	89	129	4	56	54
-	-	-	-	87	105	131	20	57	49
-	-	-	-	90	79	132	80	58	82
-	-	-	-	93	20	-	-	60	113
-	-	-	-	101	13	-	-	72	41
-	-	-	-	103	192	-	-	73	47
-	-	-	-	104	44	-	-	89	30
-	-	-	-	106	80	-	-	91	24
-	-	-	-	120	21	-	-	92	79
-	-	-	-	125	70	-	-	95	80
-	-	-	-	-	-	-	-	96	39
-	-	-	-	-	-	-	-	98	113
-	-	-	-	-	-	-	-	99	64
-	-	-	-	-	-	-	-	100	50
-	-	-	-	-	-	-	-	105	54
-	-	-	-	-	-	-	-	107	57
-	-	-	-	-	-	-	-	108	19
-	-	-	-	-	-	-	-	109	115
-	-	-	-	-	-	-	-	110	21
-	-	-	-	-	-	-	-	111	85
-	-	-	-	-	-	-	-	113	24

Cuadro de Habilitaciones Beneficiadas									
AD-01	Lotes	AD-02	Lotes	AD-03	Lotes	AD-04	Lotes	AD-05	Lotes
-	-	-	-	-	-	-	-	116	29
-	-	-	-	-	-	-	-	122	64
-	-	-	-	-	-	-	-	124	71
-	-	-	-	-	-	-	-	126	42
-	-	-	-	-	-	-	-	127	26
-	-	-	-	-	-	-	-	130	102
-	-	-	-	-	-	-	-	133	11
-	-	-	-	-	-	-	-	97	56
-	-	-	-	-	-	-	-	114	21
Subtotal HB	717		489		2250		1549		3153
Total 1 Lotes de Habilitaciones Beneficiadas									
									8158
Total 2 Lotes de Habilitaciones no Beneficiadas									
									256
Total									8414

Fuente: Trabajo Social Ecofluidos Ingenieros SA

**Tabla 28,**

*Demanda Sub Área Drenaje I*

Demanda total de Agua y Alcantarillado AD-01	Población	Agua Potable			Alcantarillado	
		QP (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Qp (l/s)	Qmh (l/s)
Año 0 2017	2,822	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Año Base 2023	3,138	3.91	5.09	7.04	3.13	5.63
Año 05 2028	3,427	4.27	5.56	7.69	3.42	6.15
Año 10 2033	3,743	4.67	6.07	8.40	3.73	6.72
Año 15 2038	4,088	5.10	6.63	9.18	4.08	7.34
Año 20 2043	4,465	5.57	7.24	10.02	4.45	8.02

Nota: Elaboración propia

**Tabla 29,****Demanda de Sub Área de Drenaje 2**

Demanda total de Agua y Alcantarillado AD-02	Población	Agua Potable			Alcantarillado	
		QP (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Qp (l/s)	Qmh (l/s)
Año 0 2017	1925	0	0	0	0	0
Año Base 2023	2140	2.67	3.47	4.8	2.13	3.84
Año 05 2028	2337	2.91	3.79	5.24	2.33	4.2
Año 10 2033	2553	3.18	4.14	5.73	2.55	4.58
Año 15 2038	2788	3.48	4.52	6.26	2.78	5.01
Año 20 2043	3045	3.79	4.93	6.83	3.04	5.46

Nota: Elaboración Propia

**Tabla 30****Demanda de Sub Área de Drenaje 3**

Demanda total de Agua y Alcantarillado AD-03	Población	Agua Potable			Alcantarillado	
		QP (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Qp (l/s)	Qmh (l/s)
Año 0 2017	8857	0	0	0	0	0
Año Base 2023	9846	12.27	15.96	22.09	9.82	17.68
Año 05 2028	10754	13.41	17.43	24.13	10.73	19.31
Año 10 2033	11746	14.64	19.04	26.36	11.71	21.09
Año 15 2038	12829	15.99	20.79	28.79	12.79	23.03
Año 20 2043	14012	17.47	22.71	31.44	13.97	25.15

Nota: Elaboración propia

**Tabla 31****Demanda de Sub Área de Drenaje 4**

Demanda total de Agua y Alcantarillado AD-04	Población	Agua Potable			Alcantarillado	
		QP (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Qp (l/s)	Qmh (l/s)
Año 0 2017	6098	0	0	0	0	0
Año Base 2023	6779	8.45	10.99	15.21	6.76	12.17
Año 05 2028	7404	9.23	12	16.61	7.38	13.29
Año 10 2033	8086	10.08	13.11	18.15	8.07	14.52
Año 15 2038	8832	11.01	14.31	19.82	8.81	15.85
Año 20 2043	9647	12.03	15.64	21.65	9.62	17.32

Nota: Elaboración propia



**Tabla 32,****Demanda de Sub Área de Drenaje 5**

Demanda total de Agua y Alcantarillado AD-05	Población	Agua Potable			Alcantarillado	
		QP (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Qp (l/s)	Qmh (l/s)
Año 0 2017	12412	0	0	0	0	0
Año Base 2023	13798	17.2	22.36	30.96	13.76	24.77
Año 05 2028	7404	18.79	24.43	33.82	15.03	27.06
Año 10 2033	8086	20.52	26.68	36.94	16.42	29.55
Año 15 2038	8832	22.41	29.14	40.34	17.93	32.27
Año 20 2043	9647	24.48	31.82	44.06	19.58	35.25

Nota: Elaboración propia

Lo que se mostrara a continuación es el cuadro de demanda de Huaycán al Año 5 y Año 20 sin considerar los nuevos aportes de los beneficiados, para posteriormente evaluar la capacidad Hidráulica del Colector.

**Modelamiento de Redes Primarias Redes Existentes**

**Tabla 33**

Modelamiento Colector Primario Cáceres al año 5 (sin aportes de las nuevas áreas drenaje)

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO			DESCARGA LOCAL (l/s) (8)	DESCARGA DISEÑO (l/s) (10)	COTA FONDO INICIO (11)	BUZONES			COLECTOR				Tensión Tract. Pa (20)	Y/D %	S tubería o/oo
	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)	LONG (m) (6)				COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA. BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)	D mm. (15)	Q l/s (16)	V m/s (18)	Tir. (Y) mm. (19)			
1	BZP-1	BZP-2	618.08	618.38	71.3	35.63	35.63	616.23	615.88	1.85	2.50	350.00	35.63	0.97	142.7	3.66	40.76%	4.9
2	BZP-2	BZP-3	618.38	617.38	40.3	0.00	35.63	615.88	615.58	2.50	1.80	350.00	35.63	1.12	127.5	5.10	36.43%	7.4
3	BZP-3	BZP-4	617.38	617.32	6.2	0.00	35.63	615.58	615.12	1.80	2.20	350.00	35.63	2.55	70.9	31.07	20.26%	74.2
4	BZP-4	BZP-5	617.32	614.38	54.2	8.91	44.54	615.12	612.33	2.20	2.05	350.00	44.54	2.39	86.8	25.75	24.81%	51.5
5	BZP-5	BZP-6	614.38	612.24	24.9	0.00	44.54	612.33	610.23	2.05	2.01	350.00	44.54	2.85	76.8	37.89	21.93%	84.3
6	BZP-6	BZP-7	612.24	607.53	43.9	0.00	44.54	610.23	605.68	2.01	1.85	350.00	44.54	3.07	72.9	44.48	20.82%	103.6
7	BZP-7	BZP-8	607.53	605.11	34.2	0.00	44.54	605.68	602.83	1.85	2.28	350.00	44.54	2.84	76.9	37.49	21.97%	83.3
8	BZP-8	BZP-9	605.11	604.39	10.2	0.00	44.54	602.83	602.21	2.28	2.18	350.00	44.54	2.54	83.3	29.33	23.80%	60.8
9	BZP-9	BZP-10	604.39	600.59	41.2	0.00	44.54	602.21	598.46	2.18	2.13	350.00	44.54	2.93	75.3	40.18	21.50%	91.0
10	BZP-10	BZP-11	600.59	596.66	59.7	0.00	44.54	598.46	595.07	2.13	1.59	350.00	44.54	2.48	84.6	27.77	24.17%	56.8
11	BZP-11	BZP-12	596.66	592.39	77.2	0.00	44.54	595.07	590.34	1.59	2.05	350.00	44.54	2.55	83.0	29.48	23.73%	61.3
12	BZP-12	BZP-13	592.39	587.78	49.4	0.00	44.54	590.34	585.40	2.05	2.38	350.00	44.54	3.03	73.5	43.24	21.00%	100.0
13	BZP-13	BZP-14	587.78	585.73	24.6	0.00	44.54	585.40	583.06	2.38	2.67	350.00	44.54	2.97	74.5	41.62	21.29%	95.1
14	BZP-14	BZP-15	585.73	580.61	51	0.00	44.54	583.06	577.81	2.67	2.80	350.00	44.54	3.06	73.0	44.25	20.86%	102.9
15	BZP-15	BZP-16	580.61	577.24	49	0.00	44.54	577.81	574.79	2.80	2.45	350.00	44.54	2.55	82.9	29.62	23.69%	61.6
16	BZP-16	BZP-17	577.24	572.88	67.1	0.00	44.54	574.79	570.88	2.45	2.00	350.00	44.54	2.50	84.1	28.35	24.02%	58.3
17	BZP-17	BZP-18	572.88	570.69	35.9	0.00	44.54	570.88	568.65	2.00	2.04	350.00	44.54	2.56	82.8	29.81	23.65%	62.1
18	BZP-18	BZP-19	570.69	566.02	66.4	0.00	44.54	568.65	563.82	2.04	2.20	350.00	44.54	2.71	79.6	33.72	22.73%	72.7
19	BZP-19	BZP-20	566.02	561.38	60.2	11.30	55.84	563.82	559.06	2.20	2.32	350.00	55.84	2.98	87.2	39.70	24.92%	79.1
20	BZP-20	BZP-21	561.38	559.44	32.3	0.00	55.84	559.06	557.08	2.32	2.36	350.00	55.84	2.72	93.1	32.54	26.60%	61.3
21	BZP-21	BZP-22	559.44	554.64	67.90	0.00	55.84	557.08	552.54	2.36	2.10	350.00	55.84	2.80	91.1	34.84	26.03%	66.9

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO			DESCARGA LOCAL (l/s) (8)	DESCARGA DISEÑO (l/s) (10)	COTA FONDO INICIO (11)	BUZONES			COLECTOR				Tensión Tract. Pa (20)	Y/D %	S tubería o/oo
	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)	LONG (m) (6)				COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA. BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)	D mm. (15)	Q l/s (16)	V m/s (18)	Tir. (Y) mm. (19)			
22	BZP-22	BZP-23	554.64	550.42	76.90	0.00	55.84	552.54	547.41	2.10	3.01	350.00	55.84	2.80	91.1	34.76	26.03%	66.7
23	BZP-23	BZE-12	550.42	545.53	68.40	0.00	55.84	547.41	543.38	3.01	2.15	350.00	55.84	2.68	94.1	31.55	26.87%	58.9
24	BZE-12	BZE-13	545.53	543.11	54.20	0.00	55.84	543.38	540.93	2.15	2.18	400.00	55.84	2.41	95.9	25.10	23.99%	45.2
25	BZE-13	BZE-14	543.11	540.39	57.80	0.00	55.84	540.93	537.79	2.18	2.60	400.00	55.84	2.57	91.7	28.99	22.91%	54.3
26	BZE-14	BZE-15	540.39	536.97	76.60	1.43	57.27	537.79	533.92	2.60	3.05	400.00	57.27	2.52	94.6	27.71	23.65%	50.5
27	BZE-15	BZE-16	536.97	533.52	72.50	0.00	57.27	533.92	531.00	3.05	2.52	400.00	57.27	2.33	100.2	23.20	25.04%	40.3
28	BZE-16	BZE-17	533.52	531.38	57.50	0.00	57.27	531.00	529.65	2.52	1.73	400.00	57.27	1.92	114.8	15.19	28.71%	23.5
29	BZE-17	BZE-18	531.38	529.98	64.90	0.00	57.27	529.65	528.33	1.73	1.65	400.00	57.27	1.82	119.1	13.56	29.78%	20.3
30	BZE-18	BZE-19	529.98	528.49	54.20	0.00	57.27	528.33	526.52	1.65	1.97	400.00	57.27	2.18	104.9	20.01	26.22%	33.4
31	BZE-19	BZE-20	528.49	526.60	74.50	0.00	57.27	526.52	523.55	1.97	3.05	400.00	57.27	2.32	100.3	23.00	25.08%	39.9
32	BZE-20	BZP33	526.60	523.99	63.60	0.00	1.50			3.05								0.0

Nota: Elaboración propia

**Tabla 34,**

*Modelamiento Colector Primario Mariátegui Año 05 (sin aportes de las nuevas áreas drenaje)*

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO			DESCARGA LOCAL (l/s) (8)	DESCARGA DISEÑO (l/s) (10)	COTA FONDO INICIO (11)	BUZONES			COLECTOR				Tensión Tract. Pa (20)	Y/D %	S tuberia o/oo
	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)	LONG (m) (6)				COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA. BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)	D mm. (15)	Q l/s (16)	V m/s (18)	Tir. (Y) mm. (19)			
1	BZE-1	BZE-2	577.87	576.02	32.8	91.25	91.25	576.02	573.93	1.85	2.09	400	91.25	3.14	112.8	40.60	28.20%	63.7
2	BZE-2	BZE-3	574.18	572.09	62.5	0.00	91.25	572.09	570.13	2.09	1.96	400	91.25	2.93	118.3	20.79	29.58%	31.4
3	BZE-3	BZE-4	567.05	565.09	48.6	0.00	91.25	565.09	562.39	1.96	2.70	400	91.25	2.98	116.9	36.47	29.23%	55.6
4	BZE-4	BZE-5	565.48	562.78	77.9	62.08	153.33	562.78	560.45	2.70	2.33	400	153.33	2.75	182.4	27.61	45.60%	29.9
5	BZE-5	BZE-6	561.37	559.04	71.2	0.00	153.33	559.04	556.71	2.33	2.33	400	153.33	2.84	177.7	29.67	44.43%	32.7
6	BZE-6	BZE-7	558.29	555.96	89.30	0.00	153.33	555.96	553.29	2.33	2.67	400	153.33	2.75	182.4	27.60	45.60%	29.9
7	BZE-7	BZE-8	553.25	550.58	72.50	0.00	153.33	550.58	548.68	2.67	1.90	400	153.33	2.62	189.4	24.81	47.34%	26.2
8	BZE-8	BZE-9	549.78	547.88	77.60	8.36	161.69	547.88	545.82	1.90	2.06	400	161.69	2.67	194.6	25.59	48.65%	26.5
9	BZE-9	BZE-10	546.09	544.03	81.50	0.00	161.69	544.03	541.97	2.06	2.06	400	161.69	2.62	197.4	24.59	49.35%	25.3
10	BZE-10	BZE-11	542.17	540.11	81.40	8.34	170.03	540.11	537.45	2.06	2.66	400	170.03	2.92	188.7	30.86	47.17%	32.7
11	BZE-11	BZP-24	538.22	535.56	82.90	0.00	170.03	535.56	532.51	2.66	3.05	400	170.03	3.05	182.4	33.96	45.60%	36.8
12	BZP-24	BZP-25	534.80	531.75	76.70	0.00	170.03	531.75	529.61	3.05	2.14	400	170.03	2.75	197.4	27.14	49.35%	27.9
13	BZP-25	BZP-26	531.66	529.52	61.10	0.00	170.03	529.52	527.62	2.14	1.90	400	170.03	2.87	191.3	29.64	47.82%	31.1
14	BZP-26	BZP-27	529.49	527.59	67.50	0.00	170.03	527.59	525.69	1.90	1.90	400	170.03	2.76	196.9	27.33	49.21%	28.1
15	BZP-27	BZP-28	527.20	525.30	47.30	0.00	170.03	525.30	523.60	1.90	1.70	400	170.03	3.02	183.6	33.32	45.90%	35.9
16	BZP-28	BZP-29	525.80	524.10	60.50	0.00	170.03	524.10	522.00	1.70	2.10	450	170.03	2.97	175.2	32.17	38.92%	34.7
17	BZP-29	BZP-30	525.91	523.81	86.00	0.00	170.03	523.81	521.31	2.10	2.50	450	170.03	2.78	183.8	27.92	40.85%	29.1
18	BZP-30	BZP-31	525.88	523.38	56.90	0.00	170.03	523.38	520.88	2.50	2.50	450	170.03	3.24	164.3	38.78	36.51%	43.9
19	BZP-31	BZP-32	525.58	523.08	70.00	0.00	170.03	523.08	521.08	2.50	2.00	450	170.03	2.76	184.8	27.54	41.06%	28.6
20	BZP-32		524.56	522.56	71.80	0.00	170.03	522.56	520.51	2.00	2.05	450	170.03	2.76	184.8	27.53	41.06%	28.6

Nota: Elaboración propia

**Tabla 35**

*Modelamiento Colector Primario Huaycán Año 05 (sin los aportes de las nuevas áreas de drenaje)*

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO			DESCARGA LOCAL (l/s) (8)	DESCARGA DISEÑO (l/s) (10)	COTA FONDO INICIO (11)	BUZONES			COLECTOR				Tensión Tract. Pa (20)	Fuerza	
	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)	LONG (m) (6)				COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)	D mm. (15)	Q l/s (16)	V m/s (18)	Tir. (Y) mm. (19)		Y/D %	S Tuberia o/oo
1	BZP-33	BZP-34	523.99	522.71	55	227.30	227.30	521.99	520.71	2.00	2.00	550	227.30	2.74	208.9	25.88	37.99%	23.3
2	BZP-34	BZP-35	522.71	520.55	76.9	0.00	227.30	520.71	518.55	2.00	2.00	550	227.30	2.94	198.5	30.03	36.09%	28.1
3	BZP-35	BZP-36	520.55	518.00	70.5	0.00	227.30	518.55	516.00	2.00	2.00	550	227.30	3.22	185.7	36.70	33.76%	36.2
4	BZP-36	BZP-37	518	518.00	24.4	0.00	227.30	516.00	515.70	2.00	2.30	550	227.30	2.17	249.1	15.53	45.29%	12.3
5	BZP-37	BZP-38	518	516.71	53.4	0.00	227.30	515.70	514.71	2.30	2.00	550	227.30	2.53	222.3	21.59	40.42%	18.5
6	BZP-38	BZP-39	516.71	517.00	49.70	0.00	227.30	514.71	514.40	2.00	2.60	550	227.30	1.68	304.5	8.95	55.36%	6.2
7	BZP-39	BZP-40	517.00	516.54	27.80	0.00	227.30	514.40	514.04	2.60	2.50	550	227.30	2.21	245.5	16.20	44.64%	12.9
8	BZP-40	BZP-41	516.54	515.44	45.30	0.00	227.30	514.04	513.44	2.50	2.00	550	227.30	2.23	243.9	16.49	44.34%	13.2
9	BZP-41	BZP-42	515.44	514.85	44.80	0.00	227.30	513.44	512.85	2.00	2.00	600	227.30	2.22	234.6	16.33	39.09%	13.2
10	BZP-42	BZP-43	514.85	514.91	10.80	0.00	227.30	512.85	512.31	2.00	2.60	600	227.30	3.59	165.2	46.84	27.53%	50.0
11	BZP-43	BZP-44	514.91	513.71	36.00	0.00	227.30	512.31	511.81	2.60	1.90	600	227.30	2.26	231.2	17.03	38.54%	13.9
12	BZP-44	BZP-45	513.71	513.41	26.20	0.00	227.30	511.81	511.41	1.90	2.00	600	227.30	2.34	225.4	18.36	37.57%	15.3
13	BZP-45	BZP-46	513.41	513.10	36.80	0.00	227.30	511.41	511.25	2.00	1.85	600	227.30	1.47	321.7	6.68	53.62%	4.3
14	BZP-46	BZP-47	513.10	513.10	75.40	0.00	227.30	511.25	510.95	1.85	2.15	600	227.30	1.42	330.6	6.21	55.10%	4.0
15	BZP-47	BZE-21	513.10	513.00	55.50	0.00	227.30	510.95	510.70	2.15	2.30	600	227.30	1.49	318.3	6.88	53.05%	4.5
16	BZE-21	BZE-22	513.00	512.42	69.90	0.00	227.30	510.70	510.32	2.30	2.10	600	227.30	1.60	300.8	8.01	50.13%	5.4
17	BZE-22	BZE-23	512.42	512.51	75.20	0.00	227.30	510.32	509.91	2.10	2.60	600	227.30	1.60	300.5	8.03	50.09%	5.5
18	BZE-23	BZE-24	512.51	512.78	66.80	0.00	227.30	509.91	509.58	2.60	3.20	600	227.30	1.55	309.4	7.41	51.57%	4.9
19	BZE-24	BZE-25	512.78	511.20	76.00	0.00	227.30	509.58	509.20	3.20	2.00	600	227.30	1.55	308.4	7.49	51.40%	5.0
20	BZE-25	BZE-26	511.20	511.82	63.70	0.00	227.30	509.20	508.87	2.00	2.95	600	227.30	1.57	305.2	7.71	50.87%	5.2
21	BZE-26	BZE-27	511.82	510.83	41.00	0.00	227.30	508.87	508.53	2.95	2.30	600	227.30	1.87	266.6	11.28	44.43%	8.3
22	BZE-27	BZE-28	510.83	510.36	75.00	0.00	227.30	508.53	508.31	2.30	2.05	600	227.30	1.27	364.2	4.82	60.69%	2.9
23	BZE-28	O5	510.36	510.00	51.30	0.00	227.30	508.31	508.10	2.05	1.90	400	227.30	1.81	400.0	4.02	100.00%	4.1

Nota: Elaboración propia

- Como se puede apreciar en el año 05 del proyecto el colector primario Cáceres, como también el Colector Primario Mariátegui tienen la capacidad Hidráulica para satisfacer las descargas de aguas residuales de la comunidad Autogestionaria de Huaycán, para este caso no se han añadido los aportes de las nuevas áreas de drenaje.
- El colector Huaycán, que tiene su inicio de recorrido donde terminan los colectores primarios Cáceres y Mariátegui, pasando por la Av. Andrés A. Cáceres hasta llegar a su empalme con la Av. Nicolas Ayllón (Carretera Central), se puede notar que tiene la capacidad hidráulica salvo el último tramo que va desde BZE-28 hasta O5, en donde la relación Y/D es superior al 75 %, en este punto es la zona crítica del colector.

**Tabla 36**

*Modelamiento Colector Primario Cáceres al año 20 (sin aportes de las nuevas áreas de drenaje)*

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO				BUZONES					COLECTOR				Tensión Tract. Pa (20)	Y/D %	S tubería o/oo
	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)	LONG (m) (6)	DESCARGA LOCAL (l/s) (8)	DESCARGA DISEÑO (l/s) (10)	COTA FONDO INICIO (11)	COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA. BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)	D mm. (15)	Q l/s (16)	V m/s (18)	Tir. (Y) mm. (19)			
1	BZP-1	BZP-2	618.08	618.38	71.3	46.46	46.46	616.23	615.88	1.85	2.50	350.00	46.46	1.04	165.7	4.07	47.34%	4.9
2	BZP-2	BZP-3	618.38	617.38	40.3	0.00	46.46	615.88	615.58	2.50	1.80	350.00	46.46	1.21	147.3	5.68	42.09%	7.4
3	BZP-3	BZP-4	617.38	617.32	6.2	0.00	46.46	615.58	615.12	1.80	2.20	350.00	46.46	2.76	80.8	34.88	23.10%	74.2
4	BZP-4	BZP-5	617.32	614.38	54.2	11.62	58.09	615.12	612.33	2.20	2.05	350.00	58.09	2.58	99.4	28.87	28.40%	51.5
5	BZP-5	BZP-6	614.38	612.24	24.9	0.00	58.09	612.33	610.23	2.05	2.01	350.00	58.09	3.08	87.6	42.51	25.04%	84.3
6	BZP-6	BZP-7	612.24	607.53	43.9	0.00	58.09	610.23	605.68	2.01	1.85	350.00	58.09	3.32	83.2	49.94	23.76%	103.6
7	BZP-7	BZP-8	607.53	605.11	34.2	0.00	58.09	605.68	602.83	1.85	2.28	350.00	58.09	3.07	87.9	42.12	25.11%	83.3
8	BZP-8	BZP-9	605.11	604.39	10.2	0.00	58.09	602.83	602.21	2.28	2.18	350.00	58.09	2.75	95.1	32.86	27.18%	60.8
9	BZP-9	BZP-10	604.39	600.59	41.2	0.00	58.09	602.21	598.46	2.18	2.13	350.00	58.09	3.17	85.9	45.11	24.55%	91.0
10	BZP-10	BZP-11	600.59	596.66	59.7	0.00	58.09	598.46	595.07	2.13	1.59	350.00	58.09	2.68	96.9	31.18	27.69%	56.8
11	BZP-11	BZP-12	596.66	592.39	77.2	0.00	58.09	595.07	590.34	1.59	2.05	350.00	58.09	2.75	95.0	33.08	27.15%	61.3
12	BZP-12	BZP-13	592.39	587.78	49.4	0.00	58.09	590.34	585.40	2.05	2.38	350.00	58.09	3.27	84.0	48.58	23.99%	100.0
13	BZP-13	BZP-14	587.78	585.73	24.6	0.00	58.09	585.40	583.06	2.38	2.67	350.00	58.09	3.22	85.0	46.71	24.29%	95.1
14	BZP-14	BZP-15	585.73	580.61	51	0.00	58.09	583.06	577.81	2.67	2.80	350.00	58.09	3.31	83.3	49.67	23.80%	102.9
15	BZP-15	BZP-16	580.61	577.24	49	0.00	58.09	577.81	574.79	2.80	2.45	350.00	58.09	2.76	94.9	33.24	27.11%	61.6
16	BZP-16	BZP-17	577.24	572.88	67.1	0.00	58.09	574.79	570.88	2.45	2.00	350.00	58.09	2.70	96.2	31.81	27.50%	58.3
17	BZP-17	BZP-18	572.88	570.69	35.9	0.00	58.09	570.88	568.65	2.00	2.04	350.00	58.09	2.77	94.6	33.42	27.03%	62.1
18	BZP-18	BZP-19	570.69	566.02	66.4	0.00	58.09	568.65	563.82	2.04	2.20	350.00	58.09	2.92	91.0	37.86	25.99%	72.7
19	BZP-19	BZP-20	566.02	561.38	60.2	14.74	72.82	563.82	559.06	2.20	2.32	350.00	72.82	3.21	99.9	44.55	28.55%	79.1
20	BZP-20	BZP-21	561.38	559.44	32.3	0.00	72.82	559.06	557.08	2.32	2.36	350.00	72.82	2.94	106.6	36.43	30.46%	61.3
21	BZP-21	BZP-22	559.44	554.64	67.90	0.00	72.82	557.08	552.54	2.36	2.10	350.00	72.82	3.03	104.2	39.01	29.78%	66.9
22	BZP-22	BZP-23	554.64	550.42	76.90	0.00	72.82	552.54	547.41	2.10	3.01	350.00	72.82	3.02	104.4	38.96	29.82%	66.7
23	BZP-23	BZE-12	550.42	545.53	68.40	0.00	72.82	547.41	543.38	3.01	2.15	350.00	72.82	2.89	107.7	35.32	30.79%	58.9
24	BZE-12	BZE-13	545.53	543.11	54.20	0.00	72.82	543.38	540.93	2.15	2.18	400.00	72.82	2.60	109.8	28.17	27.46%	45.2
25	BZE-13	BZE-14	543.11	540.39	57.80	0.00	72.82	540.93	537.79	2.18	2.60	400.00	72.82	2.78	104.7	32.51	26.18%	54.3
26	BZE-14	BZE-15	540.39	536.97	76.60	1.87	74.69	537.79	533.92	2.60	3.05	400.00	74.69	2.72	108.1	31.07	27.03%	50.5
27	BZE-15	BZE-16	536.97	533.52	72.50	0.00	74.69	533.92	531.00	3.05	2.52	400.00	74.69	2.51	114.5	25.99	28.63%	40.3
28	BZE-16	BZE-17	533.52	531.38	57.50	0.00	74.69	531.00	529.65	2.52	1.73	400.00	74.69	2.07	131.8	16.99	32.94%	23.5
29	BZE-17	BZE-18	531.38	529.98	64.90	0.00	74.69	529.65	528.33	1.73	1.65	400.00	74.69	1.97	136.9	15.17	34.22%	20.3
30	BZE-18	BZE-19	529.98	528.49	54.20	0.00	74.69	528.33	526.52	1.65	1.97	400.00	74.69	2.35	120.3	22.44	30.06%	33.4
31	BZE-19	BZE-20	528.49	526.60	74.50	0.00	74.69	526.52	523.55	1.97	3.05	400.00	74.69	2.50	114.8	25.79	28.71%	39.9
32	BZE-20	BZP33	526.60	523.99	63.60	0.00				3.05								0.0

Nota: Elaboración propia

**Tabla 37**

Modelamiento Colector Primario Mariátegui año 20 (sin aportes de las nuevas áreas de drenaje)

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO				BUZONES					COLECTOR				Tensión Tract. Pa (20)	Y/D %	S tubería o/oo
	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)	LONG (m) (6)	DESCARGA LOCAL (l/s) (8)	DESCARGA DISEÑO (l/s) (10)	COTA FONDO INICIO (11)	COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA. BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)	D mm. (15)	Q l/s (16)	V m/s (18)	Tir. (Y) mm. (19)			
1	BZE-1	BZE-2	577.87	576.02	32.8	119.01	119.01	576.02	573.93	1.85	2.09	400	119.01	3.38	129.5	45.47	32.37%	63.7
2	BZE-2	BZE-3	574.18	572.09	62.5	0.00	119.01	572.09	570.13	2.09	1.96	400	119.01	3.16	135.9	23.26	33.97%	31.4
3	BZE-3	BZE-4	567.05	565.09	48.6	0.00	119.01	565.09	562.39	1.96	2.70	400	119.01	3.22	134.2	40.80	33.56%	55.6
4	BZE-4	BZE-5	565.48	562.78	77.9	80.96	199.98	562.78	560.45	2.70	2.33	400	199.98	2.94	213.1	30.51	53.27%	29.9
5	BZE-5	BZE-6	561.37	559.04	71.2	0.00	199.98	559.04	556.71	2.33	2.33	400	199.98	3.04	207.3	32.83	51.83%	32.7
6	BZE-6	BZE-7	558.29	555.96	89.30	0.00	199.98	555.96	553.29	2.33	2.67	400	199.98	2.94	213.1	30.50	53.27%	29.9
7	BZE-7	BZE-8	553.25	550.58	72.50	0.00	199.98	550.58	548.68	2.67	1.90	400	199.98	2.80	221.8	27.37	55.44%	26.2
8	BZE-8	BZE-9	549.78	547.88	77.60	10.91	210.89	547.88	545.82	1.90	2.06	400	210.89	2.84	228.4	28.18	57.09%	26.5
9	BZE-9	BZE-10	546.09	544.03	81.50	0.00	210.89	544.03	541.97	2.06	2.06	400	210.89	2.79	232.0	27.06	57.99%	25.3
10	BZE-10	BZE-11	542.17	540.11	81.40	10.87	221.76	540.11	537.45	2.06	2.66	400	221.76	3.12	220.9	34.05	55.23%	32.7
11	BZE-11	BZP-24	538.22	535.56	82.90	0.00	221.76	535.56	532.51	2.66	3.05	400	221.76	3.26	212.9	37.51	53.23%	36.8
12	BZP-24	BZP-25	534.80	531.75	76.70	0.00	221.76	531.75	529.61	3.05	2.14	400	221.76	2.93	232.1	29.88	58.04%	27.9
13	BZP-25	BZP-26	531.66	529.52	61.10	0.00	221.76	529.52	527.62	2.14	1.90	400	221.76	3.06	224.4	32.69	56.09%	31.1
14	BZP-26	BZP-27	529.49	527.59	67.50	0.00	221.76	527.59	525.69	1.90	1.90	400	221.76	2.94	231.5	30.09	57.86%	28.1
15	BZP-27	BZP-28	527.20	525.30	47.30	0.00	221.76	525.30	523.60	1.90	1.70	400	221.76	3.23	214.5	36.81	53.62%	35.9
16	BZP-28	BZP-29	525.80	524.10	60.50	0.00	221.76	524.10	522.00	1.70	2.10	450	221.76	3.19	202.8	35.76	45.08%	34.7
17	BZP-29	BZP-30	525.91	523.81	86.00	0.00	221.76	523.81	521.31	2.10	2.50	450	221.76	2.98	213.4	31.00	47.43%	29.1
18	BZP-30	BZP-31	525.88	523.38	56.90	0.00	221.76	523.38	520.88	2.50	2.50	450	221.76	3.47	190.0	43.22	42.22%	43.9
19	BZP-31	BZP-32	525.58	523.08	70.00	0.00	221.76	523.08	521.08	2.50	2.00	450	221.76	2.97	214.4	30.56	47.64%	28.6
20	BZP-32	BZP-33	524.56	522.56	71.80	0.00	221.76	522.56	520.51	2.00	2.05	450	221.76	2.96	214.6	30.56	47.69%	28.6

Nota: Elaboración propia



**Tabla 38**

*Modelamiento Hidráulico del Colector Huaycán al año 20 (sin aportes de las nuevas áreas de drenaje)*

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO					BUZONES					COLECTOR				Fuerza	
	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)	LONG (m) (6)	DESCARGA LOCAL (l/s) (8)	DESCARGA DISEÑO (l/s) (10)	COTA FONDO INICIO (11)	COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA. BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)	D mm. (15)	Q l/s (16)	V m/s (18)	Tir. (Y) mm. (19)	Tensión Tract. Pa (20)	Y/D %	S tubería o/oo
	1	BZP-33	BZP-34	523.99	522.71	55	296.45	296.45	521.99	520.71	2.00	2.00	550	296.45	2.95	241.7	28.79	43.95%
2	BZP-34	BZP-35	522.71	520.55	76.9	0.00	296.45	520.71	518.55	2.00	2.00	550	296.45	3.16	229.4	33.47	41.70%	28.1
3	BZP-35	BZP-36	520.55	518.00	70.5	0.00	296.45	518.55	516.00	2.00	2.00	550	296.45	3.46	214.1	40.97	38.92%	36.2
4	BZP-36	BZP-37	518	518.00	24.4	0.00	296.45	516.00	515.70	2.00	2.30	550	296.45	2.33	290.8	17.17	52.88%	12.3
5	BZP-37	BZP-38	518	516.71	53.4	0.00	296.45	515.70	514.71	2.30	2.00	550	296.45	2.71	257.7	23.97	46.86%	18.5
6	BZP-38	BZP-39	516.71	517.00	49.70	0.00	296.45	514.71	514.40	2.00	2.60	550	296.45	1.78	362.5	9.75	65.91%	6.2
7	BZP-39	BZP-40	517.00	516.54	27.80	0.00	296.45	514.40	514.04	2.60	2.50	550	296.45	2.37	286.5	17.92	52.09%	12.9
8	BZP-40	BZP-41	516.54	515.44	45.30	0.00	296.45	514.04	513.44	2.50	2.00	550	296.45	2.39	284.6	18.25	51.74%	13.2
9	BZP-41	BZP-42	515.44	514.85	44.80	0.00	296.45	513.44	512.85	2.00	2.00	600	296.45	2.38	271.8	18.15	45.29%	13.2
10	BZP-42	BZP-43	514.85	514.91	10.80	0.00	296.45	512.85	512.31	2.00	2.60	600	296.45	3.87	189.6	52.48	31.59%	50.0
11	BZP-43	BZP-44	514.91	513.71	36.00	0.00	296.45	512.31	511.81	2.60	1.90	600	296.45	2.43	267.6	18.94	44.60%	13.9
12	BZP-44	BZP-45	513.71	513.41	26.20	0.00	296.45	511.81	511.41	1.90	2.00	600	296.45	2.52	260.6	20.43	43.43%	15.3
13	BZP-45	BZP-46	513.41	513.10	36.80	0.00	296.45	511.41	511.25	2.00	1.85	600	296.45	1.56	381.4	7.30	63.57%	4.3
14	BZP-46	BZP-47	513.10	513.10	75.40	0.00	296.45	511.25	510.95	1.85	2.15	600	296.45	1.51	393.5	6.77	65.58%	4.0
15	BZP-47	BZE-21	513.10	513.00	55.50	0.00	296.45	510.95	510.70	2.15	2.30	600	296.45	1.59	376.9	7.53	62.81%	4.5
16	BZE-21	BZE-22	513.00	512.42	69.90	0.00	296.45	510.70	510.32	2.30	2.10	600	296.45	1.71	354.2	8.81	59.03%	5.4
17	BZE-22	BZE-23	512.42	512.51	75.20	0.00	296.45	510.32	509.91	2.10	2.60	600	296.45	1.71	353.9	8.83	58.98%	5.5
18	BZE-23	BZE-24	512.51	512.78	66.80	0.00	296.45	509.91	509.58	2.60	3.20	600	296.45	1.64	365.4	8.13	60.91%	4.9
19	BZE-24	BZE-25	512.78	511.20	76.00	0.00	296.45	509.58	509.20	3.20	2.00	600	296.45	1.65	363.9	8.22	60.65%	5.0
20	BZE-25	BZE-26	511.20	511.82	63.70	0.00	296.45	509.20	508.87	2.00	2.95	600	296.45	1.67	359.8	8.46	59.97%	5.2
21	BZE-26	BZE-27	511.82	510.83	41.00	0.00	296.45	508.87	508.53	2.95	2.30	600	296.45	2.01	310.7	12.47	51.79%	8.3
22	BZE-27	BZE-28	510.83	510.36	75.00	0.00	296.45	508.53	508.31	2.30	2.05	600	296.45	1.33	441.5	5.19	73.59%	2.9
23	BZE-28	O5	510.36	510.00	51.30	0.00	296.45	508.31	508.10	2.05	1.90	400	296.45	2.36	400.0	4.02	100.00%	4.1

Nota: Elaboración Propia

**Tabla 39**

*Modelamiento Hidráulico del Colector Cáceres al Año 05 (Con aportes de nuevas áreas de drenaje)*

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO			DESCARGAS		COTA FONDO INICIO (11)	BUZONES			COLECTOR				Tensión Tract. Pa (20)	Y/D %	S Tubería o/oo
	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)	LONG (m) (6)	DESCARGA LOCAL (l/s) (8)	DESCARGA DISEÑO (l/s) (10)		COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA. BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)	D mm. (15)	Q l/s (16)	V m/s (18)	Tir. (Y) mm. (19)			
1	BZP-1	BZP-2	618.08	618.38	71.3	35.63	35.63	616.23	615.88	1.85	2.50	350.00	35.63	0.97	142.7	3.66	40.76%	4.9
2	BZP-2	BZP-3	618.38	617.38	40.3	6.15	41.78	615.88	615.58	2.50	1.80	350.00	41.78	1.17	138.9	5.44	39.69%	7.4
3	BZP-3	BZP-4	617.38	617.32	6.2	0.00	41.78	615.58	615.12	1.80	2.20	350.00	41.78	2.67	76.8	33.33	21.93%	74.2
4	BZP-4	BZP-5	617.32	614.38	54.2	8.91	50.69	615.12	612.33	2.20	2.05	350.00	50.69	2.48	92.7	27.23	26.49%	51.5
5	BZP-5	BZP-6	614.38	612.24	24.9	0.00	50.69	612.33	610.23	2.05	2.01	350.00	50.69	2.96	81.9	40.09	23.39%	84.3
6	BZP-6	BZP-7	612.24	607.53	43.9	0.00	50.69	610.23	605.68	2.01	1.85	350.00	50.69	3.18	77.8	47.10	22.22%	103.6
7	BZP-7	BZP-8	607.53	605.11	34.2	0.00	50.69	605.68	602.83	1.85	2.28	350.00	50.69	2.95	82.0	39.67	23.43%	83.3
8	BZP-8	BZP-9	605.11	604.39	10.2	0.00	50.69	602.83	602.21	2.28	2.18	350.00	50.69	2.64	88.8	31.00	25.38%	60.8
9	BZP-9	BZP-10	604.39	600.59	41.2	0.00	50.69	602.21	598.46	2.18	2.13	350.00	50.69	3.04	80.3	42.55	22.95%	91.0
10	BZP-10	BZP-11	600.59	596.66	59.7	0.00	50.69	598.46	595.07	2.13	1.59	350.00	50.69	2.57	90.4	29.40	25.84%	56.8
11	BZP-11	BZP-12	596.66	592.39	77.2	0.00	50.69	595.07	590.34	1.59	2.05	350.00	50.69	2.64	88.7	31.21	25.34%	61.3
12	BZP-12	BZP-13	592.39	587.78	49.4	0.00	50.69	590.34	585.40	2.05	2.38	350.00	50.69	3.15	78.4	45.77	22.40%	100.0
13	BZP-13	BZP-14	587.78	585.73	24.6	0.00	50.69	585.40	583.06	2.38	2.67	350.00	50.69	3.09	79.4	44.04	22.69%	95.1
14	BZP-14	BZP-15	585.73	580.61	51	0.00	50.69	583.06	577.81	2.67	2.80	350.00	50.69	3.18	77.9	46.85	22.26%	102.9
15	BZP-15	BZP-16	580.61	577.24	49	0.00	50.69	577.81	574.79	2.80	2.45	350.00	50.69	2.65	88.6	31.35	25.30%	61.6
16	BZP-16	BZP-17	577.24	572.88	67.1	0.00	50.69	574.79	570.88	2.45	2.00	350.00	50.69	2.60	89.8	29.98	25.65%	58.3
17	BZP-17	BZP-18	572.88	570.69	35.9	0.00	50.69	570.88	568.65	2.00	2.04	350.00	50.69	2.66	88.3	31.52	25.23%	62.1
18	BZP-18	BZP-19	570.69	566.02	66.4	0.00	50.69	568.65	563.82	2.04	2.20	350.00	50.69	2.81	84.9	35.67	24.25%	72.7
19	BZP-19	BZP-20	566.02	561.38	60.2	11.30	61.99	563.82	559.06	2.20	2.32	350.00	61.99	3.07	92.0	41.56	26.30%	79.1
20	BZP-20	BZP-21	561.38	559.44	32.3	19.31	81.30	559.06	557.08	2.32	2.36	350.00	81.30	3.03	113.0	38.19	32.29%	61.3
21	BZP-21	BZP-22	559.44	554.64	67.90	0.00	81.30	557.08	552.54	2.36	2.10	350.00	81.30	3.12	110.4	40.90	31.55%	66.9
22	BZP-22	BZP-23	554.64	550.42	76.90	0.00	81.30	552.54	547.41	2.10	3.01	350.00	81.30	3.12	110.4	40.80	31.55%	66.7

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO			DESCARGAS		COTA FONDO INICIO (11)	BUZONES			COLECTOR				Tensión Tract. Pa (20)	Y/D %	S Tubería o/oo
	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO O FINAL (4)	LONG (m) (6)	DESCARGA LOCAL (l/s) (8)	DESCARGA DISEÑO (l/s) (10)		COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA. BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)	D mm. (15)	Q l/s (16)	V m/s (18)	Tir. (Y) mm. (19)			
23	BZP-23	BZE-12	550.42	545.53	68.40	0.00	81.30	547.41	543.38	3.01	2.15	350.00	81.30	2.98	114.1	37.01	32.61%	58.9
24	BZE-12	BZE-13	545.53	543.11	54.20	0.00	81.30	543.38	540.93	2.15	2.18	400.00	81.30	2.68	116.1	29.51	29.03%	45.2
25	BZE-13	BZE-14	543.11	540.39	57.80	0.00	81.30	540.93	537.79	2.18	2.60	400.00	81.30	2.87	110.8	34.09	27.69%	54.3
26	BZE-14	BZE-15	540.39	536.97	76.60	1.43	82.73	537.79	533.92	2.60	3.05	400.00	82.73	2.81	113.9	32.45	28.47%	50.5
27	BZE-15	BZE-16	536.97	533.52	72.50	0.00	82.73	533.92	531.00	3.05	2.52	400.00	82.73	2.59	120.7	27.15	30.18%	40.3
28	BZE-16	BZE-17	533.52	531.38	57.50	0.00	82.73	531.00	529.65	2.52	1.73	400.00	82.73	2.13	139.0	17.73	34.76%	23.5
29	BZE-17	BZE-18	531.38	529.98	64.90	0.00	82.73	529.65	528.33	1.73	1.65	400.00	82.73	2.02	144.4	15.82	36.09%	20.3
30	BZE-18	BZE-19	529.98	528.49	54.20	0.00	82.73	528.33	526.52	1.65	1.97	400.00	82.73	2.42	126.7	23.42	31.67%	33.4
31	BZE-19	BZE-20	528.49	526.60	74.50	0.00	82.73	526.52	523.55	1.97	3.05	400.00	82.73	2.58	121.1	26.93	30.26%	39.9
32	BZE-20	BZP33	526.60	523.99	63.60	0.00	1.50				3.05							0.0

Nota: Elaboración propia

**Tabla 40**

*Modelamiento Hidráulico del Colector Mariátegui al año 05 (con aportes de las nuevas áreas de drenaje)*

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO			DESCARGA LOCAL (l/s) (8)	DESCARGA DISEÑO (l/s) (10)	COTA FONDO INICIO (11)	BUZONES			COLECTOR				Tensión Tract. Pa (20)	Y/D %	S tubería o/oo
	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)	LONG (m) (6)				COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA. BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)	D mm. (15)	Q l/s (16)	V m/s (18)	Tir. (Y) mm. (19)			
1	BZE-1	BZE-2	577.87	576.02	32.8	91.25	91.25	576.02	573.93	1.85	2.09	400.00	91.25	3.14	112.8	40.60	28.20%	63.7
2	BZE-2	BZE-3	574.18	572.09	62.5	40.35	131.60	572.09	570.13	2.09	1.96	400.00	131.60	3.25	143.4	24.26	35.84%	31.4
3	BZE-3	BZE-4	567.05	565.09	48.6	0.00	131.60	565.09	562.39	1.96	2.70	400.00	131.60	3.31	141.5	42.54	35.38%	55.6
4	BZE-4	BZE-5	565.48	562.78	77.9	62.08	193.68	562.78	560.45	2.70	2.33	400.00	193.68	2.92	208.9	30.15	52.22%	29.9
5	BZE-5	BZE-6	561.37	559.04	71.2	0.00	193.68	559.04	556.71	2.33	2.33	400.00	193.68	3.02	203.3	32.44	50.83%	32.7
6	BZE-6	BZE-7	558.29	555.96	89.30	0.00	193.68	555.96	553.29	2.33	2.67	400.00	193.68	2.92	208.9	30.14	52.22%	29.9
7	BZE-7	BZE-8	553.25	550.58	72.50	0.00	193.68	550.58	548.68	2.67	1.90	400.00	193.68	2.77	217.4	27.06	54.36%	26.2
8	BZE-8	BZE-9	549.78	547.88	77.60	8.36	202.04	547.88	545.82	1.90	2.06	400.00	202.04	2.82	222.3	27.76	55.57%	26.5
9	BZE-9	BZE-10	546.09	544.03	81.50	0.00	202.04	544.03	541.97	2.06	2.06	400.00	202.04	2.76	225.8	26.66	56.44%	25.3
10	BZE-10	BZE-11	542.17	540.11	81.40	8.34	210.38	540.11	537.45	2.06	2.66	400.00	210.38	3.08	213.8	33.40	53.44%	32.7
11	BZE-11	BZP-24	538.22	535.56	82.90	0.00	210.38	535.56	532.51	2.66	3.05	400.00	210.38	3.22	206.3	36.80	51.57%	36.8
12	BZP-24	BZP-25	534.80	531.75	76.70	0.00	210.38	531.75	529.61	3.05	2.14	400.00	210.38	2.90	224.5	29.34	56.14%	27.9
13	BZP-25	BZP-26	531.66	529.52	61.10	0.00	210.38	529.52	527.62	2.14	1.90	400.00	210.38	3.02	217.1	32.07	54.27%	31.1
14	BZP-26	BZP-27	529.49	527.59	67.50	0.00	210.38	527.59	525.69	1.90	1.90	400.00	210.38	2.91	223.9	29.55	55.96%	28.1
15	BZP-27	BZP-28	527.20	525.30	47.30	0.00	210.38	525.30	523.60	1.90	1.70	400.00	210.38	3.19	207.9	36.12	51.96%	35.9
16	BZP-28	BZP-29	525.80	524.10	60.50	0.00	210.38	524.10	522.00	1.70	2.10	450.00	210.38	3.14	197.0	35.04	43.78%	34.7
17	BZP-29	BZP-30	525.91	523.81	86.00	0.00	210.38	523.81	521.31	2.10	2.50	450.00	210.38	2.95	207.0	30.36	45.99%	29.1
18	BZP-30	BZP-31	525.88	523.38	56.90	0.00	210.38	523.38	520.88	2.50	2.50	450.00	210.38	3.43	184.4	42.29	40.97%	43.9
19	BZP-31	BZP-32	525.58	523.08	70.00	0.00	210.38	523.08	521.08	2.50	2.00	450.00	210.38	2.92	208.1	29.96	46.25%	28.6
20	BZP-32	BZP-33	524.56	522.56	71.80	0.00	210.38	522.56	520.51	2.00	2.05	450.00	210.38	2.92	208.1	29.94	46.25%	28.6

Nota: Elaboración propia

**Tabla 41**

*Modelamiento Hidráulico del Colector Huaycán al año 05 (con aportes de las nuevas áreas de drenaje)*

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO			sDESCARGAS		COTA FONDO INICIO (11)	BUZONES			COLECTOR				Tensión Tract. Pa (20)	Fuerza	
	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)	LONG (m) (6)	DESCARGA LOCAL (l/s) (8)	DESCARGA DISEÑO (l/s) (10)		COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA. BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)	D mm. (15)	Q l/s (16)	V m/s (18)	Tir. (Y) mm. (19)		Y/D %	S Tuberia o/oo
1.00	BZP-33	BZP-34	523.99	522.71	55.00	297.31	297.31	521.99	520.71	2.00	2.00	550.00	297.31	2.95	242.20	28.83	44.04%	23.27
2.00	BZP-34	BZP-35	522.71	520.55	76.90	0.00	297.31	520.71	518.55	2.00	2.00	550.00	297.31	3.16	229.85	33.52	41.79%	28.09
3.00	BZP-35	BZP-36	520.55	518.00	70.50	0.00	297.31	518.55	516.00	2.00	2.00	550.00	297.31	3.47	214.31	41.00	38.97%	36.17
4.00	BZP-36	BZP-37	518.00	518.00	24.40	0.00	297.31	516.00	515.70	2.00	2.30	550.00	297.31	2.32	291.55	17.20	53.01%	12.30
5.00	BZP-37	BZP-38	518.00	516.71	53.40	0.00	297.31	515.70	514.71	2.30	2.00	550.00	297.31	2.71	258.21	24.00	46.95%	18.54
6.00	BZP-38	BZP-39	516.71	517.00	49.70	0.00	297.31	514.71	514.40	2.00	2.60	550.00	297.31	1.79	363.17	9.76	66.03%	6.24
7.00	BZP-39	BZP-40	517.00	516.54	27.80	0.00	297.31	514.40	514.04	2.60	2.50	550.00	297.31	2.37	287.00	17.94	52.18%	12.95
8.00	BZP-40	BZP-41	516.54	515.44	45.30	0.00	297.31	514.04	513.44	2.50	2.00	550.00	297.31	2.39	285.08	18.27	51.83%	13.25
9.00	BZP-41	BZP-42	515.44	514.85	44.80	0.00	297.31	513.44	512.85	2.00	2.00	600.00	297.31	2.39	272.03	18.16	45.34%	13.17
10.00	BZP-42	BZP-43	514.85	514.91	10.80	0.00	297.31	512.85	512.31	2.00	2.60	600.00	297.31	3.87	189.81	52.54	31.63%	50.00
11.00	BZP-43	BZP-44	514.91	513.71	36.00	0.00	297.31	512.31	511.81	2.60	1.90	600.00	297.31	2.43	268.12	18.96	44.69%	13.89
12.00	BZP-44	BZP-45	513.71	513.41	26.20	0.00	297.31	511.81	511.41	1.90	2.00	600.00	297.31	2.52	261.10	20.46	43.52%	15.27
13.00	BZP-45	BZP-46	513.41	513.10	36.80	0.00	297.31	511.41	511.25	2.00	1.85	600.00	297.31	1.56	382.19	7.31	63.70%	4.35
14.00	BZP-46	BZP-47	513.10	513.10	75.40	0.00	297.31	511.25	510.95	1.85	2.15	600.00	297.31	1.51	394.20	6.78	65.70%	3.98
15.00	BZP-47	BZE-21	513.10	513.00	55.50	0.00	297.31	510.95	510.70	2.15	2.30	600.00	297.31	1.59	377.65	7.53	62.94%	4.50
16.00	BZE-21	BZE-22	513.00	512.42	69.90	0.00	297.31	510.70	510.32	2.30	2.10	600.00	297.31	1.71	354.93	8.82	59.15%	5.44
17.00	BZE-22	BZE-23	512.42	512.51	75.20	0.00	297.31	510.32	509.91	2.10	2.60	600.00	297.31	1.71	354.41	8.84	59.07%	5.45
18.00	BZE-23	BZE-24	512.51	512.78	66.80	0.00	297.31	509.91	509.58	2.60	3.20	600.00	297.31	1.64	366.21	8.14	61.03%	4.94
19.00	BZE-24	BZE-25	512.78	511.20	76.00	0.00	297.31	509.58	509.20	3.20	2.00	600.00	297.31	1.65	364.68	8.22	60.78%	5.00
20.00	BZE-25	BZE-26	511.20	511.82	63.70	0.00	297.31	509.20	508.87	2.00	2.95	600.00	297.31	1.68	360.32	8.47	60.05%	5.18
21.00	BZE-26	BZE-27	511.82	510.83	41.00	0.00	297.31	508.87	508.53	2.95	2.30	600.00	297.31	2.01	311.25	12.49	51.88%	8.29
22.00	BZE-27	BZE-28	510.83	510.36	75.00	0.00	297.31	508.53	508.31	2.30	2.05	600.00	297.31	1.33	442.69	5.19	73.78%	2.93
23.00	BZE-28	O5	510.36	510.00	51.30	0.00	297.31	508.31	508.10	2.05	1.90	400.00	297.31	2.37	400.00	4.02	100.00%	4.09

Nota: Elaboración propia

**Tabla 42**

*Modelamiento Hidráulico del Colector Cáceres al año 20 (con aportes de las nuevas áreas de drenaje)*

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO			DESCARGA LOCAL (l/s) (8)	DESCARGA DISEÑO (l/s) (10)	COTA FONDO INICIO (11)	BUZONES			D mm. (15)	COLECTOR			Tensión Tract. Pa (20)	Y/D %	S Tuberia o/oo
	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)	LONG (m) (6)				COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA. BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)		Q l/s (16)	V m/s (18)	Tir. (Y) mm. (19)			
1	BZP-1	BZP-2	618.08	618.38	71.3	46.46	46.46	616.23	615.88	1.85	2.50	350.00	46.46	1.04	165.7	4.07	47.34%	4.9
2	BZP-2	BZP-3	618.38	617.38	40.3	8.02	54.48	615.88	615.58	2.50	1.80	350.00	54.48	1.26	161.1	6.05	46.03%	7.4
3	BZP-3	BZP-4	617.38	617.32	6.2	0.00	54.48	615.58	615.12	1.80	2.20	350.00	54.48	2.89	87.6	37.40	25.04%	74.2
4	BZP-4	BZP-5	617.32	614.38	54.2	11.62	66.11	615.12	612.33	2.20	2.05	350.00	66.11	2.68	106.2	30.50	30.34%	51.5
5	BZP-5	BZP-6	614.38	612.24	24.9	0.00	66.11	612.33	610.23	2.05	2.01	350.00	66.11	3.20	93.5	44.94	26.72%	84.3
6	BZP-6	BZP-7	612.24	607.53	43.9	0.00	66.11	610.23	605.68	2.01	1.85	350.00	66.11	3.44	88.8	52.86	25.38%	103.6
7	BZP-7	BZP-8	607.53	605.11	34.2	0.00	66.11	605.68	602.83	1.85	2.28	350.00	66.11	3.19	93.8	44.51	26.80%	83.3
8	BZP-8	BZP-9	605.11	604.39	10.2	0.00	66.11	602.83	602.21	2.28	2.18	350.00	66.11	2.85	101.7	34.76	29.07%	60.8
9	BZP-9	BZP-10	604.39	600.59	41.2	0.00	66.11	602.21	598.46	2.18	2.13	350.00	66.11	3.29	91.8	47.73	26.22%	91.0
10	BZP-10	BZP-11	600.59	596.66	59.7	0.00	66.11	598.46	595.07	2.13	1.59	350.00	66.11	2.78	103.5	32.95	29.58%	56.8
11	BZP-11	BZP-12	596.66	592.39	77.2	0.00	66.11	595.07	590.34	1.59	2.05	350.00	66.11	2.86	101.5	34.95	28.99%	61.3
12	BZP-12	BZP-13	592.39	587.78	49.4	0.00	66.11	590.34	585.40	2.05	2.38	350.00	66.11	3.40	89.6	51.39	25.61%	100.0
13	BZP-13	BZP-14	587.78	585.73	24.6	0.00	66.11	585.40	583.06	2.38	2.67	350.00	66.11	3.34	90.7	49.38	25.91%	95.1
14	BZP-14	BZP-15	585.73	580.61	51	0.00	66.11	583.06	577.81	2.67	2.80	350.00	66.11	3.43	89.0	52.56	25.42%	102.9
15	BZP-15	BZP-16	580.61	577.24	49	0.00	66.11	577.81	574.79	2.80	2.45	350.00	66.11	2.86	101.3	35.12	28.95%	61.6
16	BZP-16	BZP-17	577.24	572.88	67.1	0.00	66.11	574.79	570.88	2.45	2.00	350.00	66.11	2.80	102.8	33.62	29.38%	58.3
17	BZP-17	BZP-18	572.88	570.69	35.9	0.00	66.11	570.88	568.65	2.00	2.04	350.00	66.11	2.87	101.2	35.36	28.91%	62.1
18	BZP-18	BZP-19	570.69	566.02	66.4	0.00	66.11	568.65	563.82	2.04	2.20	350.00	66.11	3.03	97.2	40.04	27.77%	72.7
19	BZP-19	BZP-20	566.02	561.38	60.2	14.74	80.84	563.82	559.06	2.20	2.32	350.00	80.84	3.31	105.4	46.54	30.10%	79.1
20	BZP-20	BZP-21	561.38	559.44	32.3	25.15	105.99	559.06	557.08	2.32	2.36	350.00	105.99	3.26	130.0	42.64	37.14%	61.3
21	BZP-21	BZP-22	559.44	554.64	67.90	0.00	105.99	557.08	552.54	2.36	2.10	350.00	105.99	3.36	127.1	45.70	36.30%	66.9
22	BZP-22	BZP-23	554.64	550.42	76.90	0.00	105.99	552.54	547.41	2.10	3.01	350.00	105.99	3.36	127.1	45.60	36.30%	66.7

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO			DESCARGA LOCAL (l/s) (8)	DESCARGA DISEÑO (l/s) (10)	COTA FONDO INICIO (11)	BUZONES			D mm. (15)	COLECTOR			Tensión Tract. Pa (20)	Y/D %	S Tuberia o/oo
	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)	LONG (m) (6)				COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA. BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)		Q l/s (16)	V m/s (18)	Tir. (Y) mm. (19)			
23	BZP-23	BZE-12	550.42	545.53	68.40	0.00	105.99	547.41	543.38	3.01	2.15	350.00	105.99	3.21	131.3	41.31	37.52%	58.9
24	BZE-12	BZE-13	545.53	543.11	54.20	0.00	105.99	543.38	540.93	2.15	2.18	400.00	105.99	2.89	133.2	33.00	33.31%	45.2
25	BZE-13	BZE-14	543.11	540.39	57.80	0.00	105.99	540.93	537.79	2.18	2.60	400.00	105.99	3.09	127.0	38.17	31.76%	54.3
26	BZE-14	BZE-15	540.39	536.97	76.60	1.87	107.86	537.79	533.92	2.60	3.05	400.00	107.86	3.03	130.6	36.31	32.65%	50.5
27	BZE-15	BZE-16	536.97	533.52	72.50	0.00	107.86	533.92	531.00	3.05	2.52	400.00	107.86	2.79	138.7	30.36	34.67%	40.3
28	BZE-16	BZE-17	533.52	531.38	57.50	0.00	107.86	531.00	529.65	2.52	1.73	400.00	107.86	2.29	160.3	19.76	40.07%	23.5
29	BZE-17	BZE-18	531.38	529.98	64.90	0.00	107.86	529.65	528.33	1.73	1.65	400.00	107.86	2.17	166.8	17.63	41.70%	20.3
30	BZE-18	BZE-19	529.98	528.49	54.20	0.00	107.86	528.33	526.52	1.65	1.97	400.00	107.86	2.61	145.7	26.16	36.43%	33.4
31	BZE-19	BZE-20	528.49	526.60	74.50	0.00	107.86	526.52	523.55	1.97	3.05	400.00	107.86	2.78	139.0	30.10	34.76%	39.9
32	BZE-20	BZP33	526.60	523.99	63.60	0.00												0.0

Nota: Elaboración propia

**Tabla 43**

Modelamiento Hidráulico del Colector Mariátegui al año 20 (con aportes de las nuevas áreas de drenaje)

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO			DESCARGA LOCAL (l/s) (8)	DESCARGA DISEÑO (l/s) (10)	COTA FONDO INICIO (11)	BUZONES			COLECTOR				Tensión Tract. Pa (20)	Y/D %	S tubería o/oo
	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)	LONG (m) (6)				COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA. BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)	D mm. (15)	Q l/s (16)	V m/s (18)	Tir. (Y) mm. (19)			
1	BZE-1	BZE-2	577.87	576.02	32.8	119.01	119.01	576.02	573.93	1.85	2.09	400	119.01	3.38	129.5	45.47	32.37%	63.7
2	BZE-2	BZE-3	574.18	572.09	62.5	52.57	171.58	572.09	570.13	2.09	1.96	400	171.58	3.50	165.4	27.02	41.36%	31.4
3	BZE-3	BZE-4	567.05	565.09	48.6	0.00	171.58	565.09	562.39	1.96	2.70	400	171.58	3.55	163.4	47.43	40.85%	55.6
4	BZE-4	BZE-5	565.48	562.78	77.9	80.96	252.55	562.78	560.45	2.70	2.33	400	252.55	3.10	247.0	33.05	61.76%	29.9
5	BZE-5	BZE-6	561.37	559.04	71.2	0.00	252.55	559.04	556.71	2.33	2.33	400	252.55	3.21	239.7	35.63	59.93%	32.7
6	BZE-6	BZE-7	558.29	555.96	89.30	0.00	252.55	555.96	553.29	2.33	2.67	400	252.55	3.10	247.0	33.04	61.76%	29.9
7	BZE-7	BZE-8	553.25	550.58	72.50	0.00	252.55	550.58	548.68	2.67	1.90	400	252.55	2.94	258.3	29.55	64.58%	26.2
8	BZE-8	BZE-9	549.78	547.88	77.60	10.91	263.46	547.88	545.82	1.90	2.06	400	263.46	2.98	264.9	30.25	66.24%	26.5
9	BZE-9	BZE-10	546.09	544.03	81.50	0.00	263.46	544.03	541.97	2.06	2.06	400	263.46	2.92	269.7	29.00	67.43%	25.3
10	BZE-10	BZE-11	542.17	540.11	81.40	10.87	274.33	540.11	537.45	2.06	2.66	400	274.33	3.27	253.4	36.54	63.36%	32.7
11	BZE-11	BZP-24	538.22	535.56	82.90	0.00	274.33	535.56	532.51	2.66	3.05	400	274.33	3.42	243.6	40.38	60.91%	36.8
12	BZP-24	BZP-25	534.80	531.75	76.70	0.00	274.33	531.75	529.61	3.05	2.14	400	274.33	3.07	267.9	31.93	66.98%	27.9
13	BZP-25	BZP-26	531.66	529.52	61.10	0.00	274.33	529.52	527.62	2.14	1.90	400	274.33	3.20	257.8	35.03	64.45%	31.1
14	BZP-26	BZP-27	529.49	527.59	67.50	0.00	274.33	527.59	525.69	1.90	1.90	400	274.33	3.08	267.1	32.18	66.77%	28.1
15	BZP-27	BZP-28	527.20	525.30	47.30	0.00	274.33	525.30	523.60	1.90	1.70	400	274.33	3.39	245.5	39.60	61.38%	35.9
16	BZP-28	BZP-29	525.80	524.10	60.50	0.00	274.33	524.10	522.00	1.70	2.10	450	274.33	3.36	229.5	38.79	51.00%	34.7
17	BZP-29	BZP-30	525.91	523.81	86.00	0.00	274.33	523.81	521.31	2.10	2.50	450	274.33	3.15	242.1	33.56	53.79%	29.1
18	BZP-30	BZP-31	525.88	523.38	56.90	0.00	274.33	523.38	520.88	2.50	2.50	450	274.33	3.67	214.2	46.96	47.60%	43.9
19	BZP-31	BZP-32	525.58	523.08	70.00	0.00	274.33	523.08	521.08	2.50	2.00	450	274.33	3.13	243.2	33.07	54.05%	28.6
20	BZP-32	BZP-33	524.56	522.56	71.80	0.00	274.33	522.56	520.51	2.00	2.05	450	274.33	3.12	243.4	33.07	54.10%	28.6

Nota: Elaboración propia



**Tabla 44**

*Modelamiento Hidráulico del Colector Huaycán al año 20 (con aportes de las nuevas áreas de drenaje)*

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO			DESCARGA LOCAL (l/s) (8)	DESCARGA DISEÑO (l/s) (10)	COTA FONDO INICIO (11)	BUZONES			COLECTOR				Tensión Tract. Pa (20)	Fuerza	
	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)	LONG (m) (6)				COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)	D mm. (15)	Q l/s (16)	V m/s (18)	Tir. (Y) mm. (19)		Y/D %	S tubería o/oo
1	BZP-33	BZP-34	523.99	522.71	55	387.65	387.65	521.99	520.71	2.00	2.00	550	387.65	3.16	282.2	31.91	51.31%	23.3
2	BZP-34	BZP-35	522.71	520.55	76.9	0.00	387.65	520.71	518.55	2.00	2.00	550	387.65	3.39	267.1	37.18	48.56%	28.1
3	BZP-35	BZP-36	520.55	518.00	70.5	0.00	387.65	518.55	516.00	2.00	2.00	550	387.65	3.72	248.4	45.60	45.16%	36.2
4	BZP-36	BZP-37	518	518.00	24.4	0.00	387.65	516.00	515.70	2.00	2.30	550	387.65	2.47	345.0	18.82	62.73%	12.3
5	BZP-37	BZP-38	518	516.71	53.4	0.00	387.65	515.70	514.71	2.30	2.00	550	387.65	2.90	302.3	26.49	54.97%	18.5
6	BZP-38	BZP-39	516.71	517.00	49.70	0.00	387.65	514.71	514.40	2.00	2.60	550	387.65	1.84	455.1	10.24	82.74%	6.2
7	BZP-39	BZP-40	517.00	516.54	27.80	0.00	387.65	514.40	514.04	2.60	2.50	550	387.65	2.52	339.2	19.66	61.67%	12.9
8	BZP-40	BZP-41	516.54	515.44	45.30	0.00	387.65	514.04	513.44	2.50	2.00	550	387.65	2.54	336.6	20.04	61.21%	13.2
9	BZP-41	BZP-42	515.44	514.85	44.80	0.00	387.65	513.44	512.85	2.00	2.00	600	387.65	2.55	317.8	20.08	52.97%	13.2
10	BZP-42	BZP-43	514.85	514.91	10.80	0.00	387.65	512.85	512.31	2.00	2.60	600	387.65	4.17	218.3	58.69	36.39%	50.0
11	BZP-43	BZP-44	514.91	513.71	36.00	0.00	387.65	512.31	511.81	2.60	1.90	600	387.65	2.60	312.6	20.97	52.09%	13.9
12	BZP-44	BZP-45	513.71	513.41	26.20	0.00	387.65	511.81	511.41	1.90	2.00	600	387.65	2.70	303.9	22.65	50.65%	15.3
13	BZP-45	BZP-46	513.41	513.10	36.80	0.00	387.65	511.41	511.25	2.00	1.85	600	387.65	1.63	470.4	7.77	78.39%	4.3
14	BZP-46	BZP-47	513.10	513.10	75.40	0.00	387.65	511.25	510.95	1.85	2.15	600	387.65	1.56	492.4	7.13	82.07%	4.0
15	BZP-47	BZE-21	513.10	513.00	55.50	0.00	387.65	510.95	510.70	2.15	2.30	600	387.65	1.66	462.7	8.04	77.12%	4.5
16	BZE-21	BZE-22	513.00	512.42	69.90	0.00	387.65	510.70	510.32	2.30	2.10	600	387.65	1.80	427.5	9.53	71.25%	5.4
17	BZE-22	BZE-23	512.42	512.51	75.20	0.00	387.65	510.32	509.91	2.10	2.60	600	387.65	1.80	427.0	9.56	71.17%	5.5
18	BZE-23	BZE-24	512.51	512.78	66.80	0.00	387.65	509.91	509.58	2.60	3.20	600	387.65	1.73	444.3	8.75	74.05%	4.9
19	BZE-24	BZE-25	512.78	511.20	76.00	0.00	387.65	509.58	509.20	3.20	2.00	600	387.65	1.74	442.2	8.84	73.70%	5.0
20	BZE-25	BZE-26	511.20	511.82	63.70	0.00	387.65	509.20	508.87	2.00	2.95	600	387.65	1.76	435.7	9.13	72.62%	5.2
21	BZE-26	BZE-27	511.82	510.83	41.00	0.00	387.65	508.87	508.53	2.95	2.30	600	387.65	2.13	367.7	13.70	61.29%	8.3
22	BZE-27	BZE-28	510.83	510.36	75.00	0.00	387.65	508.53	508.31	2.30	2.05	600	387.65	1.37	600.0	4.32	100.00%	2.9
23	BZE-28	O5	510.36	510.00	51.30	0.00	387.65	508.31	508.10	2.05	1.90	400	387.65	3.08	400.0	4.02	100.00%	4.1

Nota:Elaboración Propia

Comentario: Con respecto al modelamiento matemático del colector Huaycán al año 20, contando con la adición de las aguas residuales domesticas de las sub áreas de drenaje que serán beneficiadas del proyecto, se puede notar que tanto el Colector Cáceres y Mariátegui no tienen problemas hidráulicos, salvo al material y tiempo de proyecto que ya han cumplido. Con respecto al Colector Huaycán se puede notar que sufriría de incapacidad hidráulica (Y/D %) en 6 tramos, BZ-38 – BZ-39; BZ-45-BZ46, BZ-46-BZ-47, BZ-47-BZ-21, BZ-27-BZ-28 y BZ-28 al O5. En conclusión se tienen que realizar obras de mejoramiento del colector para que pueda trabajar óptimamente en todo el horizonte de proyecto.

#### **4.14 Preparación del Modelo en Sewer Gems**

Como se dijo anteriormente se realizará el modelamiento con el Software de modelamiento Hidráulico Sewer Gems V8 i, para esto se tomará como análisis el Stady State (Periodo Estático), el sistema a evaluar se encuentra en funcionamiento por gravedad, se verificará los parámetros hidráulicos como velocidad, tensión tractiva, relación Y/D %, velocidades máximas y mínimas.

Para alimentar al modelo se ha trabajado con la información entregada por SEDAPAL, y en inspección de campo y campañas de aforo que ha sido realizado por la EPS.

##### **4.1.4.1 Ingreso de Datos al Modelo**

El modelo se alimenta de la información procesada e inspección visual de las estructuras que conforman el sistema de alcantarillado.

**Tabla 45**

*Datos físicos para el Modelo*

ELEMENTO	DATOS DE CAMPO Y GABINETE
TUBERIAS	DIAMETRO
	MATERIAL
	LONGITUD
	PENDIENTE
	ELEVACION FONDO INICIAL

ELEMENTO	DATOS DE CAMPO Y GABINETE
	ELEVACION FONDO FINAL
	COTA DE TAPA
BUZONES	COTA DE FONDO
	ALTURA DE BUZON
CARGA SANITARIA	CAUDALES CALCULADOS

Nota: Elaboración propia

**Figura 30**

*Ingreso de datos de tuberías “Conduits”*

ID	Label	Start Node	Stop Node	Invert (Start) (m)	Invert (Stop) (m)	Length (User Defined) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Section Type	Diameter (mm)	Manning's n	Catalog Class	Size	Material
27: CCO-3	27 CCO-3	BZP-3	BZP-4	615.58	615.12		6.2	0.074	Circle	336.6	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete
30: CCO-8	30 CCO-8	BZP-8	BZP-9	602.83	602.21		10.2	0.061	Circle	336.6	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete
33: CCO-13	33 CCO-13	BZP-13	BZP-14	585.40	583.06		24.5	0.096	Circle	336.6	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete
36: CCO-5	36 CCO-5	BZP-5	BZP-6	612.33	610.23		24.8	0.085	Circle	336.6	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete
39: CCO-20	39 CCO-20	BZP-20	BZP-21	559.06	557.08		32.3	0.061	Circle	336.6	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete
45: CCO-7	45 CCO-7	BZP-7	BZP-8	605.68	602.83		34.1	0.084	Circle	336.6	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete
47: CCO-17	47 CCO-17	BZP-17	BZP-18	570.88	568.65		35.9	0.062	Circle	336.6	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete

Fuente: Sewer gems – sewer cad

Los datos de material, diámetro y longitud de tuberías se han tomado de la información brindada por la EPS, y también en trabajo de topografía. (planos topográficos Anexo 3).

**Figura 31**

*Ingreso de datos de los buzones “Manholes”*

ID	Label	Elevation (Ground) (m)	Set Rim to Ground Elevation?	Elevation (Invert) (m)
28: BZP-3	28 BZP-3	617.38	<input checked="" type="checkbox"/>	615.58
29: BZP-4	29 BZP-4	617.32	<input checked="" type="checkbox"/>	615.12
31: BZP-8	31 BZP-8	605.11	<input checked="" type="checkbox"/>	602.83
32: BZP-9	32 BZP-9	604.39	<input checked="" type="checkbox"/>	602.21
34: BZP-13	34 BZP-13	587.78	<input checked="" type="checkbox"/>	585.40
35: BZP-14	35 BZP-14	585.73	<input checked="" type="checkbox"/>	583.06

Fuente Sewer gems – sewer cad

La información que se usó en el modelo, fue información brindada por la EPS contrastada con trabajo de inspección de campo.

**Figura 32**

*Ingreso de cargas sanitarias “Sanitary control center”*

The screenshot shows the 'Sanitary Load Control Center' software interface. At the top, there is a title bar and a toolbar with various icons. Below the toolbar, there are tabs for 'Manhole', 'Catch Basin', 'Wet Well', 'Pressure Junction', and 'Property Connection'. The main area displays a table with the following data:

	ID	Label	Load Definition	Pattern	Base Flow (L/s)	
1	99	BZE-5	Sanitary Pattern Load	Fixed	0.00	
2	102	BZP-1	Sanitary Pattern Load	Fixed	46.46	
3	51	BZP-2	Sanitary Pattern Load	Fixed	8.02	
4	29	BZP-4	Sanitary Pattern Load	Fixed	11.62	
5	34	BZP-13	Sanitary Pattern Load	Fixed	5.46	
6	82	BZP-19	Sanitary Pattern Load	Fixed	14.74	
7	40	BZP-20	Sanitary Pattern Load	Fixed	25.15	
8	78	BZE-14	Sanitary Pattern Load	Fixed	1.87	
9	43	BZE-1	Sanitary Pattern Load	Fixed	119.01	
10	44	BZE-2	Sanitary Pattern Load	Fixed	52.57	
11	60	BZE-4	Sanitary Pattern Load	Fixed	80.96	
12	107	BZE-8	Sanitary Pattern Load	Fixed	10.91	
13	118	BZE-10	Sanitary Pattern Load	Fixed	10.87	

Fuente: Sewer gems – sewer cad

Los datos de ingreso de caudal se han usado los caudales calculados, en base a la información brindada por el área comercial de la EPS

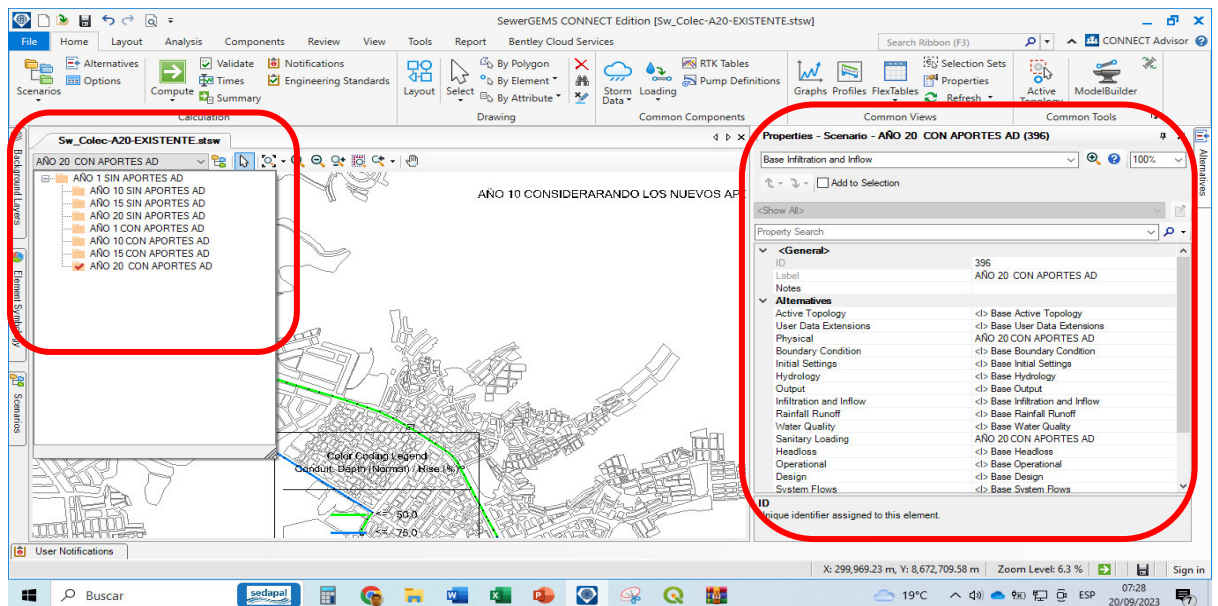
Una vez ingresada la información necesaria para la ejecución del modelamiento hidráulico de las redes primarias de Huaycán , se valida la información ingresada, y luego se computa el modelo.

#### 4.1.4.2 Escenarios

En el modelo se puede realizar múltiples escenarios con información ingresada, el software nos permite crear, en este caso se han realizado escenarios para el año 10, 15 y 20, e el que se modelara como en la hoja de cálculo, escenarios sin considerar los aportes de las áreas de drenaje y escenarios considerando las áreas de drenaje.

**Figura 33**

*Configuración de escenarios y alternativas*



Fuente: Sewer gems – sewer cad

**Figura 34**

*Resultados del modelamiento Hidráulico*

FlexTable: Conduit Table (Current Time: 0.000 hours) (Sw\_Colec-A20-EXISTENTE.staw)

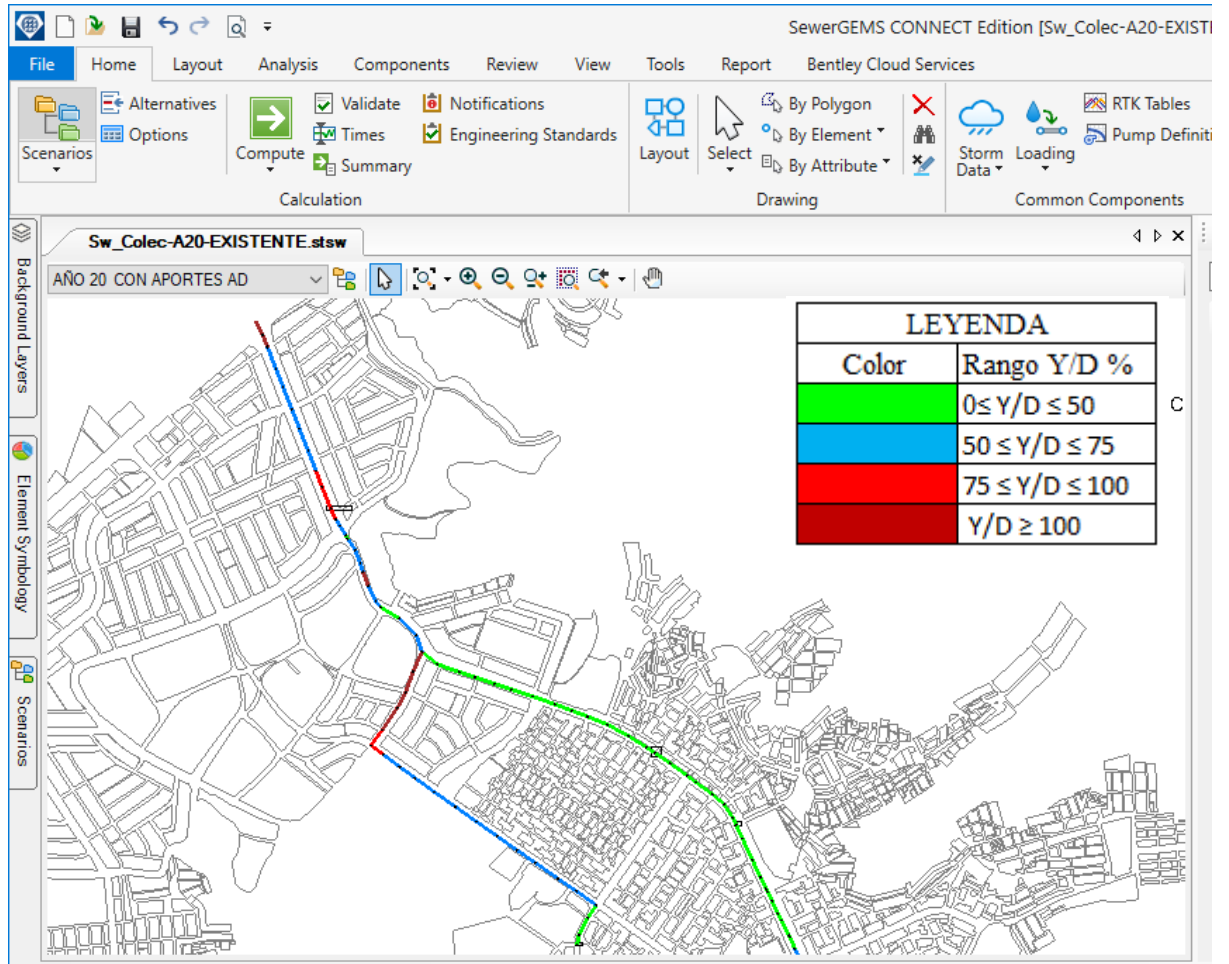
	Label	Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Manning's n	Catalog Class	Size	Material	Velocity (m/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	epth/Ris (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	
101:	CCO-1	CCO-1	BZP-1	616.23	BZP-2	615.88	71.3	0.005	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	1.04	50.5	51.1	4.061
50:	CCO-2	CCO-2	BZP-2	615.88	BZP-3	615.58	40.3	0.007	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	1.26	48.1	50.4	6.043
27:	CCO-3	CCO-3	BZP-3	615.58	BZP-4	615.12	6.2	0.074	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	2.91	15.2	54.7	37.614
70:	CCO-4	CCO-4	BZP-4	615.12	BZP-5	612.33	54.2	0.052	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	2.69	22.2	44.7	30.614
36:	CCO-5	CCO-5	BZP-5	612.33	BZP-6	610.23	24.8	0.085	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	3.22	17.3	42.8	45.295
54:	CCO-6	CCO-6	BZP-6	610.23	BZP-7	605.68	43.7	0.104	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	3.47	15.6	42.1	53.263
45:	CCO-7	CCO-7	BZP-7	605.68	BZP-8	602.83	34.1	0.084	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	3.21	17.4	42.9	44.804
30:	CCO-8	CCO-8	BZP-8	602.83	BZP-9	602.21	10.2	0.061	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	2.86	20.4	44.3	34.812
52:	CCO-9	CCO-9	BZP-9	602.21	BZP...	598.46	41.0	0.091	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	3.31	16.6	42.5	48.107
79:	CCO-10	CCO-10	BZP-10	598.46	BZP...	595.04	59.6	0.057	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	2.80	21.0	44.3	33.330
113:	CCO-11	CCO-11	BZP-11	595.04	BZP...	590.34	77.1	0.061	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	2.86	20.4	44.1	34.966
64:	CCO-12	CCO-12	BZP-12	590.34	BZP...	585.40	49.1	0.101	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	3.42	15.9	58.7	51.818
33:	CCO-13	CCO-13	BZP-13	585.40	BZP...	583.06	24.5	0.096	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	3.44	17.6	44.2	51.526
66:	CCO-14	CCO-14	BZP-14	583.06	BZP...	580.69	50.7	0.047	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	2.66	25.2	47.1	29.306
61:	CCO-15	CCO-15	BZP-15	580.69	BZP...	574.79	48.9	0.121	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	3.74	15.7	43.3	61.810
92:	CCO-16	CCO-16	BZP-16	574.79	BZP...	570.88	67.0	0.058	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	2.88	22.5	46.1	34.948
47:	CCO-17	CCO-17	BZP-17	570.88	BZP...	568.65	35.9	0.062	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	2.95	21.8	45.8	36.718
91:	CCO-18	CCO-18	BZP-18	568.65	BZP...	563.82	66.3	0.073	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	3.12	20.2	63.0	41.614
81:	CCO-19	CCO-19	BZP-19	563.82	BZP...	559.06	60.0	0.079	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	3.39	23.3	70.6	48.145
39:	CCO-20	CCO-20	BZP-20	559.06	BZP...	557.08	32.3	0.061	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	3.31	34.2	57.7	43.627
94:	CCO-21	CCO-21	BZP-21	557.08	BZP...	552.54	67.8	0.067	0.013	Circle - Concrete	350 mm	Concrete	3.42	32.8	57.3	46.817
112:	CCO-22	CCO-22	BZP-22	552.54	BZP...	547.41	76.7	0.067	0.013	Circle - Concrete	400 mm	Concrete	3.39	23.5	48.5	46.130
96:	CCO-23	CCO-23	BZP-23	547.41	BZE...	543.38	68.3	0.059	0.013	Circle - Concrete	400 mm	Concrete	3.24	25.0	49.1	41.813
67:	CCO-24	CCO-24	BZE-12	543.38	BZE...	540.93	54.1	0.045	0.013	Circle - Concrete	400 mm	Concrete	2.95	28.5	50.3	33.885
77:	CCO-25	CCO-25	BZE-13	540.93	BZE...	536.97	57.7	0.069	0.013	Circle - Concrete	400 mm	Concrete	3.42	23.2	64.4	47.062
109:	CCO-26	CCO-26	BZE-14	536.97	BZE...	533.92	76.5	0.040	0.013	Circle - Concrete	400 mm	Concrete	2.83	30.9	51.4	30.836
103:	CCO-27	CCO-27	BZE-15	533.92	BZE...	531.00	72.4	0.040	0.013	Circle - Concrete	400 mm	Concrete	2.84	30.7	51.3	31.094
74:	CCO-28	CCO-28	BZE-16	531.00	BZE...	529.65	57.5	0.023	0.013	Circle - Concrete	400 mm	Concrete	2.33	40.3	54.4	20.202
90:	CCO-29	CCO-29	BZE-17	529.65	BZE...	528.33	64.9	0.020	0.013	Circle - Concrete	400 mm	Concrete	2.21	43.3	55.3	17.985

Fuente: Sewer gems – sewer cad

#### 4.1.4.3 Resultados Gráficos del Modelamiento al Año 20

Figura 35

Resultado modelamiento vista en planta



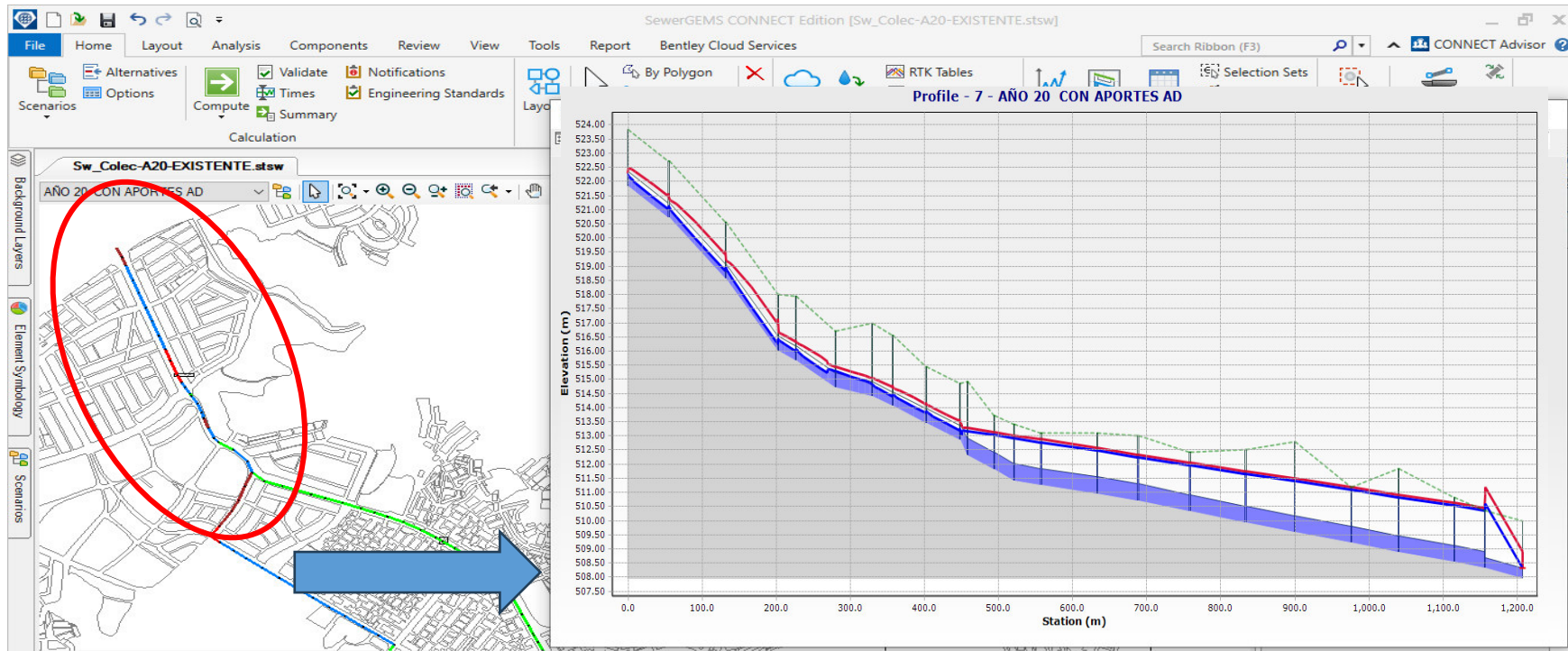
Fuente: Resultado de Modelamiento – Sewer Gems -Sewer Cad

#### 4.1.4.4 Vista Grafica del Perfil Hidráulico Colector Huaycán Año 20

En la figura N° 36 se puede apreciar el perfil hidráulico del colector Huaycán desde su inicio (donde se unen los colectores Cáceres y Mariátegui), hasta su salida en el Outfal (colector Santa Ana), se ha optado por reproducir el año 20 que es el más crítico puesto que recibe la cantidad de caudal de toda la población de Huaycán

**Figura 36**

*Vista en planta y perfil Colector Huaycan*



Fuente: Resultado de modelamiento hidráulico Año 20 considerando aportes de las sub áreas de drenaje.

## Cuadros comparativos de ambos modelos

**Tabla 46**

*Modelo Matemático en Excel “Colector Andrés Avelino Cáceres”*

Escenario	ITEM	Menor a 50 % BUENO	ENTRE 50% Y 75% REGULAR	ENTRE 75 % Y 100 % MALO	MAYORES A 100 % GRAVE
Año 05	N° Tramos	32	0	0	0
	Longitud	1688.2	0	0	0
	Longitud %	100%	0	0	0
Año 10	N° Tramos	32	0	0	0
	Longitud	1688.2	0	0	0
	Y/D	100%	0	0	0
Año 15	N° Tramos	32	0	0	0
	Longitud	1688.2	0	0	0
	Y/D	100%	0	0	0
Año 20	N° Tramos	32	0	0	0
	Longitud	1688.2	0	0	0
	Y/D	100%	0	0	0

Fuente: Resultados del modelo en Excel

**Tabla 47**

*Modelo Matemático en Sewer Gems “Colector Andrés Avelino Cáceres”*

Escenario	ITEM	Menor a 50 % BUENO	ENTRE 50% Y 75% REGULAR	ENTRE 75 % Y 100 % MALO	MAYORES A 100 % GRAVE
Año 05	N° Tramos	32	0	0	0
	Longitud	1688.2	0	0	0
	Longitud %	100%	0	0	0
Año 10	N° Tramos	32	0	0	0
	Longitud	1688.2	0	0	0
	Longitud %	100%	0	0	0
Año 15	N° Tramos	32	0	0	0
	Longitud	1688.2	0	0	0
	Longitud %	100%	0	0	0
Año 20	N° Tramos	32	0	0	0
	Longitud	1688.2	0	0	0
	Longitud %	100%	0	0	0

Fuente: Resultados del modelo en Sewer Gems



**Tabla 48***Modelo Matemático en Sewer Gems "Colector Jose C. Mariátegui"*

Escenario	ITEM	Menor a 50 % BUENO	ENTRE 50% Y 75% REGULAR	ENTRE 75 % Y 100 % MALO	MAYORES A 100 % GRAVE
Año 05	Nº Tramos	8	12	0	0
	Longitud	489.1	886.9	0	0
	Longitud %	35.55	64.45	0	0
Año 10	Nº Tramos	8	12	0	0
	Longitud	489.1	886.9	0	0
	Longitud %	35.55	64.45	0	0
Año 15	Nº Tramos	5	15	0	0
	Longitud	261.3	1174.7	0	0
	Longitud %	18.99	81.01	0	0
Año 20	Nº Tramos	4	16	0	0
	Longitud	200.8	1175.2	0	0
	Longitud %	14.59	85.41	0	0

Fuente: Resultados del modelo en Excel

**Tabla 49***Modelo Matemático en Sewer Gems "Colector Jose C. Mariátegui"*

Escenario	ITEM	Menor a 50 % BUENO	ENTRE 50% Y 75% REGULAR	ENTRE 75 % Y 100 % MALO	MAYORES A 100 % GRAVE
Año 05	Nº Tramos	7	9	1	3
	Longitud	468.8	632.1	70	203.4
	Longitud %	34.11%	46.00%	5.09%	14.80%
Año 10	Nº Tramos	4	12	1	3
	Longitud	232.2	868.7	70	203.4
	Longitud %	16.90%	63.21%	5.09%	14.80%
Año 15	Nº Tramos	3	12	1	4
	Longitud	143.1	886.7	71.8	273.4
	Longitud %	10.41%	64.47%	5.22%	19.89%
Año 20	Nº Tramos	3	11	2	4
	Longitud	143.1	838.8	119	273.4
	Longitud %	10.41%	61.03%	8.66%	19.89%

Fuente: Resultados del modelo en Sewer Gems

**Tabla 50***Modelo Matemático en Excel "Colector Huaycan"*

Escenario	ITEM	Menor a 50 % BUENO	ENTRE 50% Y 75% REGULAR	ENTRE 75 % Y 100 % MALO	MAYORES A 100 % GRAVE
Año 05	N° Tramos	8	14	0	1
	Longitud	373.6	782.5	0	51.3
	Longitud %	30.94%	64.81%	0	4.25%
Año 10	N° Tramos	8	13	1	1
	Longitud	373.6	707.5	75	51.3
	Longitud %	30.94%	58.59%	6.21%	4.24%
Año 15	N° Tramos	3	16	3	1
	Longitud	73	883	200.1	51.3
	Longitud %	6.05%	73.13%	16.57%	4.24%
Año 20	N° Tramos	2	15	4	2
	Longitud	147.4	716.3	217.4	126.3
	Longitud %	12.21%	59.33%	18.00%	10.46%

Fuente: Resultados del modelo en Excel

**Tabla 51***Modelo Matemático en Sewer Gems "Colector Huaycan"*

Escenario	ITEM	Menor a 50 % BUENO	ENTRE 50% Y 75% REGULAR	ENTRE 75 % Y 100 % MALO	MAYORES A 100 % GRAVE
Año 05	N° Tramos	5	17	0	1
	Longitud	220.30	935.60	0.00	51.30
	Longitud %	19.47%	82.71%	0.00%	4.54%
Año 10	N° Tramos	4	17	1	1
	Longitud	209.5	896.7	49.7	51.3
	Longitud %	17.35%	74.25%	4.11%	4.54%
Año 15	N° Tramos	4	16	1	2
	Longitud	143.4	887.4	75.4	101
	Longitud %	11.88%	73.51%	6.25%	8.37%
Año 20	N° Tramos	3	14	4	2
	Longitud	107.4	756.1	242.7	101
	Longitud %	8.90%	62.63%	20.10%	8.37%

Fuente: Resultados del modelo en Sewer Gems

## Capítulo V

### 9. Conclusiones

- Se concluye que se han evaluado los colectores primarios de la Comunidad Autogestionaria de Huaycán en todos los escenarios, en el año actual y en con el caudal proyectado
- Según resultados obtenidos en la hoja de cálculo Tabla 42, el colector Andrés A. Cáceres tiene la capacidad Hidráulica para conducir las aguas residuales en todo su horizonte de proyecto, adicionando los caudales de las zonas beneficiadas. Los parámetros hidráulicos se encuentran dentro de lo establecido por la norma OS070.
- Según los resultados obtenidos en la hoja de cálculo Tabla 43 el colector Jose C. Mariátegui tiene la capacidad hidráulica requerida para conducir las aguas residuales domesticas de su zona de influencia, adicionando los caudales de las zonas beneficiadas.
- Según los resultados obtenidos de la hoja de cálculo Tabla 44, el colector Huaycán no tiene capacidad hidráulica para conducir las aguas residuales domesticas de la zona de Huaycán, tiene su relación tirante diámetro  $Y/D \geq 75 \%$ .
- En conclusión, el colector Huaycán que tiene la función de conducir las aguas residuales de los colectores principales Cáceres y Mariátegui no tendría la capacidad Hidráulica al año 20.
- Las tuberías de los tres Colectores principales presentan tuberías de Concreto Simple Normalizado (CSN) con antigüedades que van de 16 a 22 años, que ha cumplido su horizonte de proyecto, por esta razón se deben hacer monitoreos continuos para evaluar su desempeño hidráulico.

- Se ha realizado el modelamiento hidráulico en el Software Sewer Gems, complementando las hojas de cálculo visualmente en planta y perfil, y arrojando que el colector Principal Huaycán, tiene incapacidad hidráulica.
- El software Sewer Gems se complementa con la hoja de cálculo, este nos permite generar perfiles para tener una mejor visualización de los colectores evaluados.

- **10. Recomendaciones**

- Se recomienda realizar cambio de tubería en el colector Huaycán en una primera etapa (cambio de diámetro 630 mm y material HDPE) desde el BZE-28 hasta su descarga al emisor. Para su óptimo funcionamiento, por ser este el que recibe los caudales de los colectores Cáceres y Mariátegui, en una segunda etapa realizar mejoramiento de las redes del colector Mariátegui.
- Se recomienda en una segunda etapa realizar el cambio de las redes colectoras primarias puesto que estas ya han pasado su etapa de funcionamiento, con el fin de prevenir averías.
- Realizar monitoreos internos para apreciar el interior de las estructuras y de las redes de alcantarillado, como parte de mantenimiento preventivo.
- Realizar mapas de incidencias operativas, como fugas, roturas, buzones en mal estado, para realizar el mantenimiento respectivo en la red principal
- Realizar continuos aforos de caudales en puntos importantes de la red de alcantarillado con el fin de tener una visión actual del comportamiento del flujo.

## 11. Bibliografía

- Ven Te Chow, (2004) “Hidráulica de Canales Abiertos”
- Rocha Felices, A. (2007) “Hidráulica de Tuberías y Canales”. Universidad Nacional de Ingeniería
- López Cualla, R. (1995) “Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados”
- Rodríguez Ruiz, P. (2008) “Hidráulica II”
- Simón Arocha R. (1983) “Cloacas y Drenajes”
- Olivares Avilés, S. (2006) “Aplicación del Programa Excel en la Elaboración de un Proyecto de Alcantarillado Sanitario”, [Tesis de Grado, Instituto Politécnico Nacional].
- Lázaro Anaya, J. (2016). “Modelamiento Hidráulico del Sistema de Alcantarillado Primario del Distrito de Puente Piedra, Carabayllo y San Martín de Porres” [Monografía Técnica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]
- Ramírez Corredor, L (2016) “Estudio y Diagnóstico de la Red de Alcantarillado Sanitario y Pluvial para el Proceso de Densificación de un Sector del Centro de Bogotá
- Porta Rutte, Yiem (2021) “Evaluación del Alcantarillado Sanitario del Anexo Ancalahuata para Determinar su Comportamiento en Estado Crítico”.
- Vázquez Rojas, M (2014)” Casos Excepcionales de Alcantarillado Sanitario en Hidalgo, México”, [Tesis Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]
- Espadas Solís, A, García Sosa, J y Castillo Borges, E (2006): Redes de alcantarillado sin arrastre de sólidos: Una alternativa para la ciudad de Mérida, Yucatán, México.

- Vargas Valbuena, M y Villegas Angarita, Rodrigo (2013), Aplicación del Modelo Hidráulico de Alcantarillado Mediante el Software EPA SWMM de la Urbanización Plaza Madrid [Proyecto de grado, Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería]
- CTPS-PR-02 Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao (2010). Revisión N° 02
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2021). OS.070 “Redes de Agua Residuales”
- Guías para el diseño de Tecnologías de Alcantarillado / OPS/CEPIS/05.169
- Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Sistemas Alternativos de Alcantarillado Sanitario, (2019), Comisión Nacional del Agua, México
- Manual de curso Taller Modelamiento Computarizado de Sistemas de Alcantarillado Aplicación de SewerCAD V8i

# Anexo 01

Cuadros de Demanda

**Demanda Alcantarillado Total Huaycan**

Proyecto: Ampliación de los sistema de agua potable y alcantarillado en nuevas habilitaciones Partes Altas de Huaycan II que forman parte de los sectores 150,151,153 y 154 Ate.																Agua Potable			Alcantarillado	
ITEM	Año	Población Urbana	Cobertura	Poblac. Servida	N° Viviendas Servidas UU	Conexiones						Consumo Total Conectado m³/Año	Consumo Total conectado (l/día)	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Qp l/s)	Qmh (l/s)		
						Doméstico			Total Conexiones											
						Antiguos Usuarios			% Micromed.	C/Med.	S/Med.								Total Total	
						C/Med	S/Med	Total												
Base	2014	86,583	73.00%	63206	22,785	19,584	258	19,842	73.00%	22,883	292	23175	3,972,760	10,884,274	125.98	163.77	226.76	100.78	181.40	
0	2015	89,224	73.00%	65134	22,785	19584	258	19842	73.00%	22,883	292	23175	3,972,760	10,884,274	125.98	163.77	226.76	100.78	181.40	
0	2016	91,945	100.00%	91945	23,190	20195	0	20195	100.00%	23,579	0	23579	4,028,300	11,036,439	127.74	166.06	229.93	102.19	183.94	
0	2017	94,749	100.00%	94749	23,602	20554	0	20554	100.00%	23,999	0	23999	4,100,148	11,233,283	130.01	169.02	234.03	104.01	187.22	
0	2018	97,639	100.00%	97639	24,022	20920	0	20920	100.00%	24,426	0	24426	4,173,032	11,432,965	132.33	172.02	238.19	105.86	190.55	
0	2019	100,617	100.00%	100617	24,449	21292	0	21292	100.00%	24,860	0	24860	4,247,173	11,636,091	134.68	175.08	242.42	107.74	193.93	
0	2020	103,686	100.00%	103686	24,884	21671	0	21671	100.00%	25,302	0	25302	4,322,590	11,842,711	137.07	178.19	246.72	109.65	197.38	
0	2021	106,848	100.00%	106848	25,327	22057	0	22057	100.00%	25,753	0	25753	4,399,718	12,054,021	139.51	181.37	251.13	111.61	200.90	
Base	2022	110,107	100.00%	110107	25,778	22450	0	22450	100.00%	26,211	0	26211	4,477,816	12,267,988	141.99	184.59	255.58	113.59	204.47	
1	2023	113,465	100.00%	113465	26,237	22850	0	22850	100.00%	26,678	0	26678	4,557,626	12,486,645	144.52	187.88	260.14	115.62	208.11	
1	2024	116,926	100.00%	116926	26,704	23257	0	23257	100.00%	27,154	0	27154	4,639,081	12,709,812	147.10	191.24	264.79	117.68	211.83	
2	2025	120,492	100.00%	120492	27,179	23671	0	23671	100.00%	27,636	0	27636	4,721,202	12,934,801	149.71	194.62	269.48	119.77	215.58	
3	2026	124,167	100.00%	124167	27,662	24092	0	24092	100.00%	28,127	0	28127	4,805,035	13,164,479	152.37	198.08	274.26	121.89	219.41	
4	2027	127,954	100.00%	127954	28,155	24521	0	24521	100.00%	28,629	0	28629	4,890,958	13,399,885	155.09	201.62	279.16	124.07	223.33	
5	2028	131,857	100.00%	131857	28,656	24957	0	24957	100.00%	29,138	0	29138	4,977,917	13,638,128	157.85	205.20	284.13	126.28	227.30	
6	2029	135,879	100.00%	135879	29,166	25401	0	25401	100.00%	29,656	0	29656	5,066,300	13,880,275	160.65	208.85	289.17	128.52	231.34	
7	2030	140,023	100.00%	140023	29,685	25853	0	25853	100.00%	30,184	0	30184	5,156,545	14,127,521	163.51	212.57	294.32	130.81	235.46	
8	2031	144,294	100.00%	144294	30,213	26313	0	26313	100.00%	30,721	0	30721	5,248,280	14,378,850	166.42	216.35	299.56	133.14	239.65	
9	2032	148,695	100.00%	148695	30,750	26781	0	26781	100.00%	31,267	0	31267	5,341,505	14,634,261	169.38	220.19	304.88	135.50	243.90	
10	2033	153,230	100.00%	153230	31,298	27258	0	27258	100.00%	31,824	0	31824	5,436,666	14,894,974	172.40	224.11	310.31	137.92	248.25	
11	2034	157,904	100.00%	157904	31,855	27743	0	27743	100.00%	32,391	0	32391	5,533,687	15,160,786	175.47	228.11	315.85	140.38	252.68	
12	2035	162,720	100.00%	162720	32,422	28237	0	28237	100.00%	32,967	0	32967	5,631,977	15,430,074	178.59	232.17	321.46	142.87	257.17	
13	2036	167,683	100.00%	167683	32,999	28740	0	28740	100.00%	33,554	0	33554	5,732,212	15,704,690	181.77	236.30	327.18	145.41	261.74	
14	2037	172,797	100.00%	172797	33,587	29252	1	29252	100.00%	34,151	3	34154	5,835,014	15,986,339	185.03	240.54	333.05	148.02	266.44	
15	2038	178,067	100.00%	178067	34,185	29773	2	29773	100.00%	34,760	6	34766	5,940,131	16,274,332	188.36	244.87	339.05	150.69	271.24	
16	2039	183,498	100.00%	183498	34,794	30303	3	30303	100.00%	35,379	9	35388	6,046,812	16,566,609	191.74	249.27	345.14	153.39	276.11	
17	2040	189,095	100.00%	189095	35,413	30842	4	30842	100.00%	36,009	12	36021	6,155,504	16,864,396	195.19	253.75	351.34	156.15	281.07	
18	2041	194,862	100.00%	194862	36,043	31391	5	31391	100.00%	36,649	15	36664	6,265,615	17,166,067	198.68	258.29	357.63	158.95	286.10	
19	2042	200,805	100.00%	200805	36,685	31950	6	31950	100.00%	37,302	18	37320	6,378,180	17,474,465	202.25	262.93	364.05	161.80	291.24	
20	2043	206,930	100.00%	206930	37,338	32519	7	32519	100.00%	37,965	21	37986	6,492,163	17,786,749	205.87	267.62	370.56	164.69	296.45	



Demanda Alcantarillado Total Huaycan Sub Area de Drenaje N° 01

ITEM	Año	Población Urbana	Cobertura	Poblac. Servida	N° Viviendas Servidas UU	Conexiones						Consumo Doméstico m³/año	Consumo Total Conectado m³/Año	Consumo Total conectado (l/día)	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Alcantarillado				
						Domesticos			Total Conexiones									Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)		
						Nuevos Usuarios				% Micromed.	C/Med.										S/Med.	Total Total
						C/Med	S/Med	S/Conex.	Total													
0	2019	2,924	100.00%	2924	769	769	0	0	769	100.00%	769	0	769	114,889	114,889	314,763	3.64	4.74	6.56	2.91	5.25	
0	2020	2,976	100.00%	2976	783	783	0	0	783	100.00%	783	0	783	116,980	116,980	320,494	3.71	4.82	6.68	2.97	5.34	
0	2021	3,029	100.00%	3029	797	797	0	0	797	100.00%	797	0	797	119,072	119,072	326,224	3.78	4.91	6.80	3.02	5.44	
0	2022	3,083	100.00%	3083	811	811	0	0	811	100.00%	811	0	811	121,163	121,163	331,955	3.84	4.99	6.92	3.07	5.53	
1	2023	3,138	100.00%	3138	826	826	0	0	826	100.00%	826	0	826	123,404	123,404	338,094	3.91	5.09	7.04	3.13	5.63	
2	2024	3,193	100.00%	3193	840	840	0	0	840	100.00%	840	0	840	125,496	125,496	343,825	3.98	5.17	7.16	3.18	5.73	
3	2025	3,250	100.00%	3250	855	855	0	0	855	100.00%	855	0	855	127,737	127,737	349,964	4.05	5.27	7.29	3.24	5.83	
4	2026	3,308	100.00%	3308	871	871	0	0	871	100.00%	871	0	871	130,127	130,127	356,513	4.13	5.36	7.43	3.30	5.94	
5	2027	3,367	100.00%	3367	886	886	0	0	886	100.00%	886	0	886	132,368	132,368	362,653	4.20	5.46	7.56	3.36	6.04	
5	2028	3,427	100.00%	3427	902	902	0	0	902	100.00%	902	0	902	134,759	134,759	369,202	4.27	5.56	7.69	3.42	6.15	
6	2029	3,488	100.00%	3488	918	918	0	0	918	100.00%	918	0	918	137,149	137,149	375,751	4.35	5.65	7.83	3.48	6.26	
7	2030	3,550	100.00%	3550	934	934	0	0	934	100.00%	934	0	934	139,540	139,540	382,300	4.42	5.75	7.96	3.54	6.37	
8	2031	3,613	100.00%	3613	951	951	0	0	951	100.00%	951	0	951	142,079	142,079	389,259	4.51	5.86	8.11	3.60	6.49	
9	2032	3,678	100.00%	3678	968	968	0	0	968	100.00%	968	0	968	144,619	144,619	396,217	4.59	5.96	8.25	3.67	6.60	
10	2033	3,743	100.00%	3743	985	985	0	0	985	100.00%	985	0	985	147,159	147,159	403,175	4.67	6.07	8.40	3.73	6.72	
11	2034	3,810	100.00%	3810	1,003	1,003	0	0	1,003	100.00%	1,003	0	1003	149,848	149,848	410,543	4.75	6.18	8.55	3.80	6.84	
12	2035	3,877	100.00%	3877	1,020	1,020	0	0	1,020	100.00%	1,020	0	1020	152,388	152,388	417,501	4.83	6.28	8.70	3.87	6.96	
13	2036	3,947	100.00%	3947	1,039	1,039	0	0	1,039	100.00%	1,039	0	1039	155,227	155,227	425,278	4.92	6.40	8.86	3.94	7.09	
14	2037	4,017	100.00%	4017	1,057	1,057	0	0	1,057	100.00%	1,057	0	1057	157,916	157,916	432,646	5.01	6.51	9.01	4.01	7.21	
15	2038	4,088	100.00%	4088	1,076	1,076	0	0	1,076	100.00%	1,076	0	1076	160,754	160,754	440,423	5.10	6.63	9.18	4.08	7.34	
16	2039	4,161	100.00%	4161	1,095	1,095	0	0	1,095	100.00%	1,095	0	1095	163,593	163,593	448,200	5.19	6.74	9.34	4.15	7.47	
17	2040	4,235	100.00%	4235	1,115	1,115	0	0	1,115	100.00%	1,115	0	1115	166,581	166,581	456,386	5.28	6.87	9.51	4.23	7.61	
18	2041	4,310	100.00%	4310	1,134	1,134	0	0	1,134	100.00%	1,134	0	1134	169,420	169,420	464,163	5.37	6.98	9.67	4.30	7.74	
19	2042	4,387	100.00%	4387	1,155	1,155	0	0	1,155	100.00%	1,155	0	1155	172,557	172,557	472,759	5.47	7.11	9.85	4.38	7.88	
20	2043	4,465	200.00%	8930	1,175	1,175	0	0	1,175	200.00%	1,175	0	1175	175,545	175,545	480,945	5.57	7.24	10.02	4.45	8.02	

**Demanda Alcantarillado Total Huaycan Sub Area de Drenaje N° 02**

ITEM	Año	Población Urbana	Cobertura	Poblac. Servida	N° Viviendas Servidas UU	Conexiones								Consumo Doméstico m³/año	Consumo Total Conectado m³/Año	Consumo Total conectado (l/día)	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Alcantarillado				
						Domesticos				Total Conexiones										C/Med.	S/Med.	Total	Qp (l/s)	Qmh (l/s)
						Nuevos Usuarios			%	C/Med.	S/Med.	Total												
						C/Med	S/Med	S/Conex.	Total				Micromed.											
Base	2015	1,858	0.00%	0	0	0	0	489	489	0.00%	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
0	2016	1,891	0.00%	0	0	0	0	498	498	0.00%	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
0	2017	1,925	0.00%	0	0	0	0	507	507	0.00%	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
1	2018	1,959	100.00%	1959	516	516	0	0	516	100.00%	516	0	516	77,090	77,090	211,207	2.44	3.18	4.40	1.96	3.52			
2	2019	1,994	100.00%	1994	525	525	0	0	525	100.00%	525	0	525	78,435	78,435	214,890	2.49	3.23	4.48	1.99	3.58			
3	2020	2,030	100.00%	2030	534	534	0	0	534	100.00%	534	0	534	79,780	79,780	218,574	2.53	3.29	4.55	2.02	3.64			
4	2021	2,066	100.00%	2066	544	544	0	0	544	100.00%	544	0	544	81,274	81,274	222,667	2.58	3.35	4.64	2.06	3.71			
5	2022	2,102	100.00%	2102	553	553	0	0	553	100.00%	553	0	553	82,618	82,618	226,351	2.62	3.41	4.72	2.10	3.77			
1	2023	2,140	100.00%	2140	563	563	0	0	563	100.00%	563	0	563	84,112	84,112	230,444	2.67	3.47	4.80	2.13	3.84			
2	2024	2,178	100.00%	2178	573	573	0	0	573	100.00%	573	0	573	85,606	85,606	234,538	2.71	3.53	4.89	2.17	3.91			
3	2025	2,217	100.00%	2217	583	583	0	0	583	100.00%	583	0	583	87,100	87,100	238,631	2.76	3.59	4.97	2.21	3.98			
4	2026	2,256	100.00%	2256	594	594	0	0	594	100.00%	594	0	594	88,744	88,744	243,133	2.81	3.66	5.07	2.25	4.05			
5	2027	2,296	100.00%	2296	604	604	0	0	604	100.00%	604	0	604	90,238	90,238	247,226	2.86	3.72	5.15	2.29	4.12			
5	2028	2,337	100.00%	2337	615	615	0	0	615	100.00%	615	0	615	91,881	91,881	251,729	2.91	3.79	5.24	2.33	4.20			
6	2029	2,379	100.00%	2379	626	626	0	0	626	100.00%	626	0	626	93,524	93,524	256,231	2.97	3.86	5.34	2.37	4.27			
7	2030	2,421	100.00%	2421	637	637	0	0	637	100.00%	637	0	637	95,168	95,168	260,734	3.02	3.92	5.43	2.41	4.35			
8	2031	2,464	100.00%	2464	648	648	0	0	648	100.00%	648	0	648	96,811	96,811	265,236	3.07	3.99	5.53	2.46	4.42			
9	2032	2,508	100.00%	2508	660	660	0	0	660	100.00%	660	0	660	98,604	98,604	270,148	3.13	4.06	5.63	2.50	4.50			
10	2033	2,553	100.00%	2553	672	672	0	0	672	100.00%	672	0	672	100,397	100,397	275,060	3.18	4.14	5.73	2.55	4.58			
11	2034	2,598	100.00%	2598	684	684	0	0	684	100.00%	684	0	684	102,190	102,190	279,972	3.24	4.21	5.83	2.59	4.67			
12	2035	2,644	100.00%	2644	696	696	0	0	696	100.00%	696	0	696	103,982	103,982	284,883	3.30	4.29	5.94	2.64	4.75			
13	2036	2,692	100.00%	2692	708	708	0	0	708	100.00%	708	0	708	105,775	105,775	289,795	3.35	4.36	6.04	2.68	4.83			
14	2037	2,739	100.00%	2739	721	721	0	0	721	100.00%	721	0	721	107,717	107,717	295,116	3.42	4.44	6.15	2.73	4.92			
15	2038	2,788	100.00%	2788	734	734	0	0	734	100.00%	734	0	734	109,660	109,660	300,437	3.48	4.52	6.26	2.78	5.01			
16	2039	2,838	100.00%	2838	747	747	0	0	747	100.00%	747	0	747	111,602	111,602	305,758	3.54	4.60	6.37	2.83	5.10			
17	2040	2,888	100.00%	2888	760	760	0	0	760	100.00%	760	0	760	113,544	113,544	311,079	3.60	4.68	6.48	2.88	5.18			
18	2041	2,940	100.00%	2940	774	774	0	0	774	100.00%	774	0	774	115,636	115,636	316,810	3.67	4.77	6.60	2.93	5.28			
19	2042	2,992	100.00%	2992	787	787	0	0	787	100.00%	787	0	787	117,578	117,578	322,131	3.73	4.85	6.71	2.98	5.37			
20	2043	3,045	200.00%	6090	801	801	0	0	801	200.00%	801	0	801	119,669	119,669	327,861	3.79	4.93	6.83	3.04	5.46			

**Demanda Alcantarillado Total Huaycan Sub Area de Drenaje N° 03**

ITEM	Año	Población Urbana	Cobertura	Poblac. Servida	N° Viviendas Servidas UU	Conexiones							Consumo Doméstico m³/año	Consumo Total Conectado m³/Año	Consumo Total conectado (l/día)	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Alcantarillado							
						Domesticos				Total Conexiones									C/Med.	S/Med.	Total Total	Qp (l/s)	Qmh (l/s)	Qp (l/s)	Qmh (l/s)	
						Nuevos Usuarios				% Micromed.	C/Med.	S/Med.														Total
						C/Med	S/Med	S/Conex.	Total																	
Base	2015	8,550	0.00%	0	0	0	0	2,250	2,250	0.00%	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0	2016	8,702	0.00%	0	0	0	0	2,290	2,290	0.00%	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0	2017	8,857	0.00%	0	0	0	0	2,331	2,331	0.00%	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0	2018	9,015	100.00%	9015	2,372	2,372	0	0	2,372	100.00%	2,372	0	2372	354,377	354,377	970,895	11.24	14.61	20.23	8.99	16.18					
0	2019	9,175	100.00%	9175	2,415	2,415	0	0	2,415	100.00%	2,415	0	2415	360,801	360,801	988,496	11.44	14.87	20.59	9.15	16.47					
0	2020	9,339	100.00%	9339	2,458	2,458	0	0	2,458	100.00%	2,458	0	2458	367,225	367,225	1,006,096	11.64	15.14	20.96	9.32	16.77					
0	2021	9,505	100.00%	9505	2,501	2,501	0	0	2,501	100.00%	2,501	0	2501	373,649	373,649	1,023,697	11.85	15.40	21.33	9.48	17.06					
0	2022	9,674	100.00%	9674	2,546	2,546	0	0	2,546	100.00%	2,546	0	2546	380,372	380,372	1,042,116	12.06	15.68	21.71	9.65	17.37					
1	2023	9,846	100.00%	9846	2,591	2,591	0	0	2,591	100.00%	2,591	0	2591	387,095	387,095	1,060,535	12.27	15.96	22.09	9.82	17.68					
2	2024	10,021	100.00%	10021	2,637	2,637	0	0	2,637	100.00%	2,637	0	2637	393,968	393,968	1,079,364	12.49	16.24	22.49	9.99	17.99					
3	2025	10,200	100.00%	10200	2,684	2,684	0	0	2,684	100.00%	2,684	0	2684	400,990	400,990	1,098,602	12.72	16.53	22.89	10.17	18.31					
4	2026	10,381	100.00%	10381	2,732	2,732	0	0	2,732	100.00%	2,732	0	2732	408,161	408,161	1,118,249	12.94	16.83	23.30	10.35	18.64					
5	2027	10,566	100.00%	10566	2,781	2,781	0	0	2,781	100.00%	2,781	0	2781	415,481	415,481	1,138,305	13.17	17.13	23.71	10.54	18.97					
5	2028	10,754	100.00%	10754	2,830	2,830	0	0	2,830	100.00%	2,830	0	2830	422,802	422,802	1,158,362	13.41	17.43	24.13	10.73	19.31					
6	2029	10,946	100.00%	10946	2,880	2,880	0	0	2,880	100.00%	2,880	0	2880	430,272	430,272	1,178,827	13.64	17.74	24.56	10.92	19.65					
7	2030	11,140	100.00%	11140	2,932	2,932	0	0	2,932	100.00%	2,932	0	2932	438,041	438,041	1,200,112	13.89	18.06	25.00	11.11	20.00					
8	2031	11,339	100.00%	11339	2,984	2,984	0	0	2,984	100.00%	2,984	0	2984	445,810	445,810	1,221,396	14.14	18.38	25.45	11.31	20.36					
9	2032	11,541	100.00%	11541	3,037	3,037	0	0	3,037	100.00%	3,037	0	3037	453,728	453,728	1,243,090	14.39	18.70	25.90	11.51	20.72					
10	2033	11,746	100.00%	11746	3,091	3,091	0	0	3,091	100.00%	3,091	0	3091	461,795	461,795	1,265,193	14.64	19.04	26.36	11.71	21.09					
11	2034	11,955	100.00%	11955	3,146	3,146	0	0	3,146	100.00%	3,146	0	3146	470,012	470,012	1,287,705	14.90	19.38	26.83	11.92	21.46					
12	2035	12,168	100.00%	12168	3,202	3,202	0	0	3,202	100.00%	3,202	0	3202	478,379	478,379	1,310,627	15.17	19.72	27.30	12.14	21.84					
13	2036	12,384	100.00%	12384	3,259	3,259	0	0	3,259	100.00%	3,259	0	3259	486,895	486,895	1,333,958	15.44	20.07	27.79	12.35	22.23					
14	2037	12,605	100.00%	12605	3,317	3,317	0	0	3,317	100.00%	3,317	0	3317	495,560	495,560	1,357,698	15.71	20.43	28.29	12.57	22.63					
15	2038	12,829	0.00%	0	3,376	3,376	0	0	3,376	0.00%	3,376	0	3376	504,374	504,374	1,381,848	15.99	20.79	28.79	12.79	23.03					
16	2039	13,058	0.00%	0	3,436	3,436	0	0	3,436	0.00%	3,436	0	3436	513,338	513,338	1,406,407	16.28	21.16	29.30	13.02	23.44					
17	2040	13,290	0.00%	0	3,497	3,497	0	0	3,497	0.00%	3,497	0	3497	522,452	522,452	1,431,375	16.57	21.54	29.82	13.25	23.86					
18	2041	13,527	0.00%	0	3,560	3,560	0	0	3,560	0.00%	3,560	0	3560	531,864	531,864	1,457,162	16.87	21.92	30.36	13.49	24.29					
19	2042	13,767	0.00%	0	3,623	3,623	0	0	3,623	0.00%	3,623	0	3623	541,276	541,276	1,482,948	17.16	22.31	30.89	13.73	24.72					
20	2043	14,012	0.00%	0	3,687	3,687	0	0	3,687	0.00%	3,687	0	3687	550,838	550,838	1,509,145	17.47	22.71	31.44	13.97	25.15					

**Demanda Alcantarillado Total Huaycan Sub Area de Drenaje N° 04**

ITEM	Año	Población Urbana	Cobertura	Poblac. Servida	N° Viviendas Servidas UU	Conexiones							Consumo Doméstico m³/año	Consumo Total Conectado m³/Año	Consumo Total conectado (l/día)	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Alcantarillado				
						Domesticos				Total Conexiones									C/Med.	S/Med.	Total	Qp (l/s)	Qmh (l/s)
						Nuevos Usuarios			%	C/Med.	S/Med.	Total											
						C/Med	S/Med	S/Conex.	Total														
Base	2015	5,886	0.00%	0	0	0	0	1,549	1,549	0.00%	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
0	2016	5,991	0.00%	0	0	0	0	1,577	1,577	0.00%	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
0	2017	6,098	0.00%	0	0	0	0	1,605	1,605	0.00%	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
1	2018	6,206	100.00%	6206	1,633	1,633	0	1,633	1,633	100.00%	1,633	0	1633	243,970	243,970	668,412	7.74	10.06	13.93	6.19	11.14		
2	2019	6,317	100.00%	6317	1,662	1,662	0	1,662	1,662	100.00%	1,662	0	1662	248,303	248,303	680,282	7.87	10.24	14.17	6.30	11.34		
3	2020	6,429	100.00%	6429	1,692	1,692	0	1,692	1,692	100.00%	1,692	0	1692	252,785	252,785	692,561	8.02	10.42	14.43	6.41	11.54		
4	2021	6,543	100.00%	6543	1,722	1,722	0	1,722	1,722	100.00%	1,722	0	1722	257,267	257,267	704,841	8.16	10.61	14.68	6.53	11.75		
5	2022	6,660	100.00%	6660	1,753	1,753	0	1,753	1,753	100.00%	1,753	0	1753	261,898	261,898	717,529	8.30	10.80	14.95	6.64	11.96		
6	2023	6,779	100.00%	6779	1,784	1,784	0	1,784	1,784	100.00%	1,784	0	1784	266,530	266,530	730,218	8.45	10.99	15.21	6.76	12.17		
7	2024	6,899	100.00%	6899	1,816	1,816	0	1,816	1,816	100.00%	1,816	0	1816	271,310	271,310	743,316	8.60	11.18	15.49	6.88	12.39		
8	2025	7,022	100.00%	7022	1,848	1,848	0	1,848	1,848	100.00%	1,848	0	1848	276,091	276,091	756,414	8.75	11.38	15.76	7.00	12.61		
9	2026	7,147	100.00%	7147	1,881	1,881	0	1,881	1,881	100.00%	1,881	0	1881	281,021	281,021	769,922	8.91	11.58	16.04	7.13	12.83		
10	2027	7,274	100.00%	7274	1,914	1,914	0	1,914	1,914	100.00%	1,914	0	1914	285,952	285,952	783,429	9.07	11.79	16.32	7.25	13.06		
11	2028	7,404	100.00%	7404	1,948	1,948	0	1,948	1,948	100.00%	1,948	0	1948	291,031	291,031	797,346	9.23	12.00	16.61	7.38	13.29		
12	2029	7,535	100.00%	7535	1,983	1,983	0	1,983	1,983	100.00%	1,983	0	1983	296,260	296,260	811,672	9.39	12.21	16.91	7.52	13.53		
13	2030	7,670	100.00%	7670	2,018	2,018	0	2,018	2,018	100.00%	2,018	0	2018	301,489	301,489	825,998	9.56	12.43	17.21	7.65	13.77		
14	2031	7,806	100.00%	7806	2,054	2,054	0	2,054	2,054	100.00%	2,054	0	2054	306,868	306,868	840,733	9.73	12.65	17.52	7.78	14.01		
15	2032	7,945	100.00%	7945	2,091	2,091	0	2,091	2,091	100.00%	2,091	0	2091	312,395	312,395	855,878	9.91	12.88	17.83	7.92	14.26		
16	2033	8,086	100.00%	8086	2,128	2,128	0	2,128	2,128	100.00%	2,128	0	2128	317,923	317,923	871,022	10.08	13.11	18.15	8.07	14.52		
17	2034	8,230	100.00%	8230	2,166	2,166	0	2,166	2,166	100.00%	2,166	0	2166	323,600	323,600	886,576	10.26	13.34	18.47	8.21	14.78		
18	2035	8,377	100.00%	8377	2,204	2,204	0	2,204	2,204	100.00%	2,204	0	2204	329,278	329,278	902,130	10.44	13.57	18.79	8.35	15.04		
19	2036	8,526	100.00%	8526	2,244	2,244	0	2,244	2,244	100.00%	2,244	0	2244	335,254	335,254	918,503	10.63	13.82	19.14	8.50	15.31		
20	2037	8,678	100.00%	8678	2,284	2,284	0	2,284	2,284	100.00%	2,284	0	2284	341,230	341,230	934,876	10.82	14.07	19.48	8.66	15.58		
21	2038	8,832	100.00%	8832	2,324	2,324	0	2,324	2,324	0.00%	2,324	0	2324	347,206	347,206	951,248	11.01	14.31	19.82	8.81	15.85		
22	2039	8,989	100.00%	8989	2,366	2,366	0	2,366	2,366	0.00%	2,366	0	2366	353,480	353,480	968,439	11.21	14.57	20.18	8.97	16.14		
23	2040	9,149	100.00%	9149	2,408	2,408	0	2,408	2,408	0.00%	2,408	0	2408	359,755	359,755	985,631	11.41	14.83	20.53	9.13	16.43		
24	2041	9,312	100.00%	9312	2,451	2,451	0	2,451	2,451	0.00%	2,451	0	2451	366,179	366,179	1,003,231	11.61	15.09	20.90	9.29	16.72		
25	2042	9,478	100.00%	9478	2,494	2,494	0	2,494	2,494	0.00%	2,494	0	2494	372,604	372,604	1,020,832	11.82	15.36	21.27	9.45	17.01		
26	2043	9,647	100.00%	9647	2,539	2,539	0	2,539	2,539	0.00%	2,539	0	2539	379,327	379,327	1,039,251	12.03	15.64	21.65	9.62	17.32		

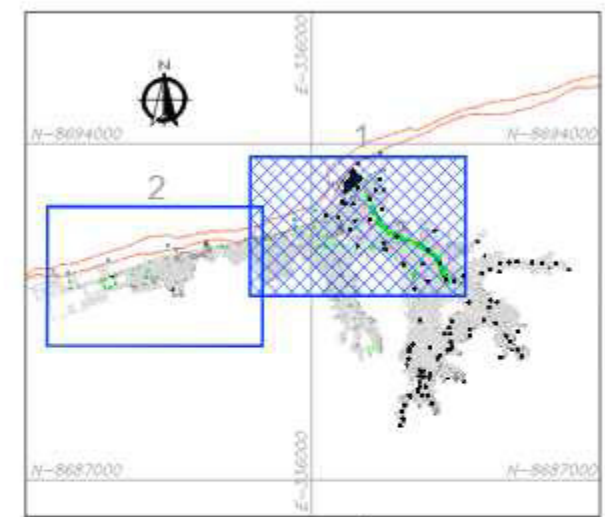
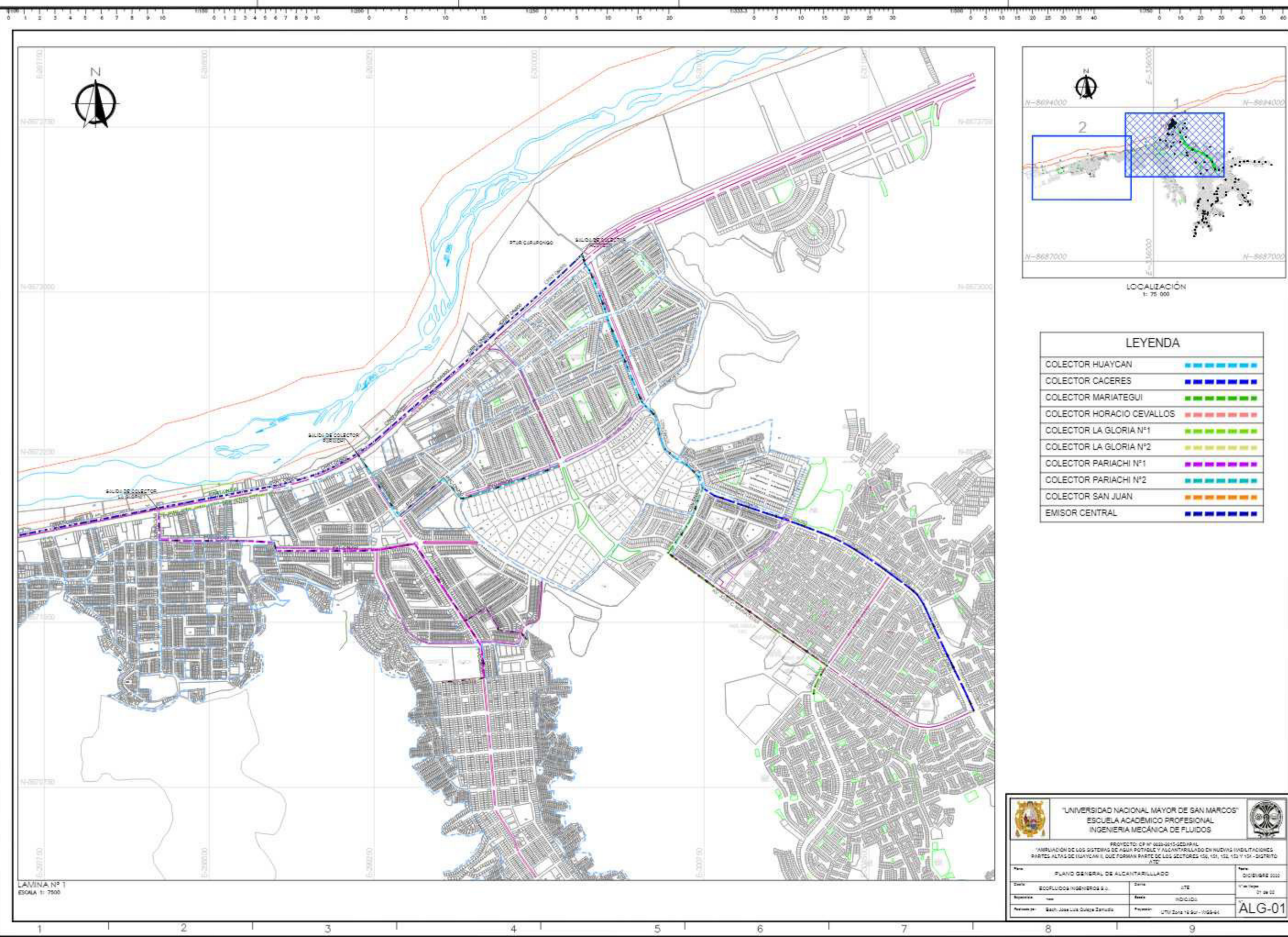
**Demanda Alcantarillado Total Huaycan Sub Area de Drenaje N° 05**

ITEM	Año	Población Urbana	Cobertura	Poblac. Servida	N° Viviendas Servidas UU	Conexiones							Consumo Doméstico m³/año	Consumo Total Conectado m³/Año	Consumo Total conectado (l/día)	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Alcantarillado							
						Domesticos				Total Conexiones									C/Med.	S/Med.	Total Total	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Qp (l/s)	Qmh (l/s)
						Nuevos Usuarios			%	C/Med.	S/Med.	Total Total														
						C/Med	S/Med	S/Conex.	Total																	
Base	2015	11,981	0.00%	0	0	0	0	3,153	3,153	0.00%	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0	2016	12,195	0.00%	0	0	0	0	3,209	3,209	0.00%	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
0	2017	12,412	0.00%	0	0	0	0	3,266	3,266	0.00%	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
1	2018	12,633	0.00%	0	0	0	0	3,324	3,324	0.00%	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
2	2019	12,858	0.00%	0	0	0	0	3,384	3,384	0.00%	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
3	2020	13,086	0.00%	0	0	0	0	3,444	3,444	0.00%	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
4	2021	13,319	100.00%	13319	0	3,505	0	3,505	3,505	100.00%	3,505	0	3505	523,647	523,647	1,434,649	16.60	21.59	29.89	13.28	23.91					
5	2022	13,556	100.00%	13556	3,567	3,567	0	3,567	3,567	100.00%	3,567	0	3567	532,910	532,910	1,460,027	16.90	21.97	30.42	13.52	24.33					
1	2023	13,798	100.00%	13798	3,631	3,631	0	3,631	3,631	100.00%	3,631	0	3631	542,471	542,471	1,486,223	17.20	22.36	30.96	13.76	24.77					
2	2024	14,043	100.00%	14043	3,696	3,696	0	3,696	3,696	100.00%	3,696	0	3696	552,182	552,182	1,512,828	17.51	22.76	31.52	14.01	25.21					
3	2025	14,293	100.00%	14293	3,761	3,761	0	3,761	3,761	100.00%	3,761	0	3761	561,893	561,893	1,539,434	17.82	23.16	32.07	14.25	25.66					
4	2026	14,548	100.00%	14548	3,828	3,828	0	3,828	3,828	100.00%	3,828	0	3828	571,903	571,903	1,566,858	18.13	23.58	32.64	14.51	26.11					
5	2027	14,807	100.00%	14807	3,896	3,896	0	3,896	3,896	100.00%	3,896	0	3896	582,062	582,062	1,594,692	18.46	23.99	33.22	14.77	26.58					
5	2028	15,070	100.00%	15070	3,966	3,966	0	3,966	3,966	100.00%	3,966	0	3966	592,520	592,520	1,623,344	18.79	24.43	33.82	15.03	27.06					
6	2029	15,338	100.00%	15338	4,036	4,036	0	4,036	4,036	100.00%	4,036	0	4036	602,978	602,978	1,651,996	19.12	24.86	34.42	15.30	27.53					
7	2030	15,611	100.00%	15611	4,108	4,108	0	4,108	4,108	100.00%	4,108	0	4108	613,735	613,735	1,681,466	19.46	25.30	35.03	15.57	28.02					
8	2031	15,889	100.00%	15889	4,181	4,181	0	4,181	4,181	100.00%	4,181	0	4181	624,641	624,641	1,711,346	19.81	25.75	35.65	15.85	28.52					
9	2032	16,172	100.00%	16172	4,256	4,256	0	4,256	4,256	100.00%	4,256	0	4256	635,846	635,846	1,742,045	20.16	26.21	36.29	16.13	29.03					
10	2033	16,460	100.00%	16460	4,332	4,332	0	4,332	4,332	100.00%	4,332	0	4332	647,201	647,201	1,773,153	20.52	26.68	36.94	16.42	29.55					
11	2034	16,753	100.00%	16753	4,409	4,409	0	4,409	4,409	100.00%	4,409	0	4409	658,705	658,705	1,804,670	20.89	27.15	37.60	16.71	30.08					
12	2035	17,051	100.00%	17051	4,487	4,487	0	4,487	4,487	100.00%	4,487	0	4487	670,358	670,358	1,836,597	21.26	27.63	38.26	17.01	30.61					
13	2036	17,355	100.00%	17355	4,567	4,567	0	4,567	4,567	100.00%	4,567	0	4567	682,310	682,310	1,869,342	21.64	28.13	38.94	17.31	31.16					
14	2037	17,664	100.00%	17664	4,648	4,648	0	4,648	4,648	100.00%	4,648	0	4648	694,411	694,411	1,902,496	22.02	28.63	39.64	17.62	31.71					
15	2038	17,978	100.00%	17978	4,731	4,731	0	4,731	4,731	100.00%	4,731	0	4731	706,811	706,811	1,936,470	22.41	29.14	40.34	17.93	32.27					
16	2039	18,298	100.00%	18298	4,815	4,815	0	4,815	4,815	100.00%	4,815	0	4815	719,361	719,361	1,970,852	22.81	29.65	41.06	18.25	32.85					
17	2040	18,624	100.00%	18624	4,901	4,901	0	4,901	4,901	100.00%	4,901	0	4901	732,209	732,209	2,006,053	23.22	30.18	41.79	18.57	33.43					
18	2041	18,955	100.00%	18955	4,988	4,988	0	4,988	4,988	100.00%	4,988	0	4988	745,207	745,207	2,041,664	23.63	30.72	42.53	18.90	34.03					
19	2042	19,293	100.00%	19293	5,077	5,077	0	5,077	5,077	100.00%	5,077	0	5077	758,504	758,504	2,078,093	24.05	31.27	43.29	19.24	34.63					
20	2043	19,636	200.00%	39272	5,167	5,167	0	5,167	5,167	200.00%	5,167	0	5167	771,950	771,950	2,114,931	24.48	31.82	44.06	19.58	35.25					

# Anexo 02

## Planos

# Planos Generales de Alcantarillado



LOCALIZACIÓN  
1: 75 000

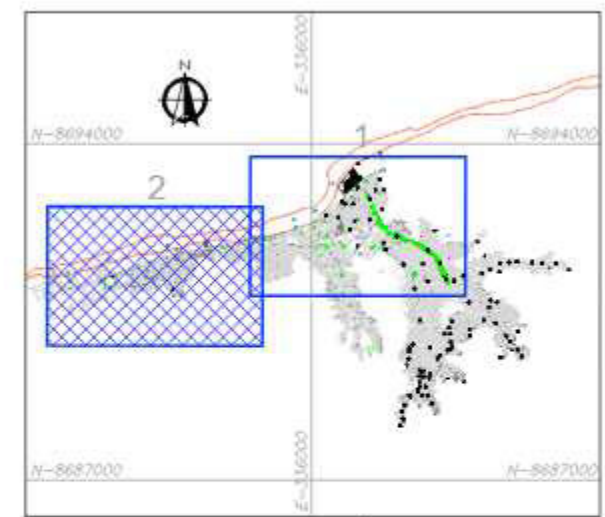
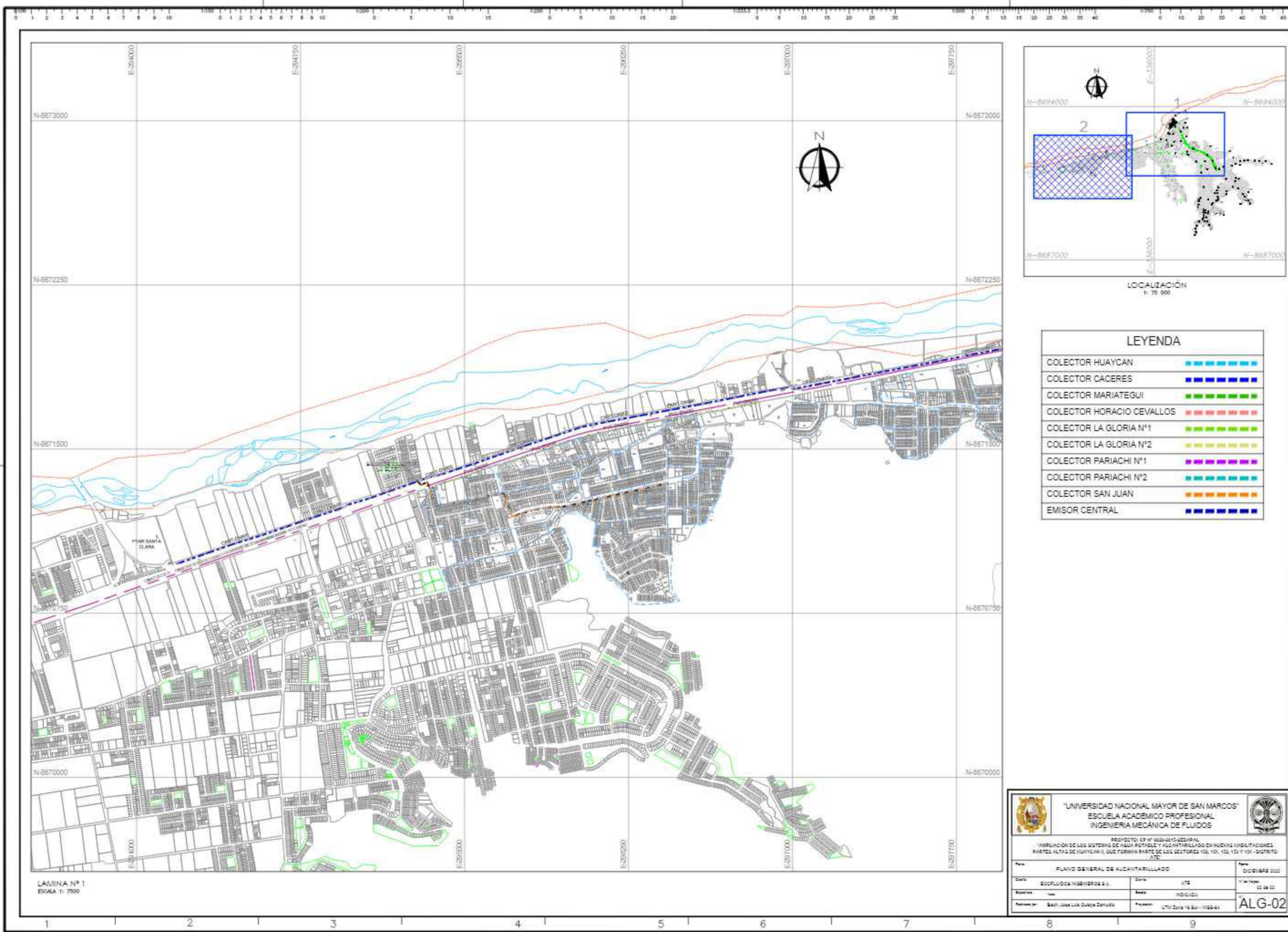
**LEYENDA**

COLECTOR HUAYCAN	
COLECTOR CACERES	
COLECTOR MARIATEGUI	
COLECTOR HORACIO CEVALLOS	
COLECTOR LA GLORIA N°1	
COLECTOR LA GLORIA N°2	
COLECTOR PARIACHI N°1	
COLECTOR PARIACHI N°2	
COLECTOR SAN JUAN	
EMISOR CENTRAL	

LAMINA N° 1  
ESCALA 1: 7500

<p><b>"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"</b> ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS</p>			
PROYECTO: CP N° 003-2015-0000000 AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS UBICACIONES PARTES ALTAS DE HUAYCAN II, QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 150, 151, 152 Y 154 - DISTRITO ATE			
PLAN GENERAL DE ALCANTARILLADO		Fecha: DICIEMBRE 2020	
Diseñó: INGENIEROS S.A.	Diseñó: ITC	Fecha: 07 de 02	
Revisó:	Revisó: INGENIEROS		
Autorizó: Ing. José Luis Quijía Zamudio	Proyecto: UTM Zona 18 Sur - 105641	<b>ALG-01</b>	



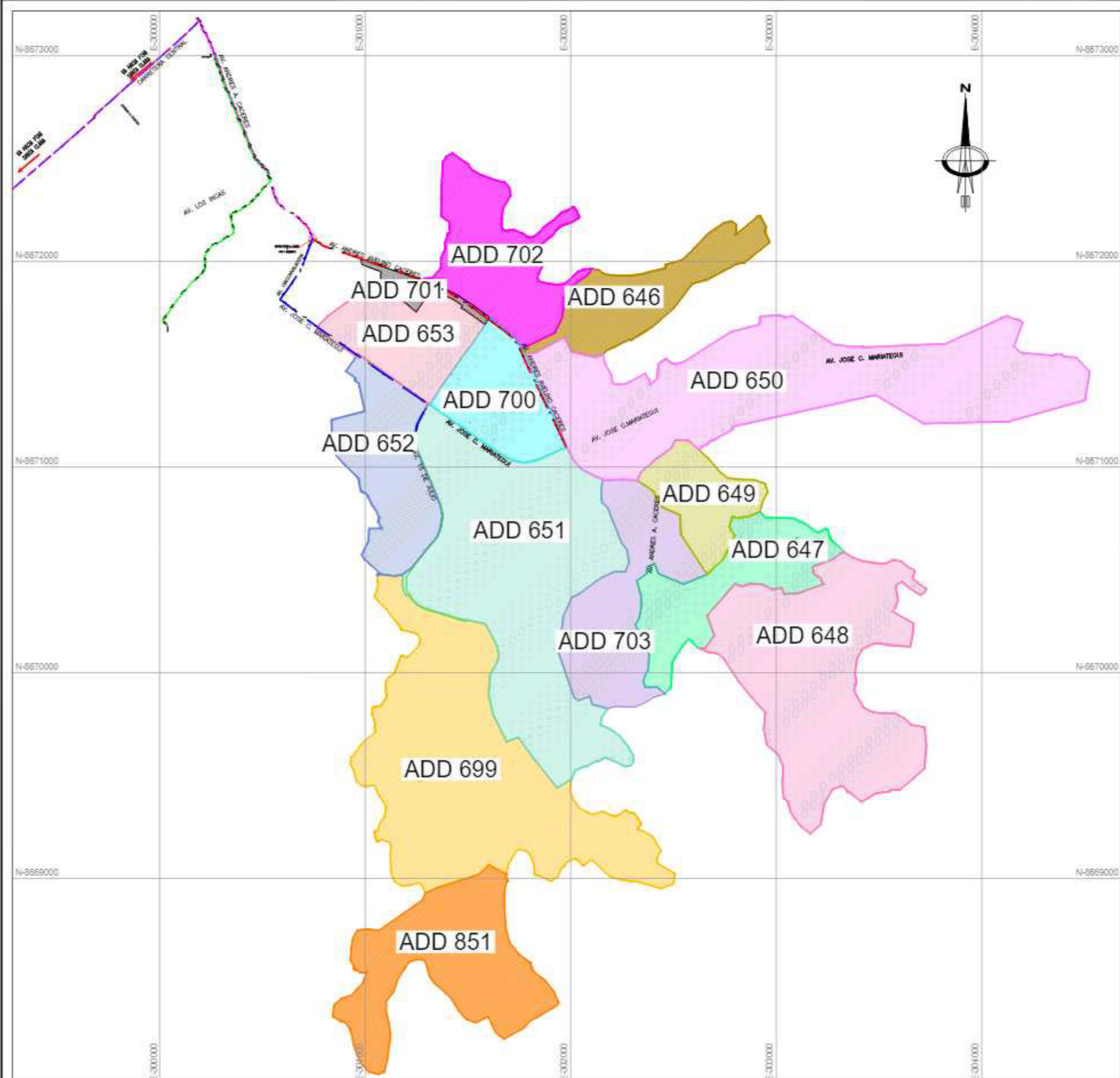


**LEYENDA**

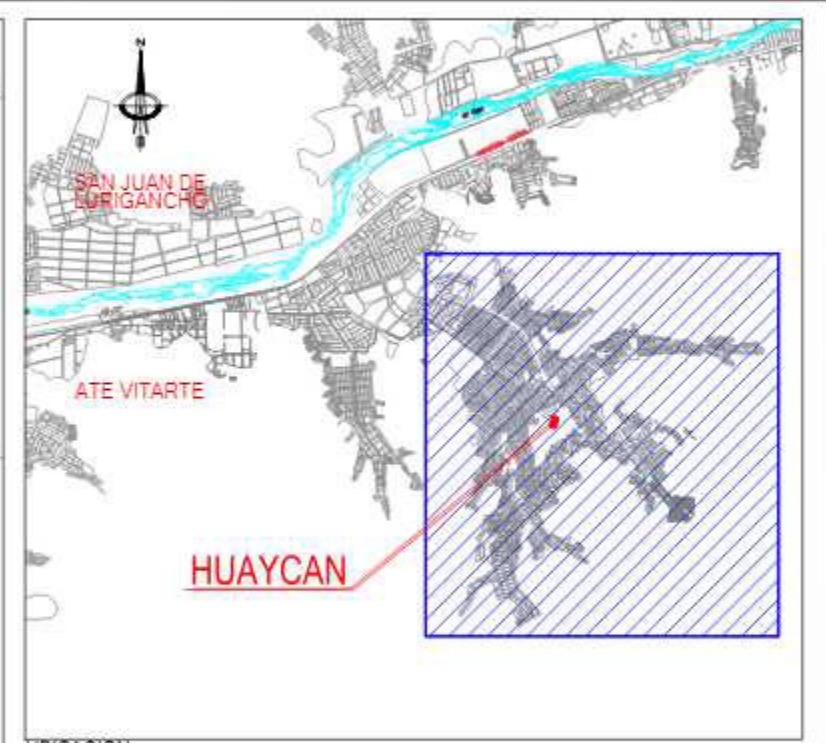
COLECTOR HUAYCAN	
COLECTOR CACERES	
COLECTOR MARIATEGUI	
COLECTOR HORACIO CEVALLOS	
COLECTOR LA GLORIA Nº1	
COLECTOR LA GLORIA Nº2	
COLECTOR PARIACHI Nº1	
COLECTOR PARIACHI Nº2	
COLECTOR SAN JUAN	
EMISOR CENTRAL	

 <b>"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"</b> <b>ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL</b> <b>INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS</b>			
PROYECTO: CP Nº 003-2015-GC/APRAL "AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS UBICACIONES PARTES ALTAS DE HUAYCAN II, QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 156, 151, 152, 153 Y 154 - DISTRITO ATE"			
PLAN: PLANO GENERAL DE ALCANTARILLADO		FECHA: DICIEMBRE 2020	
DISEÑADO: ESCUELA DE INGENIEROS S.A.	ZONA: ATE	VÁLIDA HASTA: 02 DE 02	
REVISADO:	BASE: INDICADA		
AUTORIZADO: Sr. José Luis Quiroga Zamudio	PROYECTO: UTM Zona 18 Sur - 105641	<b>ALG-02</b>	

# Plano General de Areas de Drenaje



ESQUEMA GENERAL DE LAS AREAS DE DRENAJE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO  
ESC: 1 : 10,000

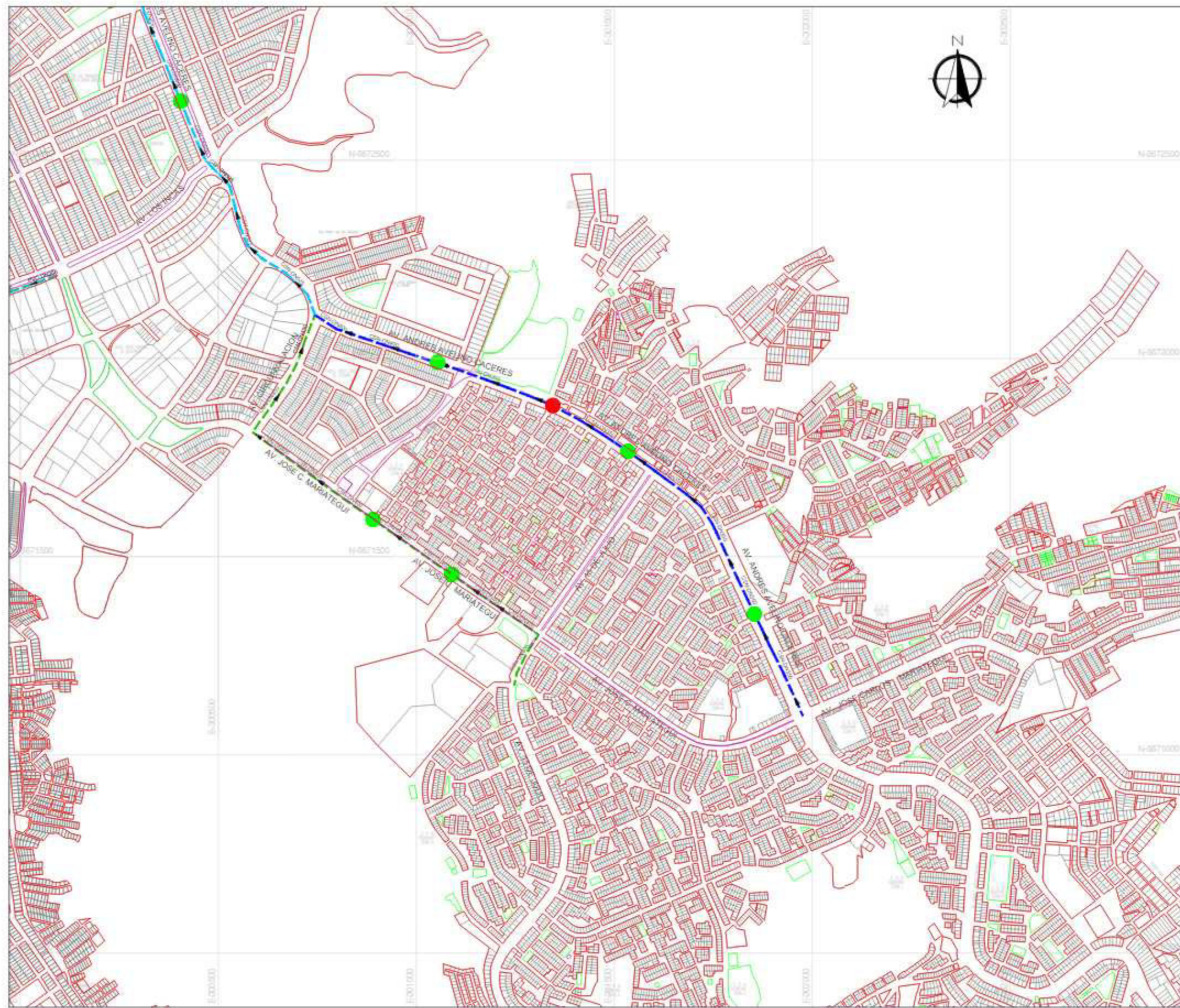


UBICACION  
EBC: 1 : 40,000

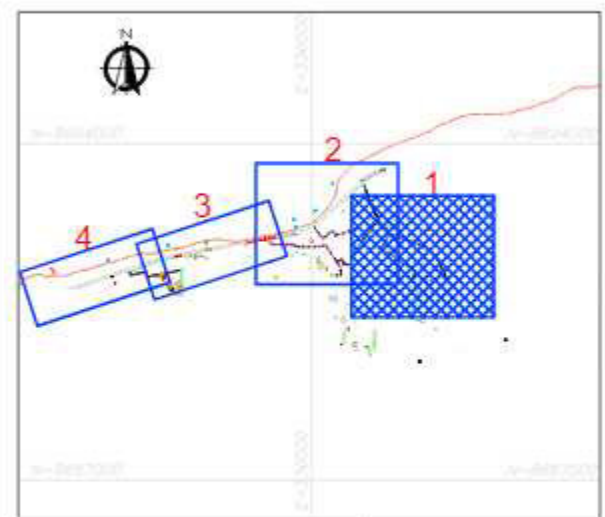
LEYENDA	
COLECTOR A.A. CACERES	■■■■■
COLECTOR J. C. MARIATEGUI	■■■■■
COLECTOR HUAYCAN	■■■■■
EMISOR CENTRAL	■■■■■

		<b>"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"</b> ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS	
Proyecto: "AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS HABITACIONES PARTES ALTAS DE HUAYCAN I, QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 150, 151, 152, 153 Y 154 - DISTRITO ATE"			
Areas de Drenaje Esquema General		Fecha: DICIEMBRE 2022	
Elabora: COEFLUIDOS INGENIEROS S.A.	Sitio: ATE	Fecha de Emisión: 01 de 01	
Revisado por: Dsch. Joke Lutz Olaya Zamudio	Revisado: INGENIERO	Proyecto: UTR Zona 10 Sur - W22-01	
		<b>AD-01</b>	

# Plano de Incidencias en los Colectores Primarios



LAMINA Nº 1  
ESCALA 1: 5000



LOCALIZACIÓN  
1: 15 000

### LEYENDA

COLECTOR HUAYCAN	
COLECTOR CACERES	
COLECTOR MARIATEGUI	
COLECTOR CENTRAL	
COLECTOR HORACIO CEVALLOS	
COLECTOR LA GLORIA Nº1	
COLECTOR LA GLORIA Nº2	
COLECTOR PARIACHI Nº1	
COLECTOR PARIACHI Nº2	
COLECTOR SAN JUAN	
ANTIGUEDAD	
CAPACIDAD	
DETERIORO	
INSPECCION	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
PIQUE Y DESATORO	
ROBO	

Año	Colector	Motivo		
		Elaboración	Robo	Sub Total
2011	HUAYCAN	2	-	2
	CACERES	5	1	6
	MARIATEGUI	2	-	2
Total				8



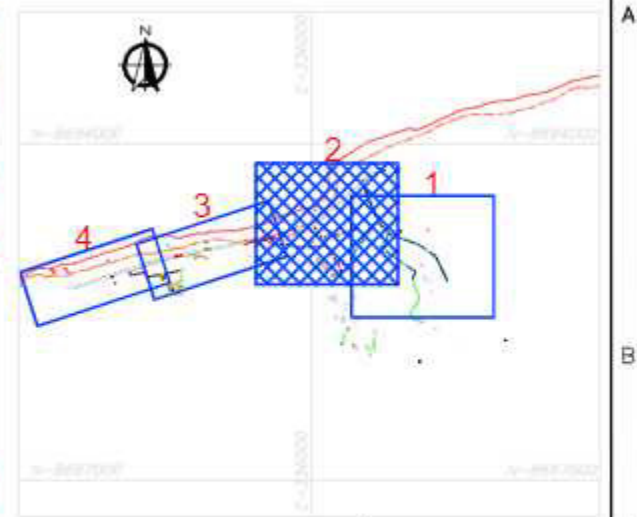
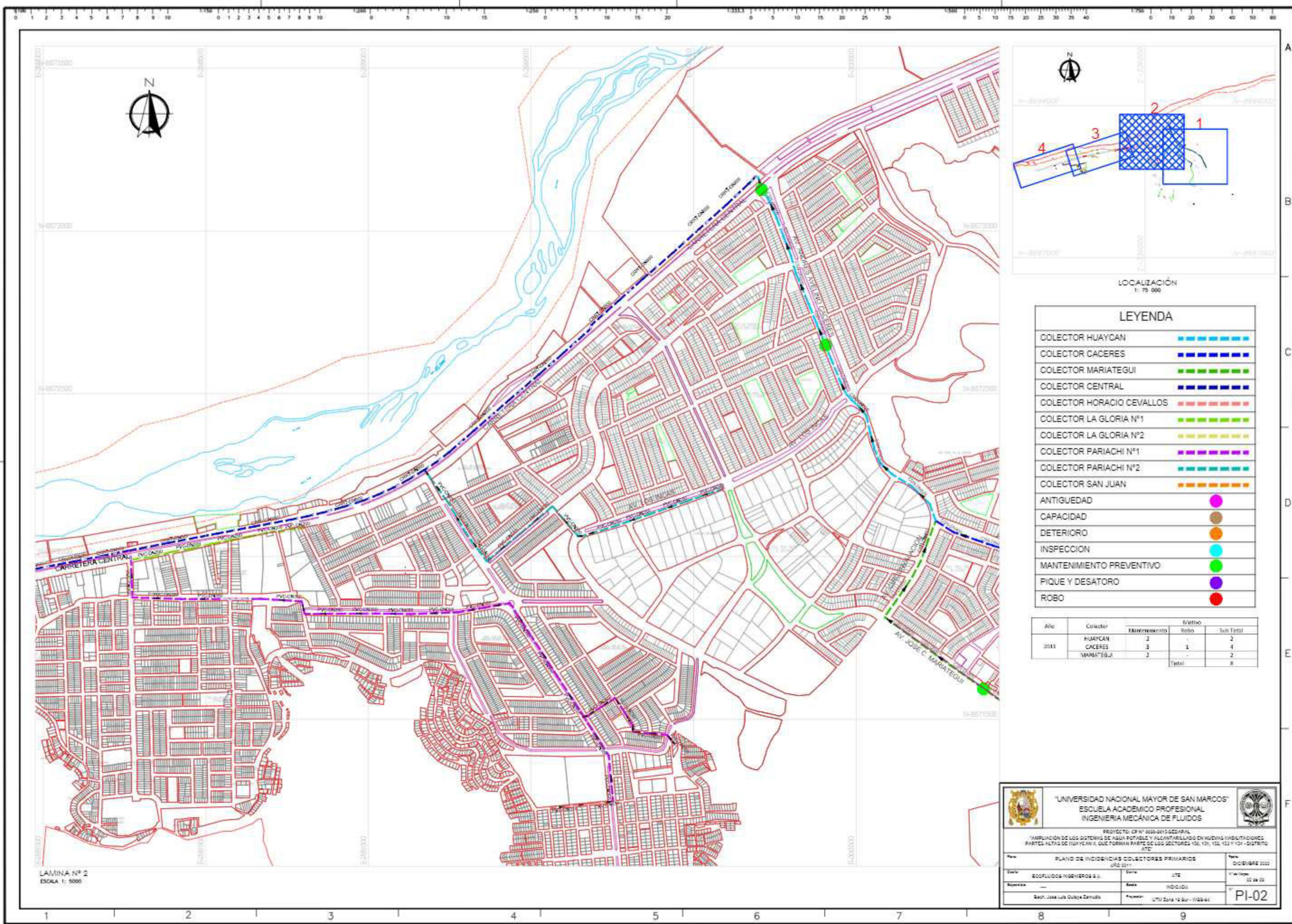
**"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL**  
**INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS**



PROYECTO: CP Nº 003-0015-000-PP-AL  
 "AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS UBICACIONES PARTES ALTAS DE HUAYCAN II QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 156, 151, 152, 153 Y 154 - DISTRITO ATE"

Plan de incidencias de colectores primarios		Año: DICIEMBRE 2020	
Elaborado: INGENIEROS S.A.	Fecha: 15/12/20	Revisado: JTE	Fecha: 07/04/21
Elaborado: JTE	Fecha: 15/12/20	Revisado: INGENIEROS S.A.	Fecha: 07/04/21
Elaborado: JTE	Fecha: 15/12/20	Revisado: INGENIEROS S.A.	Fecha: 07/04/21

PI-01



LOCALIZACIÓN  
1: 75 000

LEYENDA

COLECTOR HUAYCAN	
COLECTOR CACERES	
COLECTOR MARIATEGUI	
COLECTOR CENTRAL	
COLECTOR HORACIO CEVALLOS	
COLECTOR LA GLORIA N°1	
COLECTOR LA GLORIA N°2	
COLECTOR PARIACHI N°1	
COLECTOR PARIACHI N°2	
COLECTOR SAN JUAN	
ANTIGUEDAD	
CAPACIDAD	
DETERIORO	
INSPECCION	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
PIQUE Y DESATORO	
ROBO	

Año	Colector	Mantenimiento	Robo	Sub Total
2011	HUAYCAN	2	-	2
	CACERES	3	1	4
	MARIATEGUI	2	-	2
Total				8



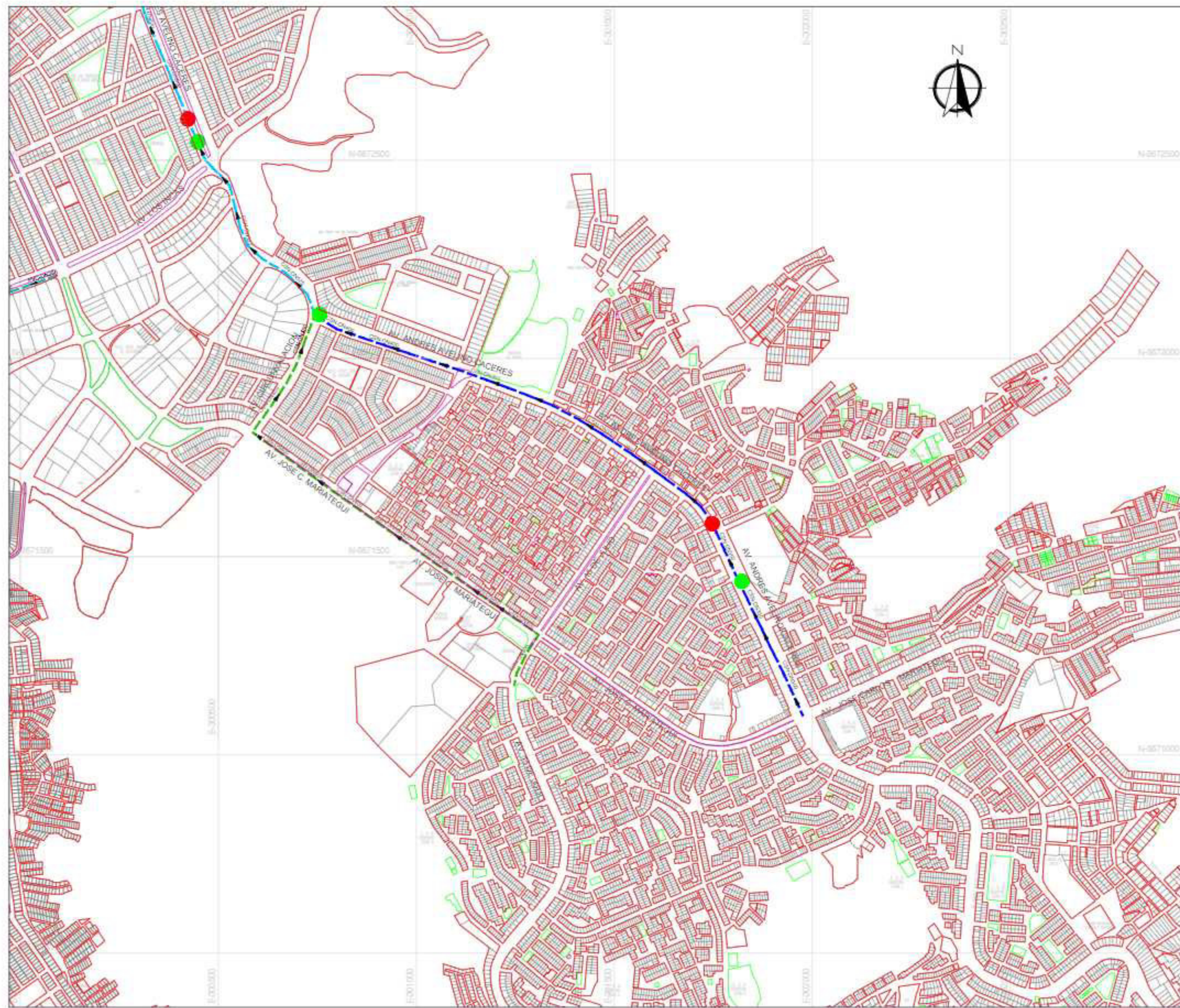
**"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL**  
**INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS**

PROYECTO: CP N° 008-2010 GENERAL  
 "AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS VIVIENDAS (PARTES ALTA) DE HUAYCAN II, QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 101, 101, 102, 103 Y 104 - DISTRITO ATE"

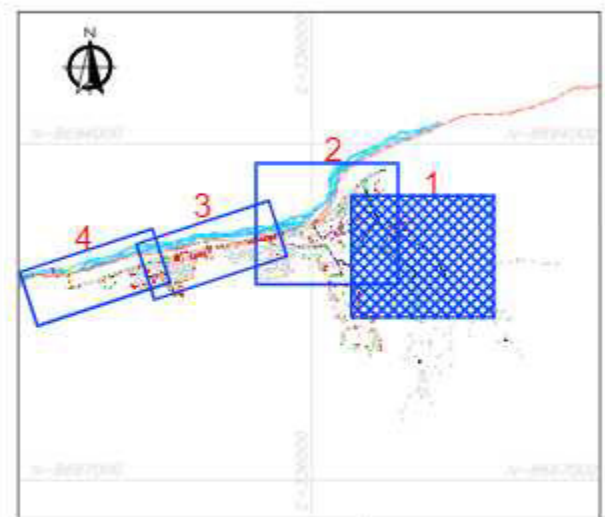


PLANO DE INCIDENCIAS COLECTORES PRIMARIOS		Fecha: DICIEMBRE 2022	
UJO 0011			
Fecha: 02/12/2022	Escuela: ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS	Fecha: 02/12/2022	
Expone: BACH. JOSE LUIS CULQUEZ CARRILLO	Revisó: INOCENCIO	Fecha: 02/12/2022	
Proyecto: UJU Zona 16 Sur - 1026-01			PI-02

LAMINA N° 2  
ESCALA 1: 5000



LAMINA Nº 1  
ESCALA 1: 3000



LOCALIZACIÓN  
1: 15 000

LEYENDA

COLECTOR HUAYCAN	
COLECTOR CACERES	
COLECTOR MARIATEGUI	
COLECTOR CENTRAL	
COLECTOR HORACIO CEVALLOS	
COLECTOR LA GLORIA Nº1	
COLECTOR LA GLORIA Nº2	
COLECTOR PARIACHI Nº1	
COLECTOR PARIACHI Nº2	
COLECTOR SAN JUAN	
ANTIGÜEDAD	
CAPACIDAD	
DETERIORO	
INSPECCION	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
PIQUE Y DESATORO	
ROBO	

Año	Colector	Motivo		
		Mantenimiento	Robo	Sub Total
2017	HUAYCAN	2	3	5
	CACERES	2	1	3
		<b>Total</b>		<b>8</b>

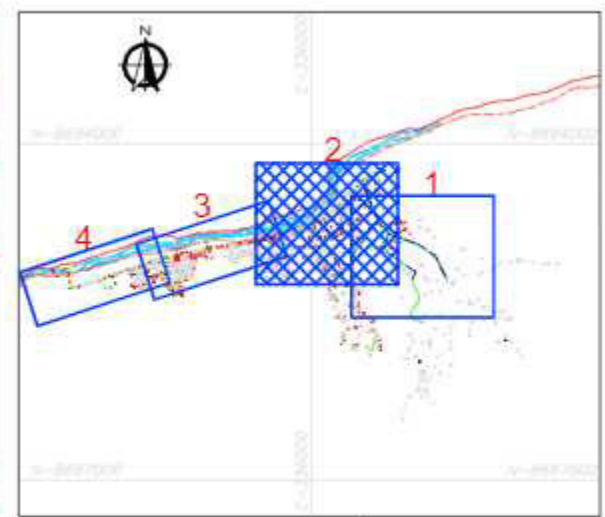
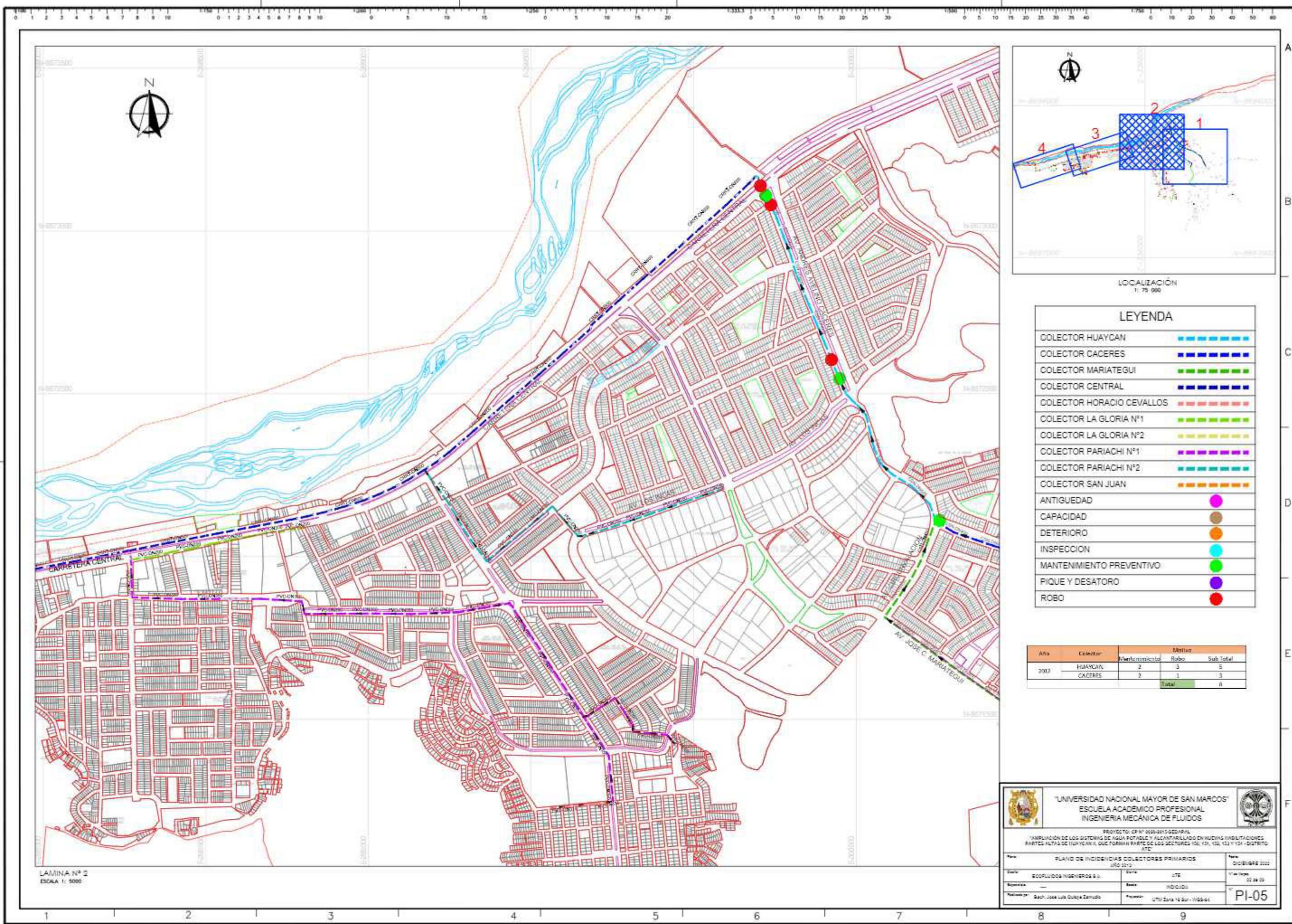


"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL  
INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS



PROYECTO: CP Nº 003-2015-000-PP-RAL  
"AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS UBICACIONES PARTES ALTAS DE HUAYCAN II QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 156, 151, 152, 153 Y 154 - DISTRITO ATE"

Título: PLANO DE INCIDENCIAS DE COLECTORES PRIMARIOS		Fecha: DICIEMBRE 2020	
Autores: ESCUELA DE INGENIEROS S.U.	Fecha: ATE	V° en legal: 07 de 05	
Asesor: ---	Base: INDICIOS	V°: PI-04	
Nombre de: Bach. José Luis Córdova Zamudio	Proyecto: UTM Zona 18 Sur - 105641		



LOCALIZACIÓN  
1: 75 000

LEYENDA

COLECTOR HUAYCAN	
COLECTOR CACERES	
COLECTOR MARIATEGUI	
COLECTOR CENTRAL	
COLECTOR HORACIO CEVALLOS	
COLECTOR LA GLORIA N°1	
COLECTOR LA GLORIA N°2	
COLECTOR PARIACHI N°1	
COLECTOR PARIACHI N°2	
COLECTOR SAN JUAN	
ANTIGUEDAD	
CAPACIDAD	
DETERIORO	
INSPECCION	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
PIQUE Y DESATORO	
ROBO	

Año	Colector	Mantenimiento	Robo	Sub Total
2012	HUAYCAN	2	3	5
	CACERES	2	1	3
		<b>Total</b>		<b>8</b>

**"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"**  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL  
 INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS

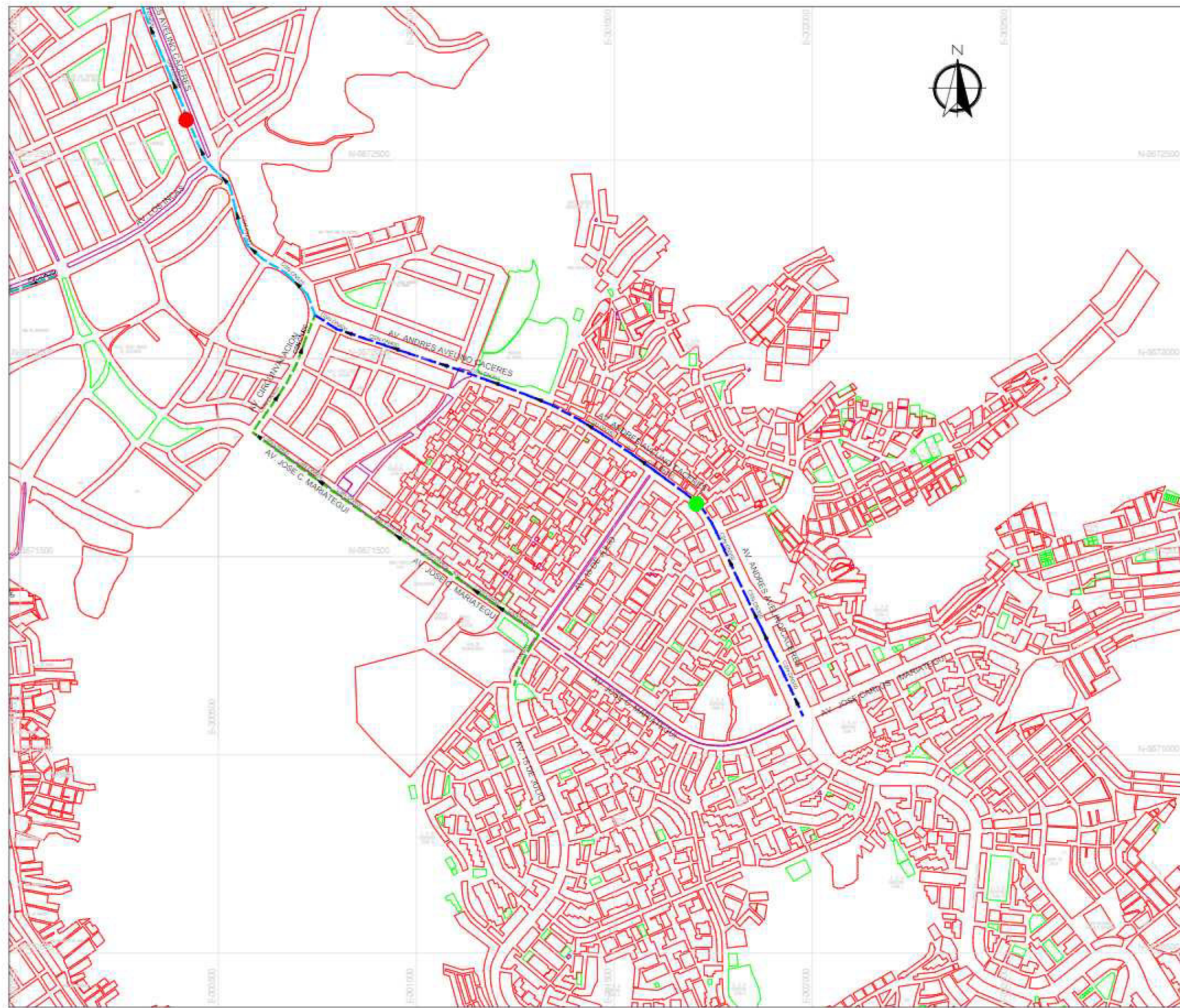
PROYECTO: CP N° 008-2012-GENERAL  
 "AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS VIVIENDAS DE PARTES ALTAS DE HUAYCAN II, QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 101, 101, 102, 103 Y 104 - DISTRITO ATE"

Año: 2012 Fecha: 02/09/2012	Tema: PLANO DE INCIDENCIAS COLECTORES PRIMARIOS
Autor: ESCUELA DE INGENIEROS S.A. Diseñador:	Fecha: 02/09/2012 Estado: INICIO
Autor: Bach. José Luis Córdova Zamudio	Proyecto: UTM Zona 18 Sur - 105641

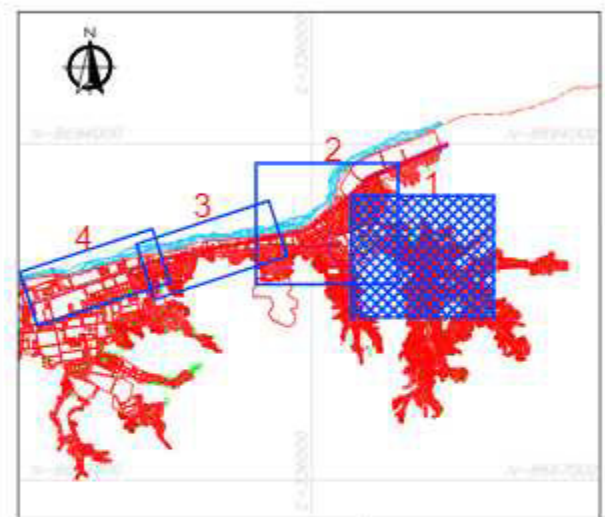
**PI-05**

LAMINA N° 2  
ESCALA 1: 5000





LAMINA Nº 1  
ESCALA 1: 3000



LOCALIZACIÓN  
1: 15 000

**LEYENDA**

COLECTOR HUAYCAN	
COLECTOR CACERES	
COLECTOR MARIATEGUI	
COLECTOR CENTRAL	
COLECTOR HORACIO CEVALLOS	
COLECTOR LA GLORIA Nº1	
COLECTOR LA GLORIA Nº2	
COLECTOR PARIACHI Nº1	
COLECTOR PARIACHI Nº2	
COLECTOR SAN JUAN	
ANTIGUEDAD	
CAPACIDAD	
DETERIORO	
INSPECCION	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
PIQUE Y DESATORO	
ROBO	

Año	Colector	Motivo		
		Mantenimiento	Robo	Sub Total
2013	HUAYCAN	-	3	3
	CACERES	1	-	1
<b>Total</b>				<b>4</b>

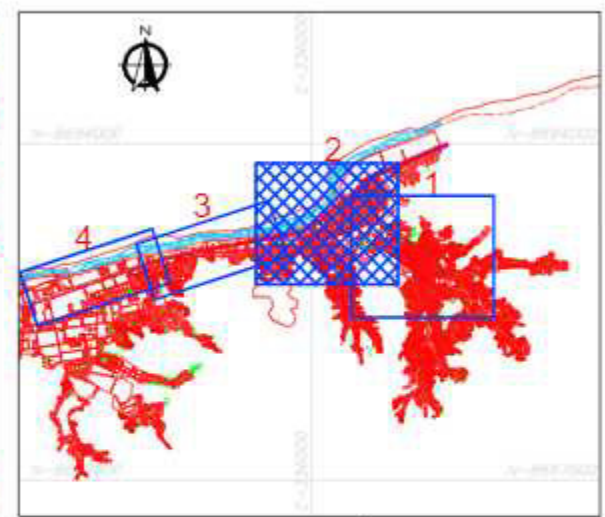
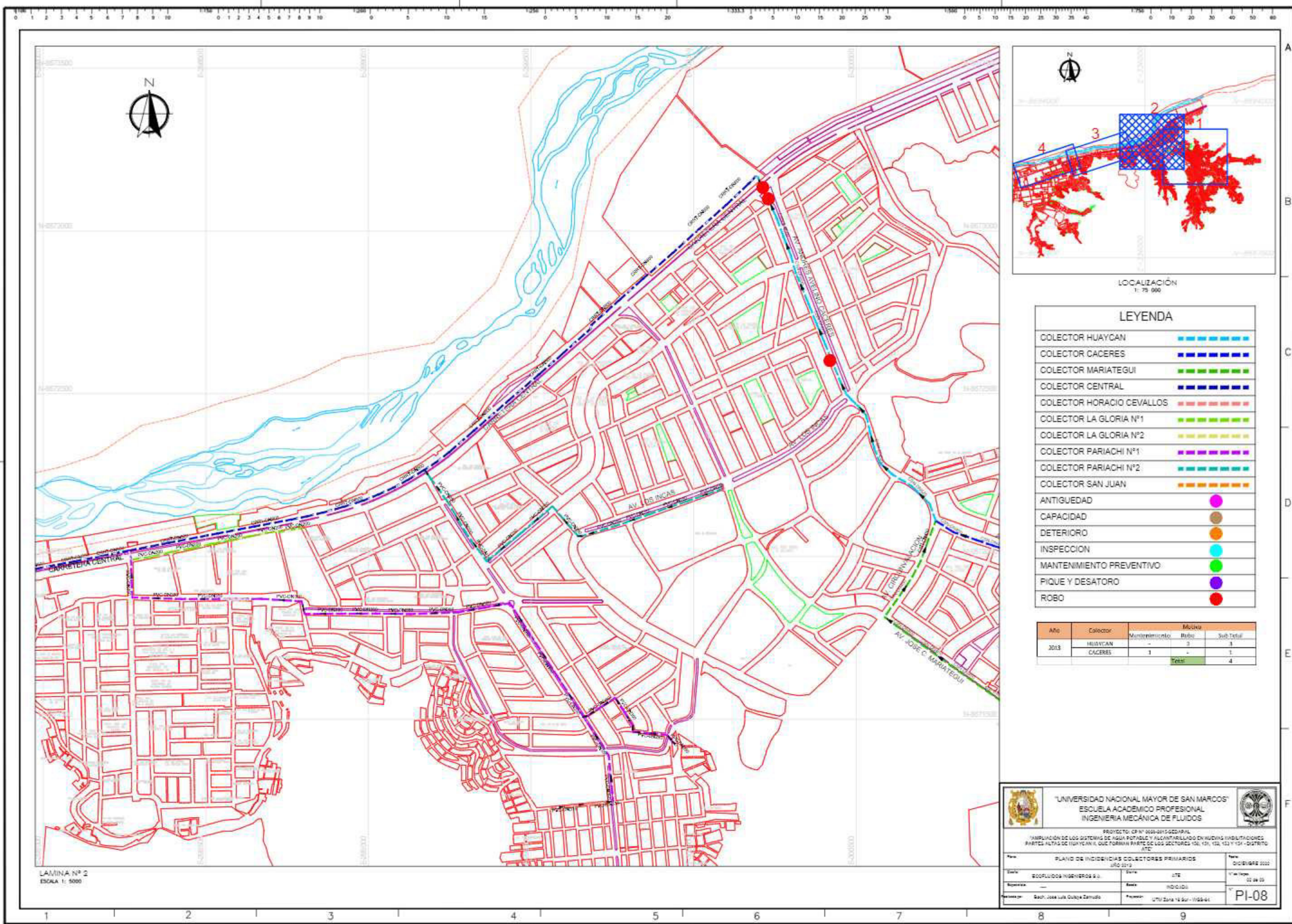


**"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL**  
**INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS**



PROYECTO: CP Nº 003-2013-002 APRIL  
 AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS UBICACIONES  
 PARTES ALTAS DE HUAYCAN II, QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 150, 151, 152, 153 Y 154 - DISTRITO  
 ATE

Título: PLANO DE INCIDENCIAS DE COLECTORES PRIMARIOS		Fecha: DICIEMBRE 2020	
Auto: ESCUELA DE INGENIEROS S.A.	Zona: ATE	Auto: ESCUELA DE INGENIEROS S.A.	Fecha: 07 DE 2020
Revisado: ---	Revisado: INDICADO	Revisado: ---	Revisado: ---
Proyecto de: Bach. José Luis Ortega Zamudio	Proyecto: UTM Zona 18 Sur - 105641	PI-07	



LOCALIZACIÓN  
1: 75 000

LEYENDA

- COLECTOR HUAYCAN ----
- COLECTOR CACERES ----
- COLECTOR MARIATEGUI ----
- COLECTOR CENTRAL ----
- COLECTOR HORACIO CEVALLOS ----
- COLECTOR LA GLORIA N°1 ----
- COLECTOR LA GLORIA N°2 ----
- COLECTOR PARIACHI N°1 ----
- COLECTOR PARIACHI N°2 ----
- COLECTOR SAN JUAN ----
- ANTIGUEDAD ●
- CAPACIDAD ●
- DETERIORO ●
- INSPECCION ●
- MANTENIMIENTO PREVENTIVO ●
- PIQUE Y DESATORO ●
- ROBO ●

Año	Colector	Motivo		
		Mantenimiento	Robo	Sub Total
2013	HUAYCAN	-	3	3
	CACERES	1	-	1
		<b>Total</b>		<b>4</b>

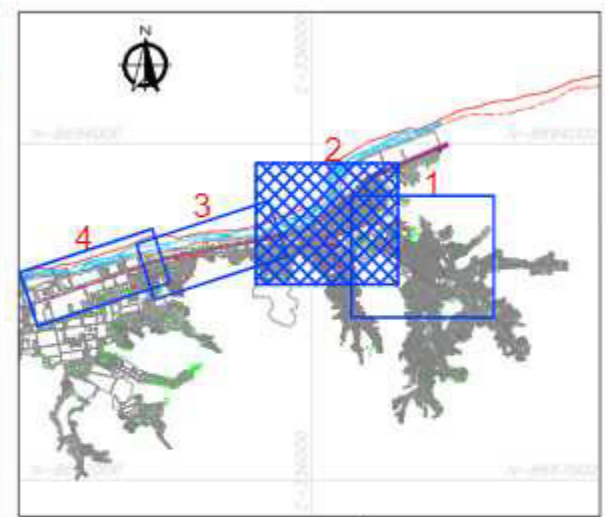
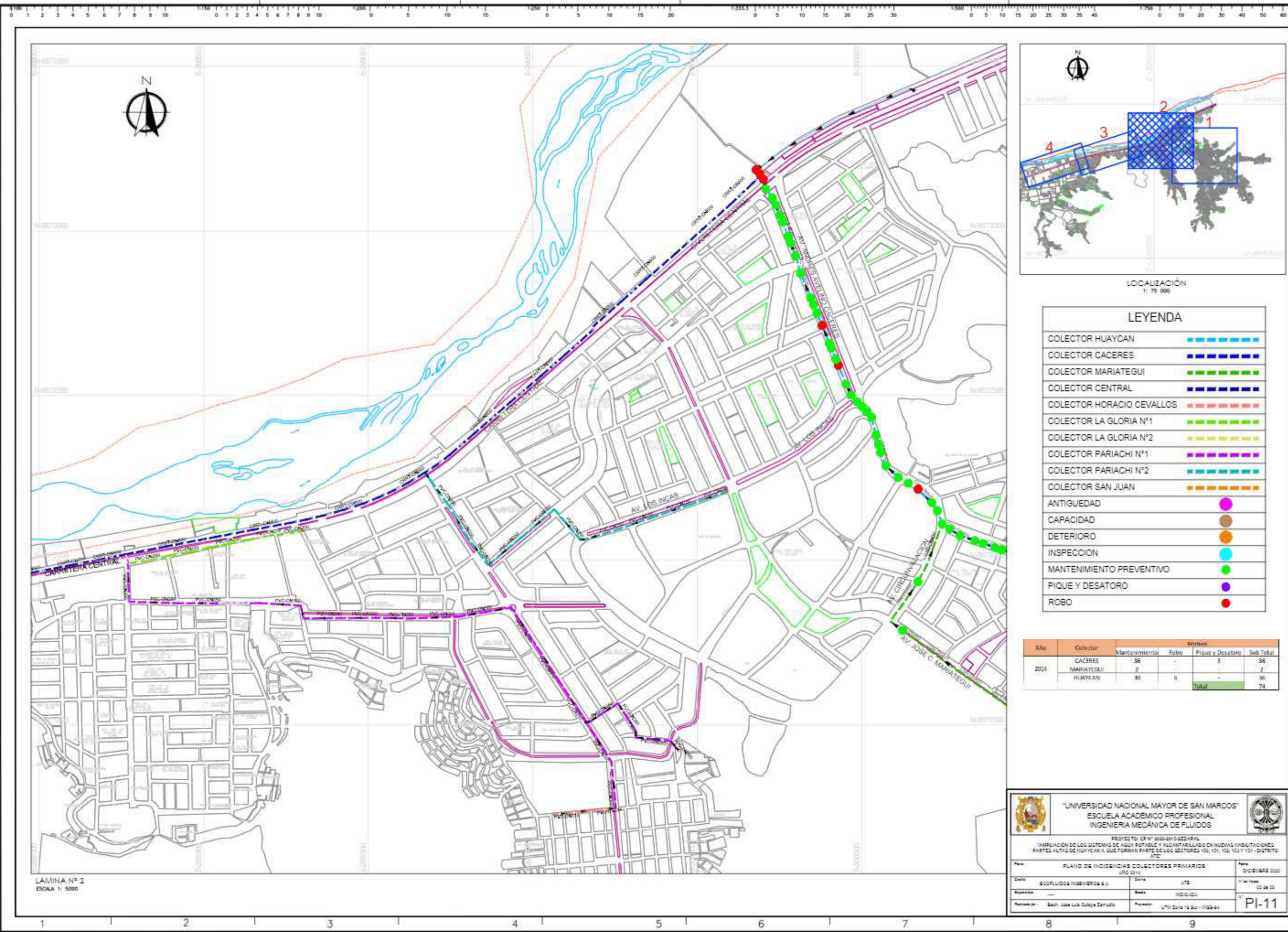
LAMINA N° 2  
ESCALA 1: 5000

**"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL**  
**INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS**

PROYECTO: CP N° 008-2019 GENERAL  
 "AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS VIVIENDAS DE PARTES ALTAS DE HUAYCAN II, QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 101, 101, 102, 103 Y 104 - DISTRITO ATE"

PLANO DE INCIDENCIAS COLECTORES PRIMARIOS		Fecha: DICIEMBRE 2020	
UJO 0019			
Empresa: SCS FLUIDOS INGENIEROS S.A.	Cliente: UTE	Proyecto: INICIO	Fecha: 02 de 05
Elaborado por: Bach. José Luis Córdova Zamudio	Revisado por: UTE Zona 16 Sur - 1026-01	PI-08	





### LEYENDA


- COLECTOR HUAYCAN ----
- COLECTOR CACERES ----
- COLECTOR MARIATEGUI ----
- COLECTOR CENTRAL ----
- COLECTOR HORACIO CEVALLOS ----
- COLECTOR LA GLORIA N°1 ----
- COLECTOR LA GLORIA N°2 ----
- COLECTOR PARIACHI N°1 ----
- COLECTOR PARIACHI N°2 ----
- COLECTOR SAN JUAN ----
- ANTIGUEDAD ●
- CAPACIDAD ●
- DETERIORO ●
- INSPECCION ●
- MANTENIMIENTO PREVENTIVO ●
- PIQUE Y DESATORO ●
- ROBO ●

Año	Colector	Manten			Sub Total
		Mantenimiento	Robo	Piques y Desatoro	
2014	CACERES	36	-	3	36
	MARIATEGUI	2	-	-	2
	HUAYCAN	30	0	-	30
<b>Total</b>					<b>74</b>



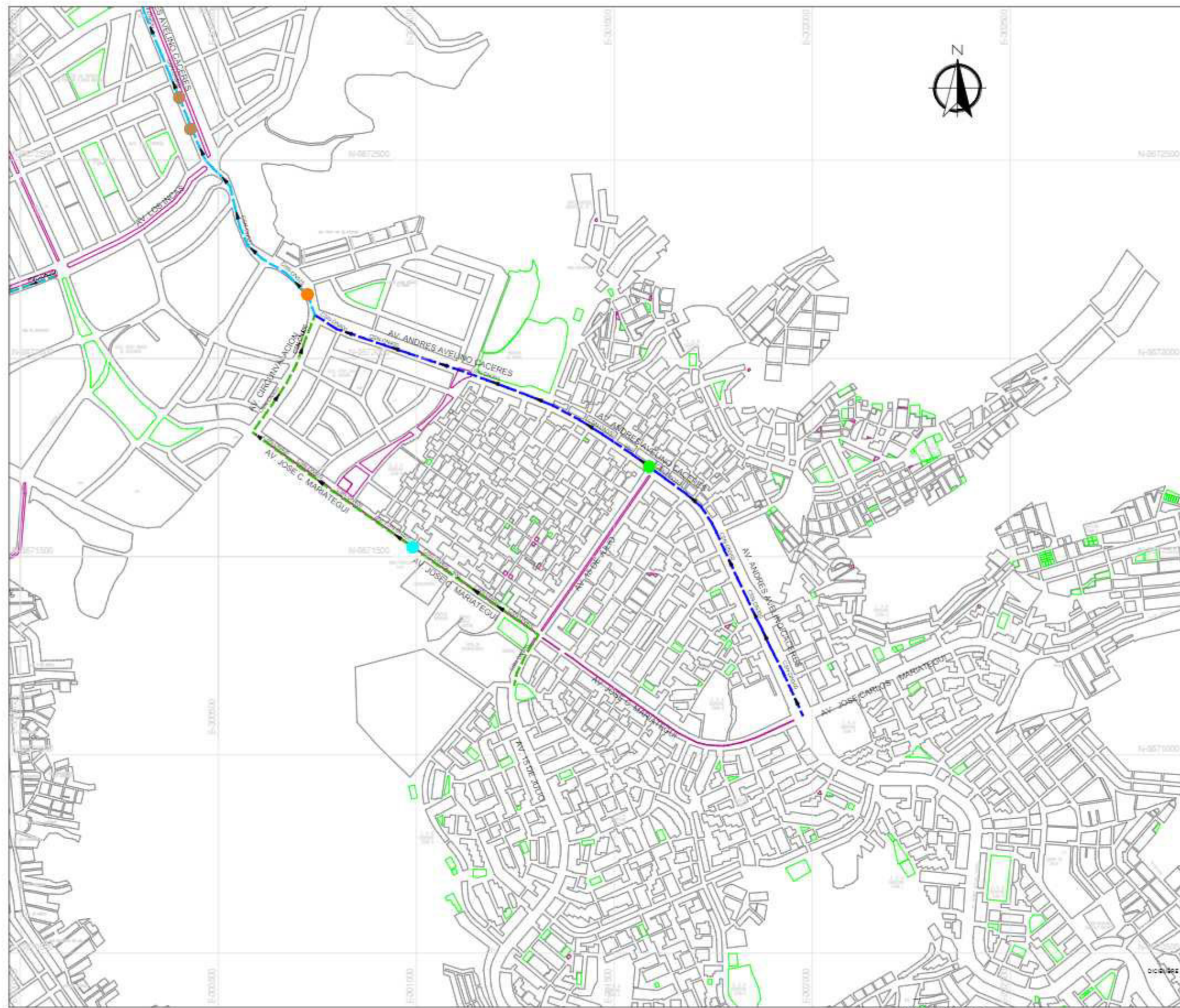
**"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"**  
**ESUELA ACADEMICO PROFESIONAL**  
**INGENIERIA MECANICA DE FLUIDOS**

PROYECTO: CP N° 008-2015-GD/GRAL  
 AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS VIVIENDAS DE PARTES ALTAS DE HUAYCAN II, QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 101, 101, 102, 103 Y 104 - DISTRITO ATE

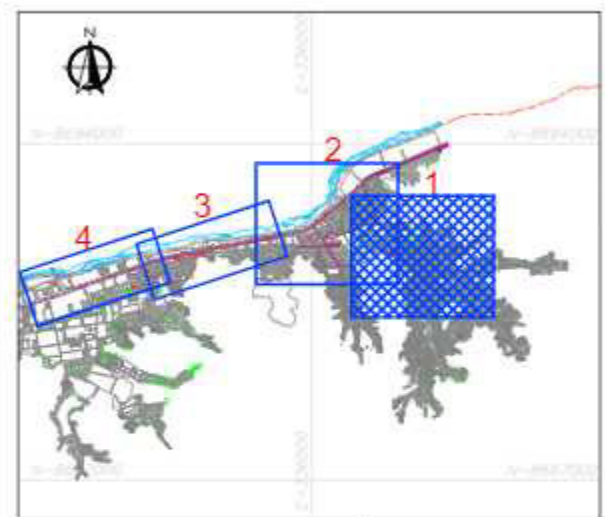


<b>PLANO DE INCIDENCIAS COLECTORES PRIMARIOS</b> AÑO 2014		Fecha: DICIEMBRE 2022
Diseñó: ECOLUIDOS INGENIEROS S.A.	Dibuja: JTE	Fecha Impresión: 02/04/23
Revisó:	Revisó: INDICID	
Aprobó en: Bach. José Luis Quiroga Zamudio	Proyecto: UTM Zona 18 Sur - 105641	PI-11

LAMINA N° 2  
ESCALA 1: 5000



LAMINA Nº 1  
ESCALA 1: 3000



LOCALIZACIÓN  
1: 15 000

**LEYENDA**

COLECTOR HUAYCAN	
COLECTOR CACERES	
COLECTOR MARIATEGUI	
COLECTOR CENTRAL	
COLECTOR HORACIO CEVALLOS	
COLECTOR LA GLORIA Nº1	
COLECTOR LA GLORIA Nº2	
COLECTOR PARIACHI Nº1	
COLECTOR PARIACHI Nº2	
COLECTOR SAN JUAN	
ANTIGUEDAD	
CAPACIDAD	
DETERIORO	
INSPECCION	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
PIQUE Y DESATORO	
ROBO	

Año	Colector	Capacidad	Deficiente	Inspección	Mantenimiento	SuTotal
2018	SAN JUAN	2	-	-	-	2
	HUAYCAN	2	1	-	-	3
	CACERES	-	-	1	1	2
	MARIATEGUI	-	-	1	-	1
	PARIACHI Nº2	3	-	-	-	3
PARIACHI Nº1	6	-	-	-	6	
<b>Total</b>						<b>15</b>



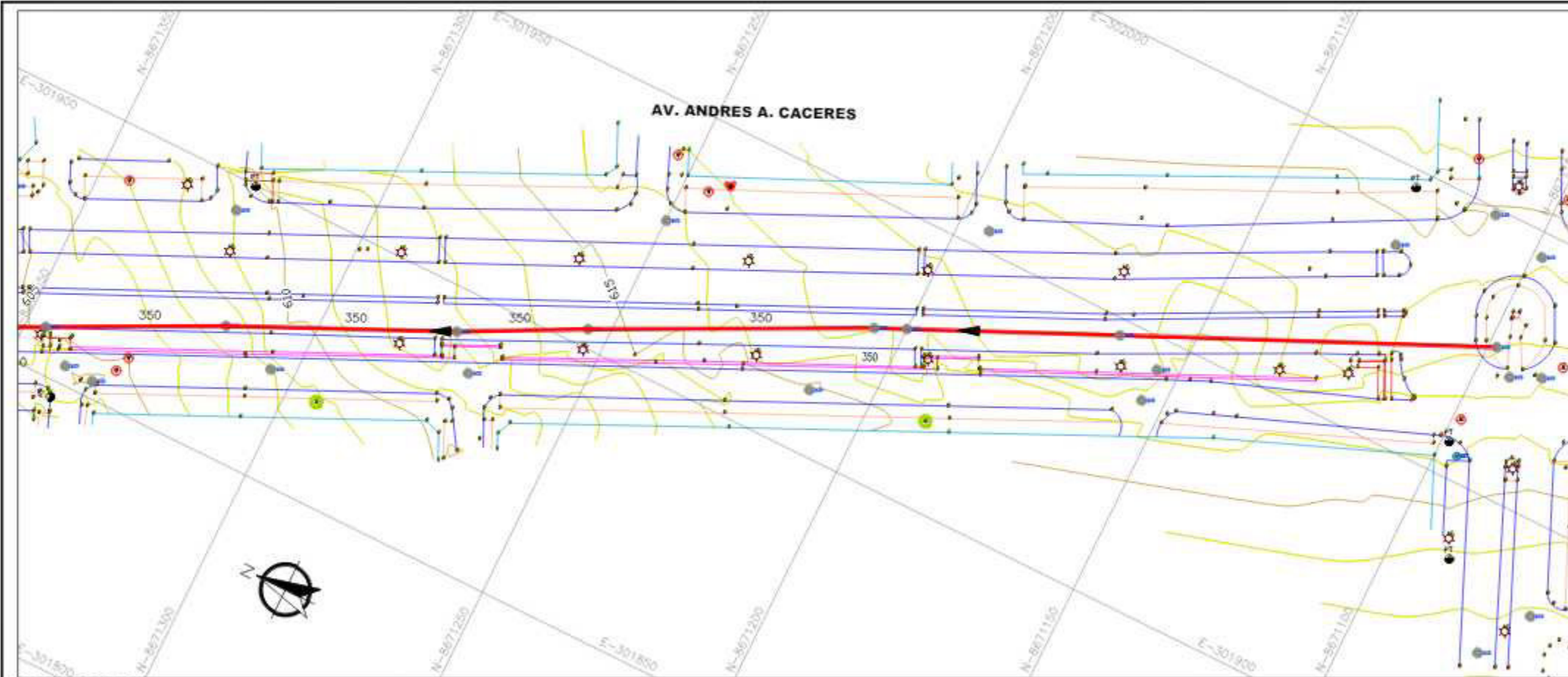
**"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL**  
**INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS**



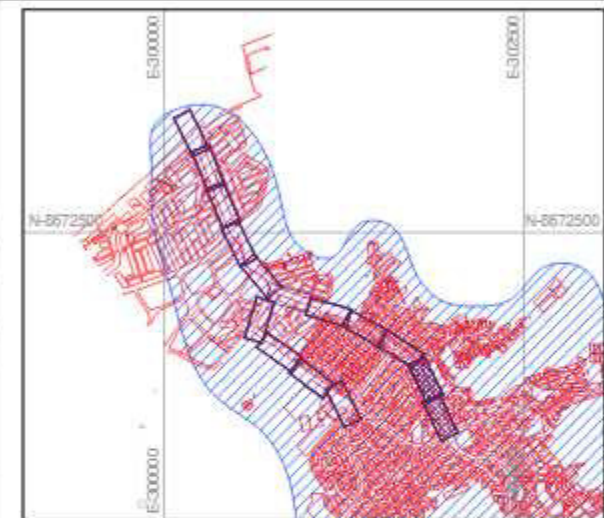
PROYECTO: CP Nº 003-2015-000000000000  
 AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS UBICACIONES PARTES ALTAS DE HUAYCAN II QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 150, 151, 152, 153 Y 154 - DISTRITO ATE

PLANO DE INCIDENCIAS DE COLECTORES PRIMARIOS		Fecha: DICIEMBRE 2020
Autores: ESCUELA DE INGENIEROS S.A.	Zona: ATE	Vº en Hoja: 01 de 01
Supervisor: -	Banco: INDICIDA	Vº en Hoja: -
Revisor: Bach. José Luis Quijía Zamudio	Proyecto: UTM Zona 18 Sur - 105641	<b>PI-13</b>

# Planos de Topografía de Colectores Primarios

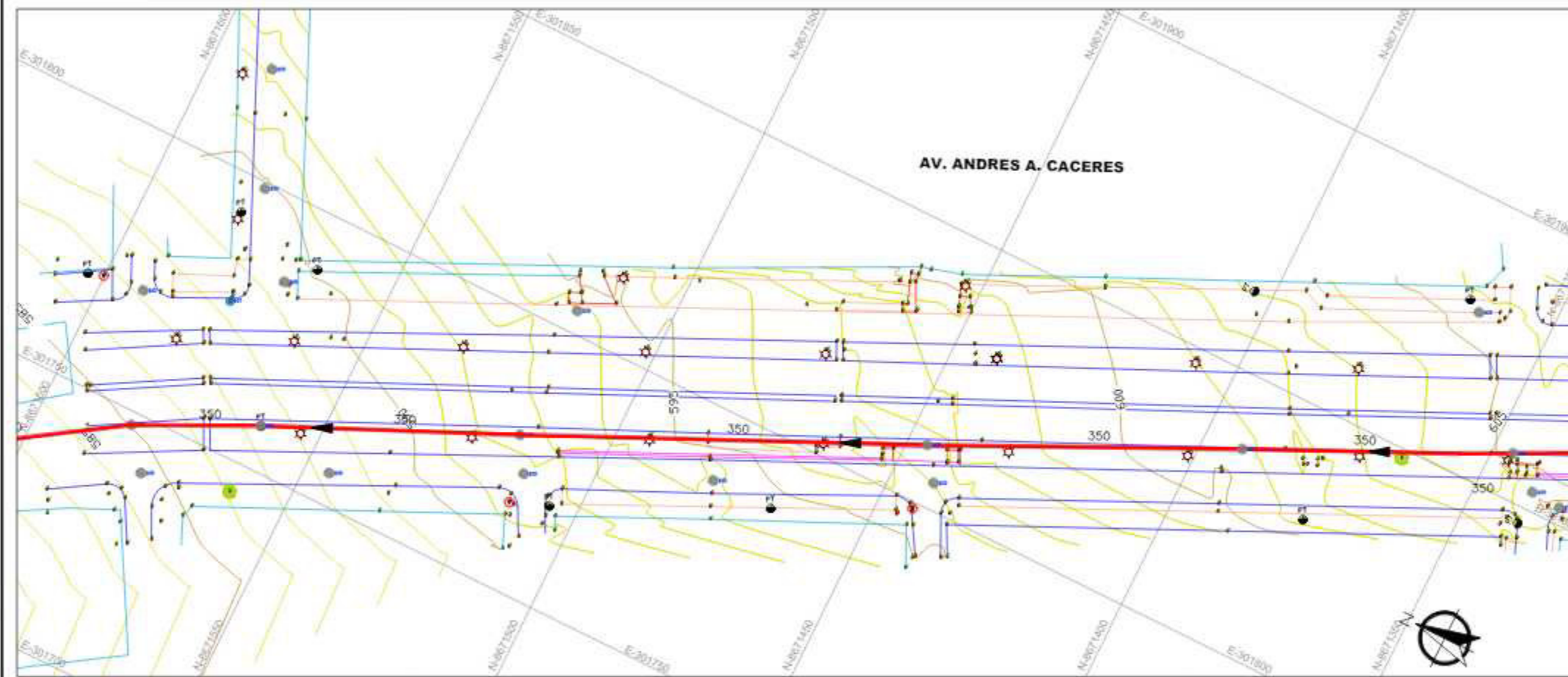


COLECTOR CACERES  
ESCALA 1: 500



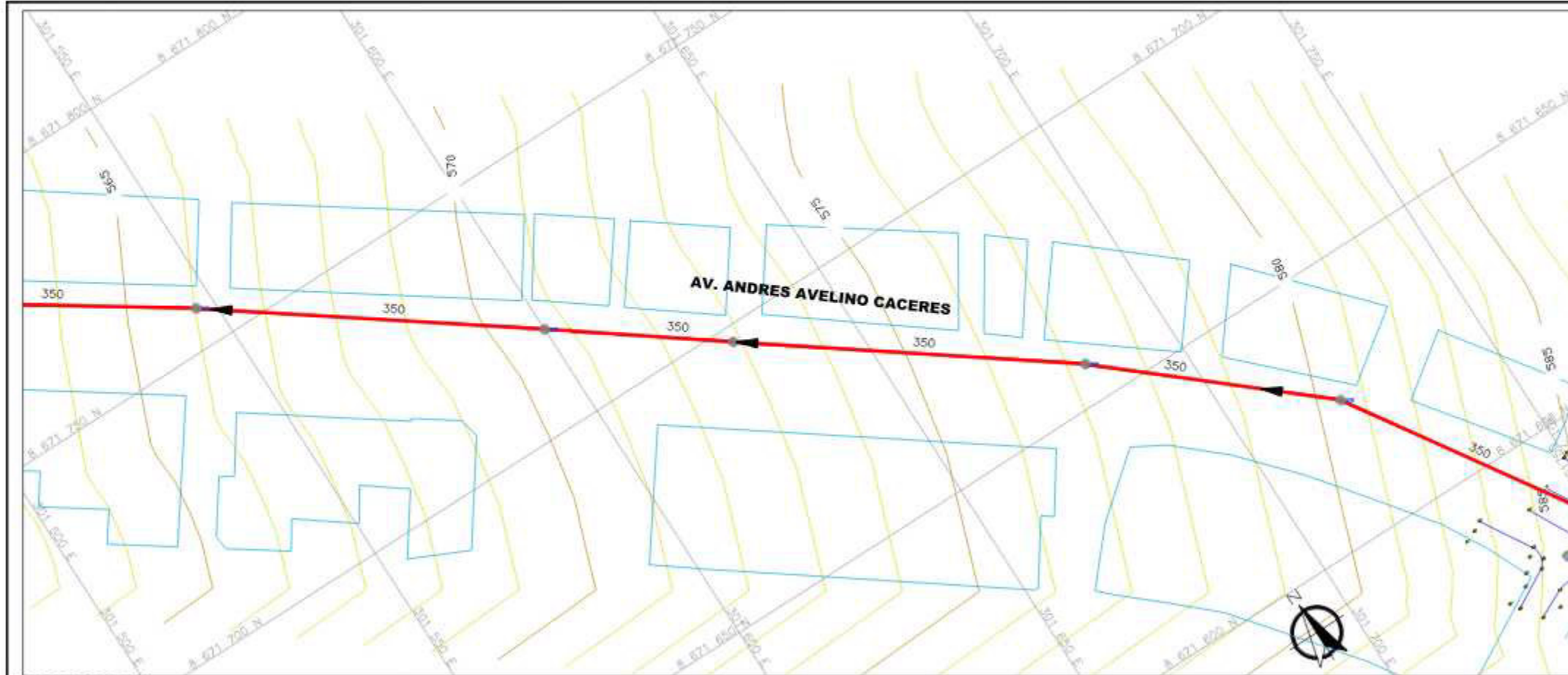
LOCALIZACIÓN  
1: 25 000

LEYENDA	
CURVA MAYOR	
CURVA MENOR	
RISTA	
LIMITE DE PROPIEDAD	
COLECTOR CENTRAL	
COLECTOR HUAYCAN	
COLECTOR CACERES	
COLECTOR MARIATEGUI	
BUEYES	
BUEYES DE TELEFONO	
POSTES TELEFONICOS	
POSTES DE LUE	
SEMAFOROS	
ARCILES	
VALVULA	
HIDRANTE	
RESERVOIRIO O POCO EXISTENTE	

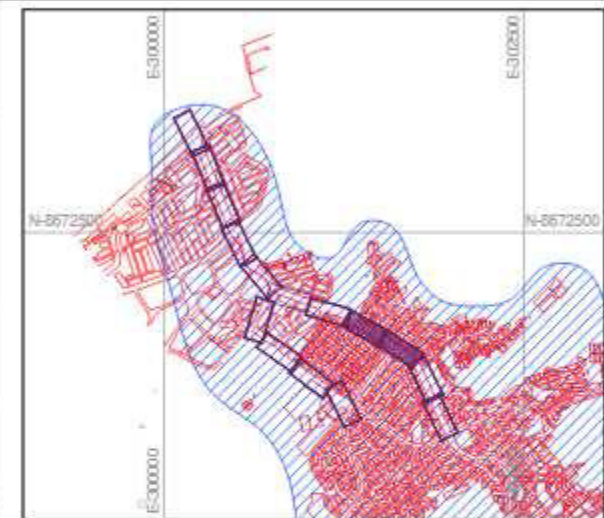


COLECTOR CACERES  
ESCALA 1: 500

 "UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS" ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS	
PROYECTO: CP N° 003-2015-GD/APAL "AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS UBICACIONES PARTES ALTA DE HUAYCAN II, QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 156, 151, 152, 153 Y 154 - DISTRITO ATE"	
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y PLANIMÉTRICO DE COLECTORES PRIMARIOS	
Fecha: 02/01/2022 Ejecutor: ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS Supervisor:	Fecha: ATE Base: INDICIDA Proyección: UTM Zona 18 Sur - 105641
Fecha: DICIEMBRE 2022 Hoja: 01 de 04 <b>T-AL-01</b>	

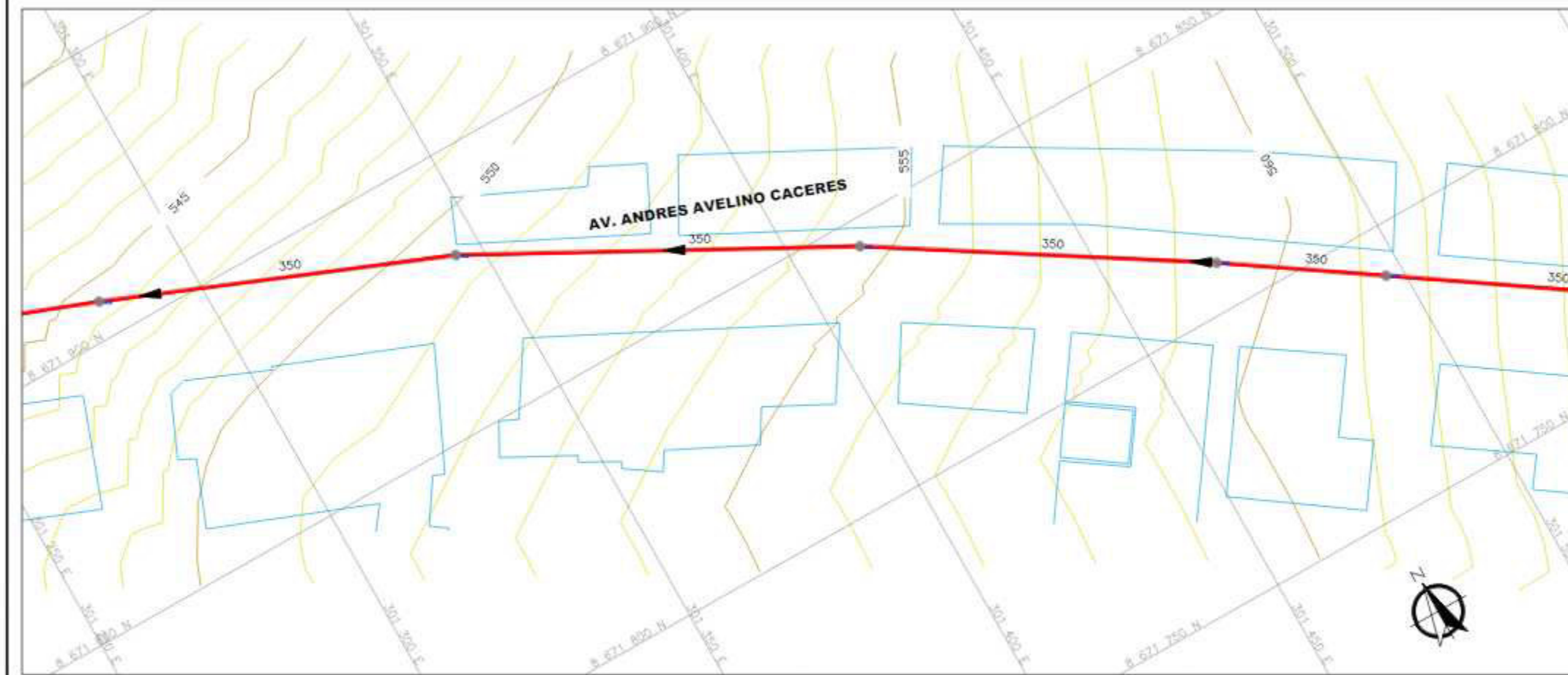


COLECTOR CACERES  
ESCALA 1: 500



LOCALIZACIÓN  
1: 25 000

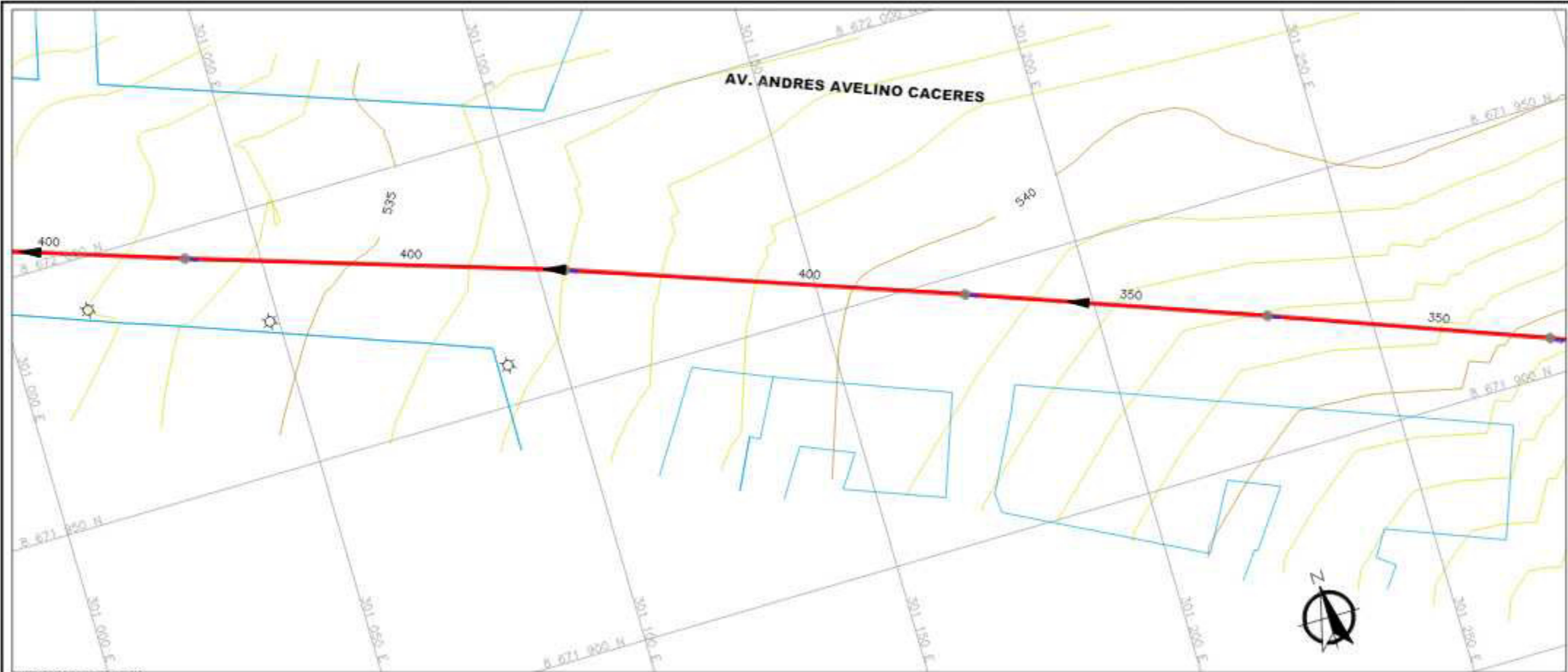
LEYENDA	
CURVA MAYOR	
CURVA MENOR	
RISTA	
LIMITE DE PROPIEDAD	
COLECTOR CENTRAL	
COLECTOR HUAYCAN	
COLECTOR CACERES	
COLECTOR HUAYTESUJI	
BUEYES	
BUEYES DE TELEFONO	
POSTES TELEFONICOS	
POSTES DE LUE	
SEMAFOROS	
ARBOLES	
VALVULA	
HIDRANTE	
RESERVIORIO O POCO EXISTENTE	



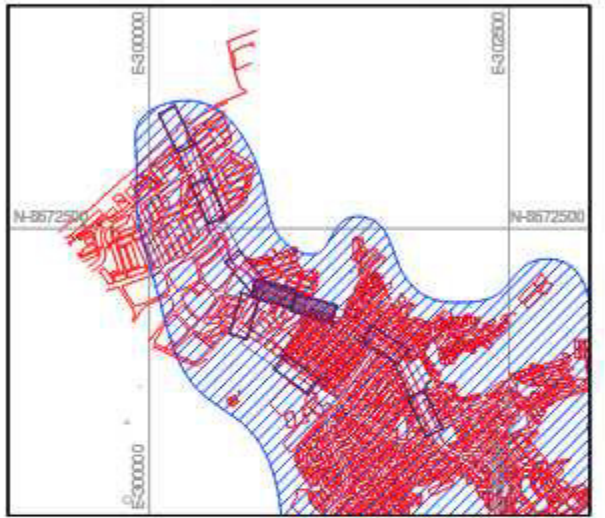
COLECTOR CACERES  
ESCALA 1: 500

	<b>"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"</b> ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS		
	PROYECTO: CP N° 003-001-00000000 AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS UBICACIONES PARTES ALTAS DE HUAYCAN II, QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 156, 151, 152, 153 Y 154 - DISTRITO ATE		
Año: _____ Fecha: _____ Expediente: _____ Proyecto: _____	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y PLANIMÉTRICO DE COLECTORES PRIMARIOS		Fecha: DICIEMBRE 2022 Hora: 02:24:04 Escala: 1:500 Proyecto: UTM Zona 18 Sur - 105641
Autor: José Luis Quijije Zamalloa			<b>T-AL-02</b>



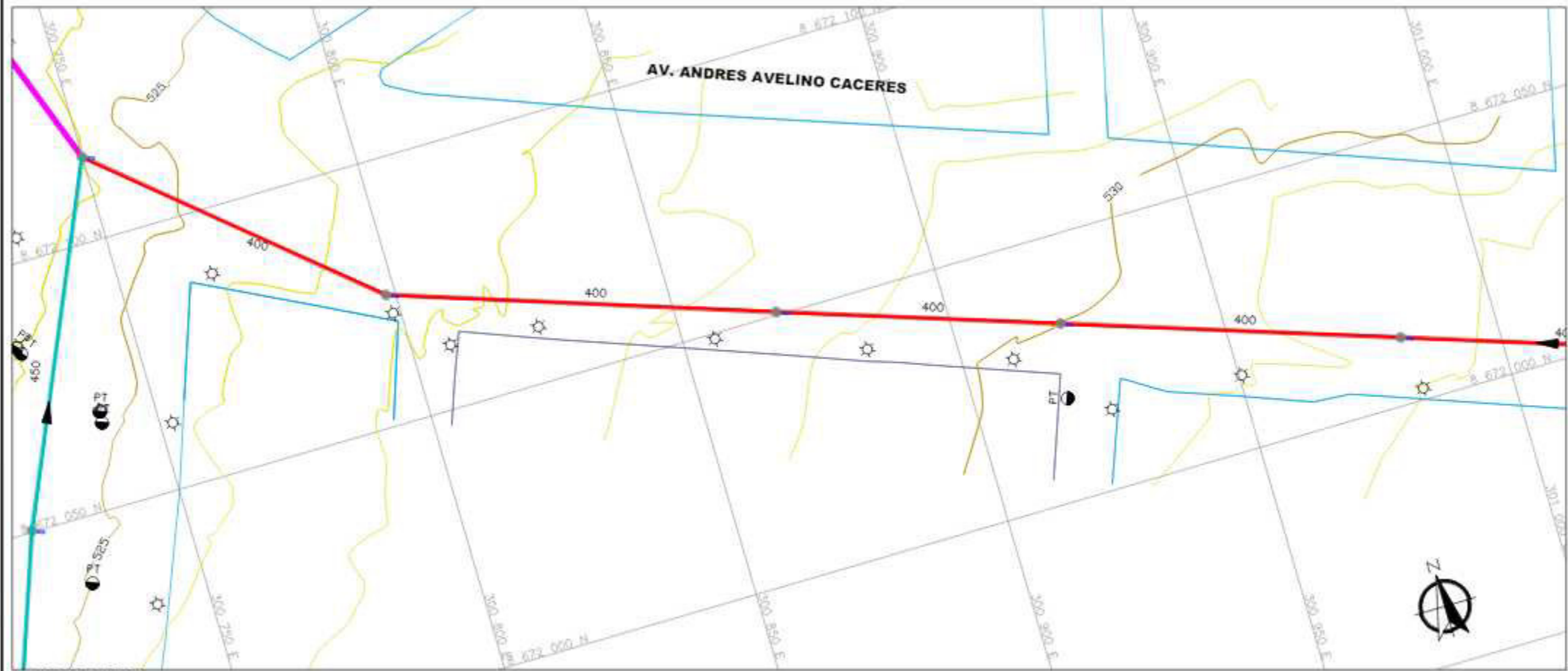


COLECTOR CACERES  
ESCALA 1: 500



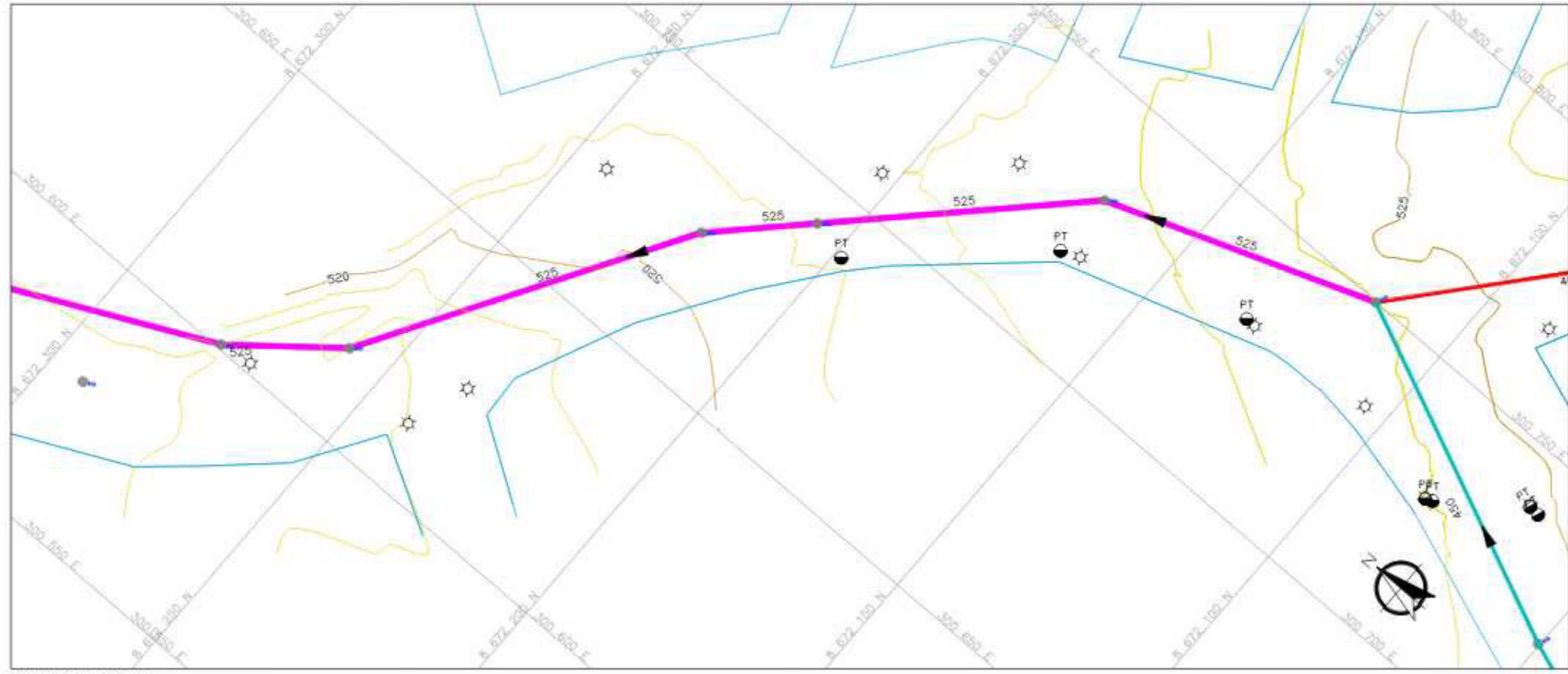
LOCALIZACIÓN  
1: 25 000

LEYENDA	
CURVA MAYOR	
CURVA MENOR	
PISTA	
LIMITE DE PROPIEDAD	
COLECTOR CENTRAL	
COLECTOR HUAYCAN	
COLECTOR CACERES	
COLECTOR VARIATEDUI	
BUCIONES	
BUCIONES DE TELEFONO	
POSTES TELEFONICOS	
POSTES DE LUZ	
SEMAFOROS	
ARBOLES	
VALVULA	
HIDRANTE	
RESERVORIO O POZO EXISTENTE	

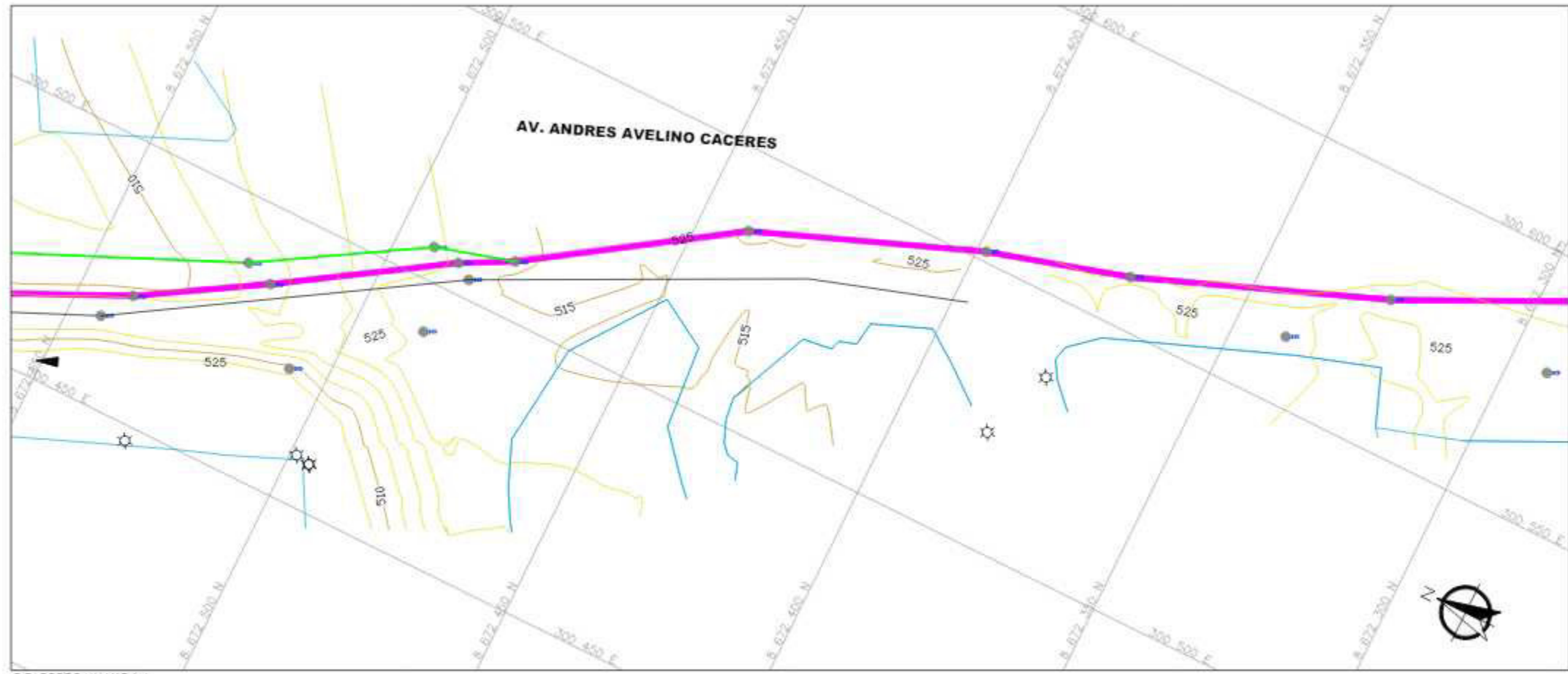


COLECTOR CACERES  
ESCALA 1: 500

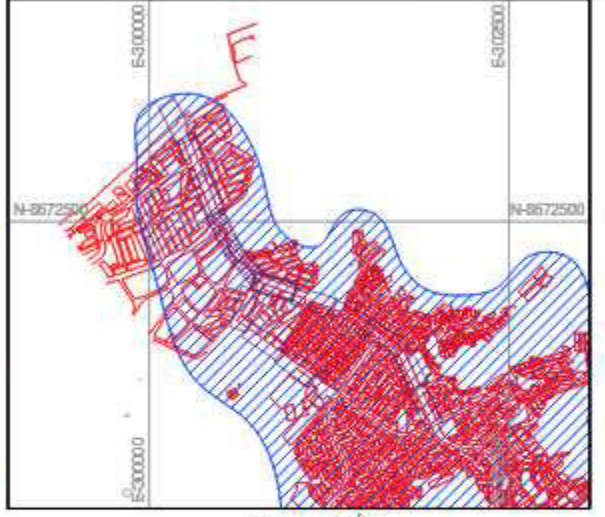
 <b>"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"</b> ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS	
PROYECTO: CP N° 003-2015-GO/PA/AL "AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS UBICACIONES PARTES ALTAS DE HUAYCAN II, QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 156, 151, 152 Y 154 - DISTRITO ATE"	
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y PLANIMÉTRICO DE COLECTORES PRIMARIOS	
Fecha: 02/08/2022 Escala: 1:500 Autor: José Luis Quijpe Zamalloa	Fecha: 02/08/2022 Base: INOCIDE Proyección: UTM Zona 18 Sur - WGS 84
<b>T-AL-03</b>	



COLECTOR HUAYCAN  
ESCALA 1:500



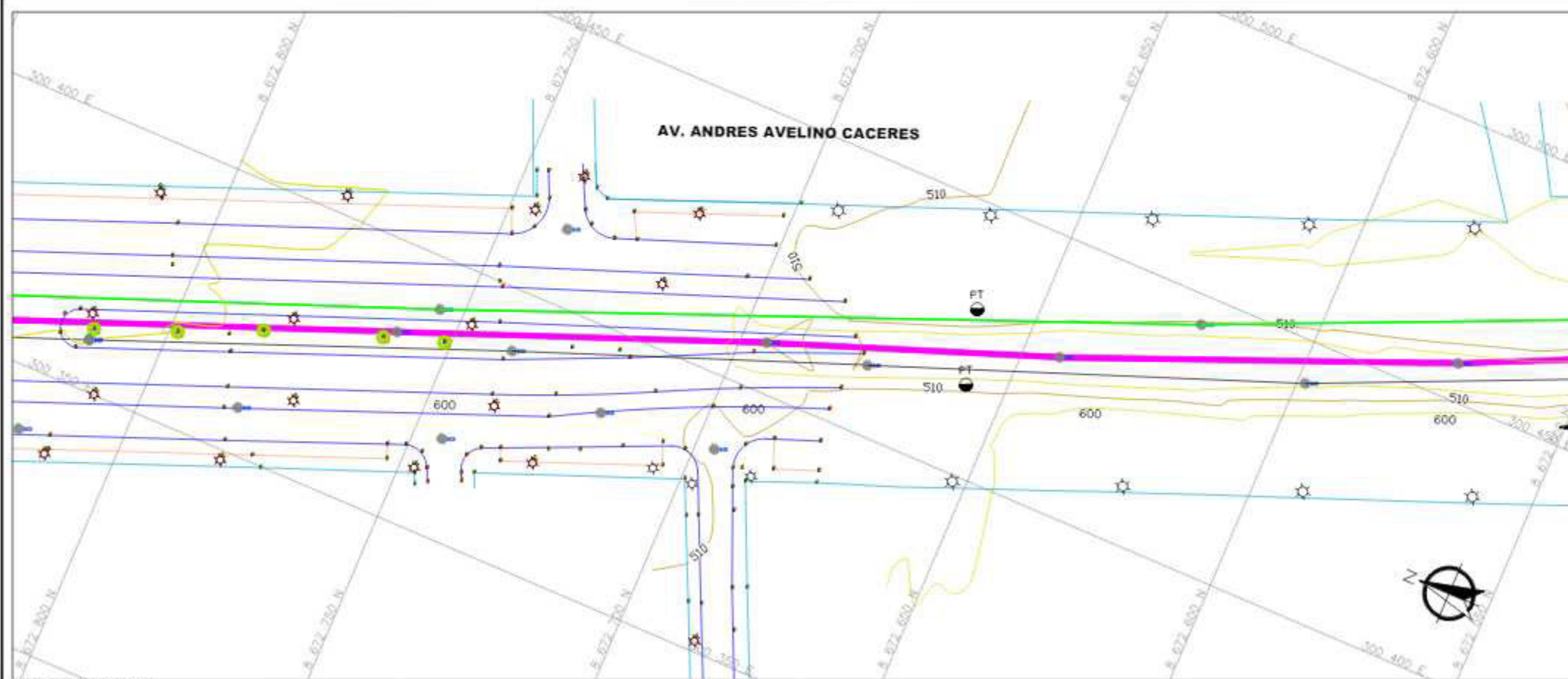
COLECTOR HUAYCAN  
ESCALA 1:500



LOCALIZACIÓN  
1:25 000

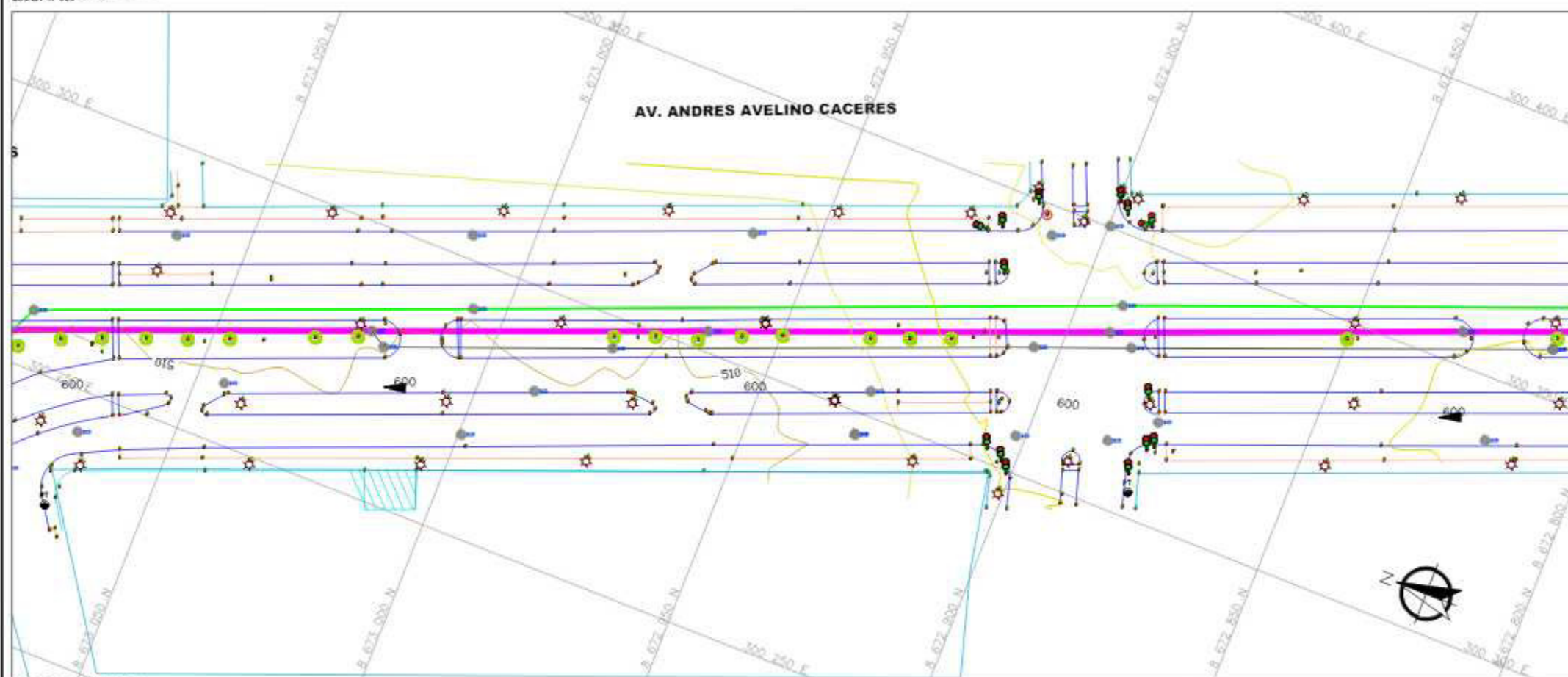
LEYENDA	
CURVA MAYOR	
CURVA MENOR	
PISTA	
LMITE DE PROPIEDAD	
COLECTOR CENTRAL	
COLECTOR HUAYCAN	
COLECTOR CACERES	
COLECTOR MARATEGUI	
BUECOS	
BUECOS DE TELEFONO	
POSTES TELEFONICOS	
POSTES DE LUE	
SEÑALIZADOS	
ARBOLES	
VALVULA	
HIDRANTE	
RESERVOIRIO O POZO EXISTENTE	

 <b>"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"</b> ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS	
PROYECTO: CP N° 003-2015-GADP/AL "AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS UBICACIONES PARTES ALTAS DE HUAYCAN II, QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 156, 151, 152, 153 Y 154 - DISTRITO ATE"	
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y PLANIMÉTRICO DE COLECTORES PRIMARIOS	
Fecha: 02/08/2022 Escala: 1:500 Autor: José Luis Quijía Zamalloa	Fecha: 02/08/2022 Escala: 1:500 Proyectista: LTM/ Zona 16 Sur - 1056-01
<b>T-AL-04</b>	



LOCALIZACIÓN  
1: 25 000

LEYENDA	
CURVA MAYOR	
CURVA MENOR	
RISTA	
LIMITE DE PROPIEDAD	
COLECTOR CENTRAL	
COLECTOR HUAYCAN	
COLECTOR CACERES	
COLECTOR VARIATEGUI	
BUEDES	
BUEDES DE TELEFONO	
POSTES TELEFONICOS	
POSTES DE LUC	
SEÑALIZADOS	
AREDES	
VALVULA	
HIDRANTE	
RESERVOIRIO O POZO EXISTENTE	

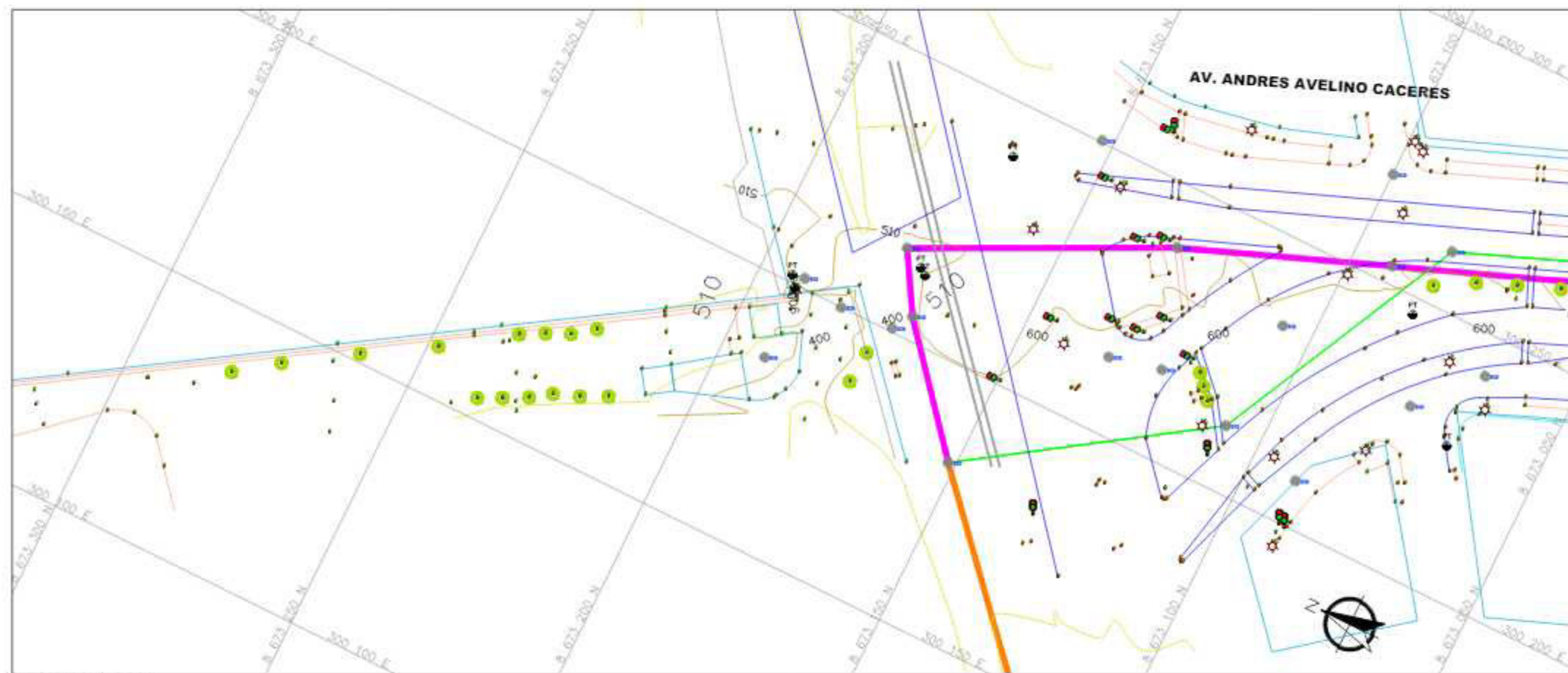


COLECTOR HUAYCAN  
ESCALA 1: 500

 <b>"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"</b> ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS		
PROYECTO: CP N° 003-001-000-001 AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS UBICACIONES PARTES ALTA DE HUAYCAN II, QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 106, 101, 102, 103 Y 104 - DISTRITO ATE		
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y PLANIMÉTRICO DE COLECTORES PRIMARIOS		Fecha: DICIEMBRE 2022
Autor: ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIEROS S.A.	Fecha: ATE	V° en Hoja: 05 de 08
Escala: ---	Base: INDICADA	V°:
Autor: Jose Luis Quijije Zamalloa	Proyecto: UTM Zona 18 Sur - 105641	<b>T-AL-05</b>



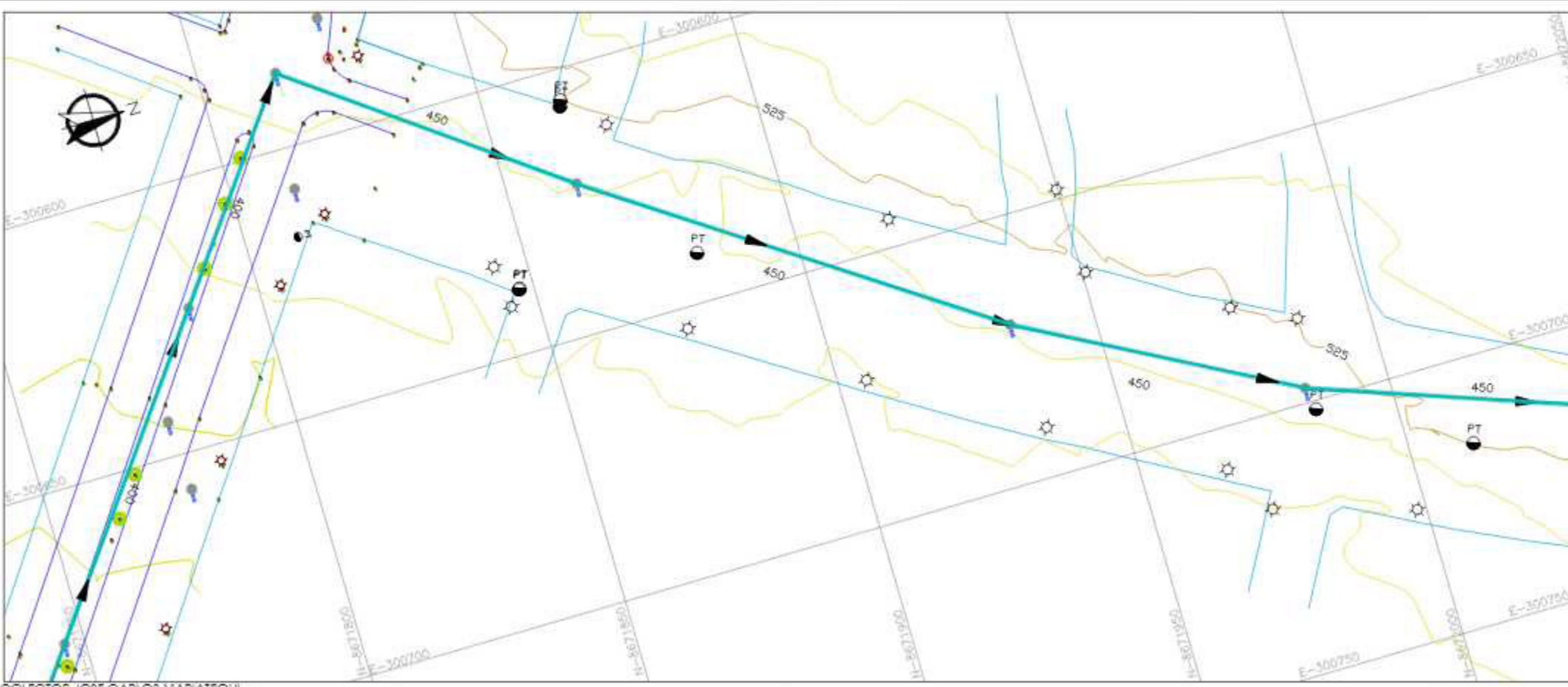
LOCALIZACIÓN  
1: 25 000



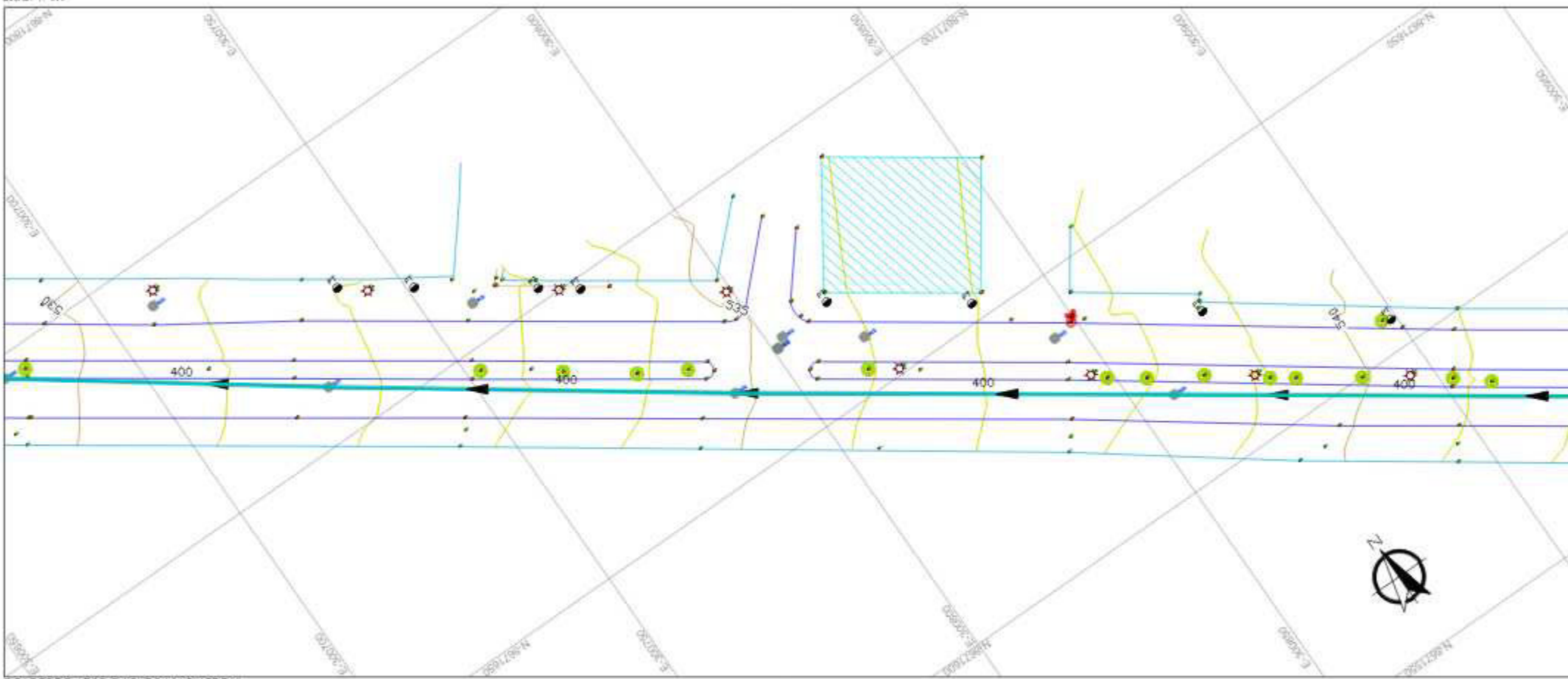
COLECTOR HUAYCAN  
ESCALA 1: 500

LEYENDA	
CURVA MAYOR	
CURVA MENOR	
PISTA	
LIMITE DE PROPIEDAD	
COLECTOR (NO OPERATIVO)	
COLECTOR CENTRAL	
COLECTOR HUAYCAN	
COLECTOR CACERES	
COLECTOR MARIATEGUI	
BUEYES	
BUEYES DE TELEFONO	
POSTES TELEFONICOS	
POSTES DE LUZ	
SEÑALADOS	
ARBOLES	
VALVULA	
HIDRANTE	
RESERVIORO O PODO EXISTENTE	

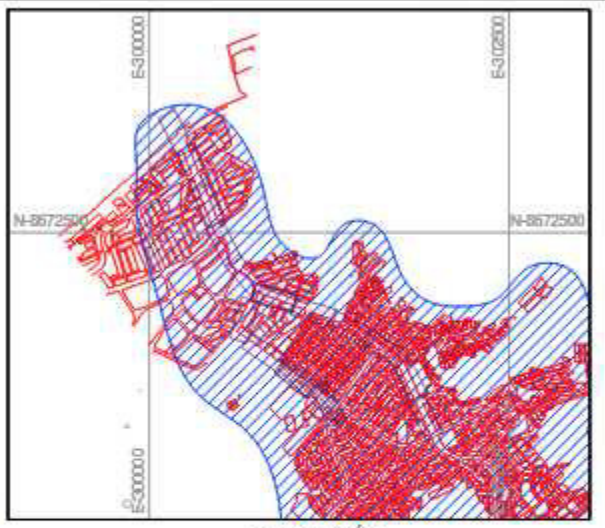
 <b>"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"</b> ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS		
PROYECTO: CP N° 003-2015-000000000000 "AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS UBICACIONES PARTES ALTAS DE HUAYCAN II, QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 150, 151, 152, 153 Y 154 - DISTRITO ATE"		
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y PLANIMÉTRICO DE COLECTORES PRIMARIOS		Fecha: DICIEMBRE 2022 09 de 08
Fecha: 02/12/2022 Empresa: ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS	Fecha: 02/12/2022 Base: INDICADA	Escala: 1:500 Proyección: UTM Zona 18 Sur - WGS 84
Autor: José Luis Quijije Zamalloa		<b>T-AL-06</b>



COLECTOR JOSE CARLOS MARIATEGUI  
ESCALA 1: 500



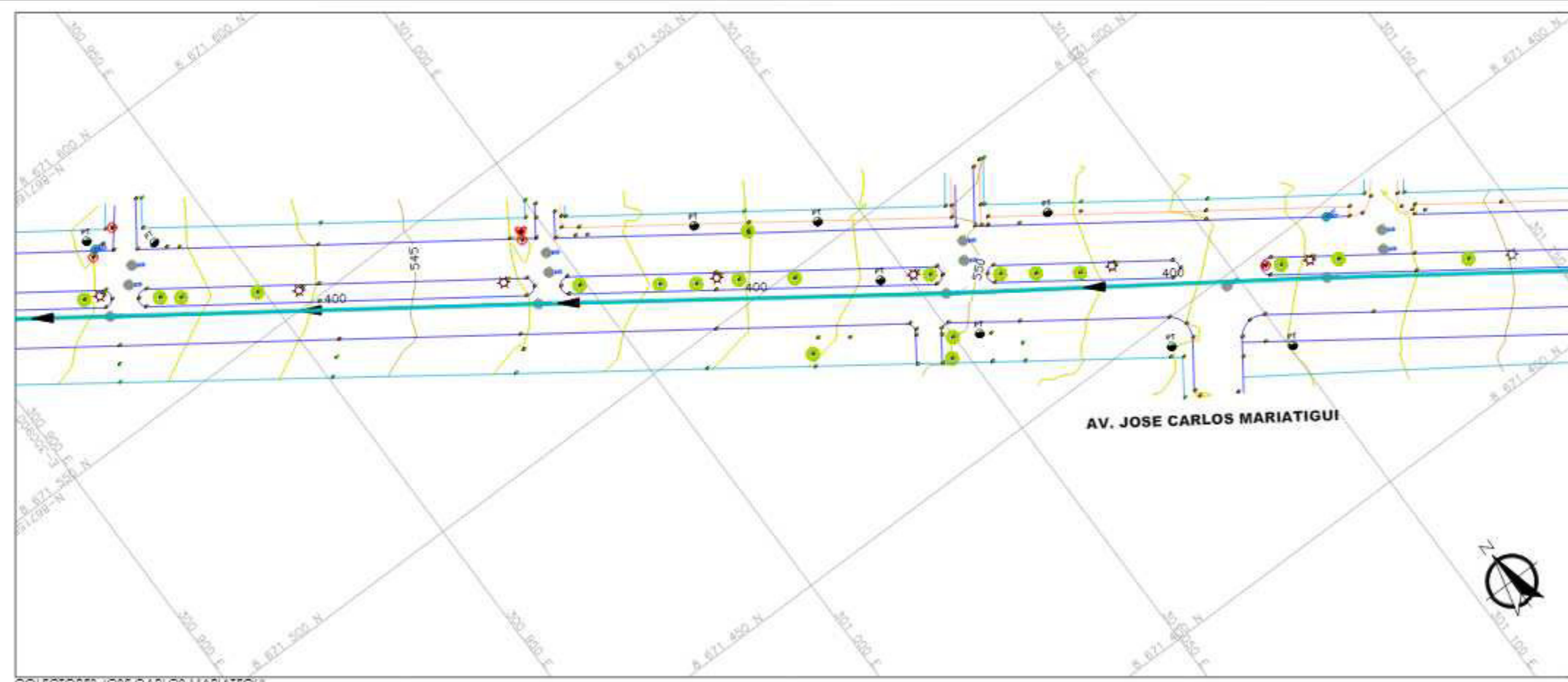
COLECTOR JOSE CARLOS MARIATEGUI  
ESCALA 1: 500



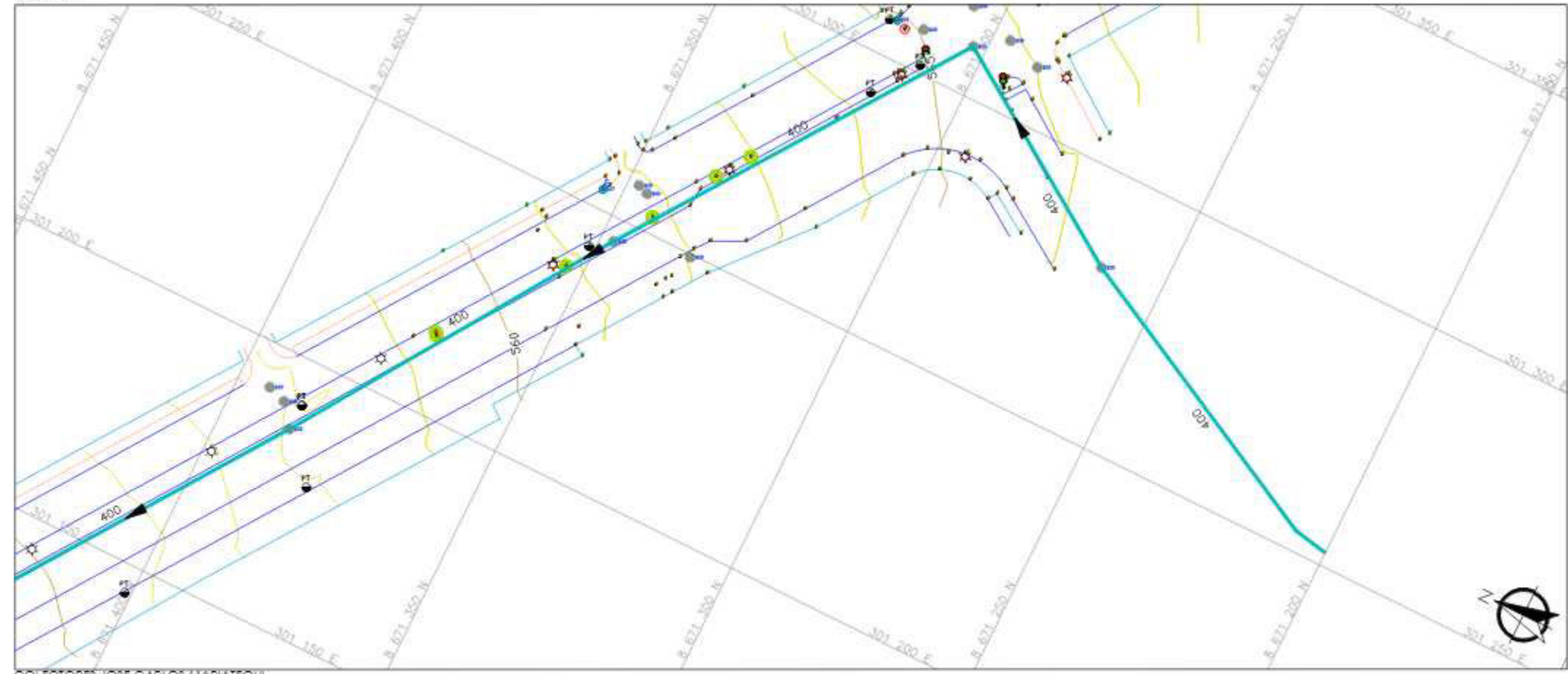
LOCALIZACIÓN  
1: 25 000

LEYENDA	
CURVA MAYOR	
CURVA MENOR	
PISTA	
LIMITE DE PROPIEDAD	
COLECTOR CENTRAL	
COLECTOR HUAYCAN	
COLECTOR CACERES	
COLECTOR MARIATEGUI	
BUZONES	
BUZONES DE TELEFONO	
POSTES TELEFONICOS	
POSTES DE LLE	
SEMAFOROS	
AREOLES	
VALVULA	
HIDRANTE	
RESERVOIRIO O POZO EXISTENTE	

 <b>"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"</b> ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS			
PROYECTO: CP N° 003-2015-020-PP-RAL "AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS UBICACIONES PARTES ALTAS DE HUAYCAN II, QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 156, 151, 152, 153 Y 154 - DISTRITO ATE"			
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y PLANIMÉTRICO DE COLECTORES PRIMARIOS		Fecha: DICIEMBRE 2022	
Autor: ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA DE FLUIDOS	Fecha: ATE	Escala: 1:500	Fecha: 07 de 08
Autor: José Luis Quijije Zamalloa	Fecha: INICIO	Proyección: UTM Zona 18 Sur - WGS 84	T-AL-07



COLECTORES JOSE CARLOS MARIATEGUI  
ESCALA 1: 500



COLECTORES JOSE CARLOS MARIATEGUI  
ESCALA 1: 500



LOCALIZACIÓN  
1: 25 000

LEYENDA	
CURVA MAYOR	
CURVA MENOR	
RISTA	
LIMITE DE PROPIEDAD	
COLECTOR CENTRAL	
COLECTOR HUAYCAN	
COLECTOR CACERES	
COLECTOR MARIATEGUI	
BUEÑOS	
BUEÑOS DE TELEFONO	
POSTES TELEFONICOS	
POSTES DE LUE	
SEÑALIZADOS	
ARBOLES	
VALVULA	
HIDRANTE	
RESERVORIO O POCO EXISTENTE	

 <b>"UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"</b> ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL INGENIERIA MECÁNICA DE FLUIDOS			
PROYECTO: CP N° 003-2015-020-APRAL "AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN NUEVAS UBICACIONES PARTES ALTAS DE HUAYCAN II, QUE FORMAN PARTE DE LOS SECTORES 156, 151, 152, 153 Y 154 - DISTRITO ATE"			
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y PLANIMÉTRICO DE COLECTORES PRIMARIOS			
Fecha:	Diciembre 2022	Hoja:	
Elaboró:	SCOLUDOS INGENIEROS S.A.	Fecha:	17 de Mayo 2023
Revisó:		Revisó:	INDICADO
Proyecto de:	Ing. José Luis Olaya Zamallo	Proyecto:	UTM Zona 18 Sur - 105641
		<b>T-AL-08</b>	

# Anexo 03

## Resultados

# Resultados Hojas de Cálculo en Excel



**MODELAMIENTO HIDRAULICO COLECTOR CÁCERES AÑO 01**

BUZON		COTA DE TERRENO										BUZONES		COLECTOR														
TRAMOS	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)	DIF. COTAS (5)	LONG (m) (6)	LONG HORIZ ACUM (m) (7)	PEND. TERRENO (%) (8)	DESCARGA LOCAL (9)	DESCARGA ACUM (9)	DESCARGA DISEÑO (10)	COTA FONDO INICIO (11)	COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)	D (mm) (15)	Q (l/s) (16)	n	S tubería	V (m/s) (17)	Tr. (°) (18)	Tensión Tract. Pa (20)	Radio Hid. m. (21)	Y/D	tractiva	S tubería		
1	B2P-1	B2P-2	618.08	618.38	0.30	71.3	71.30	0.42	32.62	32.62	32.62	616.23	615.88	OK	1.85	2.50	350.00	32.62	0.013	0.0049	0.04	135.9	3.53	0.0733	38.94%	0.36	4.9	
2	B2P-2	B2P-3	618.38	617.38	1.00	40.3	111.60	2.48	5.63	38.25	38.25	615.88	615.58	OK	2.50	1.80	350.00	38.25	0.013	0.0074	1.15	132.4	5.25	0.0719	37.82%	0.54	7.4	
3	B2P-3	B2P-4	617.38	617.32	0.06	6.2	117.80	0.97	0.00	38.25	38.25	615.58	615.12	OK	1.80	2.20	350.00	38.25	0.013	0.0742	2.61	73.4	32.03	0.0440	20.96%	3.26	74.2	
4	B2P-4	B2P-5	617.32	614.38	2.94	54.2	172.00	5.42	8.16	46.41	46.41	615.12	612.33	OK	2.20	2.05	350.00	46.41	0.013	0.0515	2.43	88.6	26.18	0.0519	25.30%	2.67	51.5	
5	B2P-5	B2P-6	614.38	612.24	2.14	24.9	196.90	8.59	0.00	46.41	46.41	612.33	610.23	OK	2.05	2.01	350.00	46.41	0.013	0.0843	2.89	78.3	38.55	0.0466	22.37%	3.92	84.3	
6	B2P-6	B2P-7	612.24	607.53	4.71	43.9	240.80	10.73	0.00	46.41	46.41	610.23	605.68	OK	2.01	1.85	350.00	46.41	0.013	0.1036	3.11	74.4	45.29	0.0445	21.29%	4.61	103.6	
7	B2P-7	B2P-8	607.53	605.11	2.42	34.2	275.00	7.08	0.00	46.41	46.41	605.68	602.83	OK	1.85	2.28	350.00	46.41	0.013	0.0853	2.87	79.5	38.20	0.0467	22.44%	3.88	83.3	
8	B2P-8	B2P-9	605.11	604.39	0.72	10.2	285.20	7.06	0.00	46.41	46.41	602.83	602.21	OK	2.28	2.18	350.00	46.41	0.013	0.0688	2.57	85.0	29.85	0.0501	24.29%	3.03	60.8	
9	B2P-9	B2P-10	604.39	600.59	3.80	41.2	326.40	9.22	0.00	46.41	46.41	602.21	598.46	OK	1.18	2.13	350.00	46.41	0.013	0.0910	2.97	76.8	40.89	0.0458	21.83%	4.17	91.0	
10	B2P-10	B2P-11	600.59	596.66	3.93	59.7	386.10	6.58	0.00	46.41	46.41	598.46	595.07	OK	2.13	1.59	350.00	46.41	0.013	0.0568	2.51	86.4	28.29	0.0508	24.70%	2.88	56.8	
11	B2P-11	B2P-12	596.66	592.39	4.27	77.2	463.30	5.53	0.00	46.41	46.41	595.07	590.34	OK	1.59	2.05	350.00	46.41	0.013	0.0613	2.58	84.9	30.04	0.0500	24.25%	3.05	61.3	
12	B2P-12	B2P-13	592.39	587.78	4.61	49.4	512.70	9.33	0.00	46.41	46.41	590.34	585.40	OK	2.05	2.38	350.00	46.41	0.013	0.1000	3.07	75.0	44.02	0.0449	21.43%	4.48	100.0	
13	B2P-13	B2P-14	587.78	585.73	2.05	24.5	537.30	8.33	0.00	46.41	46.41	585.40	583.06	OK	2.38	2.67	350.00	46.41	0.013	0.0951	3.01	76.0	42.37	0.0454	21.72%	4.30	95.1	
14	B2P-14	B2P-15	585.73	580.51	5.12	51	588.30	10.04	0.00	46.41	46.41	583.06	577.81	OK	2.67	2.80	350.00	46.41	0.013	0.1029	3.10	74.5	45.05	0.0446	21.29%	4.58	102.9	
15	B2P-15	B2P-16	580.51	577.24	3.37	49	637.30	8.88	0.00	46.41	46.41	577.81	574.79	OK	2.80	2.45	350.00	46.41	0.013	0.0616	2.58	84.7	30.18	0.0499	24.21%	3.06	61.6	
16	B2P-16	B2P-17	577.24	572.88	4.36	67.1	704.40	6.50	0.00	46.41	46.41	574.79	570.88	OK	2.45	2.00	350.00	46.41	0.013	0.0583	2.53	85.9	28.88	0.0505	24.55%	2.93	58.3	
17	B2P-17	B2P-18	572.88	570.69	2.19	35.9	740.30	6.10	0.00	46.41	46.41	570.88	568.65	OK	2.00	2.04	350.00	46.41	0.013	0.0621	2.59	84.5	30.34	0.0498	24.14%	3.09	62.1	
18	B2P-18	B2P-19	570.69	566.02	4.67	66.4	806.70	7.03	0.00	46.41	46.41	568.65	563.82	OK	2.04	2.20	350.00	46.41	0.013	0.0727	2.74	81.2	34.34	0.0481	23.21%	3.49	72.7	
19	B2P-19	B2P-20	566.02	561.38	4.64	60.2	866.90	7.71	10.35	56.75	56.75	563.82	559.06	OK	2.20	2.32	350.00	56.75	0.013	0.0791	2.99	88.0	40.01	0.0516	25.15%	4.07	79.1	
20	B2P-20	B2P-21	561.38	559.44	1.94	32.3	899.20	6.01	17.88	74.43	74.43	559.06	557.08	OK	2.32	2.36	350.00	74.43	0.013	0.0613	2.95	107.9	36.79	0.0612	30.83%	3.74	61.3	
21	B2P-21	B2P-22	559.44	554.64	4.80	49.0	948.10	7.07	0.00	46.41	46.41	557.08	552.54	OK	2.36	2.10	350.00	74.43	0.013	0.0589	3.05	105.5	30.40	0.0501	30.14%	4.01	65.9	
22	B2P-22	B2P-23	554.64	550.42	4.22	76.90	1044.00	5.49	0.00	46.41	46.41	552.54	547.41	OK	2.10	3.01	350.00	74.43	0.013	0.0667	3.05	105.5	33.31	0.0601	30.14%	4.00	66.7	
23	B2P-23	B2E-12	550.42	545.53	4.89	68.40	1112.40	7.15	0.00	46.41	46.41	547.41	543.38	OK	3.01	2.15	350.00	74.43	0.013	0.0589	2.91	109.0	35.66	0.0617	31.15%	3.63	58.9	
24	B2E-12	B2E-13	545.53	543.11	2.42	54.20	1166.60	4.46	0.00	46.41	46.41	543.38	540.93	OK	2.15	2.18	400.00	74.43	0.013	0.0452	2.61	111.1	28.43	0.0641	27.77%	2.89	45.2	
25	B2E-13	B2E-14	543.11	540.39	2.72	57.80	1224.40	4.71	0.00	46.41	46.41	540.93	537.59	OK	1.18	2.60	400.00	74.43	0.013	0.0543	2.79	106.0	32.84	0.0616	28.49%	3.34	54.3	
26	B2E-14	B2E-15	540.39	536.97	3.42	76.60	1301.00	4.46	1.31	75.74	75.74	537.59	533.92	OK	2.60	3.05	400.00	75.74	0.013	0.0505	2.74	108.9	31.25	0.0631	27.22%	3.18	50.5	
27	B2E-15	B2E-16	536.97	533.52	3.45	72.50	1373.50	4.76	0.00	46.41	46.41	533.92	531.00	OK	3.05	2.52	400.00	75.74	0.013	0.0403	2.52	115.3	25.14	0.0662	28.83%	2.86	40.3	
28	B2E-16	B2E-17	533.52	531.38	2.14	67.00	1431.00	3.72	0.00	46.41	46.41	531.00	529.65	OK	2.52	1.73	400.00	75.74	0.013	0.0235	2.08	132.7	17.09	0.0742	33.19%	1.74	23.5	
29	B2E-17	B2E-18	531.38	529.98	1.40	64.90	1495.90	2.16	0.00	46.41	46.41	529.65	528.33	OK	1.73	1.65	400.00	75.74	0.013	0.0203	1.97	137.9	15.26	0.0765	34.47%	1.55	20.3	
30	B2E-18	B2E-19	529.98	528.49	1.49	54.20	1550.10	2.75	0.00	46.41	46.41	528.33	526.52	OK	1.65	1.97	400.00	75.74	0.013	0.0334	2.36	121.1	22.56	0.0689	30.26%	2.30	33.4	
31	B2E-19	B2E-20	528.49	526.60	1.89	74.50	1624.60	2.54	0.00	46.41	46.41	526.52	523.55	OK	1.97	3.05	400.00	75.74	0.013	0.0399	2.52	115.6	25.93	0.0663	28.91%	2.64	39.9	
32	B2E-20	B2P-33	526.60	523.83	2.77	63.60	1688.20	4.36	0.00	46.41	46.41	523.55	523.55	OK	3.05													0.0
	B2P-33		523.83																									0.0

**MODELAMIENTO HIDRAULICO COLECTOR MARATEGUI AÑO 01**

BUZON		COTA DE TERRENO										BUZONES		COLECTOR													
TRAMOS	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)	DIF. COTAS (5)	LONG (m) (6)	LONG HORIZ ACUM (m) (7)	PEND. TERRENO (%) (8)	DESCARGA LOCAL (9)	DESCARGA ACUM (9)	DESCARGA DISEÑO (10)	COTA FONDO INICIO (11)	COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)	D (mm) (15)	Q (l/s) (16)	n	S tubería	V (m/s) (17)	Tr. (°) (18)	Tensión Tract. Pa (20)	Radio Hid. m. (21)	Y/D	tractiva	S tubería	
1	B2E-1	B2E-2	577.82	576.02	1.85	32.8	32.80	5.64	83.55	83.55	83.55	573.93	573.93	OK	1.85	2.09	400	83.55	0.013	0.0637	3.05	108.0	39.13	0.0636	26.99%	3.97	63.7
2	B2E-2	B2E-3	574.18	572.09	2.09	62.5	95.30	3.34	36.94	120.49	120.49	572.09	570.13	OK	2.09	1.96	400	120.49	0.010	0.0314	3.18	136.7	23.37	0.0760	34.18%	2.38	31.4
3	B2E-3	B2E-4	567.05	565.09	1.96	48.6	143.90	4.03	0.00	120.49	120.49	565.09	562.39	OK	1.96	2.70	400	120.49	0.013	0.0556	3.23	135.1	41.00	0.0752	33.76%	4.18	55.6
4	B2E-4	B2E-5	565.48	562.78	2.70	77.9	221.80	3.47	56.84	177.32	177.32	562.78	560.45	OK	2.70	2.33	400	177.32	0.013	0.0299	2.85	198.3	29.18	0.099			



**MODELAMIENTO HIDRAULICO COLECTOR CÁCERES AÑO 10**

TRAMOS	BUZON										BUZONES										COLECTOR																								
	DEL (1) AL (2)		COTA TERRENO INICIO (3) COTA TERRENO FINAL (4)		DIF. COTAS (m) LONG (m) (6)		LONG Horiz ACUM (m)	PEND. TERRENO (%) (7)	DESCARGA LOCAL (Pa) (8)	DESCARGA ACUM. (Pa) (9)	DESCARGA DISEÑO (Pa) (10)	COTA FONDO INICIO (11) COTA FONDO FINAL (12)		ALTURA BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)	D mm (15)	Q l/s (16)	n Manning	Suberia mm (17)	V m/s (18)	Tr (Y) mm (19)	Tensión Tract. Pa (20)	Redo Hid m (21)	YID %	tractiva kg/m2																				
1	BZP-1	BZP-2	618.08	618.38	0.30	71.3	71.30	0.42	38.91	38.91	38.91	616.23	615.88	OK	1.85	2.50	350.00	38.91	0.013	0.0049	0.99	148.9	3.79	0.0788	42.83%	0.39																			
2	BZP-2	BZP-3	618.38	617.38	1.00	40.3	111.60	2.48	6.72	45.63	45.63	615.88	615.58	OK	2.50	1.80	350.00	45.63	0.013	0.0074	1.20	145.8	5.64	0.0772	41.66%	0.57																			
3	BZP-3	BZP-4	617.38	617.32	0.06	6.2	117.80	0.97	0.00	45.63	45.63	615.58	615.12	OK	1.80	2.20	350.00	45.63	0.013	0.0742	2.74	80.2	34.64	0.0476	22.91%	3.52																			
4	BZP-4	BZP-5	614.36	614.22	2.96	11.7	129.50	5.42	0.73	55.36	55.36	615.12	614.23	OK	2.20	3.05	350.00	55.36	0.013	0.0515	3.55	96.8	28.27	0.0515	27.69%	3.87																			
5	BZP-5	BZP-6	614.36	614.38	0.14	24.9	156.90	8.59	0.00	55.36	55.36	614.23	613.23	OK	2.05	2.01	350.00	55.36	0.013	0.0843	3.04	85.5	41.63	0.0503	24.44%	4.23																			
6	BZP-6	BZP-7	612.24	607.53	4.71	43.9	240.80	10.73	0.00	55.36	55.36	610.23	605.68	OK	2.01	1.85	350.00	55.36	0.013	0.1036	3.27	81.2	48.93	0.0481	23.21%	4.87																			
7	BZP-7	BZP-8	607.53	605.11	2.42	34.2	275.00	7.08	0.00	55.36	55.36	602.83	OK	1.85	2.28	350.00	55.36	0.013	0.0833	3.03	85.8	41.25	0.0505	24.51%	4.19																				
8	BZP-8	BZP-9	605.11	604.39	0.72	10.2	285.20	7.06	0.00	55.36	55.36	602.21	602.21	OK	2.28	2.18	350.00	55.36	0.013	0.0608	2.71	92.8	32.19	0.0540	26.83%	3.28																			
9	BZP-9	BZP-10	604.39	600.59	3.80	41.2	326.40	9.22	0.00	55.36	55.36	602.21	599.46	OK	2.18	2.15	350.00	55.36	0.013	0.0910	3.12	84.0	44.22	0.0495	23.99%	4.49																			
10	BZP-10	BZP-11	600.59	596.66	3.93	59.7	386.10	6.58	0.00	55.36	55.36	596.46	596.07	OK	2.13	1.53	350.00	55.36	0.013	0.0568	2.64	94.5	30.51	0.0548	26.99%	3.11																			
11	BZP-11	BZP-12	596.66	592.39	4.27	77.2	463.30	5.53	0.00	55.36	55.36	595.07	590.34	OK	1.59	2.05	350.00	55.36	0.013	0.0613	2.71	92.7	32.41	0.0539	26.49%	3.30																			
12	BZP-12	BZP-13	592.39	587.78	4.61	49.4	512.70	9.33	0.00	55.36	55.36	590.34	585.40	OK	2.05	2.38	350.00	55.36	0.013	0.1000	3.23	81.9	47.53	0.0485	23.99%	4.85																			
13	BZP-13	BZP-14	587.78	585.73	2.05	24.6	537.30	8.33	0.00	55.36	55.36	585.40	583.06	OK	2.38	2.67	350.00	55.36	0.013	0.0951	3.18	82.9	45.71	0.0490	23.69%	4.66																			
14	BZP-14	BZP-15	585.73	580.61	5.12	51	588.30	10.24	0.00	55.36	55.36	583.06	577.81	OK	2.67	2.90	350.00	55.36	0.013	0.1029	3.26	81.4	48.66	0.0462	23.25%	4.96																			
15	BZP-15	BZP-16	580.61	577.24	3.37	49	637.30	6.68	0.00	55.36	55.36	577.81	574.79	OK	2.80	2.45	350.00	55.36	0.013	0.0616	2.72	92.6	32.56	0.0538	26.45%	3.21																			
16	BZP-16	BZP-17	577.24	572.88	4.36	67.1	704.40	6.50	0.00	55.36	55.36	574.79	570.88	OK	2.45	2.00	350.00	55.36	0.013	0.0583	2.66	93.9	31.16	0.0545	26.84%	3.17																			
17	BZP-17	BZP-18	572.88	570.69	2.19	35.9	740.30	6.10	0.00	55.36	55.36	570.88	568.65	OK	2.00	2.04	350.00	55.36	0.013	0.0621	2.72	92.4	32.77	0.0538	26.41%	3.33																			
18	BZP-18	BZP-19	570.69	566.02	4.67	66.4	806.70	7.03	0.00	55.36	55.36	568.65	563.82	OK	2.04	2.20	350.00	55.36	0.013	0.0727	2.88	88.8	37.10	0.0520	25.38%	3.77																			
19	BZP-19	BZP-20	566.02	561.38	4.64	60.2	866.90	7.71	12.34	67.70	67.70	563.82	559.08	OK	2.20	2.32	350.00	67.70	0.013	0.0791	3.15	96.2	43.16	0.0556	27.50%	4.39																			
20	BZP-20	BZP-21	561.38	559.44	1.94	32.3	929.20	6.01	21.09	88.79	88.79	559.08	557.08	OK	2.32	2.36	350.00	88.79	0.013	0.0613	3.10	118.3	39.62	0.0659	33.80%	4.03																			
21	BZP-21	BZP-22	559.44	554.64	4.80	67.90	997.10	7.07	0.00	88.79	88.79	557.08	552.54	OK	2.36	2.10	350.00	88.79	0.013	0.0669	3.20	115.6	42.42	0.0647	33.02%	4.32																			
22	BZP-22	BZP-23	554.64	550.42	4.22	76.90	1044.00	5.49	0.00	88.79	88.79	552.54	547.41	OK	2.10	3.01	350.00	88.79	0.013	0.0667	3.20	115.7	42.37	0.0647	33.06%	4.31																			
23	BZP-23	BZP-24	550.42	545.53	4.89	68.40	1112.40	7.15	0.00	88.79	88.79	547.41	543.38	OK	3.01	2.15	350.00	88.79	0.013	0.0589	3.06	119.5	38.38	0.0664	34.13%	3.91																			
24	BZP-24	BZP-25	545.53	543.11	2.42	54.20	1166.60	4.46	0.00	88.79	88.79	543.38	540.93	OK	2.15	2.18	400.00	88.79	0.013	0.0452	2.75	121.5	30.64	0.0691	30.38%	3.12																			
25	BZP-25	BZP-26	543.11	540.39	2.72	57.80	1224.40	4.71	0.00	88.79	88.79	540.93	537.79	OK	2.18	2.60	400.00	88.79	0.013	0.0543	2.94	116.0	30.62	0.0665	30.80%	3.60																			
26	BZP-26	BZP-27	540.39	536.97	3.42	76.60	1301.00	4.46	1.56	90.36	90.36	537.79	533.92	OK	2.60	3.05	400.00	90.36	0.013	0.0505	2.88	119.1	33.69	0.0680	29.78%	3.43																			
27	BZP-27	BZP-28	536.97	533.52	3.45	72.50	1373.50	4.76	0.00	90.36	90.36	533.92	531.00	OK	3.05	2.52	400.00	90.36	0.013	0.0403	2.65	128.4	28.18	0.0713	31.59%	2.87																			
28	BZP-28	BZP-29	533.52	529.38	4.14	57.50	1431.00	3.72	0.00	90.36	90.36	531.00	529.65	OK	2.52	1.73	400.00	90.36	0.013	0.0235	2.18	145.7	18.39	0.0798	36.43%	1.87																			
29	BZP-29	BZP-30	529.38	523.98	5.40	64.90	1495.90	2.16	0.00	90.36	90.36	529.65	526.33	OK	1.73	1.65	400.00	90.36	0.013	0.0203	2.07	151.4	16.41	0.0822	37.86%	1.67																			
30	BZP-30	BZP-31	523.98	523.49	1.49	54.20	1550.10	2.75	0.00	90.36	90.36	526.33	526.52	OK	1.57	2.40	400.00	90.36	0.013	0.0334	2.48	153.7	24.11	0.0822	33.11%	2.17																			
31	BZP-31	BZP-32	523.49	523.60	1.89	74.50	1624.60	2.54	0.00	90.36	90.36	526.52	523.55	OK	1.97	3.05	400.00	90.36	0.013	0.0399	2.64	126.7	27.95	0.0715	31.67%	2.85																			
32	BZP-32	BZP-33	523.60	523.99	2.81	63.60	1688.20	4.10	0.00	90.36	90.36	523.55	523.05	OK	3.05																														
																						BZP33	523.99																				3.79	22.91%	
																																											48.93	42.83%	

**MODELAMIENTO HIDRAULICO COLECTOR MARIATEGUI AÑO 10**

TRAMOS	BUZON										BUZONES										COLECTOR									
	DEL (1) AL (2)		COTA TERRENO INICIO (3) COTA TERRENO FINAL (4)		DIF. COTAS (m) LONG (m) (6)		LONG Horiz ACUM (m)	PEND. TERRENO (%) (7)	DESCARGA LOCAL (Pa) (8)	DESCARGA ACUM. (Pa) (9)	DESCARGA DISEÑO (Pa) (10)	COTA FONDO INICIO (11) COTA FONDO FINAL (12)		ALTURA BUZON INICIO (13)	PROF. BUZON LLEGADA (14)	D mm (15)	Q l/s (16)	n Manning	Suberia mm (17)	V m/s (18)	Tr (Y) mm (19)	Tensión Tract. Pa (20)	Redo Hid m (21)	YID %	tractiva kg/m2					
1	BZE-1	BZE-2	577.87	576.02	1.85	32.8	32.80	5.64	99.66	99.66	99.66	576.02	573.93	OK	1.85	2.09	400	99.66	0.013	0.0637	3.22	118.0	42.16	0.0637	29.50%	4.30				
2	BZE-2	BZE-3	574.18	572.09	2.09	62.5	95.30	3.34	44.07	143.73	143.73	572.09	570.13	OK	2.09	1.96	400	143.73	0.010	0.0314	3.33	150.3	25.15	0.0817	37.57%	2.56				
3	BZE-3	BZE-4	567.05	565.09	1.96	48.6	143.90	4.03	0.00	143.73	143.73	565.09	562.39	OK	1.96	2.70	400	143.73	0.013	0.0556	3.39	148.4	44.13	0.0810	37.10%	4.49				
4	BZE-4	BZE-5	565.48	562.78	2.70	77.9	221.80	3.47	67.80	211.53	211.53	562.39	560.45	OK	2.70	2.33	400	211.53	0.013	0.0299	2.98	220.4	31.12	0.1041	55.10%	3.17				
5	BZE-5	BZE-6	561.37	559.74	2.33	71.2	293.00	3.27	0.00	211.53	211.53	559.74	556.71	OK	2.33	2.33	400	211.53	0.013	0.0327	3.08	214.5	33.51	0.1064	53.62%	3.41				
6	BZE-6	BZE-7	555.39	553.29	2.10	89.30	382.30	2.61	0.00	211.53	211.53	556.71	553.96	OK	2.33	2.11	400	211.53	0.013	0.0299	2.98	220.6	31.12	0.1061	55.14%	3.17				
7	BZE-7	BZE-8	553.29	550.58	2.67	72.50	454.80	3.68	0.00	211.53	211.53	553.96	548.68	OK	2.67	1.90	400	211.53	0.013	0.0262	2.83	229.7	27.91	0.1085	57.43%	2.84				
8	BZE-8	BZE-9	549.78	547.88	1.90	77.60	532.40	2.45	9.13	220.67	220.67	547.88	545.82	OK	1.90	2.06	400	220.67	0.013	0.0265	2.87	235.1	28.62	0.1099	58.77%	2.91				
9	BZE-9	BZE-10	546.09	544.03	2.06	81.50	613.90	2.53	0.00	220.67	220.67	545.82	541.97	OK	2.06	2.06	400	220.67	0.013	0.0253	2.82	238.8	27.47	0.1108	59.71%	2.80				
10	BZE-10	BZE-11	542.17	540.11	2.06	81.40	6																							

**MODELAMIENTO HIDRAULICO COLECTOR CÁCERES AÑO 15**

TRAMOS	BUZÓN										BUZONES										COLECTOR									
	DEL (1) AL (2)		COTA TERRENO INICIO (3) FINAL (4)		DIF. COTAS (m) (5) LONG (m) (6)		LONG Horiz ACUM (m)	PEND. TERRENO (%) (7)	DESCARGA LOCAL (m) (8)	DESCARGA DISEÑO (m) (9)	COTA FONDO INICIO (11)	COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA BUZÓN INICIO (13)	PROF. BUZÓN LLEGADA (14)	D	Q	n	S	V	Ti (Y)	Tensión Tract.	Y/D	tractiva							
	mm (15)	l/s (16)	Manning	mm (17)	m/s (18)	mm (19)	Pa (20)	%	kgf/m2																					
1	BZP-1	BZP-2	618.08	618.38	0.30	71.3	71.30	0.42	42.51	42.51	616.23	615.88	OK	1.85	2.50	350.00	42.51	0.013	0.0049	1.01	157.5	3.93	44.99%	0.40						
2	BZP-2	BZP-3	618.38	617.38	1.00	40.3	111.60	2.48	7.34	49.85	615.88	615.58	OK	2.50	1.80	350.00	49.85	0.013	0.0074	1.23	153.2	5.84	43.78%	0.59						
3	BZP-3	BZP-4	617.38	617.32	0.06	8.2	117.80	0.97	0.00	49.85	615.58	615.12	OK	1.80	2.20	350.00	49.85	0.013	0.0742	2.82	83.8	35.99	23.89%	3.66						
4	BZP-4	BZP-5	617.32	614.38	2.94	29.0	146.80	5.42	10.63	60.49	612.33	612.03	OK	2.20	2.05	350.00	60.49	0.013	0.0515	2.61	101.5	29.37	26.89%	3.68						
5	BZP-5	BZP-6	614.38	612.24	2.14	24.9	196.90	8.59	0.00	60.49	612.33	612.03	OK	2.05	2.01	350.00	60.49	0.013	0.0843	3.12	88.4	43.23	25.53%	4.41						
6	BZP-6	BZP-7	612.24	607.53	4.71	43.9	240.80	10.73	0.00	60.49	612.33	605.68	OK	2.01	1.85	350.00	60.49	0.013	0.1036	3.36	84.9	50.82	24.25%	5.17						
7	BZP-7	BZP-8	607.53	605.11	2.42	34.2	275.00	7.08	0.00	60.49	605.68	602.83	OK	1.85	2.28	350.00	60.49	0.013	0.0833	3.10	89.8	42.88	25.65%	4.35						
8	BZP-8	BZP-9	605.11	604.39	0.72	10.2	285.20	7.06	0.00	60.49	602.83	602.07	OK	2.28	2.18	350.00	60.49	0.013	0.0608	2.77	97.2	33.46	27.77%	3.46						
9	BZP-9	BZP-10	604.39	600.59	3.80	41.2	326.40	9.22	0.00	60.49	602.07	598.46	OK	2.18	2.13	350.00	60.49	0.013	0.0910	3.20	87.8	45.54	25.08%	4.00						
10	BZP-10	BZP-11	600.59	596.66	3.93	59.7	386.10	6.58	0.00	60.49	598.46	595.07	OK	2.13	1.59	350.00	60.49	0.013	0.0568	2.71	98.8	31.70	28.24%	3.23						
11	BZP-11	BZP-12	596.66	592.39	4.27	77.2	463.30	5.53	0.00	60.49	595.07	590.34	OK	1.59	2.05	350.00	60.49	0.013	0.0613	2.79	96.9	33.64	27.89%	3.43						
12	BZP-12	BZP-13	592.39	592.39	0.00	4.61	49.4	512.70	9.33	0.00	60.49	590.34	585.40	OK	2.05	2.38	350.00	60.49	0.013	0.1000	3.31	85.7	49.43	24.47%	5.03					
13	BZP-13	BZP-14	587.78	585.73	2.05	24.6	537.30	8.33	0.00	60.49	585.40	583.06	OK	2.38	2.67	350.00	60.49	0.013	0.0951	3.26	86.7	47.52	24.77%	4.84						
14	BZP-14	BZP-15	585.73	580.61	5.12	51	588.30	10.04	0.00	60.49	583.06	577.81	OK	2.67	2.80	350.00	60.49	0.013	0.1029	3.36	85.0	50.25	24.29%	5.15						
15	BZP-15	BZP-16	580.61	577.24	3.37	49	637.30	6.88	0.00	60.49	577.81	574.79	OK	2.80	2.45	350.00	60.49	0.013	0.0816	2.79	96.8	33.80	27.65%	3.44						
16	BZP-16	BZP-17	577.24	572.88	4.36	67.1	704.40	6.50	0.00	60.49	574.79	570.88	OK	2.45	2.00	350.00	60.49	0.013	0.0583	2.73	98.3	32.38	28.08%	3.29						
17	BZP-17	BZP-18	572.88	570.69	2.19	35.9	740.30	6.10	0.00	60.49	570.88	568.65	OK	2.00	2.04	350.00	60.49	0.013	0.0621	2.80	96.6	34.03	27.61%	3.46						
18	BZP-18	BZP-19	570.69	566.02	4.67	66.4	806.70	7.03	0.00	60.49	568.65	563.82	OK	2.04	2.20	350.00	60.49	0.013	0.0727	2.96	92.8	38.52	26.53%	3.92						
19	BZP-19	BZP-20	566.02	561.38	4.64	66.2	866.90	7.71	13.48	73.97	563.82	559.06	OK	2.20	2.32	350.00	73.97	0.013	0.0791	3.23	100.8	44.85	28.79%	4.66						
20	BZP-20	BZP-21	561.38	559.44	1.94	19.0	885.90	6.01	23.03	97.00	559.06	557.08	OK	2.32	2.36	350.00	97.00	0.013	0.0613	3.18	124.0	41.11	35.42%	4.18						
21	BZP-21	BZP-22	559.44	554.64	4.80	67.90	967.10	7.07	0.00	97.00	557.08	552.54	OK	2.36	2.10	350.00	97.00	0.013	0.0669	3.28	121.2	44.05	34.63%	4.48						
22	BZP-22	BZP-23	554.64	550.42	4.22	76.90	1044.00	5.49	0.00	97.00	552.54	547.41	OK	2.10	3.01	350.00	97.00	0.013	0.0667	3.28	121.2	43.95	34.63%	4.47						
23	BZP-23	BZE-12	550.42	545.53	4.89	68.40	1112.40	7.15	0.00	97.00	547.41	543.38	OK	3.01	2.15	350.00	97.00	0.013	0.0589	3.13	125.3	39.84	35.80%	4.05						
24	BZE-12	BZE-13	545.53	543.11	2.42	54.20	1166.60	4.46	0.00	97.00	543.38	540.93	OK	2.15	2.18	400.00	97.00	0.013	0.0452	2.82	127.3	31.83	31.84%	3.23						
25	BZE-13	BZE-14	543.11	540.39	2.72	67.80	1224.40	4.71	0.00	97.00	540.93	537.79	OK	2.18	2.60	400.00	97.00	0.013	0.0543	3.01	121.4	32.98	30.34%	3.74						
26	BZE-14	BZE-15	540.39	536.97	3.42	76.60	1301.00	4.46	1.71	98.71	537.79	533.92	OK	2.60	3.05	400.00	98.71	0.013	0.0505	2.96	124.8	34.58	31.19%	3.56						
27	BZE-15	BZE-16	536.97	533.52	3.45	72.50	1373.50	4.76	0.00	98.71	533.92	531.00	OK	2.05	2.52	400.00	98.71	0.013	0.0403	2.72	132.4	29.26	33.10%	2.97						
28	BZE-16	BZE-17	533.52	531.38	2.14	57.50	1431.00	3.72	0.00	98.71	531.00	529.65	OK	2.52	1.73	400.00	98.71	0.013	0.0235	2.54	125.8	19.07	38.20%	1.94						
29	BZE-17	BZE-18	531.38	529.98	1.40	64.90	1495.90	2.16	0.00	98.71	529.65	528.33	OK	1.73	1.65	400.00	98.71	0.013	0.0203	2.12	158.9	17.01	39.73%	1.73						
30	BZE-18	BZE-19	529.98	528.49	1.49	54.20	1550.10	2.75	0.00	98.71	528.33	526.52	OK	1.97	1.97	400.00	98.71	0.013	0.0334	2.61	158.3	25.52	34.01%	3.27						
31	BZE-19	BZE-20	528.49	526.60	1.89	74.50	1624.60	2.54	0.00	98.71	526.52	523.55	OK	1.97	3.05	400.00	98.71	0.013	0.0399	2.71	132.7	29.02	33.19%	2.85						
32	BZE-20	BZP33	526.60	523.99	2.61	63.60	1688.20	4.10	0.00				3.05																	
	BZP33		523.99																											

**MODELAMIENTO HIDRAULICO COLECTOR MARIATEGUI AÑO 15**

TRAMOS	BUZÓN										BUZONES										COLECTOR									
	DEL (1) AL (2)		COTA TERRENO INICIO (3) FINAL (4)		DIF. COTAS (m) (5) LONG (m) (6)		LONG Horiz ACUM (m)	PEND. TERRENO (%) (7)	DESCARGA LOCAL (m) (8)	DESCARGA DISEÑO (m) (9)	COTA FONDO INICIO (11)	COTA FONDO FINAL (12)	ALTURA BUZÓN INICIO (13)	PROF. BUZÓN LLEGADA (14)	D	Q	n	S	V	Ti (Y)	Tensión Tract.	Y/D	tractiva							
	mm (15)	l/s (16)	Manning	mm (17)	m/s (18)	mm (19)	Pa (20)	%	kgf/m2																					
1	BZE-1	BZE-2	577.82	576.02	1.85	32.8	32.80	5.64	108.89	108.89	576.02	573.93	OK	1.85	2.09	400	108.89	0.013	0.0637	3.30	123.8	43.80	30.91%	4.48						
2	BZE-2	BZE-3	574.18	572.09	2.09	62.5	95.30	3.34	48.12	157.01	572.09	570.13	OK	2.09	1.96	400	157.01	0.010	0.0314	3.41	157.6	26.06	39.99%	2.65						
3	BZE-3	BZE-4	567.05	565.09	1.96	48.6	143.90	4.03	0.00	157.01	565.09	562.39	OK	1.96	2.70	400	157.01	0.013	0.0556	3.47	157.6	45.72	38.88%	4.66						
4	BZE-4	BZE-5	565.48	562.78	2.70	77.9	221.80	3.47	74.08	231.09	565.48	560.75	OK	2.70	2.33	400	231.09	0.013	0.0299	3.04	233.0	32.09	58.25%	3.27						
5	BZE-5	BZE-6	561.37	559.04	2.33	71.2	293.00	3.27	0.00	231.09	562.78	556.41	OK	2.33	2.33	400	231.09	0.013	0.0227	3.16	226.0	34.27	56.61%	3.62						
6	BZE-6	BZE-7	559.04	556.96	2.08	62.9	355.90	2.61	0.00	231.09	559.04	555.96	OK	2.33	2.67	400	231.09	0.013	0.0299	3.04	233.0	32.09	58.25%	3.27						
7	BZE-7	BZE-8	553.25	550.58	2.67	72.50	428.40	3.68	0.00	231.09	556.96	548.68	OK	2.67	1.90	400	231.09	0.013	0.0282	2.89	243.3	28.75	60.82%	2.93						
8	BZE-8	BZE-9	549.78	547.88	1.90	77.60	506.00	2.45	9.98	241.07	547.88	545.82	OK	1.90	2.06	400	241.07	0.013	0.0265	2.93	249.1	29.45	62.27%	3.00						
9	BZE-9	BZE-10	546.09	544.03	2.06	81.50	613.90	2.53	0.00	241.07	544.03	541.97	OK	2.06	2.06	400	241.07	0.013	0.0253	2.87	253.3	28.26	63.32%	2.88						
10	BZE-10	BZE-11	542.17	540.11	2.06	81.40	695.30	2.53	9.95	251.02	540.11	537.45	OK	2.06	2.66	400	251.02	0.013	0.0327	3.21	238.8	35.52	59.71%	3.62						
11	BZE-11	BZE-12	538.22	535.56	2.66	82.90	778.20	3.21	0.00	251.02	537.45	532.51	OK	2.66	3.05	400	251.02	0.013	0.0368	3.36	229.9	30.19	57.48%	3.99						
12	BZE-12	BZE-13	534.80	531.75	3.05	76.70	854.90	3.98	0.00	251.02	532.51	529.61	OK	3.05	2.14	400	251.02	0.013	0.0279	3.01	251.8	31.10	62.94%	3.17						
13	BZE-13	BZE-14	531.66	529.52	2.14	61.10	916.00	3.50	0.00	251.02	529.61	527.62	OK	2.14	1.90	400	251.02	0.013	0.0311	3.15	242.8	34.07	60.69%	3.47						
14	BZE-14	BZE-15	529.49	527.59	1.90	67.50	983.50	2.81	0.00	251.02	527.62	525.69	OK	1.90	1.90	400	251.02	0.013	0.0281	3.02	251.1	31.34	62.77%	3.19						
15	BZE-15	BZE-16																												

**MODELAMIENTO HIDRAULICO COLECTOR CÁCERES AÑO 20**

TRAMOS	BUZON										BUZONES										COLECTOR									
	COTA DE TERRENO		COTA DE TERRENO		LONG (m)	DESCARGA LOCAL (m)	DESCARGA ACUM. (m)	DESCARGA DISEÑO (m)	COTA FONDO INICIO (m)	COTA FONDO FINAL (m)	ALTURA BUZON INICIO (m)	PROF. BUZON LLEGADA (m)	D	Q	n	S tubería	V	Tr. (°)	Tensión Tract.	Radio Hid.	Y/D	Inactiva	S tubería							
	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)																				Pa (20)	m. (21)	%	kgf/m2	o/c0		
1	BZP-1	BZP-2	618.08	618.38	71.3	46.46	46.46	46.46	616.23	615.88	OK	1.85	2.50	390.00	46.46	0.013	0.0049	1.04	165.7	4.07	0.0844	47.34%	0.41	4.9						
2	BZP-2	BZP-3	618.38	617.38	40.3	8.02	54.48	54.48	615.88	615.58	OK	2.50	1.80	390.00	54.48	0.013	0.0074	1.28	161.1	6.05	0.0829	46.03%	0.62	7.4						
3	BZP-3	BZP-4	617.38	617.32	6.2	0.00	54.48	54.48	615.58	615.12	OK	1.80	2.20	390.00	54.48	0.013	0.0742	2.89	87.6	37.40	0.0514	26.04%	3.80	74.2						
4	BZP-4	BZP-5	617.32	617.38	64.2	11.62	66.11	66.11	615.12	612.33	OK	2.00	2.05	390.00	66.11	0.013	0.0515	2.68	106.2	30.50	0.0504	30.34%	3.10	51.5						
5	BZP-5	BZP-6	614.38	612.24	24.9	0.00	66.11	66.11	612.33	610.23	OK	2.05	2.01	390.00	66.11	0.013	0.0843	3.20	93.5	44.54	0.0543	28.72%	4.57	84.3						
6	BZP-6	BZP-7	612.24	607.53	43.9	0.00	66.11	66.11	610.23	605.68	OK	2.01	1.85	390.00	66.11	0.013	0.1036	3.44	88.8	52.86	0.0520	25.38%	5.37	103.6						
7	BZP-7	BZP-8	607.53	605.11	34.2	0.00	66.11	66.11	605.68	602.83	OK	1.85	2.28	390.00	66.11	0.013	0.0833	3.19	93.8	44.51	0.0544	28.80%	4.53	83.3						
8	BZP-8	BZP-9	605.11	604.39	10.2	0.00	66.11	66.11	602.83	602.21	OK	2.28	2.18	390.00	66.11	0.013	0.0608	2.85	101.7	34.76	0.0583	29.07%	3.53	60.8						
9	BZP-9	BZP-10	604.39	603.59	41.2	0.00	66.11	66.11	602.21	598.46	OK	2.18	2.13	390.00	66.11	0.013	0.0910	3.29	91.8	47.73	0.0534	26.22%	4.85	91.0						
10	BZP-10	BZP-11	603.59	596.66	59.7	0.00	66.11	66.11	598.46	595.07	OK	2.13	1.59	390.00	66.11	0.013	0.0568	2.86	101.3	32.55	0.0591	29.95%	3.58	56.8						
11	BZP-11	BZP-12	596.66	592.39	77.2	0.00	66.11	66.11	595.07	590.34	OK	1.59	2.05	390.00	66.11	0.013	0.0613	2.86	101.5	34.95	0.0582	29.99%	3.56	61.3						
12	BZP-12	BZP-13	592.39	587.78	49.4	0.00	66.11	66.11	590.34	585.40	OK	2.05	2.38	390.00	66.11	0.013	0.1000	3.40	89.6	51.39	0.0524	25.61%	5.22	100.0						
13	BZP-13	BZP-14	587.78	585.73	24.6	0.00	66.11	66.11	585.40	583.06	OK	2.38	2.67	390.00	66.11	0.013	0.0951	3.34	90.7	49.38	0.0529	25.91%	5.03	95.1						
14	BZP-14	BZP-15	585.73	580.61	51	0.00	66.11	66.11	583.06	577.81	OK	2.67	2.80	390.00	66.11	0.013	0.1029	3.43	89.0	52.56	0.0521	25.42%	5.34	102.9						
15	BZP-15	BZP-16	580.61	577.24	49	0.00	66.11	66.11	577.81	574.79	OK	2.80	2.45	390.00	66.11	0.013	0.0616	2.86	101.3	35.12	0.0561	28.95%	3.59	61.6						
16	BZP-16	BZP-17	577.24	572.88	67.1	0.00	66.11	66.11	574.79	570.88	OK	2.45	2.00	390.00	66.11	0.013	0.0583	2.80	102.8	33.62	0.0588	29.38%	3.42	58.3						
17	BZP-17	BZP-18	572.88	570.69	35.9	0.00	66.11	66.11	570.88	568.65	OK	2.00	2.04	390.00	66.11	0.013	0.0621	2.87	101.2	35.36	0.0580	28.91%	3.59	62.1						
18	BZP-18	BZP-19	570.69	566.02	66.4	0.00	66.11	66.11	568.65	563.82	OK	2.04	2.20	390.00	66.11	0.013	0.0727	3.03	97.2	40.04	0.0561	27.77%	4.07	72.7						
19	BZP-19	BZP-20	566.02	561.38	60.2	14.74	80.84	80.84	563.82	559.06	OK	2.20	2.32	390.00	80.84	0.013	0.0791	3.31	105.4	46.54	0.0600	30.10%	4.74	79.1						
20	BZP-20	BZP-21	561.38	559.44	32.3	25.15	105.99	105.99	559.06	555.06	OK	2.32	2.36	390.00	105.99	0.013	0.0613	3.26	100.0	42.64	0.0700	37.14%	4.34	61.3						
21	BZP-21	BZP-22	559.44	554.64	67.90	0.00	105.99	105.99	555.06	552.54	OK	2.36	2.10	390.00	105.99	0.013	0.0669	3.36	127.1	45.70	0.0697	36.30%	4.64	66.9						
22	BZP-22	BZP-23	554.64	550.42	76.90	0.00	105.99	105.99	552.54	547.41	OK	2.10	3.01	390.00	105.99	0.013	0.0667	3.36	127.1	45.60	0.0697	36.30%	4.64	66.7						
23	BZP-23	BZE-12	550.42	545.53	68.40	0.00	105.99	105.99	547.41	543.38	OK	3.01	2.15	390.00	105.99	0.013	0.0589	3.21	131.3	41.31	0.0715	37.52%	4.21	58.9						
24	BZE-12	BZE-13	545.53	543.11	54.20	0.00	105.99	105.99	543.38	540.93	OK	2.15	2.18	400.00	105.99	0.013	0.0452	2.89	133.2	33.00	0.0744	33.31%	3.36	45.2						
25	BZE-13	BZE-14	543.11	540.39	57.80	0.00	105.99	105.99	540.93	537.79	OK	2.18	2.60	400.00	105.99	0.013	0.0543	3.09	127.0	38.17	0.0716	31.78%	3.89	54.3						
26	BZE-14	BZE-15	540.39	536.97	76.60	1.87	107.86	107.86	537.79	533.92	OK	2.60	3.05	400.00	107.86	0.013	0.0505	3.03	130.6	36.31	0.0733	32.65%	3.70	50.5						
27	BZE-15	BZE-16	536.97	533.52	72.50	0.00	107.86	107.86	533.92	531.00	OK	3.05	2.52	400.00	107.86	0.013	0.0403	2.79	138.7	30.36	0.0768	34.67%	3.09	40.3						
28	BZE-16	BZE-17	533.52	531.38	57.50	0.00	107.86	107.86	531.00	529.65	OK	2.52	1.73	400.00	107.86	0.013	0.0235	2.29	180.3	19.76	0.0858	40.07%	2.01	23.5						
29	BZE-17	BZE-18	531.38	529.98	64.90	0.00	107.86	107.86	529.65	528.33	OK	1.73	1.65	400.00	107.86	0.013	0.0203	2.17	186.8	17.63	0.0883	41.70%	1.79	20.3						
30	BZE-18	BZE-19	529.98	528.33	75.00	0.00	107.86	107.86	528.33	526.52	OK	1.65	1.97	400.00	107.86	0.013	0.0235	2.46	145.7	14.65	0.0798	38.44%	2.67	33.7						
31	BZE-19	BZE-20	528.33	526.60	74.50	0.00	107.86	107.86	526.52	523.55	OK	1.97	3.05	400.00	107.86	0.013	0.0399	2.78	138.0	30.10	0.0770	34.76%	3.07	39.9						
32	BZE-20	BZP-33	526.60	523.99	63.60	0.00			523.55	520.55	OK	3.05												0.0	0.0					

**MODELAMIENTO HIDRAULICO COLECTOR MARIATEGUI AÑO 20**

TRAMOS	BUZON										BUZONES										COLECTOR									
	COTA DE TERRENO		COTA TERRENO		LONG (m)	DESCARGA LOCAL (m)	DESCARGA ACUM. (m)	DESCARGA DISEÑO (m)	COTA FONDO INICIO (m)	COTA FONDO FINAL (m)	ALTURA BUZON INICIO (m)	PROF. BUZON LLEGADA (m)	D	Q	n	S tubería	V	Tr. (°)	Tensión Tract.	Radio Hid.	Y/D	Inactiva	S tubería							
	DEL (1)	AL (2)	COTA TERRENO INICIO (3)	COTA TERRENO FINAL (4)																				Pa (20)	m. (21)	%	kgf/m2	o/c0		
1	BZE-1	BZE-2	577.87	576.02	32.8	119.01	119.01	119.01	576.02	573.93	OK	1.85	2.09	400	119.01	0.013	0.0637	3.38	129.5	45.47	0.0727	32.37%	4.63	63.7						
2	BZE-2	BZE-3	574.18	572.09	62.5	52.57	171.58	171.58	572.09	570.13	OK	2.09	1.96	400	171.58	0.010	0.0314	3.50	165.4	27.02	0.0878	41.36%	2.75	31.4						
3	BZE-3	BZE-4	567.05	565.09	48.6	0.00	171.58	171.58	565.09	562.39	OK	1.96	2.70	400	171.58	0.013	0.0556	3.55	163.4	47.43	0.0870	40.85%	4.82	55.6						
4	BZE-4	BZE-5	565.48	562.78	77.9	80.96	252.55	252.55	562.39	560.45	OK	2.70	2.33	400	252.55	0.013	0.0299	3.10	247.0	33.05	0.1126	61.76%	3.36	29.9						
5	BZE-5	BZE-6	562.78	559.44	71.2	0.00	252.55	252.55	559.04	556.71	OK	2.33	2.51	400	252.55	0.013	0.0297	3.21	239.7	35.63	0.1119	59.93%	3.63	32.7						
6	BZE-6	BZE-7	558.29	555.96	89.30	0.00	252.55	252.55	555.96	553.29	OK	2.53	2.67	400	252.55	0.013	0.0299	3.10	247.0	33.04	0.1126	61.76%	3.36	29.9						
7	BZE-7	BZE-8	553.25	550.58	72.50	0.00	252.55	252.55	553.29	548.68	OK	2.33	1.90	400	252.55	0.013	0.0262	2.94	258.3	29.55	0.1149	64.58%	3.01	26.2						
8	BZE-8	BZE-9	549.78	547.88	70.60	10.91	263.46	263.46	547.88	545.82	OK	1.90	2.06	400	263.46	0.013	0.0265	2.98	264.9	30.25	0.1162	66.24%	3.08	26.5						
9	BZE-9	BZE-10	546.09	544.03	81.50	0.00	263.46	263.46	544.03	541.97	OK	2.06	2.06	400	263.46	0.013	0.0253	2.92	269.7	29.00	0.1170	67.43%	2.95	25.3						
10	BZE-10	BZE-11	542.17	540.11	81.80	10.87	274.33	274.33	540.11	537.45	OK	2.06	2.66	400	274.33	0.013	0.0127	3.27	253.4	36.54	0.1140	63.36%	3.72	32.7						
11	BZE-11	BZP-24	538.22	535.56	82.90	0.00	274.33	274.33	535.56	532.51	OK	2.66	3.05	400	274.33	0.013	0.0368	3.42	243.6	40.38	0.1119	60.91%	4.11	36.8						
12	BZP-24	BZP-25	534.80	531.75	76.70	0.00	274.33	274.33	532.51	529.61	OK	3.05	2.14	400	274.33	0.013	0.0279	3.07	267.9	31.93	0.1167	66.98%	3.25	27.9						
13	BZP-25	BZP-26	531.66	529.52	61.10	0.00	274.33	274.33	529.52	527.62	OK	2.14	1.90	400	274.33	0.013	0.0311	3.20	257.8	35.03	0.1148	64.45%	3.57	31.1						
14	BZP-26	BZP-27	529.49	527.59	67.50	0.00	274.33	274.33	527.59	525.69	OK	1.90	1.90	400	274.33	0.013	0.0281	3.08	267.1	32.18	0.1165									

# Reportes Sewer Gems

Año 01

### FlexTable: Conduit Table

Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Manning's n	Size	Material	Velocity (m/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Depth (Normal) / Rise (%)
BZP-3	615.58	BZP-4	615.12	6.2	0.074	0.013	350 mm	Concrete	2.63	10.7	32.255	22.1
BZP-4	615.12	BZP-5	612.33	54.2	0.052	0.013	350 mm	Concrete	2.44	15.6	26.324	26.7
BZP-8	602.83	BZP-9	602.21	10.2	0.061	0.013	350 mm	Concrete	2.58	14.3	29.920	25.6
BZP-9	602.21	BZP-10	598.46	41.0	0.091	0.013	350 mm	Concrete	2.99	11.7	41.285	23.1
BZP-13	585.40	BZP-14	583.06	24.5	0.096	0.013	350 mm	Concrete	3.11	12.4	44.218	23.7
BZP-14	583.06	BZP-15	577.81	50.7	0.104	0.013	350 mm	Concrete	3.20	11.9	47.052	23.3
BZP-5	612.33	BZP-6	610.23	24.8	0.085	0.013	350 mm	Concrete	2.91	12.1	38.861	23.5
BZP-6	610.23	BZP-7	605.68	43.7	0.104	0.013	350 mm	Concrete	3.13	10.9	45.682	22.3
BZP-20	559.06	BZP-21	557.08	32.3	0.061	0.013	350 mm	Concrete	3.01	24.1	37.734	33.4
BZP-21	557.08	BZP-22	552.54	67.8	0.067	0.013	350 mm	Concrete	3.11	23.0	40.434	32.6
BZE-1	576.02	BZE-2	572.09	32.5	0.121	0.013	400 mm	Concrete	3.86	13.1	64.971	24.4
BZE-2	572.09	BZE-3	565.09	62.1	0.113	0.013	400 mm	Concrete	4.18	19.5	71.965	30.0
BZP-7	605.68	BZP-8	602.83	34.1	0.084	0.013	350 mm	Concrete	2.90	12.2	38.446	23.6
BZP-17	570.88	BZP-18	568.65	35.9	0.062	0.013	350 mm	Concrete	2.67	15.3	31.574	26.5
BZP-18	568.65	BZP-19	563.82	66.3	0.073	0.013	350 mm	Concrete	2.82	14.2	35.762	25.4
BZP-2	615.88	BZP-3	615.58	40.3	0.007	0.013	350 mm	Concrete	1.15	33.7	5.261	40.0
BZP-10	598.46	BZP-11	595.07	59.6	0.057	0.013	350 mm	Concrete	2.52	14.8	28.451	26.0
BZP-27	525.30	BZP-28	524.10	47.2	0.025	0.013	400 mm	Concrete	2.73	65.8	26.192	59.2
BZP-28	524.10	BZP-29	523.81	60.5	0.005	0.013	450 mm	Concrete	1.38	104.8	6.211	87.1
BZE-3	565.09	BZE-4	562.78	48.5	0.048	0.013	400 mm	Concrete	3.06	30.1	36.398	37.6
BZE-4	562.78	BZE-5	559.04	77.8	0.048	0.013	400 mm	Concrete	3.41	44.0	42.828	46.4
BZP-15	577.81	BZP-16	574.79	48.9	0.062	0.013	350 mm	Concrete	2.66	15.4	31.383	26.5
BZP-16	574.79	BZP-17	570.88	67.0	0.058	0.013	350 mm	Concrete	2.61	15.8	30.049	26.9
BZP-12	590.34	BZP-13	585.40	49.1	0.101	0.013	350 mm	Concrete	3.09	11.1	44.448	22.5
BZE-12	543.38	BZE-13	540.93	54.1	0.045	0.013	400 mm	Concrete	2.67	20.0	29.221	30.3
BZE-13	540.93	BZE-14	537.79	57.7	0.054	0.013	400 mm	Concrete	2.85	18.3	33.752	28.9
BZE-18	528.33	BZE-19	526.52	54.2	0.033	0.013	400 mm	Concrete	2.41	23.7	23.134	33.1
BZE-19	526.52	BZE-20	523.55	74.5	0.040	0.013	400 mm	Concrete	2.56	21.7	26.625	31.6
BZE-16	531.00	BZE-17	529.65	57.5	0.023	0.013	400 mm	Concrete	2.12	28.3	17.512	36.4
BZE-17	529.65	BZE-18	528.33	64.9	0.020	0.013	400 mm	Concrete	2.01	30.4	15.616	37.8

### FlexTable: Conduit Table

Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Manning's n	Size	Material	Velocity (m/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Depth (Normal) / Rise (%)
BZE-14	537.79	BZE-15	533.92	76.5	0.051	0.013	400 mm	Concrete	2.79	19.3	32.129	29.7
BZP-11	595.07	BZP-12	590.34	77.1	0.061	0.013	350 mm	Concrete	2.59	14.3	30.202	25.5
BZP-19	563.82	BZP-20	559.06	60.0	0.079	0.013	350 mm	Concrete	3.07	16.4	41.446	27.4
BZP-25	529.52	BZP-26	527.59	61.1	0.032	0.013	400 mm	Concrete	2.97	59.0	31.380	55.2
BZP-26	527.59	BZP-27	525.30	67.5	0.034	0.013	400 mm	Concrete	3.05	56.9	33.272	54.0
BZE-20	523.55	BZP-33	521.83	63.6	0.027	0.013	400 mm	Concrete	2.23	26.3	19.592	35.0
BZP-33	521.83	BZP-34	520.71	55.0	0.020	0.013	525 mm	Concrete	2.75	45.9	25.018	47.6
BZP-22	552.54	BZP-23	547.41	76.7	0.067	0.013	400 mm	Concrete	3.07	16.5	39.706	27.5
BZP-23	547.41	BZE-12	543.38	68.3	0.059	0.013	400 mm	Concrete	2.94	17.5	35.995	28.3
BZE-5	559.04	BZE-6	555.96	71.2	0.043	0.013	400 mm	Concrete	3.28	46.4	39.328	47.9
BZE-6	555.96	BZE-7	550.58	89.1	0.060	0.013	400 mm	Concrete	3.71	39.3	51.434	43.6
BZP-1	616.23	BZP-2	615.88	71.3	0.005	0.013	350 mm	Concrete	0.95	35.4	3.540	41.1
BZE-15	533.92	BZE-16	531.00	72.4	0.040	0.013	400 mm	Concrete	2.57	21.6	26.850	31.5
BZE-7	550.58	BZE-8	547.88	72.4	0.037	0.013	400 mm	Concrete	3.10	50.0	34.839	50.0
BZE-8	547.88	BZE-9	544.03	77.5	0.050	0.013	400 mm	Concrete	3.49	45.2	44.687	47.1
BZP-24	531.75	BZP-25	529.52	76.7	0.029	0.013	400 mm	Concrete	2.88	61.5	29.303	56.7
BZE-9	544.03	BZE-10	540.11	81.4	0.048	0.013	400 mm	Concrete	3.45	45.9	43.560	47.6
BZE-10	540.11	BZE-11	535.56	81.3	0.056	0.013	400 mm	Concrete	3.69	44.3	49.967	46.6
BZE-11	535.56	BZP-24	531.75	82.8	0.046	0.013	400 mm	Concrete	3.43	48.9	42.632	49.3
BZP-30	523.38	BZP-31	523.08	56.9	0.005	0.013	450 mm	Concrete	1.46	99.9	6.884	81.9
BZP-31	523.08	BZP-32	522.56	70.0	0.007	0.013	450 mm	Concrete	1.70	84.2	9.458	70.3
BZP-29	523.81	BZP-30	523.38	86.0	0.005	0.013	450 mm	Concrete	1.42	102.6	6.515	84.5
BZP-32	522.56	BZP-33	521.83	71.8	0.010	0.013	450 mm	Concrete	1.93	72.0	12.384	62.8
BZP-40	514.04	BZP-41	513.44	45.3	0.013	0.013	525 mm	Concrete	2.34	56.9	17.628	54.0
BZP-43	512.31	BZP-44	511.81	36.0	0.014	0.013	600 mm	Concrete	2.38	37.8	18.302	42.6
BZP-42	512.85	BZP-43	512.31	10.8	0.050	0.013	600 mm	Concrete	3.78	19.9	50.540	30.3
BZP-36	516.00	BZP-37	515.65	24.4	0.014	0.013	525 mm	Concrete	2.41	54.7	18.823	52.7
BZP-37	515.65	BZP-38	514.71	53.4	0.018	0.013	525 mm	Concrete	2.60	49.3	22.261	49.6
BZP-45	511.41	BZP-46	511.25	36.8	0.004	0.013	600 mm	Concrete	1.53	67.7	7.093	60.3
BZP-44	511.81	BZP-45	511.41	26.2	0.015	0.013	600 mm	Concrete	2.46	36.1	19.755	41.5



### FlexTable: Conduit Table

Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Manning's n	Size	Material	Velocity (m/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Depth (Normal) / Rise (%)
BZP-39	514.40	BZP-40	514.04	27.8	0.013	0.013	525 mm	Concrete	2.32	57.5	17.306	54.4
BZP-46	511.25	BZP-47	510.95	75.4	0.004	0.013	600 mm	Concrete	1.48	70.7	6.585	62.1
BZE-27	508.53	BZE-28	508.31	41.0	0.005	0.013	600 mm	Concrete	0.97	60.9	8.457	56.3
BZE-28	508.31	O-5	507.95	51.3	0.007	0.013	400 mm	Concrete	2.38	177.0	6.556	(N/A)
BZP-41	513.44	BZP-42	512.85	44.8	0.013	0.013	525 mm	Concrete	2.34	57.0	17.562	54.1
BZP-38	514.71	BZP-39	514.40	49.7	0.006	0.013	525 mm	Concrete	1.74	82.9	9.370	69.4
BZP-34	520.71	BZP-35	518.55	76.9	0.028	0.013	525 mm	Concrete	3.10	39.1	32.440	43.4
BZE-21	510.70	BZE-22	510.32	69.9	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.67	60.5	8.540	56.1
BZP-47	510.95	BZE-21	510.70	55.5	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.56	66.4	7.316	59.6
BZE-26	508.87	BZE-27	508.53	75.0	0.005	0.013	600 mm	Concrete	0.97	66.3	7.347	59.5
BZE-25	509.20	BZE-26	508.87	63.6	0.005	0.013	600 mm	Concrete	0.97	62.0	8.217	57.0
BZE-24	509.58	BZE-25	509.20	76.0	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.62	63.1	7.973	57.6
BZE-23	509.91	BZE-24	509.58	66.8	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.61	63.5	7.898	57.8
BZE-22	510.32	BZE-23	509.91	75.2	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.68	60.4	8.564	56.1
BZP-35	518.55	BZP-36	516.00	70.4	0.036	0.013	525 mm	Concrete	3.40	34.4	39.736	40.5

# Reportes Sewer Gems

## Año 05

### FlexTable: Conduit Table

Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Manning's n	Size	Material	Velocity (m/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Depth (Normal) / Rise (%)
BZP-3	615.58	BZP-4	615.12	6.2	0.074	0.013	350 mm	Concrete	2.69	11.7	33.534	23.1
BZP-8	602.83	BZP-9	602.21	10.2	0.061	0.013	350 mm	Concrete	2.65	15.7	31.077	26.8
BZP-13	585.40	BZP-14	583.06	24.5	0.096	0.013	350 mm	Concrete	3.19	13.5	45.981	24.8
BZP-5	612.33	BZP-6	610.23	24.8	0.085	0.013	350 mm	Concrete	2.98	13.3	40.387	24.6
BZP-20	559.06	BZP-21	557.08	32.3	0.061	0.013	350 mm	Concrete	3.08	26.3	39.128	35.0
BZP-7	605.68	BZP-8	602.83	34.1	0.084	0.013	350 mm	Concrete	2.97	13.3	39.964	24.7
BZP-17	570.88	BZP-18	568.65	35.9	0.062	0.013	350 mm	Concrete	2.73	16.7	32.811	27.7
BZP-2	615.88	BZP-3	615.58	40.3	0.007	0.013	350 mm	Concrete	1.18	36.9	5.449	42.0
BZP-9	602.21	BZP-10	598.46	41.0	0.091	0.013	350 mm	Concrete	3.07	12.8	42.882	24.1
BZP-6	610.23	BZP-7	605.68	43.7	0.104	0.013	350 mm	Concrete	3.21	12.0	47.457	23.3
BZP-15	577.81	BZP-16	574.79	48.9	0.062	0.013	350 mm	Concrete	2.72	16.8	32.615	27.8
BZP-12	590.34	BZP-13	585.40	49.1	0.101	0.013	350 mm	Concrete	3.17	12.2	46.178	23.5
BZP-14	583.06	BZP-15	577.81	50.7	0.104	0.013	350 mm	Concrete	3.28	13.0	48.924	24.3
BZP-4	615.12	BZP-5	612.33	54.2	0.052	0.013	350 mm	Concrete	2.50	17.0	27.326	27.9
BZP-10	598.46	BZP-11	595.07	59.6	0.057	0.013	350 mm	Concrete	2.59	16.2	29.554	27.2
BZP-19	563.82	BZP-20	559.06	60.0	0.079	0.013	350 mm	Concrete	3.14	17.9	43.067	28.6
BZP-18	568.65	BZP-19	563.82	66.3	0.073	0.013	350 mm	Concrete	2.89	15.5	37.147	26.6
BZP-16	574.79	BZP-17	570.88	67.0	0.058	0.013	350 mm	Concrete	2.67	17.3	31.213	28.1
BZP-21	557.08	BZP-22	552.54	67.8	0.067	0.013	350 mm	Concrete	3.18	25.1	41.969	34.2
BZP-1	616.23	BZP-2	615.88	71.3	0.005	0.013	350 mm	Concrete	0.97	38.7	3.664	43.2
BZP-11	595.07	BZP-12	590.34	77.1	0.061	0.013	350 mm	Concrete	2.66	15.6	31.370	26.7
BZE-1	576.02	BZE-2	572.09	32.5	0.121	0.013	400 mm	Concrete	3.96	14.3	67.501	25.5
BZP-27	525.30	BZP-28	524.10	47.2	0.025	0.013	400 mm	Concrete	2.78	71.9	26.951	62.8
BZE-3	565.09	BZE-4	562.78	48.5	0.048	0.013	400 mm	Concrete	3.14	32.8	37.734	39.4
BZE-12	543.38	BZE-13	540.93	54.1	0.045	0.013	400 mm	Concrete	2.74	21.9	30.331	31.8
BZE-18	528.33	BZE-19	526.52	54.2	0.033	0.013	400 mm	Concrete	2.46	25.9	24.010	34.7
BZE-16	531.00	BZE-17	529.65	57.5	0.023	0.013	400 mm	Concrete	2.17	30.9	18.150	38.1
BZE-13	540.93	BZE-14	537.79	57.7	0.054	0.013	400 mm	Concrete	2.92	20.0	35.044	30.3
BZP-25	529.52	BZP-26	527.59	61.1	0.032	0.013	400 mm	Concrete	3.03	64.4	32.355	58.4
BZE-2	572.09	BZE-3	565.09	62.1	0.113	0.013	400 mm	Concrete	4.29	21.3	74.704	31.4

### FlexTable: Conduit Table

Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Manning's n	Size	Material	Velocity (m/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Depth (Normal) / Rise (%)
BZE-20	523.55	BZP-33	521.83	63.6	0.027	0.013	400 mm	Concrete	2.28	28.8	20.324	36.7
BZE-17	529.65	BZE-18	528.33	64.9	0.020	0.013	400 mm	Concrete	2.06	33.2	16.190	39.7
BZP-26	527.59	BZP-27	525.30	67.5	0.034	0.013	400 mm	Concrete	3.12	62.2	34.323	57.1
BZP-23	547.41	BZE-12	543.38	68.3	0.059	0.013	400 mm	Concrete	3.01	19.2	37.389	29.7
BZE-5	559.04	BZE-6	555.96	71.2	0.043	0.013	400 mm	Concrete	3.35	50.7	40.662	50.4
BZE-15	533.92	BZE-16	531.00	72.4	0.040	0.013	400 mm	Concrete	2.64	23.6	27.860	33.0
BZE-7	550.58	BZE-8	547.88	72.4	0.037	0.013	400 mm	Concrete	3.17	54.6	36.000	52.7
BZE-19	526.52	BZE-20	523.55	74.5	0.040	0.013	400 mm	Concrete	2.63	23.7	27.624	33.1
BZE-14	537.79	BZE-15	533.92	76.5	0.051	0.013	400 mm	Concrete	2.86	21.0	33.353	31.1
BZP-24	531.75	BZP-25	529.52	76.7	0.029	0.013	400 mm	Concrete	2.94	67.2	30.191	60.0
BZP-22	552.54	BZP-23	547.41	76.7	0.067	0.013	400 mm	Concrete	3.15	18.0	41.245	28.7
BZE-8	547.88	BZE-9	544.03	77.5	0.050	0.013	400 mm	Concrete	3.57	49.3	46.203	49.6
BZE-4	562.78	BZE-5	559.04	77.8	0.048	0.013	400 mm	Concrete	3.49	48.1	44.295	48.9
BZE-10	540.11	BZE-11	535.56	81.3	0.056	0.013	400 mm	Concrete	3.77	48.4	51.672	49.0
BZE-9	544.03	BZE-10	540.11	81.4	0.048	0.013	400 mm	Concrete	3.53	50.1	45.037	50.1
BZE-11	535.56	BZP-24	531.75	82.8	0.046	0.013	400 mm	Concrete	3.50	53.4	44.063	52.0
BZE-6	555.96	BZE-7	550.58	89.1	0.060	0.013	400 mm	Concrete	3.80	42.9	53.214	45.8
BZE-28	508.31	O-5	507.95	51.3	0.007	0.013	400 mm	Concrete	2.60	193.3	6.556	(N/A)
BZP-36	516.00	BZP-37	515.65	24.4	0.014	0.013	525 mm	Concrete	2.46	59.7	19.428	55.7
BZP-41	513.44	BZP-42	512.85	44.8	0.013	0.013	525 mm	Concrete	2.38	62.3	18.117	57.2
BZP-38	514.71	BZP-39	514.40	49.7	0.006	0.013	525 mm	Concrete	1.76	90.5	9.554	74.5
BZP-37	515.65	BZP-38	514.71	53.4	0.018	0.013	525 mm	Concrete	2.66	53.9	22.997	52.3
BZP-33	521.83	BZP-34	520.71	55.0	0.020	0.013	525 mm	Concrete	2.81	50.1	25.867	50.1
BZP-35	518.55	BZP-36	516.00	70.4	0.036	0.013	525 mm	Concrete	3.48	37.6	41.160	42.5
BZP-34	520.71	BZP-35	518.55	76.9	0.028	0.013	525 mm	Concrete	3.17	42.7	33.582	45.6
BZP-39	514.40	BZP-40	514.04	27.8	0.013	0.013	525 mm	Concrete	2.37	62.8	17.851	57.5
BZP-40	514.04	BZP-41	513.44	45.3	0.013	0.013	525 mm	Concrete	2.39	62.1	18.186	57.1
BZP-42	512.85	BZP-43	512.31	10.8	0.050	0.013	600 mm	Concrete	3.88	21.8	52.460	31.7
BZP-44	511.81	BZP-45	511.41	26.2	0.015	0.013	600 mm	Concrete	2.52	39.4	20.459	43.6
BZP-43	512.31	BZP-44	511.81	36.0	0.014	0.013	600 mm	Concrete	2.44	41.3	18.953	44.8

### FlexTable: Conduit Table

Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Manning's n	Size	Material	Velocity (m/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Depth (Normal) / Rise (%)
BZP-45	511.41	BZP-46	511.25	36.8	0.004	0.013	600 mm	Concrete	1.56	73.9	7.293	64.0
BZE-27	508.53	BZE-28	508.31	41.0	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.06	66.5	8.715	59.6
BZP-47	510.95	BZE-21	510.70	55.5	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.59	72.6	7.525	63.2
BZE-25	509.20	BZE-26	508.87	63.6	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.06	67.7	8.464	60.3
BZE-23	509.91	BZE-24	509.58	66.8	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.65	69.3	8.132	61.2
BZE-21	510.70	BZE-22	510.32	69.9	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.71	66.1	8.802	59.4
BZE-26	508.87	BZE-27	508.53	75.0	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.06	72.4	7.558	63.0
BZE-22	510.32	BZE-23	509.91	75.2	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.71	66.0	8.826	59.3
BZP-46	511.25	BZP-47	510.95	75.4	0.004	0.013	600 mm	Concrete	1.51	77.3	6.764	66.0
BZE-24	509.58	BZE-25	509.20	76.0	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.06	68.9	8.211	61.0
BZP-30	523.38	BZP-31	523.08	56.9	0.005	0.013	450 mm	Concrete	1.40	109.1	5.656	(N/A)
BZP-28	524.10	BZP-29	523.81	60.5	0.005	0.013	450 mm	Concrete	1.40	114.4	5.147	(N/A)
BZP-31	523.08	BZP-32	522.56	70.0	0.007	0.013	450 mm	Concrete	1.72	91.9	9.632	75.5
BZP-32	522.56	BZP-33	521.83	71.8	0.010	0.013	450 mm	Concrete	1.97	78.6	12.712	66.8
BZP-29	523.81	BZP-30	523.38	86.0	0.005	0.013	450 mm	Concrete	1.40	112.1	5.366	(N/A)

# Reportes Sewer Gems

Año 10

### FlexTable: Conduit Table

Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Manning's n	Size	Material	Velocity (m/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Depth (Normal) / Rise (%)
BZP-3	615.58	BZP-4	615.12	6.2	0.074	0.013	350 mm	Concrete	2.76	12.7	34.839	24.1
BZP-8	602.83	BZP-9	602.21	10.2	0.061	0.013	350 mm	Concrete	2.72	17.1	32.269	28.0
BZP-13	585.40	BZP-14	583.06	24.5	0.096	0.013	350 mm	Concrete	3.27	14.7	47.764	25.9
BZP-5	612.33	BZP-6	610.23	24.8	0.085	0.013	350 mm	Concrete	3.06	14.5	41.962	25.7
BZP-20	559.06	BZP-21	557.08	32.3	0.061	0.013	350 mm	Concrete	3.16	28.7	40.595	36.7
BZP-7	605.68	BZP-8	602.83	34.1	0.084	0.013	350 mm	Concrete	3.05	14.6	41.521	25.8
BZP-17	570.88	BZP-18	568.65	35.9	0.062	0.013	350 mm	Concrete	2.80	18.3	34.062	29.0
BZP-2	615.88	BZP-3	615.58	40.3	0.007	0.013	350 mm	Concrete	1.20	40.3	5.646	44.2
BZP-9	602.21	BZP-10	598.46	41.0	0.091	0.013	350 mm	Concrete	3.15	13.9	44.557	25.2
BZP-6	610.23	BZP-7	605.68	43.7	0.104	0.013	350 mm	Concrete	3.29	13.1	49.335	24.4
BZP-15	577.81	BZP-16	574.79	48.9	0.062	0.013	350 mm	Concrete	2.80	18.4	33.853	29.0
BZP-12	590.34	BZP-13	585.40	49.1	0.101	0.013	350 mm	Concrete	3.25	13.3	48.000	24.6
BZP-14	583.06	BZP-15	577.81	50.7	0.104	0.013	350 mm	Concrete	3.36	14.2	50.831	25.4
BZP-4	615.12	BZP-5	612.33	54.2	0.052	0.013	350 mm	Concrete	2.56	18.6	28.393	29.2
BZP-10	598.46	BZP-11	595.07	59.6	0.057	0.013	350 mm	Concrete	2.66	17.7	30.679	28.4
BZP-19	563.82	BZP-20	559.06	60.0	0.079	0.013	350 mm	Concrete	3.23	19.5	44.692	30.0
BZP-18	568.65	BZP-19	563.82	66.3	0.073	0.013	350 mm	Concrete	2.96	16.9	38.610	27.8
BZP-16	574.79	BZP-17	570.88	67.0	0.058	0.013	350 mm	Concrete	2.74	18.9	32.408	29.4
BZP-21	557.08	BZP-22	552.54	67.8	0.067	0.013	350 mm	Concrete	3.26	27.5	43.534	35.8
BZP-1	616.23	BZP-2	615.88	71.3	0.005	0.013	350 mm	Concrete	0.99	42.3	3.796	45.4
BZP-11	595.07	BZP-12	590.34	77.1	0.061	0.013	350 mm	Concrete	2.73	17.0	32.568	27.9
BZE-1	576.02	BZE-2	572.09	32.5	0.121	0.013	400 mm	Concrete	4.06	15.6	70.113	26.7
BZP-27	525.30	BZP-28	524.10	47.2	0.025	0.013	400 mm	Concrete	2.01	78.5	27.659	66.7
BZE-3	565.09	BZE-4	562.78	48.5	0.048	0.013	400 mm	Concrete	3.21	35.9	39.112	41.4
BZE-12	543.38	BZE-13	540.93	54.1	0.045	0.013	400 mm	Concrete	2.81	23.9	31.464	33.3
BZE-18	528.33	BZE-19	526.52	54.2	0.033	0.013	400 mm	Concrete	2.52	28.3	24.905	36.4
BZE-16	531.00	BZE-17	529.65	57.5	0.023	0.013	400 mm	Concrete	2.22	33.7	18.820	40.0
BZE-13	540.93	BZE-14	537.79	57.7	0.054	0.013	400 mm	Concrete	3.00	21.8	36.376	31.7
BZP-25	529.52	BZP-26	527.59	61.1	0.032	0.013	400 mm	Concrete	3.09	70.4	33.306	61.9
BZE-2	572.09	BZE-3	565.09	62.1	0.113	0.013	400 mm	Concrete	4.40	23.3	77.500	32.8

### FlexTable: Conduit Table

Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Manning's n	Size	Material	Velocity (m/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Depth (Normal) / Rise (%)
BZE-20	523.55	BZP-33	521.83	63.6	0.027	0.013	400 mm	Concrete	2.34	31.4	21.074	38.5
BZE-17	529.65	BZE-18	528.33	64.9	0.020	0.013	400 mm	Concrete	2.11	36.2	16.771	41.6
BZP-26	527.59	BZP-27	525.30	67.5	0.034	0.013	400 mm	Concrete	3.18	67.9	35.357	60.4
BZP-23	547.41	BZE-12	543.38	68.3	0.059	0.013	400 mm	Concrete	3.09	20.9	38.813	31.0
BZE-5	559.04	BZE-6	555.96	71.2	0.043	0.013	400 mm	Concrete	3.43	55.4	42.008	53.1
BZE-15	533.92	BZE-16	531.00	72.4	0.040	0.013	400 mm	Concrete	2.70	25.7	28.913	34.6
BZE-7	550.58	BZE-8	547.88	72.4	0.037	0.013	400 mm	Concrete	3.24	59.7	37.157	55.6
BZE-19	526.52	BZE-20	523.55	74.5	0.040	0.013	400 mm	Concrete	2.69	25.9	28.670	34.7
BZE-14	537.79	BZE-15	533.92	76.5	0.051	0.013	400 mm	Concrete	2.94	23.0	34.607	32.6
BZP-24	531.75	BZP-25	529.52	76.7	0.029	0.013	400 mm	Concrete	2.99	73.4	31.052	63.7
BZP-22	552.54	BZP-23	547.41	76.7	0.067	0.013	400 mm	Concrete	3.23	19.7	42.814	30.1
BZE-8	547.88	BZE-9	544.03	77.5	0.050	0.013	400 mm	Concrete	3.65	53.9	47.751	52.3
BZE-4	562.78	BZE-5	559.04	77.8	0.048	0.013	400 mm	Concrete	3.57	52.5	45.791	51.5
BZE-10	540.11	BZE-11	535.56	81.3	0.056	0.013	400 mm	Concrete	3.85	52.9	53.415	51.7
BZE-9	544.03	BZE-10	540.11	81.4	0.048	0.013	400 mm	Concrete	3.60	54.8	46.536	52.8
BZE-11	535.56	BZP-24	531.75	82.8	0.046	0.013	400 mm	Concrete	3.58	58.3	45.491	54.9
BZE-6	555.96	BZE-7	550.58	89.1	0.060	0.013	400 mm	Concrete	3.88	46.9	55.058	48.1
BZE-28	508.31	O-5	507.95	51.3	0.007	0.013	400 mm	Concrete	2.84	211.1	6.556	(N/A)
BZP-36	516.00	BZP-37	515.65	24.4	0.014	0.013	525 mm	Concrete	2.51	65.2	20.028	58.9
BZP-41	513.44	BZP-42	512.85	44.8	0.013	0.013	525 mm	Concrete	2.43	68.0	18.661	60.5
BZP-38	514.71	BZP-39	514.40	49.7	0.006	0.013	525 mm	Concrete	1.77	98.8	9.650	80.9
BZP-37	515.65	BZP-38	514.71	53.4	0.018	0.013	525 mm	Concrete	2.72	58.8	23.740	55.2
BZP-33	521.83	BZP-34	520.71	55.0	0.020	0.013	525 mm	Concrete	2.87	54.7	26.727	52.8
BZP-35	518.55	BZP-36	516.00	70.4	0.036	0.013	525 mm	Concrete	3.56	41.0	42.627	44.6
BZP-34	520.71	BZP-35	518.55	76.9	0.028	0.013	525 mm	Concrete	3.24	46.6	34.734	48.0
BZP-39	514.40	BZP-40	514.04	27.8	0.013	0.013	525 mm	Concrete	2.41	68.6	18.384	60.9
BZP-40	514.04	BZP-41	513.44	45.3	0.013	0.013	525 mm	Concrete	2.44	67.9	18.733	60.4
BZP-42	512.85	BZP-43	512.31	10.8	0.050	0.013	600 mm	Concrete	3.97	23.8	54.456	33.2
BZP-44	511.81	BZP-45	511.41	26.2	0.015	0.013	600 mm	Concrete	2.58	43.0	21.180	45.8
BZP-43	512.31	BZP-44	511.81	36.0	0.014	0.013	600 mm	Concrete	2.49	45.1	19.613	47.1



### FlexTable: Conduit Table

Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Manning's n	Size	Material	Velocity (m/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Depth (Normal) / Rise (%)
BZP-45	511.41	BZP-46	511.25	36.8	0.004	0.013	600 mm	Concrete	1.59	80.7	7.479	68.1
BZE-27	508.53	BZE-28	508.31	41.0	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.15	72.6	8.964	63.2
BZP-47	510.95	BZE-21	510.70	55.5	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.61	79.3	7.722	67.2
BZE-25	509.20	BZE-26	508.87	63.6	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.15	73.9	8.703	64.0
BZE-23	509.91	BZE-24	509.58	66.8	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.15	75.7	8.357	65.0
BZE-21	510.70	BZE-22	510.32	69.9	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.74	72.2	9.054	62.9
BZE-26	508.87	BZE-27	508.53	75.0	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.15	79.0	7.757	67.1
BZE-22	510.32	BZE-23	509.91	75.2	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.15	72.1	9.080	62.9
BZP-46	511.25	BZP-47	510.95	75.4	0.004	0.013	600 mm	Concrete	1.53	84.4	6.924	70.4
BZE-24	509.58	BZE-25	509.20	76.0	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.15	75.3	8.438	64.8
BZP-30	523.38	BZP-31	523.08	56.9	0.005	0.013	450 mm	Concrete	1.52	119.2	5.656	(N/A)
BZP-28	524.10	BZP-29	523.81	60.5	0.005	0.013	450 mm	Concrete	1.52	125.0	5.147	(N/A)
BZP-31	523.08	BZP-32	522.56	70.0	0.007	0.013	450 mm	Concrete	1.73	100.4	9.700	82.3
BZP-32	522.56	BZP-33	521.83	71.8	0.010	0.013	450 mm	Concrete	2.00	85.8	13.004	71.4
BZP-29	523.81	BZP-30	523.38	86.0	0.005	0.013	450 mm	Concrete	1.52	122.4	5.366	(N/A)

# Reportes Sewer Gems

## Año 15

### FlexTable: Conduit Table

Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Manning's n	Size	Material	Velocity (m/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Depth (Normal) / Rise (%)
BZP-3	615.58	BZP-4	615.12	6.2	0.074	0.013	350 mm	Concrete	2.83	13.9	36.201	25.2
BZP-8	602.83	BZP-9	602.21	10.2	0.061	0.013	350 mm	Concrete	2.79	18.7	33.524	29.3
BZP-13	585.40	BZP-14	583.06	24.5	0.096	0.013	350 mm	Concrete	3.35	16.1	49.626	27.1
BZP-5	612.33	BZP-6	610.23	24.8	0.085	0.013	350 mm	Concrete	3.14	15.8	43.591	26.9
BZP-20	559.06	BZP-21	557.08	32.3	0.061	0.013	350 mm	Concrete	3.23	31.3	42.098	38.5
BZP-7	605.68	BZP-8	602.83	34.1	0.084	0.013	350 mm	Concrete	3.12	15.9	43.133	27.0
BZP-17	570.88	BZP-18	568.65	35.9	0.062	0.013	350 mm	Concrete	2.88	20.0	35.367	30.3
BZP-2	615.88	BZP-3	615.58	40.3	0.007	0.013	350 mm	Concrete	1.23	44.0	5.842	46.4
BZP-9	602.21	BZP-10	598.46	41.0	0.091	0.013	350 mm	Concrete	3.23	15.2	46.289	26.4
BZP-6	610.23	BZP-7	605.68	43.7	0.104	0.013	350 mm	Concrete	3.38	14.3	51.264	25.5
BZP-15	577.81	BZP-16	574.79	48.9	0.062	0.013	350 mm	Concrete	2.87	20.1	35.152	30.4
BZP-12	590.34	BZP-13	585.40	49.1	0.101	0.013	350 mm	Concrete	3.34	14.5	49.874	25.7
BZP-14	583.06	BZP-15	577.81	50.7	0.104	0.013	350 mm	Concrete	3.45	15.5	52.808	26.6
BZP-4	615.12	BZP-5	612.33	54.2	0.052	0.013	350 mm	Concrete	2.63	20.3	29.482	30.5
BZP-10	598.46	BZP-11	595.07	59.6	0.057	0.013	350 mm	Concrete	2.72	19.3	31.876	29.8
BZP-19	563.82	BZP-20	559.06	60.0	0.079	0.013	350 mm	Concrete	3.31	21.3	46.401	31.4
BZP-18	568.65	BZP-19	563.82	66.3	0.073	0.013	350 mm	Concrete	3.04	18.5	40.075	29.1
BZP-16	574.79	BZP-17	570.88	67.0	0.058	0.013	350 mm	Concrete	2.81	20.6	33.649	30.8
BZP-21	557.08	BZP-22	552.54	67.8	0.067	0.013	350 mm	Concrete	3.34	30.0	45.165	37.6
BZP-1	616.23	BZP-2	615.88	71.3	0.005	0.013	350 mm	Concrete	1.01	46.2	3.926	47.7
BZP-11	595.07	BZP-12	590.34	77.1	0.061	0.013	350 mm	Concrete	2.80	18.6	33.841	29.2
BZE-1	576.02	BZE-2	572.09	32.5	0.121	0.013	400 mm	Concrete	4.17	17.1	72.804	27.9
BZP-27	525.30	BZP-28	524.10	47.2	0.025	0.013	400 mm	Concrete	2.19	85.8	28.298	71.3
BZE-3	565.09	BZE-4	562.78	48.5	0.048	0.013	400 mm	Concrete	3.29	39.2	40.512	43.5
BZE-12	543.38	BZE-13	540.93	54.1	0.045	0.013	400 mm	Concrete	2.87	26.1	32.662	34.9
BZE-18	528.33	BZE-19	526.52	54.2	0.033	0.013	400 mm	Concrete	2.59	30.9	25.816	38.1
BZE-16	531.00	BZE-17	529.65	57.5	0.023	0.013	400 mm	Concrete	2.27	36.8	19.499	42.0
BZE-13	540.93	BZE-14	537.79	57.7	0.054	0.013	400 mm	Concrete	3.07	23.8	37.740	33.2
BZP-25	529.52	BZP-26	527.59	61.1	0.032	0.013	400 mm	Concrete	3.15	76.9	34.212	65.8
BZE-2	572.09	BZE-3	565.09	62.1	0.113	0.013	400 mm	Concrete	4.50	25.5	80.452	34.4

### FlexTable: Conduit Table

Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Manning's n	Size	Material	Velocity (m/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Depth (Normal) / Rise (%)
BZE-20	523.55	BZP-33	521.83	63.6	0.027	0.013	400 mm	Concrete	2.39	34.3	21.839	40.4
BZE-17	529.65	BZE-18	528.33	64.9	0.020	0.013	400 mm	Concrete	2.16	39.6	17.381	43.8
BZP-26	527.59	BZP-27	525.30	67.5	0.034	0.013	400 mm	Concrete	3.24	74.2	36.359	64.1
BZP-23	547.41	BZE-12	543.38	68.3	0.059	0.013	400 mm	Concrete	3.17	22.9	40.273	32.5
BZE-5	559.04	BZE-6	555.96	71.2	0.043	0.013	400 mm	Concrete	3.50	60.5	43.357	56.1
BZE-15	533.92	BZE-16	531.00	72.4	0.040	0.013	400 mm	Concrete	2.77	28.1	29.992	36.3
BZE-7	550.58	BZE-8	547.88	72.4	0.037	0.013	400 mm	Concrete	3.30	65.2	38.309	58.8
BZE-19	526.52	BZE-20	523.55	74.5	0.040	0.013	400 mm	Concrete	2.76	28.3	29.741	36.4
BZE-14	537.79	BZE-15	533.92	76.5	0.051	0.013	400 mm	Concrete	3.01	25.1	35.924	34.1
BZP-24	531.75	BZP-25	529.52	76.7	0.029	0.013	400 mm	Concrete	3.04	80.1	31.851	67.7
BZP-22	552.54	BZP-23	547.41	76.7	0.067	0.013	400 mm	Concrete	3.31	21.5	44.447	31.5
BZE-8	547.88	BZE-9	544.03	77.5	0.050	0.013	400 mm	Concrete	3.73	58.9	49.298	55.2
BZE-4	562.78	BZE-5	559.04	77.8	0.048	0.013	400 mm	Concrete	3.64	57.4	47.287	54.3
BZE-10	540.11	BZE-11	535.56	81.3	0.056	0.013	400 mm	Concrete	3.94	57.8	55.157	54.5
BZE-9	544.03	BZE-10	540.11	81.4	0.048	0.013	400 mm	Concrete	3.68	59.8	48.036	55.7
BZE-11	535.56	BZP-24	531.75	82.8	0.046	0.013	400 mm	Concrete	3.65	63.7	46.919	58.0
BZE-6	555.96	BZE-7	550.58	89.1	0.060	0.013	400 mm	Concrete	3.97	51.2	56.929	50.7
BZE-28	508.31	O-5	507.95	51.3	0.007	0.013	400 mm	Concrete	3.10	230.6	6.556	(N/A)
BZP-36	516.00	BZP-37	515.65	24.4	0.014	0.013	525 mm	Concrete	2.56	71.2	20.610	62.4
BZP-41	513.44	BZP-42	512.85	44.8	0.013	0.013	525 mm	Concrete	2.48	74.3	19.185	64.2
BZP-38	514.71	BZP-39	514.40	49.7	0.006	0.013	525 mm	Concrete	1.68	108.0	7.928	(N/A)
BZP-37	515.65	BZP-38	514.71	53.4	0.018	0.013	525 mm	Concrete	2.78	64.3	24.482	58.3
BZP-33	521.83	BZP-34	520.71	55.0	0.020	0.013	525 mm	Concrete	2.94	59.8	27.589	55.7
BZP-35	518.55	BZP-36	516.00	70.4	0.036	0.013	525 mm	Concrete	3.65	44.8	44.117	46.9
BZP-34	520.71	BZP-35	518.55	76.9	0.028	0.013	525 mm	Concrete	3.32	50.9	35.916	50.5
BZP-39	514.40	BZP-40	514.04	27.8	0.013	0.013	525 mm	Concrete	2.46	75.0	18.899	64.6
BZP-40	514.04	BZP-41	513.44	45.3	0.013	0.013	525 mm	Concrete	2.48	74.2	19.261	64.1
BZP-42	512.85	BZP-43	512.31	10.8	0.050	0.013	600 mm	Concrete	4.07	26.0	56.493	34.8
BZP-44	511.81	BZP-45	511.41	26.2	0.015	0.013	600 mm	Concrete	1.26	47.0	21.915	48.2
BZP-43	512.31	BZP-44	511.81	36.0	0.014	0.013	600 mm	Concrete	2.55	49.3	20.289	49.6

### FlexTable: Conduit Table

Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Manning's n	Size	Material	Velocity (m/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Depth (Normal) / Rise (%)
BZP-45	511.41	BZP-46	511.25	36.8	0.004	0.013	600 mm	Concrete	1.26	88.2	7.640	72.9
BZE-27	508.53	BZE-28	508.31	41.0	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.26	79.3	9.200	67.3
BZP-47	510.95	BZE-21	510.70	55.5	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.26	86.6	7.896	71.9
BZE-25	509.20	BZE-26	508.87	63.6	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.26	80.7	8.926	68.1
BZE-23	509.91	BZE-24	509.58	66.8	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.26	82.7	8.563	69.3
BZE-21	510.70	BZE-22	510.32	69.9	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.26	78.9	9.294	67.0
BZE-26	508.87	BZE-27	508.53	75.0	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.26	86.4	7.932	71.7
BZE-22	510.32	BZE-23	509.91	75.2	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.26	78.7	9.321	66.9
BZP-46	511.25	BZP-47	510.95	75.4	0.004	0.013	600 mm	Concrete	1.26	92.2	7.050	75.7
BZE-24	509.58	BZE-25	509.20	76.0	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.26	82.2	8.649	69.0
BZP-30	523.38	BZP-31	523.08	56.9	0.005	0.013	450 mm	Concrete	1.66	130.2	5.656	(N/A)
BZP-28	524.10	BZP-29	523.81	60.5	0.005	0.013	450 mm	Concrete	1.66	136.5	5.147	(N/A)
BZP-31	523.08	BZP-32	522.56	70.0	0.007	0.013	450 mm	Concrete	1.66	109.7	7.971	(N/A)
BZP-32	522.56	BZP-33	521.83	71.8	0.010	0.013	450 mm	Concrete	2.02	93.8	13.222	76.9
BZP-29	523.81	BZP-30	523.38	86.0	0.005	0.013	450 mm	Concrete	1.66	133.7	5.366	(N/A)

# Reportes Sewer Gems

## Año 20

### FlexTable: Conduit Table

Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Manning's n	Size	Material	Velocity (m/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Depth (Normal) / Rise (%)
BZP-3	615.58	BZP-4	615.12	6.2	0.074	0.013	350 mm	Concrete	2.91	15.2	37.614	26.4
BZP-8	602.83	BZP-9	602.21	10.2	0.061	0.013	350 mm	Concrete	2.86	20.4	34.812	30.7
BZP-13	585.40	BZP-14	583.06	24.5	0.096	0.013	350 mm	Concrete	3.44	17.6	51.526	28.4
BZP-5	612.33	BZP-6	610.23	24.8	0.085	0.013	350 mm	Concrete	3.22	17.3	45.295	28.1
BZP-20	559.06	BZP-21	557.08	32.3	0.061	0.013	350 mm	Concrete	3.31	34.2	43.627	40.4
BZP-7	605.68	BZP-8	602.83	34.1	0.084	0.013	350 mm	Concrete	3.21	17.4	44.804	28.2
BZP-17	570.88	BZP-18	568.65	35.9	0.062	0.013	350 mm	Concrete	2.95	21.8	36.718	31.7
BZP-2	615.88	BZP-3	615.58	40.3	0.007	0.013	350 mm	Concrete	1.26	48.1	6.043	48.8
BZP-9	602.21	BZP-10	598.46	41.0	0.091	0.013	350 mm	Concrete	3.31	16.6	48.107	27.6
BZP-6	610.23	BZP-7	605.68	43.7	0.104	0.013	350 mm	Concrete	3.47	15.6	53.263	26.7
BZP-15	577.81	BZP-16	574.79	48.9	0.062	0.013	350 mm	Concrete	2.94	21.9	36.494	31.8
BZP-12	590.34	BZP-13	585.40	49.1	0.101	0.013	350 mm	Concrete	3.42	15.9	51.818	26.9
BZP-14	583.06	BZP-15	577.81	50.7	0.104	0.013	350 mm	Concrete	3.54	16.9	54.824	27.8
BZP-4	615.12	BZP-5	612.33	54.2	0.052	0.013	350 mm	Concrete	2.69	22.2	30.614	32.0
BZP-10	598.46	BZP-11	595.07	59.6	0.057	0.013	350 mm	Concrete	2.79	21.1	33.099	31.2
BZP-19	563.82	BZP-20	559.06	60.0	0.079	0.013	350 mm	Concrete	3.39	23.3	48.145	32.8
BZP-18	568.65	BZP-19	563.82	66.3	0.073	0.013	350 mm	Concrete	3.12	20.2	41.614	30.5
BZP-16	574.79	BZP-17	570.88	67.0	0.058	0.013	350 mm	Concrete	2.88	22.5	34.948	32.3
BZP-21	557.08	BZP-22	552.54	67.8	0.067	0.013	350 mm	Concrete	3.42	32.8	46.817	39.4
BZP-1	616.23	BZP-2	615.88	71.3	0.005	0.013	350 mm	Concrete	1.04	50.5	4.061	50.3
BZP-11	595.07	BZP-12	590.34	77.1	0.061	0.013	350 mm	Concrete	2.87	20.3	35.142	30.6
BZE-1	576.02	BZE-2	572.09	32.5	0.121	0.013	400 mm	Concrete	4.27	18.6	75.656	29.2
BZP-27	525.30	BZP-28	524.10	47.2	0.025	0.013	400 mm	Concrete	2.40	93.7	28.777	76.8
BZE-3	565.09	BZE-4	562.78	48.5	0.048	0.013	400 mm	Concrete	3.37	42.8	41.947	45.7
BZE-12	543.38	BZE-13	540.93	54.1	0.045	0.013	400 mm	Concrete	2.95	28.5	33.885	36.6
BZE-18	528.33	BZE-19	526.52	54.2	0.033	0.013	400 mm	Concrete	2.65	33.8	26.772	40.0
BZE-16	531.00	BZE-17	529.65	57.5	0.023	0.013	400 mm	Concrete	2.33	40.3	20.202	44.2
BZE-13	540.93	BZE-14	537.79	57.7	0.054	0.013	400 mm	Concrete	3.15	26.0	39.176	34.8
BZP-25	529.52	BZP-26	527.59	61.1	0.032	0.013	400 mm	Concrete	3.20	84.0	35.036	70.2
BZE-2	572.09	BZE-3	565.09	62.1	0.113	0.013	400 mm	Concrete	4.62	27.8	83.469	36.1

### FlexTable: Conduit Table

Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Manning's n	Size	Material	Velocity (m/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Depth (Normal) / Rise (%)
BZE-20	523.55	BZP-33	521.83	63.6	0.027	0.013	400 mm	Concrete	2.45	37.5	22.625	42.4
BZE-17	529.65	BZE-18	528.33	64.9	0.020	0.013	400 mm	Concrete	2.21	43.3	17.985	46.0
BZP-26	527.59	BZP-27	525.30	67.5	0.034	0.013	400 mm	Concrete	2.40	81.1	37.282	68.3
BZP-23	547.41	BZE-12	543.38	68.3	0.059	0.013	400 mm	Concrete	3.24	25.0	41.813	34.1
BZE-5	559.04	BZE-6	555.96	71.2	0.043	0.013	400 mm	Concrete	3.57	66.1	44.694	59.4
BZE-15	533.92	BZE-16	531.00	72.4	0.040	0.013	400 mm	Concrete	2.84	30.7	31.094	38.0
BZE-7	550.58	BZE-8	547.88	72.4	0.037	0.013	400 mm	Concrete	3.37	71.2	39.434	62.4
BZE-19	526.52	BZE-20	523.55	74.5	0.040	0.013	400 mm	Concrete	2.83	30.9	30.830	38.1
BZE-14	537.79	BZE-15	533.92	76.5	0.051	0.013	400 mm	Concrete	3.08	27.4	37.270	35.8
BZP-24	531.75	BZP-25	529.52	76.7	0.029	0.013	400 mm	Concrete	3.09	87.6	32.551	72.5
BZP-22	552.54	BZP-23	547.41	76.7	0.067	0.013	400 mm	Concrete	3.39	23.5	46.130	33.0
BZE-8	547.88	BZE-9	544.03	77.5	0.050	0.013	400 mm	Concrete	3.80	64.4	50.843	58.4
BZE-4	562.78	BZE-5	559.04	77.8	0.048	0.013	400 mm	Concrete	3.72	62.7	48.788	57.4
BZE-10	540.11	BZE-11	535.56	81.3	0.056	0.013	400 mm	Concrete	4.02	63.1	56.902	57.7
BZE-9	544.03	BZE-10	540.11	81.4	0.048	0.013	400 mm	Concrete	3.76	65.4	49.528	59.0
BZE-11	535.56	BZP-24	531.75	82.8	0.046	0.013	400 mm	Concrete	3.72	69.6	48.317	61.4
BZE-6	555.96	BZE-7	550.58	89.1	0.060	0.013	400 mm	Concrete	4.06	56.0	58.818	53.5
BZE-28	508.31	O-5	507.95	51.3	0.007	0.013	400 mm	Concrete	3.39	252.0	6.556	(N/A)
BZP-36	516.00	BZP-37	515.65	24.4	0.014	0.013	525 mm	Concrete	2.61	77.9	21.165	66.3
BZP-41	513.44	BZP-42	512.85	44.8	0.013	0.013	525 mm	Concrete	2.52	81.2	19.676	68.4
BZP-38	514.71	BZP-39	514.40	49.7	0.006	0.013	525 mm	Concrete	1.84	118.0	7.928	(N/A)
BZP-37	515.65	BZP-38	514.71	53.4	0.018	0.013	525 mm	Concrete	2.83	70.2	25.207	61.8
BZP-33	521.83	BZP-34	520.71	55.0	0.020	0.013	525 mm	Concrete	3.00	65.3	28.446	58.9
BZP-35	518.55	BZP-36	516.00	70.4	0.036	0.013	525 mm	Concrete	3.73	49.0	45.643	49.4
BZP-34	520.71	BZP-35	518.55	76.9	0.028	0.013	525 mm	Concrete	3.39	55.6	37.110	53.3
BZP-39	514.40	BZP-40	514.04	27.8	0.013	0.013	525 mm	Concrete	2.50	81.9	19.372	68.9
BZP-40	514.04	BZP-41	513.44	45.3	0.013	0.013	525 mm	Concrete	2.52	81.0	19.754	68.3
BZP-42	512.85	BZP-43	512.31	10.8	0.050	0.013	600 mm	Concrete	4.18	28.4	58.606	36.5
BZP-44	511.81	BZP-45	511.41	26.2	0.015	0.013	600 mm	Concrete	1.38	51.4	22.654	50.8
BZP-43	512.31	BZP-44	511.81	36.0	0.014	0.013	600 mm	Concrete	1.38	53.9	20.965	52.3



### FlexTable: Conduit Table

Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Manning's n	Size	Material	Velocity (m/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Tractive Stress (Calculated) (Pascals)	Depth (Normal) / Rise (%)
BZP-45	511.41	BZP-46	511.25	36.8	0.004	0.013	600 mm	Concrete	1.38	96.4	7.745	78.9
BZE-27	508.53	BZE-28	508.31	41.0	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.38	86.7	9.407	71.9
BZP-47	510.95	BZE-21	510.70	55.5	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.38	94.6	8.022	77.5
BZE-25	509.20	BZE-26	508.87	63.6	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.38	88.2	9.118	73.0
BZE-23	509.91	BZE-24	509.58	66.8	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.38	90.4	8.733	74.4
BZE-21	510.70	BZE-22	510.32	69.9	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.38	86.2	9.506	71.6
BZE-26	508.87	BZE-27	508.53	75.0	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.38	94.4	8.061	77.3
BZE-22	510.32	BZE-23	509.91	75.2	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.38	86.0	9.535	71.5
BZP-46	511.25	BZP-47	510.95	75.4	0.004	0.013	600 mm	Concrete	1.38	100.7	7.096	82.7
BZE-24	509.58	BZE-25	509.20	76.0	0.005	0.013	600 mm	Concrete	1.38	89.8	8.825	74.1
BZP-30	523.38	BZP-31	523.08	56.9	0.005	0.013	450 mm	Concrete	1.82	142.3	5.656	(N/A)
BZP-28	524.10	BZP-29	523.81	60.5	0.005	0.013	450 mm	Concrete	1.82	149.2	5.147	(N/A)
BZP-31	523.08	BZP-32	522.56	70.0	0.007	0.013	450 mm	Concrete	1.82	119.9	7.971	(N/A)
BZP-32	522.56	BZP-33	521.83	71.8	0.010	0.013	450 mm	Concrete	2.02	102.5	13.248	84.4
BZP-29	523.81	BZP-30	523.38	86.0	0.005	0.013	450 mm	Concrete	1.82	146.1	5.366	(N/A)