



Esta obra está bajo una [Licencia
Creative Commons Atribución-
NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú.](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/)

Vea una copia de esta licencia en
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN -TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA



Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en la urbanización Mirador de Rumiyacu, sector Uchuglla en el Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba, 2019

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario

AUTOR:

Billy Ronald Gonzales Ruíz

ASESOR:

Ing. M. Sc. Santiago Alberto Casas Luna

Código N° 6056519

Moyobamba – Perú

2020

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN -TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA



Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en la urbanización Mirador de Rumiycu, sector Uchuglla en el Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba, 2019

AUTOR:

Billy Ronald Gonzales Ruíz

Sustentada y aprobada el 28 de octubre del 2020, por los siguientes jurados:

.....
Ing. M. Sc. Alfonso Rojas Bardález

Presidente

.....
Lic. M. Sc. Roydichan Olano Arévalo

Miembro

.....
Ing. M. Sc. Gerardo Cáculos Bardález

Secretario

.....
Ing. M. Sc. Santiago Alberto Casas Luna

Asesor

Declaratoria de autenticidad

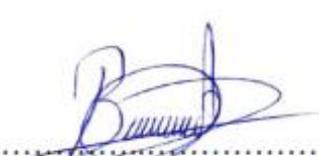
Billy Ronald Gonzales Ruíz, con DNI N° 71821364, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria, Facultad de Ecología de la de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, con la tesis titulada: **Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en la urbanización Mirador de Rumiyaçu, sector Uchuglla en el Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba, 2019.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Moyobamba, 28 de octubre del 2020.




.....
Bach. Billy Ronald Gonzales Ruíz
DNI N° 71821364

Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres:	Gonzales Ruiz Billy Ronald			
Código de alumno :	125232	Teléfono:	978423614	
Correo electrónico :	brgonzalesr@alumno.unsm.edu.pe		DNI:	71821364

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de:	Ecología
Escuela Profesional de:	Ingeniería Sanitaria

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	(x)	Trabajo de investigación	()
Trabajo de suficiencia profesional	()		

4. Datos del Trabajo de investigación

Título :	Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en la urbanización Mirador de Rumiyacu, sector Uchugillo en el Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba, 2019
Año de publicación:	2020

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	(x)	Embargo	()
Acceso restringido **	()		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

--

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".



Firma y huella del Autor

8. Para ser llenado en el Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto de la UNSM - T.

Fecha de recepción del documento.

05/04/2021



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - T.
Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e
Innovación de Acceso Abierto - UNSM-T.

Ing. M. Sc. Alfredo Ramos Perca
Responsable

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**** Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

Dedicatoria

Gracias a Dios por brindarme la fortaleza necesaria para poder seguir adelante a pesar de las adversidades que a lo largo de este tiempo se presentaron en mi vida y por darme a personas tan maravillosas que a lo largo de mi vida me enseñaron el camino con sus enseñanzas invaluableles y que ahora ya no están conmigo, pero desde donde quiera que estén me siguen guiando y son mis ángeles.

A mis queridos padres por brindarme el apoyo incondicional que tanto necesitaba en los momentos de mi vida, por sus enseñanzas, amistad y sobre todo por depositar toda su confianza en mí. A mis hermanos que siempre estuvieron ahí apoyándome y alentándome a salir adelante. A mi tía que es mi segunda madre porque siempre ayudo a mi superación.

Esta tesis es para ustedes con todo mi amor, los amo.

Agradecimiento

A mi asesor Ing. M. Sc. Santiago Alberto Casas Luna, quien me apoyó en todo momento tanto moralmente y sobre todo con sus conocimientos que han sido de gran importancia para realizar dicha investigación.

Finalmente, a mi alma mater que es la Universidad Nacional de San Martín – Facultad de Ecología – Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria, por haberme formado tanto en el aspecto de conocimiento y en lo profesional gracias a la universidad pude darme cuenta que la profesión de Ingeniería Sanitaria cumple un rol importante en la sociedad, que es la de velar por la salud pública y calidad de vida de las personas.

Índice

Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento	vii
Resumen	xiii
Abstract.....	xiv
 Introducción.....	 1
 CAPÍTULO I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	 3
1.1. Antecedentes de la Investigación	3
1.2. Base Teórica	7
1.2.1. Sistema de alcantarillado	7
1.2.2. Generalidades de la zona de intervención	13
1.2.3. Características Generales de la Urbanización	15
1.2.4. Fundamentos Teóricos.....	20
1.3. Definición de términos básicos.....	32
 CAPÍTULO II MATERIAL Y MÉTODOS	 39
2.1. Métodos	39
2.2. Materiales	41
 CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN	 42
3.1. Resultados.....	42
3.4. Análisis de resultados	61
 CONCLUSIONES.....	 66
 RECOMENDACIONES	 67
 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 68

ANEXOS	72
Anexos A. Panel fotográfico	73
Anexos B. Esquema de sistema de alcantarillado	75
Anexos C. Metrados	77
Anexos D. Presupuesto.....	78
Anexos E. Análisis de precios unitarios	81
Anexos F. Insumos	94
Anexos G. Detalles de buzones	96
Anexos H. Detalle de conexiones domiciliarias	98

Índice de tablas

Tabla 1. Factores a considerar para la Selección de criterios de Diseño de redes de Alcantarillado	14
Tabla 2. Coeficiente de rugosidad según Manning	29
Tabla 3. Distancias máximas de elementos de inspección	30
Tabla 4. Datos generales de habitantes en la urbanización Mirador de Rumiyaçu	44
Tabla 5. Cantidad y longitud de tuberías por tramos.....	61
Tabla 6. Alturas de buzones obtenidos en el diseño.....	62

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación de la urbanización Mirador de Rumiyaçu.....	16
Figura 2. Esquema de tuberías con sección parcialmente llena	26
Figura 3. Distribución de lotes y viviendas de la urbanización Mirador de Rumiyaçu	42
Figura 4. Distribución de lotes y viviendas de la urbanización Mirador de Rumiyaçu según conexión de agua	42
Figura 5. Distribución de lotes y viviendas de la urbanización Mirador de Rumiyaçu según conexión de alcantarillado	43
Figura 6. Distribución viviendas de la urbanización Mirador de Rumiyaçu según tipo de sistema de disposición de excretas	43
Figura 7. Vista de planta del buzón 01 al 04	46
Figura 8. Perfil longitudinal del buzón 01 al 04	46
Figura 9. Vista de planta del buzón 04 al 06	47
Figura 10. Perfil longitudinal del buzón 04 al 06	47
Figura 11. Vista de planta del buzón 06 al 08	48
Figura 12. Perfil longitudinal del buzón 06 al 08	48
Figura 13. Vista de planta del buzón 08 al 10	49
Figura 14. Perfil longitudinal del buzón 08 al 10	49
Figura 15. Vista de planta del buzón 10 al 12	50
Figura 16. Perfil longitudinal del buzón 10 al 12	50
Figura 17. Vista de planta del buzón 12 al punto de descarga OF-1	51
Figura 18. Perfil longitudinal del buzón 12 al punto de descarga OF-1	51
Figura 19. Vista de planta del buzón 14 al 02	52
Figura 20. Perfil longitudinal del buzón 14 al 02	52
Figura 21. Vista de planta del buzón 15 al 04	53
Figura 22. Perfil longitudinal del buzón 15 al 04	53
Figura 23. Vista de planta del buzón 17 al 16	54
Figura 24. Perfil longitudinal del buzón 17 al 16	54
Figura 25. Vista de planta del buzón 18 al 10	55
Figura 26. Perfil longitudinal del buzón 18 al 10	55
Figura 27. Vista de planta del buzón 19 al 21 y 22 al 21	56
Figura 28. Perfil longitudinal del buzón 19 al 21 y del buzón 22 al 21	56

Figura 29. Vista de planta del buzón 21 al 12	57
Figura 30. Perfil longitudinal del buzón 21 al 12	57
Figura 31. Vista de planta del buzón 23 al 24	58
Figura 32. Perfil longitudinal del buzón 23 al 24	58
Figura 33. Vista de planta del buzón 24 al 25 y del buzón 26 al 25.....	59
Figura 34. Perfil longitudinal del buzón 24 al 25 y del buzón 26 al 25	59
Figura 35. Vista de planta del buzón 25 al 03	60
Figura 36. Perfil longitudinal del buzón 25 al 03	60
Figura 37. Buzón con caída especial	63
Figura 38. Verificación de la tensión tractiva.....	64
Figura 39. Circuitos cerrados.....	65

Resumen

La presente investigación titulada “Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Urbanización Mirador de Rumiyacu, Sector Uchuglla en el Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba, 2019, su objetivo principal fue identificar el diseño adecuado para su sistema de alcantarillado sanitario, partiendo desde un levantamiento de información de campo, para ser plasmado en la elaboración del diseño utilizando el software SEWERCAD, programa que permite realizar el análisis y diseño de sistemas de drenaje urbano con realce en sistemas sanitarios. El diseño fue construido para 114 lotes, empleándose una ficha de recolección de datos para el diagnóstico de la zona de intervención. Como resultado se encontró 36 viviendas, con un total de habitantes de aproximadamente 165 personas, en cada vivienda en promedio habitan 4.5 personas, todas cuentan con conexión a red pública de agua dentro de las viviendas, y ninguna con conexión a una red de alcantarillado, algunas de las viviendas utilizan pozo séptico, pozo ciego y biodigestor como sistema de disposición de excretas, también se ubicaron un total de 78 lotes deshabitados que no cuentan con ningún tipo de conexión. Por último, se identificó el diseño adecuado para la urbanización procesada en el software SEWERCAD el cual resultó ser un sistema de alcantarillado convencional cuyo flujo es a gravedad, sin necesidad de bombeo en ningún tramo, cuya implementación se vería reflejada en la disminución de formación de focos infecciosos eliminando la pululación de insectos y roedores que ponen en riesgo la salud de los habitantes de la urbanización.

Palabras clave: Sistema, alcantarillado, software, diagnóstico, red, pozo, excretas

Abstract

The present research entitled "Design of the Sanitary Sewerage System in the Mirador de Rumiycu Urbanization, Uchuglla Sector in the District of Moyobamba, Province of Moyobamba, 2019", has as main objective to identify the appropriate design for its sanitary sewerage system, starting from a field information survey, to be reflected in the development of the design using SEWERCAD software, a program that allows the analysis and design of urban drainage systems with enhancement in sanitary systems. The design was constructed for 114 lots, using a data collection form for the diagnosis of the intervention area. As a result, 36 houses were found, with a total population of approximately 165 people, with an average of 4.5 people living in each house, all with a connection to the public water network inside of the houses, and none with a connection to a sewage network; some of the houses use a septic tank, cesspool and biodigester as an excreta disposal system, in addition, a total of 78 uninhabited lots were located that do not have any type of connection. Finally, the appropriate design processed in the SEWERCAD software was identified for the urbanization, which turned out to be a conventional sewage system whose flow is by gravity, without the need for pumping in any section, whose implementation would be reflected in the reduction of the formation of infectious foci, eliminating the swarming of insects and rodents that put the health of the inhabitants of the urbanization at risk.

Keywords: System, sewerage, software, diagnostic, network, well, septic tank, excreta.



Introducción

La presente investigación tiene como objetivo principal identificar el diseño adecuado para el sistema de alcantarillado sanitario en la urbanización Mirador de Rumiyacu, sector Uchuglla en el distrito y provincia de Moyobamba y así dar una alternativa de solución a este problema que viene arrastrándose desde muchísimos años atrás como es la recolección de aguas residuales. Asimismo, pretende realizar un diagnóstico del servicio de alcantarillado sanitario y finalmente, diseñar el sistema de alcantarillado sanitario en la urbanización Mirador del Rumiyacu del sector Uchuglla mediante el programa de ingeniería SewerCAD. Como idea a priori y/o hipótesis de la investigación se tiene que el diseño adecuado del sistema de alcantarillado sanitario para la urbanización Mirador de Rumiyacu, sector Uchuglla en el distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba es un diseño convencional a gravedad.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) determina que los cinco servicios básicos que un Estado debe garantizar a sus ciudadanos, al menos, para poder permitir el desarrollo humano son los siguientes: La salud, la educación, la identidad, el saneamiento básico y la electrificación. El presente trabajo, se centrará en el servicio de saneamiento.

Entre el 2011 y 2016, la Sunat recaudó de parte de las EPS de saneamiento el equivalente al 0,2% del PBI del 2018. De acuerdo a información del gobierno, las entidades se están descapitalizando sistemáticamente.

Para llegar a las metas del 2021 en cuanto a acceso a agua potable y alcantarillado, el Gobierno ha calculado una cifra de S/49,5 mil millones.

Esto significará una cobertura de agua del 100% a nivel urbano y 84,6% en áreas rurales (a la fecha, estas cifras son 94,4% y 71,2%, respectivamente); y por lado del alcantarillado, una cobertura de 100% para áreas urbanas y 70% en zonas rurales (actualmente, las coberturas ascienden a 89% y 24,6%, respectivamente).

En el Perú existen cerca de 10 millones de personas que no cuentan con desagüe ni alcantarillado, esto es un gran problema para salud pública por su alto potencial de contaminación tanto para los ecosistemas como para la salud de los pobladores, por ende, es una necesidad básica para la vida a la cual debemos de dar solución lo antes posible.

Según el Instituto de Estadísticas e Informática (INEI) las condiciones explicadas en el párrafo anterior, inciden en el indicador de mortalidad infantil de las zonas rurales. Este índice tiene un promedio nacional de 47% de infantes nacidos vivos, de los cuales el 4.23% fallece por enfermedades gastrointestinales. Además de la mortalidad infantil, la carencia de servicios de agua y saneamiento también influye en la elevada presencia de enfermedades gastrointestinales en niños menores a cinco años, en la pérdida de horas hombre laborales y la disminución de la productividad por enfermedades.

En base a estos datos optamos por intentar dar solución a la Urbanización Mirador de Rumiycacu en la ciudad de Moyobamba ya que a pesar de estar considerada una zona urbana no cuenta con un sistema de alcantarillado, siendo este un servicio fundamental para los habitantes de esta urbanización.

De acuerdo a la información obtenida con la Municipalidad Provincial de Moyobamba y a los líderes vecinales del sector, pudimos extraer información de que en la urbanización existen cerca de 114 lotes, que en su totalidad necesitan de la instalación de un sistema de alcantarillado sanitario.

El presente informe de investigación se divide en tres capítulos, las revisiones bibliográficas donde se citan y analizan trabajos desarrollados por otros autores que guardan relación o tienen cierta similitud con la presente investigación con el propósito de realizar un análisis comparativo con su metodología y resultados, el siguiente capítulo de materiales y métodos donde se describen los procedimientos utilizados para llegar a los objetivos y que materiales se utilizaron para ellos, finalmente se presentan los resultados de la investigación con la respectiva discusión de los hallazgos y un breve análisis comparativo con los antecedentes encontrados.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes de investigación

1.1.1. Internacional

En el blog web **“Las primeras alcantarillas de la historia”** publicado por la **Empresa ECONET – 2019, España**, se describe que, desde el comienzo de la civilización mundial, los primeros sistemas de alcantarillado fueron creados con la finalidad de evacuar las aguas de la lluvia. Desde los primeros asentamientos humanos, donde se empezaron a construir de a poco las ciudades, surgió la necesidad de drenar el agua de la lluvia ya que creaba muchos problemas debido a su estancamiento. Al principio, esta fue la primera función de los alcantarillados, sin embargo, junto con el crecimiento de la población, surgieron otras necesidades más indispensables que el agua de lluvia. El elevado índice de enfermedades en la población fue el motivo principal por el que surgió la necesidad de evitar la disposición en cualquier lugar de este tipo de residuos. Muchos vieron y ven a la civilización romana y griega como las más avanzadas de la historia en, sin embargo, no fueron los primeros en crear una red de alcantarillado como las que conocemos en la actualidad. Con ello nos referimos a red de tuberías subterráneas y buzones, destinadas a evacuar tanto aguas pluviales como las residuales domésticas o industriales. La primera civilización en crear el primer sistema de alcantarillado fue la civilización del valle de Indo. Se han encontrado civilizaciones del valle del Indo que datan del 3200-2800 a.c. que ya contaban con un sistema de alcantarillado completo. Estuvo tan avanzado para su tiempo, que no fue hasta el siglo XII cuando se volvió a crear un sistema de alcantarillado tan avanzado. Esta civilización fue la primera en construir sus ciudades cerca de los ríos y evacuar sus aguas residuales a través de un sistema de alcantarillado. También utilizaban sistemas de canales para encauzar el agua cuando se producían inundaciones.

En el sitio web **“La Alcantarilla máxima de Roma”** publicada por **José Diego García Núñez – 2016, España**, indica que la cloaca máxima o alcantarilla máxima fue una de las redes de alcantarillado más antiguas del mundo que fue construida en la antigua Roma con el fin de drenar los pantanos de la ciudad a otros lugares y

eliminar los desperdicios generados en ese entonces en una de las ciudades más pobladas del mundo antiguo, llevaba un efluente hacia el río Tíber, el cual corría a la par de la ciudad. Originalmente era un canal a cielo abierto que recogía las aguas de los cursos naturales que bajaban de las colinas, drenando también la planicie del Foro Romano; este canal, algunas veces excavado por debajo del nivel del suelo, fue cubierto poco a poco debido a las exigencias de espacio del centro de la ciudad, aunque algunas de las partes más bajas de la Cloaca Máxima parecen haber sido construidas originalmente bajo el suelo. La construcción de esta alcantarilla dio solución a un sin número de problemas que para ese entonces se manifestaban en Roma y se lograron cosas importantes entre los cuales estaban: La mejora en el aspecto de la ciudad, control de plagas que para ese entonces eran un problema, disminución de enfermedades por la falta de higiene, limpieza en casi de su totalidad de la ciudad, se construyeron muchos ramales que abarcaban la mayoría de la periferia de la ciudad y se lograron construir estructuras muy resistentes que hasta el día de hoy se pueden observar en algunos puntos de la ciudad.

En el estudio “La construcción de la red de alcantarillado de Santiago de Chile entre 1887 y 1910” publicado por Henrique Fernández Domingo – 2015, Chile, hace referencia que a finales del siglo XIX los problemas por la falta de un sistema adecuado de alcantarillado en la ciudad de Santiago de Chile ya era algo de mucha necesidad por el mismo hecho de que la ciudad se estaba convirtiendo en una importante potencia socio-económica en el país y Latinoamérica. Entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX la ciudad de Santiago de Chile comenzó a sufrir un importante incremento acelerado de su población y por ende de su superficie lo cual dio como resultado una considerable concentración de población en un espacio restringido. Para este entonces la ciudad chilena ya era considerada una de las ciudades más mortíferas del mundo por sus enfermedades infecto contagiosas principalmente en los niños de ese entonces que consumían aguas contaminadas causadas por la falta de un saneamiento adecuado.

Es aquí donde nace la idea de un estudio viable para la implementación de una red de alcantarillado que cumpla con los requisitos que la ciudad misma lo requiera, finalmente se logró dar con la obra de gran magnitud y como resultados se obtuvieron: la reducción en casi de su totalidad de las enfermedades infecto contagiosas que venían siendo el pan de cada día de la ciudad, se logró formar una ciudad más higiénica y

saludable y por ende ya no presentaba un peligro potencial para las personas, se logró responder tanto a las necesidades creadas por el crecimiento de la población y del espacio urbano como a intereses y el favor relativo de un modelo urbano concebido por las elites dirigentes y científicas, la materialización del proyecto fue uno de los hitos fundamentales de la constitución del Santiago moderno representando un motor de innovación. Por último, se logró dar una mejor calidad de vida a los habitantes de la capital chilena tanto en lo económico, social y salubridad.

En la maestría “Alcantarillas y Aguas para Bogotá entre 1870 y 1924, Del caos sanitario a la transformación de espacios públicos y privados” elaborado por Myriam Astrid Loaiza Rios – 2015, Colombia, describe que Bogotá como capital del País estaba inmersa hacia mediados del siglo XIX en la imperante necesidad de un cambio hacia la modernidad, el progreso y el crecimiento de la ciudad exigían cambios urgentes en cuanto a infraestructura y erradicación de ciertas malas costumbres tradicionales que afectaban a la ciudad e impedían su progreso como tal. Se podía observar diferencias importantes entre abastecimiento de agua y evacuación de aguas servidas, en el tema de alcantarillado se buscaba responsabilizar al ciudadano por su falta de higiene, por ello se buscaba hacerlos responsables en la adecuación de la infraestructura urbana en materia de evacuación de aguas sucias y en general en la limpieza de las calles y carreteras de Bogotá, en otras palabras se buscaba a que el ciudadano llegase a ser consiente y responsable de la calle que se encontrara al frente de su propiedad. En estos años la ciudad atravesada por un punto crítico en temas sanitarios y por ende era más que necesario la adecuación de un sistema de alcantarillado que más adelante se logró concretar, con este sistema se dio solución y se detuvo los contagios a enfermedades infecto contagiosas y se logró tener una ciudad más limpia para la vista del resto, con esto se consiguió un importante avance socio-económico que fue de mucha influencia en la historia del desarrollo de la ciudad.

En el expediente técnico “Mejoramiento y ampliación del sistema de alcantarillado en San José – Costa Rica” ejecutada por MIDEPLAN – 2017, Costa Rica, se llega a la conclusión de que la obra mejoró las condiciones ambientales y promovió la salud de la población beneficiada del Área Metropolitana de San José, en una primera etapa, mediante la ampliación y rehabilitación del sistema de

alcantarillado sanitario y la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, dentro de un marco que promovió la participación organizada de las comunidades y la sostenibilidad del sistema en el mediano y largo plazo. Se mejoró la calidad de vida de 1 070 000 habitantes.

1.1.2. Nacional

En el comentario sobre el expediente técnico “Mejoramiento y ampliación del sistema de alcantarillado de la ciudad de Huanta” publicado por el MVCS – 2016, se indica que la obra comprendió la ampliación de las redes de alcantarillado en una longitud de 8147 metros de tubería PVC como también la construcción de 3 emisores en 3 diferentes localidades para la disposición final de los efluentes hacia la planta de tratamiento de aguas residuales. Esto beneficio a poco más 32 mil habitantes mejorando considerablemente la calidad de vida en dicha población tanto en calidad de la salud como aspectos adecuados para vivir y redujo en gran cantidad la contaminación del medio ambiente debido a la mala disposición de excretas en algunos lugares alejados de la ciudad.

En análisis del proyecto “Instalación y mejoramiento del sistema de alcantarillado en 7 localidades del distrito de Casca – Mariscal Luzuriaga – Ancash” redactado por el MVCS – 2017, se da a conocer que la obra constó de 18043 metros de redes de alcantarillado, 2765 metros de líneas de emisor, 11 unidades de planta de tratamiento, 509 unidades de conexiones domiciliarias, instalación de 165 unidades de biodigestores para disposición final de aguas servidas domiciliarias.

Con la realización de este proyecto, se atacó la problemática que atravesaban dichas localidades y se mejoraron las condiciones de salud pública de los habitantes de la siguiente manera:

- 1) Las condiciones de salud humana se vieron mejoradas al reducir o eliminar fugas y rebosamientos de aguas residuales al mejorarse el sistema de alcantarillado sanitario; así también se redujo el contacto de los habitantes con las aguas residuales.
- 2) Se redujo el potencial de contaminación del suelo y los acuíferos que pudo resultar del uso inadecuado de letrinas y fosas sépticas en las áreas carentes de alcantarillado.

- 3) Al construirse y ponerse en operación la nueva PTAR y con la construcción de nuevas líneas y el mejoramiento de las existentes, se redujo la contaminación de aguas de los ríos, aguas freáticas, las aguas superficiales y suelo.

El análisis de la obra “Instalación de sistema de alcantarillado en Pueblo Nuevo y Parcona en el departamento de Ica” publicado por el MVCS – 2020, redacta que en los últimos años estos pueblos pertenecientes al departamento de Ica presentaban deficiencias en temas de saneamiento, es por ello que el estado peruano decidió apostar por la inversión en la implementación de nuevos sistemas de alcantarillado y así dar beneficio a 2489 habitantes de los cuales están incluidos 3 anexos del centro poblado camino chico y tres calles importantes de Parcona. Con la implementación del sistema se contribuyó bastante al cierre de brechas de agua y saneamiento de zonas rurales del país, 1018 habitantes de Pueblo Nuevo gozan del servicio de alcantarillado, en Parcona se instalaron 1735 metros de tuberías de desagüe que facilitan la vida a 1471 peruanos.

En el comentario de la obra “Ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado para el esquema prolongación Nicolás de Piérola – Santa Clara y anexos” redactado por el MVCS – 2019, indica que un total de 33 553 habitantes fueron los beneficiados de este proyecto en el distrito de Ate en la provincia de Lima, el principal logro fue la disminución de los casos de enfermedades infecciosas intestinales, parasitarias y diarreicas que se registraban en la zona. El sistema dio solución a los problemas que perduraron durante 27 años en la zona, se dieron conexión a 5005 usuarios que no contaban con ningún servicio, se construyó y se equipó 4 pozos, se implementó 3 cisternas, se construyeron 10 reservorios y se rehabilitaron diversos componentes tanto de agua como de desagüe.

En el análisis de la obra “Implementación de sistemas de agua potable y alcantarillado en la localidad de Capachica en Puno” publicado por el MVCS – 2018, indica que durante mucho tiempo la localidad de Capachica en Puno ha padecido de problemas sanitarios debido a su deficiente sistema de agua y saneamiento, cerca de 500 familias no contaban con ningún tipo de servicio lo cual era una situación crítica para la zona debido a su crecimiento poblacional y al incremento de las enfermedades producto de las malas prácticas sanitarias. La instalación de estos sistemas trajo el beneficio para más de 1400 pobladores de la zona, 481 familias

rurales y urbanas de las localidades de Capachica, Huarejón y Toctoro son las que se beneficiaron con este proyecto integral de saneamiento; se logró construir la planta de tratamiento de aguas residuales de Capachica cuyas aguas son drenadas al lago Titicaca y se instalaron 184 UBS (unidades básicas de saneamiento). De esta manera se mejoraron considerablemente las condiciones de vida de los pobladores de la localidad.

En el análisis de las “Obras de agua potable y alcantarillado en Huacho” publicada por el MVCS – 2018, indica que cerca de 10 mil pobladores del cono sur de Huacho (provincia de Huaura) cuentan con agua potable y alcantarillado, gracias a las obras ejecutadas en esa zona para mejorar su calidad de vida.

Entre los beneficios obtenidos del proyecto tenemos: en la instalación de un pozo tubular, una estación de bombeo de agua potable, más de 2000 metros de línea de impulsión, un reservorio de 650 m³, redes primarias de 11 458 metros, así como 1140 conexiones domiciliarias de agua potable y la misma cantidad de conexiones de alcantarillado. Asimismo, fueron instalados más de 12 500 metros de redes de alcantarillado, 249 buzones, una estación de bombeo de aguas residuales de 10 m³ y 235 metros de línea de impulsión. Esto representó un gran avance en la localidad ya que mejoró considerablemente los aspectos sanitarios y económicos por que se erradico en gran parte las fuentes de enfermedades y los malos hábitos higiénicos de la población.

1.1.3. Regional

En el análisis de la obra “Ampliación y mejoramiento de la red de alcantarillado en la Urb. Las Palmeras – Moyobamba – Perú” redactado por la EPS Moyobamba – 2015, hace referencia que con este Proyecto se logró poner fin al conflicto social que se venía dando en dicha zona, se erradico casi en su totalidad las enfermedades infeccionalas, se mejoró considerablemente la calidad de vida y se detuvo la contaminación ambiental que se venía dando en las partes bajas de la zona como la quebrada Rumiyacu. Con el proyecto concluido se benefició a más de 500 habitantes.

La reseña de los proyectos de “Obras de agua y saneamiento para 5 localidades de la Provincia de Moyobamba” publicada por el MVCS – 2018, indica que los

centros poblados de Marona, Carachupayacu, Japelacio, Ramírez, Los Naranjos y Alfonso Ugarte fueron los beneficiados con este proyecto. En los años previos a la ejecución del proyecto estas localidades venían incrementando sus problemas de salubridad y también sociales por la falta de un sistema adecuado de saneamiento en determinadas zonas de cada una de las localidades. Las obras incluyeron la instalación de conexiones domiciliarias de agua y desagüe, cientos de metros de tuberías de red principal de agua y desagüe, sistemas de recolección de agua de lluvia, construcción de 5 plantas de tratamiento de agua, cinco reservorios y 192 lavaderos.

Con la ejecución de este proyecto se mejoró la calidad de vida de más de 2600 habitantes de las 5 localidades y el aspecto socio-económico de su entorno.

1.2. Bases teóricas.

1.2.1. Sistema de alcantarillado

1.2.1.1. Partes del sistema

a) Red de atarjeas

La red de atarjeas tiene por objeto recolectar y transportar las descargas de aguas residuales domésticas, comerciales e industriales, para conducir los caudales acumulados hacia los colectores, interceptores o emisores. Esta red está constituida por un conjunto de tuberías por las que circulan las aguas residuales. El ingreso del agua a las tuberías es paulatino a lo largo de la red, acumulándose los caudales, lo que da lugar a ampliaciones sucesivas de la sección de los conductos en la medida en que se incrementan los caudales. De esta manera se obtienen los mayores diámetros en los tramos finales de la red. La red se inicia con la descarga domiciliar ó albañal a partir del paramento exterior de las edificaciones; el diámetro del albañal en la mayoría de los casos es de 15 cm (6”), siendo éste el mínimo aceptable. La conexión entre albañal y atarjea debe ser hermética. A continuación, se tienen las atarjeas, localizadas generalmente al centro de las calles, las cuales van recogiendo las aportaciones de los albañales. En general, su diseño debe seguir la pendiente natural del terreno, siempre y cuando cumpla con los límites máximos y mínimos de velocidad y la condición mínima de tirante, los cuales se definen en el Capítulo 1. La estructura típica

de liga entre dos tramos de la red es el pozo de visita, que permite el acceso del exterior para su inspección y maniobras de limpieza. Las uniones de la red de atarjeas con los pozos de visita deben ser herméticas, utilizando mangas de empotramiento. Los pozos de visita deben localizarse en todos los cruceros, cambios de dirección, pendiente, diámetro y para dividir los tramos que exceden una longitud máxima de 80 m; distancia establecida por este Organismo para facilitar las maniobras de mantenimiento y limpieza de las redes. **(Criterios y lineamientos técnicos en Alcantarillado Sanitario – México, 2014).**

b) Subcolectores

Es la tubería que recibe las aguas negras de las atarjeas para después conectarse a un colector. Su diámetro generalmente es menor a 61 cm por lo que no es necesario utilizar madrinas. **(Criterios y lineamientos técnicos en Alcantarillado Sanitario – México, 2014).**

c) Colectores

Es la tubería que recoge las aguas negras de las atarjeas. Puede terminar en un interceptor, en un emisor ó en la planta de tratamiento. No es admisible conectar los albañales directamente a un colector; en estos casos el diseño debe prever atarjeas paralelas a los colectores. **(Criterios y lineamientos técnicos en Alcantarillado Sanitario – México, 2014).**

d) Interceptores

Son las tuberías que interceptan las aportaciones de aguas negras de dos o más colectores y terminan en un emisor o en la planta de tratamiento. **(Criterios y lineamientos técnicos en Alcantarillado Sanitario – México, 2014).**

e) Emisores

Emisor es el conducto que recibe las aguas de uno o más colectores ó interceptores, no recibe ninguna aportación adicional (atarjeas o descargas domiciliarias) en su trayecto y su función es conducir las aguas negras a la planta de tratamiento. También se le denomina emisor al conducto que lleva las aguas tratadas (efluente) de la planta de tratamiento al sitio de descarga.

Por razones de economía, los colectores, interceptores y emisores deben tender a ser una réplica subterránea del drenaje superficial natural. El escurrimiento debe ser por gravedad, excepto en condiciones muy particulares donde se requiere el bombeo. A continuación, se describen brevemente cada uno de ellos.

✓ **Emisores a gravedad**

Las aguas negras de los emisores que trabajan a gravedad generalmente se conducen por tuberías o canales, o bien por estructuras diseñadas especialmente cuando las condiciones de proyecto (gasto, profundidad, etc.) lo ameritan.

✓ **Emisores a presión**

Cuando la topografía no permite que el emisor sea a gravedad, en parte o en su totalidad, será necesario recurrir a un emisor a presión. También la localización de la planta de tratamiento o del sitio de vertido, puede obligar a tener un tramo de emisor a bombeo. En estos casos es necesario construir una estación de bombeo para elevar el caudal de un tramo de emisor a gravedad, a otro tramo que requiera situarse a mayor elevación o bien alcanzar el nivel de aguas máximas extraordinarias del cuerpo receptor, en cuyo caso el tramo de emisor a presión puede ser desde un tramo corto hasta la totalidad del emisor. El tramo a presión debe ser diseñado hidráulicamente debiendo estudiarse las alternativas necesarias para establecer su localización más adecuada, tipo y clase de tubería, así como las características de la planta de bombeo y la estructura de descarga. En casos particulares, en los que existan en la localidad zonas sin drenaje natural, se puede utilizar un emisor a presión para transportar el agua negra del punto más bajo de esta zona, a zonas donde existan colectores que drenen por gravedad. **(Criterios y lineamientos técnicos en Alcantarillado Sanitario – México, 2014).**

f) **Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)**

Las Plantas de Tratamiento son un conjunto de operaciones y procesos unitarios de origen físico-químico o biológico, o combinación de ellos que están envueltos por fenómenos de transporte y manejo de fluidos.

El tratamiento de las aguas negras tiene como finalidad preservar la salud del medio que nos rodea y para lograrlo es necesario:

- ✓ La eliminación de las bacterias patógenas que contienen las aguas negras.
- ✓ La estabilización de la materia orgánica presente en las aguas negras.
- ✓ Evitar la contaminación de los cuerpos receptores favoreciendo así la flora y fauna.

Una PTAR consta de las siguientes etapas:

- ✓ Tratamiento preliminar: Es el tratamiento donde se remueven los sólidos de gran tamaño y las arenas presentes en las aguas negras. Se conoce también como el proceso de eliminación de los constituyentes de las aguas residuales que pueden provocar daños al funcionamiento de los equipos involucrados en los diferentes procesos y operaciones que conforman el sistema de tratamiento.
- ✓ Tratamiento Primario: Es el tratamiento donde se remueve una fracción los sólidos sedimentables y en suspensión por medios físicos y/o químicos. El Efluente del tratamiento primario suele tener una cantidad alta de materia orgánica y una DBO alta.
- ✓ Tratamiento Secundario: Es el tratamiento donde se transforma la materia orgánica biodegradable por la acción biológica en materia estable. Está principalmente diseñado a la eliminación de los sólidos en suspensión y de los compuestos orgánicos, en algunos casos se incluye desinfección en esta etapa.
- ✓ Tratamiento Terciario o avanzado: Son tratamientos adicionales, que siguen a los tratamientos secundarios convencionales, para la eliminación de nutrientes, compuestos tóxicos y excesos de materia orgánica o de sólidos en suspensión. **(SpenaGroup – Planta de tratamiento de aguas Residuales, 2016)**

1.2.1.2. Estructuras sanitarias accesorios

a) Descarga domiciliaria

La descarga domiciliaria o "albañal exterior", es una tubería que permite el desalojo de las aguas servidas, de las edificaciones a la atarjea. La

descarga domiciliaria se inicia en un registro principal, localizado en el área de la banquetta, provisto de una tapa de cierre hermético que impide la salida de malos olores, con un diámetro mínimo de 30cm, una profundidad mínima de 60cm y una pendiente mínima del 2%, se conecta a la atarjea por medio de un codo de 45° y un slant o una silleta dependiendo del material utilizado. (**Conceptos, Descargas domiciliaria – EE. UU, 2011**)

b) Pozos de visita

Son estructuras que permiten la inspección, ventilación y limpieza de la red de alcantarillado. Se utilizan generalmente en la unión de varias tuberías y en todos los cambios de diámetro, dirección y pendiente. (**Wikipedia, Alcantarillado Sanitario, 2010**)

c) Estructuras de caída

Por razones de carácter topográfico o por tenerse elevaciones obligadas para las plantillas de algunas tuberías, suele presentarse la necesidad de construir estructuras que permitan efectuar en su interior los cambios bruscos de nivel.

(**Norma de construcción de cámara de caída – Colombia, 2013**)

1.2.2. Generalidades de la zona de intervención

A pesar que en los últimos años han aumentado los sistemas de alcantarillado de manera muy considerable, no se logró establecer un futuro cierto para esta urbanización.

Se define como “nivel de servicio” a la manera como se brinda el servicio al consumidor final. Los niveles de servicio en este caso son por conexión domiciliaria. Un nivel de servicio público o multifamiliar es aquel en el cual el usuario tiene acceso al servicio de alcantarillado mediante una red de un sistema de alcantarillado. (**Agua para todos – Programa Nacional de Saneamiento Rural, 2016**)

En la presente tesis se desarrollará los diseños con niveles de servicios para conexiones domiciliarias en la Urbanización “Mirador de Rumiayacu” en la Ciudad de Moyobamba. Ello se debe a que las conexiones domiciliarias de alcantarillado

satisfacen las necesidades de las familias de la urbanización proporcionando mayor garantía sanitaria para el usuario. Las conexiones domiciliarias de alcantarillado reducen los riesgos de contaminación asociados práctica de deposición de excretas.

Los diseños de ingeniería de saneamiento se ajustan a las características físicas locales y a las condiciones socio económicas de la comunidad. Los diseños de saneamiento están divididos en dos grupos y tienen correspondencia a los niveles de servicio. Estos son:

- Recolección por red de tuberías con arrastre hidráulico.
- Disposición in situ (sin red de recolección) con o sin arrastre hidráulico.

Se pueden apreciar los criterios de diseño en saneamiento y sus niveles de servicio.

Tabla 1

Factores a considerar para la Selección de criterios de Diseño de redes de Alcantarillado.

CRITERIO DE DISEÑO		NIVEL DE SERVICIO	
Con sistemas de recolección en red de tuberías	Alcantarillado convencional	Multifamiliar	Disposición de excretas y de aguas residuales
	Alcantarillado condominial		
	Alcantarillado de pequeño diámetro		
Sin sistema de recolección en red de tuberías	Unidad sanitaria con pozo séptico	Unifamiliar	Disposición de excretas y de aguas residuales
	Unidad sanitaria con biodigestor		
	Letrina de hoyo seco ventilado	Unifamiliar	Disposición de excretas y de aguas residuales
	Letrina de pozo anegado		
	Baño de arrastre hidráulico		
Letrina compostera o baño ecológico			

Fuente: Guía de Orientación en Saneamiento Básico - SER – Carlos Barrios - Roger A. Pittman – Ricardo Torres – 2009.

La elección de un criterio de diseño depende de distintas condiciones tales como el tamaño y la dispersión de las viviendas, la disponibilidad de agua, los recursos disponibles y la capacidad de los beneficiarios para la operación y mantenimiento de las redes de agua y alcantarillado. Para la Urbanización “Mirador de Rumiyacu” se utilizará el sistema de recolección en red de tuberías con Alcantarillado con Sistema Convencional. (**Guía de Orientación en Saneamiento Básico – Asociación Servicios Educativos Rurales, 2017**)

1.2.3. Características Generales de la Urbanización

1.2.3.1. Ubicación Geográfica

La Urbanización Mirador de Rumiyacu se encuentra ubicado en el distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín.

El ingreso a la zona de estudio, si partimos de la ciudad de Moyobamba, el recorrido se realiza por la av. Grau. La duración del viaje del centro de la ciudad a la zona de estudios es de aproximadamente 10 minutos. En la siguiente figura mostraremos la ubicación de la urbanización.

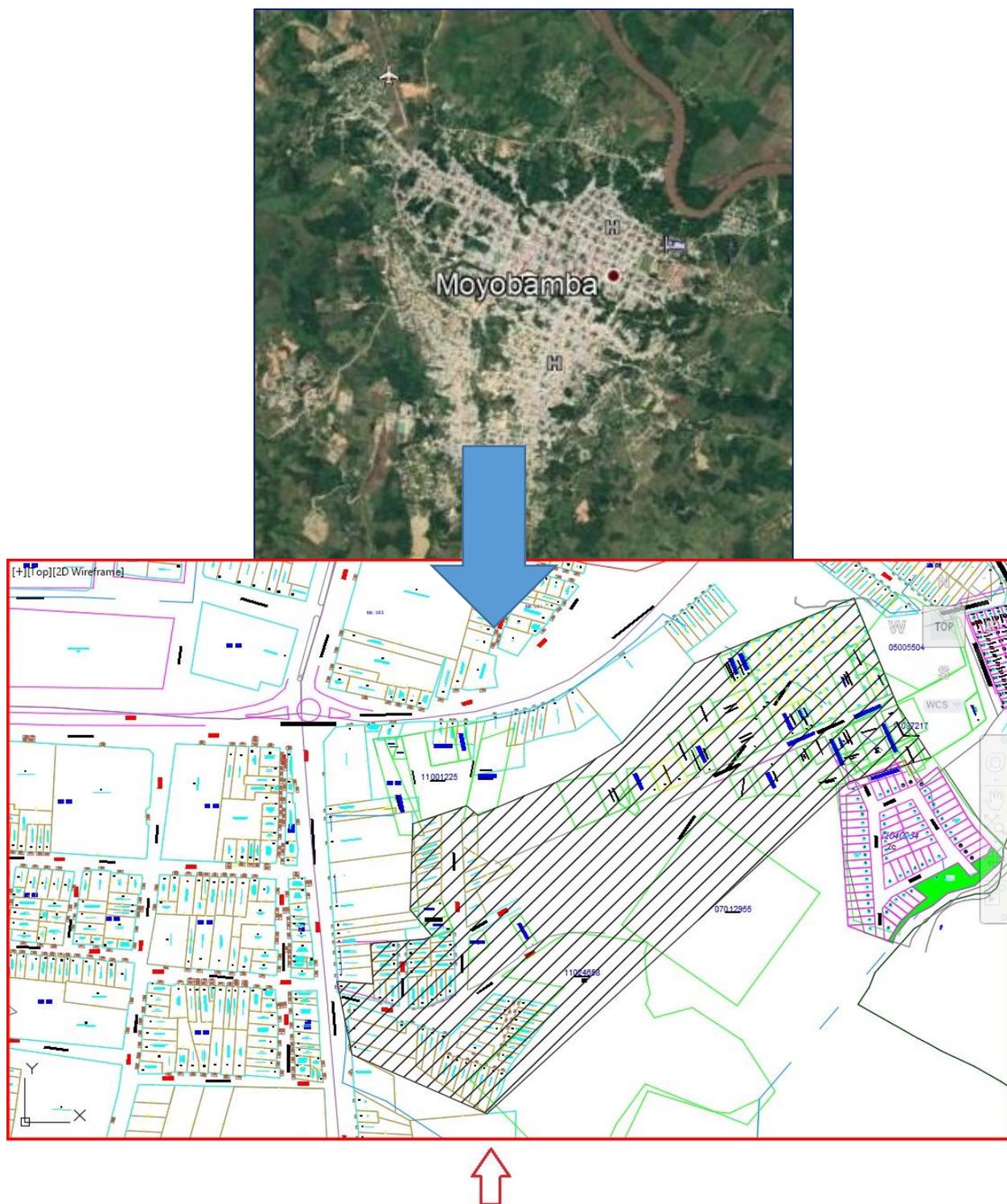


Figura 1: Ubicación de la urbanización “Mirador de Rumiyacu”. (Fuente: Google Earth y Plano Catastral de la Ciudad de Moyobamba).

Los límites de la urbanización son: Por el norte limita con el barrio de Calvario de la Ciudad de Moyobamba, por el sur limita con la Discoteca

Explanada, por el este limita con la urbanización Las Palmeras y por el Oeste limita con la carretera Baños Termales de San Mateo. (**Municipalidad Provincial de Moyobamba – Moyobamba, 2020**).

1.2.3.2. Relieve y Clima.

La zona de trabajo corresponde a ceja de selva, húmeda y cálida, sub-tropical, primaveral y benigno durante todo el año con lluvias de mayor frecuencia e intensidad en épocas de invierno de noviembre a abril.

✓ Precipitación media anual	1,400 mm
✓ Temperatura máxima	28° C
✓ Temperatura media	24° C
✓ Humedad relativa	80%

La contaminación del medio ambiente está considerada mínima, por la vegetación existente que aminora la polución, asimismo por las continuas descargas atmosféricas características de la zona. En cuanto a la topografía de la zona del proyecto, se considera medianamente accidentada con pendientes muy desniveladas en algunas calles. (**Climate-Data.Org – Moyobamba Clima, 2015**)

1.2.3.3. Condiciones Actuales

Características Socioeconómicas

Población Afectada, Tasa de Crecimiento Poblacional y Población Futura
De acuerdo a la información que brinda el Instituto Nacional de Estadística (INEI), la población afectada para el año 2015 en la ciudad de Moyobamba comprende la cifra de 83 475 con una tasa de crecimiento anual de 2.6.

Dado que el presente trabajo de investigación será desarrollado en la ciudad de Moyobamba, es necesario recopilar la información necesaria para estimar la población afectada, la tasa de crecimiento poblacional y la población futura de la urbanización. (Instituto Nacional de estadística e informática, 2015)

De acuerdo a los cálculos realizados podemos concluir que la urbanización cuenta con una población actual de 524 habitantes y con la proyección de 20 años para el sistema tenemos para el año 2040 aproximadamente 877 habitantes. **(Instituto Nacional de Estadística e Informática).**

Vivienda

En la ciudad de Moyobamba la gran parte de las viviendas son de material noble y un porcentaje menor son de otro material de construcción antiguo.

En la urbanización existen actualmente 36 viviendas construidas de las cuales el 80% están construidas de material noble y el 20% están construidos con materiales tradicionales como el adobe, quincha, estera y módulos de madera. **(Instituto Nacional de Estadística e Informática).**

Educación

El nivel educativo en promedio es intermedio, ya que se cuenta tanto con personas en los niveles de solo primaria y secundaria y con personas en los niveles de primaria, secundaria y educación superior.

Actualmente en la urbanización no se cuenta con institutos educativos, pero como forma parte de la ciudad, se tiene acceso a todos cercano a todos los niveles de educación tanto privadas como públicas. **(Municipalidad Provincial de Moyobamba – Moyobamba, 2020).**

Actividades Económicas

La Principal fuente económica en el valle del alto mayo y en general Moyobamba es el cultivo de café orgánico cabe señalar también que en la zona existen otros tipos de cultivos como el cacao, el sachá inchi entre otros.

La gran mayoría de familias en la urbanización tienen como principal fuente de ingresos las actividades de campo. **(Municipalidad Provincial de Moyobamba – Moyobamba, 2020).**

Vías De Acceso

Moyobamba al ser la capital del departamento de San Martín cuenta con vías de acceso para su transitabilidad, de las cuales todas las calles y avenidas principales se encuentran asfaltadas o en estado de regular a bueno.

La vía más importante es la Av. Grau por la cual discurren los vehículos de transporte ligero y pesado. El flujo diario en esta vía es alto, por la cual se torna peligroso para el tránsito peatonal.

Entre los medios de transporte más comunes se tiene a los comúnmente conocidos en la zona como Motocares, motos lineales y en un menor porcentaje carros. De todos estos medios de transportes el único que se usa para servicio de transporte público dentro de la ciudad son los Motocares.

Para acceder a la Urbanización Mirador de Rumiyacu existen dos vías y ambas son asfaltadas. La principal vía de acceso es la carretera Baños Termales, ingresando por el lado izquierdo 100 metros antes de llegar a la discoteca explanada.

Los costos del medio de transporte varían desde S/. 2.00 nuevos soles hasta S/. 4.00 nuevos soles, todo mediante el transporte en motocar.

(Municipalidad Provincial de Moyobamba – Moyobamba, 2020).

Servicios Básicos

Servicios de Agua Potable

En la actualidad la urbanización Mirador de Rumiyacu cuenta con conexiones domiciliarias de agua para consumo humano cuya fuente es la misma que abastece a la ciudad de Moyobamba, la fuente de agua es la quebrada Rumiyacu y todo el sistema de abastecimiento está administrada por la E.P.S. Moyobamba S.A. cuya planta de tratamiento y reservorio se encuentran en la misma carretera Baños Termales. **(EPS Moyobamba – Moyobamba, 2020).**

Servicio de Alcantarillado

Las viviendas de la urbanización “Mirador de Rumiyacu” no cuentan con redes de alcantarillado empalmadas. Por ahora las se están evaluando un futuro tendido de redes que pueda satisfacer las necesidades de los pobladores. **(EPS Moyobamba – Moyobamba, 2020).**

Electricidad

Toda la urbanización cuenta con servicio de energía eléctrica domiciliaria y alumbrado público, el cual es administrado por ELECTROORIENTE. **(Electro oriente S.A. – Moyobamba, 2020)**

1.2.4. Fundamentos Teóricos

1.2.4.1. Periodo de Diseño y Estudios de Población

Periodo de Diseño

El período de diseño se define como el tiempo en el cual se considera que el sistema funcionará en forma eficiente cumpliendo los parámetros respecto a los cuales se ha diseñado. El período de diseño tiene factores que influyen la determinación del mismo, entre los cuales podemos nombrar la durabilidad de materiales, ampliaciones futuras, crecimiento o decrecimiento poblacional y capacidad económica para la ejecución de las obras. Tomando en consideración los factores señalados, se debe establecer para cada caso el período de diseño aconsejable. A continuación, se indican algunos valores asignados a los diversos componentes de los sistemas de abastecimiento de agua para poblaciones rurales.

- Obras de captación 20 años.
- Conducción 10 a 20 años.
- Reservorios 20 años.
- Redes 10 a 20 años (principal 20 años y secundaria 10 años)

Para todas las componentes mencionadas anteriormente, las normas generales del Ministerio de Salud para proyectos de abastecimiento de agua en el medio rural recomiendan un periodo de diseño de 20 años. **(Reglamento nacional de edificaciones, 2005).**

Determinación del Período de Diseño

Considerando los factores anteriormente descritos, se hará un análisis de la vida útil de las estructuras e instalaciones que se tiene previsto construir y además, constatando la realidad de la zona en estudio, se debe determinar para cada componente su período de diseño. Esto se puede realizar a través de cuadros comparativos, considerando a componente y su valor adoptado, para luego determinar el promedio de la vida útil determinando un período de diseño para el conjunto de obras. Para nuestro diseño elegiremos 20 años de vida útil. **(Reglamento nacional de edificaciones, 2005).**

Estudios de Población

Las obras de alcantarillado se diseñan no solo para satisfacer una necesidad del momento actual, sino que deben prever el crecimiento de la población en un determinado período de tiempo prudencial que varía entre 10 y 40 años, siendo necesario estimar cual será la población futura al final de este período. **(Reglamento nacional de edificaciones, 2005).**

Calculo de la Población Futura

Los métodos más utilizados en la estimación de la población futuras son:

Métodos Analíticos.

Presuponen que el cálculo de la población para una región, es ajustable a una curva matemática. Es evidente que este ajuste dependerá de las características de los valores de población censada, así como de los intervalos de tiempo en que éstos se han medido.

Dentro de los métodos analíticos, tenemos el método aritmético, geométrico, la curva normal, logístico, la ecuación de segundo grado, la curva exponencial, método de los incrementos y de los mínimos cuadrados.

Métodos comparativos

Son aquellos que, mediante procedimientos gráficos, estiman valores de población ya sea en función de datos censales anteriores de la región o considerando los datos de poblaciones de crecimiento similar a la que se está estudiando.

Método Racional

En este caso, para determinar la población, se realiza un estudio socioeconómico del lugar, considerando el crecimiento vegetativo que es función de los nacimientos, defunciones, inmigraciones, emigraciones y población flotante.

El método más utilizado para el cálculo de la población futura en las zonas rurales es el método analítico y con mayor frecuencia el método de crecimiento aritmético. Esta metodología se utiliza para el cálculo de poblaciones bajo la consideración de que éstas van cambiando en la forma de una progresión aritmética y que se encuentran cerca del límite de saturación.

La fórmula de crecimiento aritmético es:

$$Pf = Pa (1 + rt/1000) \dots\dots \text{Ecuación (1)}$$

Donde:

Pf = Población futura.

Pa = Población actual.

r = Coeficiente de crecimiento anual por 1000 habitantes.

t = Tiempo en años.

(Chairez Medrano – Metodos para calcular la población futura, 2016)

1.2.4.2. Dotación y Consumo

La dotación o demanda per cápita, es la cantidad de agua que requiere cada poblador de la zona en estudio, expresada en litros/habitante/día (l/hab./día). Conocida la dotación es necesario estimar el consumo promedio anual, el consumo máximo diario, y el consumo máximo horario.

Dotación de Agua

La dotación es variable de acuerdo a usos, costumbres de cada localidad, actividad económica y las condiciones de saneamiento de cada localidad. Según el Ministerio de Salud, en un estudio para mejoras en el servicio de agua potable emitido en el año 1984 determinó que, en la costa norte, la dotación alcanza los 70 l/hab./día mientras que en la costa sur este valor llega a los 60 l/hab./día. Para la sierra, el consumo de agua depende de la altitud en la cual se encuentra la localidad. En poblados con altura de más de 1500 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), la dotación de agua alcanza los 50 l/hab./día y en alturas menores a los 1500 m.s.n.m., la dotación es de 60 l/hab./día. Finalmente, en el caso de la selva peruana, la dotación llega a los 70 l/hab./día.

Para una habilitación urbana en asentamientos humanos mayores de 2000 habitantes, la Norma OS.100 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) recomienda fijar la dotación en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas. En caso de no

contar con los estudios de consumo, se considerará por lo menos una dotación de 180 l/hab./día en clima frío y de 200 l/hab./día en clima templado y cálido.

En el caso del presente trabajo y lo mencionado en el párrafo anterior, se tomará el valor de 220 l/hab./día.

Consumo Promedio Diario Anual

El consumo promedio diario anual, se define como el resultado de una estimación del consumo per cápita para la población futura del período de diseño expresada en litros por segundo (l/s) y se determina mediante la siguiente fórmula:

$$Q_m = \frac{P_f \times \text{dotación} (d)}{86400 \text{ s/día}} \quad \text{Ecuación (2)}$$

Dónde:

Q_m = Consumo promedio diario (l/s).

P_f = Población futura (hab.).

d = Dotación (l/hab./día).

El consumo promedio diario anual, servirá para estimar el consumo máximo diario y horario.

Consumo Máximo Diario (Q_{md}) y Consumo Máximo Horario (Q_{mh})

El consumo máximo diario se define como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año, mientras que el consumo máximo horario se define como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo.

Para el consumo máximo diario (Q_{md}) se considerará entre el 120% y 150% del consumo promedio anual (Q_m), recomendándose el valor promedio de 130%.

Para el consumo máximo horario (Q_{mh}) se considerará entre el 180% y 250% del consumo promedio anual (Q_m), recomendándose el valor máximo de 250%.

De acuerdo a la Norma OS.100 los coeficientes deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada, de lo contrario se podrán utilizar los siguientes coeficientes: Para el consumo máximo diario (Qmd) el coeficiente será de 130% y para el consumo máximo horario (Qmh) el coeficiente deberá estar dentro del rango de 180% a 250%.

En el caso de la presente tesis los coeficientes a utilizar serán los siguientes:

$$\text{Consumo máximo diario (Qmd)} = 2.32 \text{ Qm } \left(\frac{1}{s}\right) \text{ Ecuación (3)}$$

$$\text{Consumo máximo horario (Qmh)} = 3.57 \text{ Qm } \left(\frac{1}{s}\right) \text{ Ecuación (4)}$$

(Norma OS. 100 – Reglamento nacional de edificaciones, 2005).

1.2.4.3. Parámetros Específicos

Parámetros Específicos de Alcantarillado

Coefficiente de Retorno

Estudios estadísticos han estimado el porcentaje de agua abastecida que llega a la red de alcantarillado. Este coeficiente oscila entre el 60% y 80% de la dotación de agua potable. En este trabajo, se adoptará un coeficiente de retorno (C) igual al 80% conforme a lo establecido en la Norma OS.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2005)

Caudal de Infiltración

Se deberá considerar como contribución al alcantarillado el agua de infiltración proveniente de la permeabilidad del suelo principalmente en terrenos saturados de aguas freáticas, a través de fisuras en los colectores, juntas mal ejecutadas y en la unión de colectores con las cámaras de inspección. Asimismo, se deberá considerar el agua de lluvia dependiendo de la zona en estudio. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2005)

Cuantificación de Caudales de Aporte Doméstico

Los caudales de aporte doméstico que deberán ser cuantificados son el caudal medio diario (Qm), caudal máximo horario (Qmh) y el caudal de diseño (Qd) que será igual a 0.80 del caudal máximo horario (Qmh). (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2005)

Criterios de Diseño

La técnica de cálculo admitirá el escurrimiento en el régimen uniforme y permanente, donde el caudal y la velocidad media permanecen constantes en una determinada longitud de conducto.

Para el dimensionamiento del diámetro de la tubería de la red de alcantarillado se utilizó la fórmula de Manning, la cual se describe a continuación:

- Fórmula de Ganguillet – Kutter:

La fórmula de Ganguillet – Kutter se deriva de la modificación realizada a la fórmula de Chezy:

$$V = C\sqrt{RS} \quad \text{Ecuación (5)}$$

Esta modificación propone que el valor del coeficiente de descarga de C de Chezy se calcule de acuerdo a la siguiente fórmula

$$C = \frac{23 + \frac{0.00155}{S} + \frac{1}{n}}{1 + \left(23 + \frac{0.00155}{S}\right) \frac{n}{\sqrt{R}}} \quad \text{Ecuación (6)}$$

Dónde:

V = Velocidad (m/s)

C = Coeficiente de descarga de Chezy

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

n = Coeficiente de rugosidad

Dada la complejidad de la fórmula de Ganguillet – Kutter, en 1890 Robert Manning realiza la simplificación de esta fórmula dando origen a la fórmula de Manning que por su sencillez es hoy en día la más empleada en el diseño de alcantarillado.

- Fórmula de Manning:

$$V = \frac{R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}}{n} \quad \text{Ecuación (7)}$$

Dónde:

V = Velocidad (m/s)

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

n = Coeficiente de rugosidad.

La ecuación de Manning en función del diámetro de las tuberías, genera las siguientes expresiones para tuberías funcionando a sección plena (tubo lleno).

$$V = \frac{0.397 D^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}}{n} \quad \text{Ecuación (8)}$$

$$Q = \frac{0.312 D^{\frac{8}{3}} S^{\frac{1}{2}}}{n} \quad \text{Ecuación (9)}$$

En el caso de tuberías con la sección parcialmente llena, la fórmula de Manning varía teniendo en consideración el radio hidráulico y el ángulo central (ver Esquema 2) que se forma en la sección parcialmente llena.

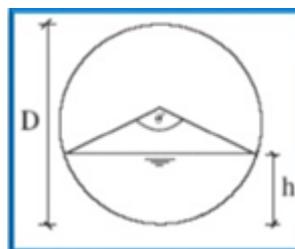


Figura 2: Esquema de tuberías con sección parcialmente llena

Ángulo central θ° en grados sexagesimales:

$$\theta^\circ = 2 \arccos \left(1 - \frac{2h}{D} \right) \quad \text{Ecuación (10)}$$

Radio hidráulico:

$$R = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta^\circ}{2\pi\theta^\circ} \right) \quad \text{Ecuación (11)}$$

Sustituyendo el valor del radio hidráulico en la fórmula de Manning, se obtienen las siguientes expresiones para tuberías con la sección parcialmente llena:

$$R = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta^\circ}{2\pi\theta^\circ} \right) \quad \text{Ecuación (12)}$$

$$Q = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7257.15 n (2\pi\theta^\circ)^{\frac{5}{3}}} (2\pi\theta^\circ - 360 \operatorname{sen} \theta^\circ)^{\frac{5}{3}} S^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ecuación (13)}$$

(Reglamento nacional de edificaciones, 2005).

Criterio de la Velocidad Mínima

Debido a que las aguas que circulan por los alcantarillados, contienen normalmente partículas que podrían sedimentarse y formar obstrucciones, se suele diseñar con pendientes que sean superiores a un valor mínimo que garantice velocidades suficientemente altas para producir el arrastre de los materiales en suspensión.

El criterio de velocidad mínima se emplea desde hace más de un siglo. En el año 1880, George Waring Jr. diseñó el primer sistema separativo de Estados Unidos, considerando una velocidad mínima 0.60 m/s. La práctica normal es proyectar el alcantarillado con una pendiente que asegure una velocidad mínima de 0.60 m/s. Sin embargo, algunos autores como Metcalf y Eddy (2005) aseguraron y recomendaron que asumiendo una velocidad igual a 0.30 m/s, es suficiente para garantizar el arrastre y la autolimpieza de la tubería. (**Reglamento nacional de edificaciones, 2005**).

Criterio de la Tensión Tractiva

Se denomina tensión tractiva a la capacidad de autolimpieza de la tubería de alcantarillado, es decir, la posibilidad que sean arrastradas las partículas en suspensión, que dependerá del esfuerzo cortante que la corriente de agua ejerza sobre las paredes interiores donde podría ocurrir la sedimentación.

Conforme a lo establecido en la Norma OS.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), la pendiente del colector será calculada con el criterio de la tensión tractiva. Es así, que el valor mínimo de la Fuerza Tractiva (σ_t) será considerada igual a 1.00 Pascal (Pa). El valor mínimo de 1.00 Pascal (Pa) corresponde a un coeficiente de Manning “n” igual a 0.013. Sin embargo, en tramos de arranque, se podrá considerar valores de Fuerza tractiva igual a 0.60 Pascales (Pa). La fuerza tractiva mínima debe ser suficiente para transportar entre el 90% al 95% del material granular que se estima ingresa al sistema de alcantarillado. **(Reglamento nacional de edificaciones, 2005).**

Pendiente Mínima

Conforme a lo establecido en la Norma OS.070 del RNE, el proyecto de colectores de alcantarillado sanitario tomará en cuenta las condiciones de flujo críticas que puedan presentarse, debido a los bajos caudales de aporte durante los primeros años después de su construcción. Se deberá garantizar que las pendientes no sean demasiado bajas para producir sedimentación, lo cual ocasionarían elevados costos de mantenimiento antes de alcanzar los caudales de diseño.

La pendiente mínima que tendrá una alcantarilla viene dada por la inclinación de la tubería con la cual se logrará mantener la velocidad mínima de 0.60 m/s o cuando se quiere obtener un valor determinado de la Fuerza Tractiva mínimo (1.00 Pa.) **(Reglamento nacional de edificaciones, 2005).**

Coefficiente de Rugosidad

El coeficiente de rugosidad “n” de la fórmula de Manning será diferente según el tipo de material, tal como se presenta en la tabla.

Tabla 2*Coefficiente de rugosidad según Manning*

MATERIAL	COEFICIENTE (n)
PVC	0.01
CONCRETO	0.013

Fuente: Mecánica de los Fluidos e Hidráulica. Giles, Ronald V.-1999

Diámetro Mínimo

Conforme a lo establecido en la Norma OS.070 del RNE, el diámetro mínimo de los colectores de alcantarillado sanitario será de 150 mm (6”). **(Norma OS. 070 – Reglamento Nacional de Edificaciones, 2005)**

Tirante Máximo

De acuerdo a los criterios de diseño y a la Norma OS.070 del RNE, el tirante máximo para el valor del caudal máximo futuro será igual o inferior al 75% del diámetro interno del colector, esto para permitir la ventilación de forma que se minimice o elimine la generación y acumulación de sulfuro de hidrógeno. **(Guía de Diseños Estandarizados para Infraestructura Sanitaria Menor en Proyectos de Saneamiento en el Ámbito Urbano – Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2015).**

Profundidad de Instalación

Conforme a lo establecido en la Norma OS.070 del RNE, la profundidad mínima de instalación de una tubería será definida por el recubrimiento mínimo y este no debe ser menor de 1.00 m sobre la clave de las tuberías en vías de tránsito vehicular y menor de 0.80 metros en vías de tránsito peatonal. De haber menores recubrimientos éstos deben ser justificados. **(Norma OS. 070 – Reglamento Nacional de Edificaciones, 2005).**

Ubicación de Elementos de Inspección

Conforme a lo establecido en la Norma OS.070 del RNE, serán ubicados los elementos de inspección en los arranques de la red, en todos los empalmes de colectores, cambios de dirección y pendiente, en los cambios de diámetro y en los cambios de material de las tuberías. Las distancias máximas entre cámaras o tubos de inspección (no visitables) estarán en función de los equipos de limpieza previstos y disponibles. En la Tabla 3 se sugiere algunas distancias:

Tabla 3

Distancias máximas de elementos de inspección

DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (mm)	DISTANCIA MÁXIMA (m)
100	60
150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

Fuente: Norma OS.070RNE

(Norma OS. 070 – Reglamento Nacional de Edificaciones, 2005).

1.2.4.4. Referencia del Software

En el diseño de la red de alcantarillado de la presente tesis se emplea el software SEWERCADV8i. El software ha evolucionado de manera similar a sus anteriores versiones mejorando la interfaz entre el programa y el usuario, ampliando la posibilidad de obtención de gráficos, integrando los softwares con sistema de información geográfica (GIS), mayores herramientas de productividad, etc. A continuación, se presenta las características del Software:

El software SEWERCAD es propiedad de la empresa de softwares Bentley Systems, Incorporated. SEWERCAD es un programa que permite realizar el análisis y diseño de los sistemas de drenaje urbano con realce en sistemas sanitarios. Este programa se basa en el algoritmo de cálculo de Flujo Gradualmente Variado (FGV). Posee un motor de cálculo que realiza un análisis

de línea de energía del fluido mediante el método estándar, teniendo en cuenta las condiciones de flujo como son: Flujo sub-crítico, flujo crítico o flujo supercrítico.

El programa ofrece la posibilidad de realizar análisis estáticos o cuasi – estáticos (Periodo Extendido), en este caso las cargas sanitarias en el tiempo o los hidrogramas de caudales entrantes (que también pueden ingresarse directamente) son “ruteados” a través del sistema de colectores a gravedad para tener en cuenta el tiempo de viaje del agua a través del sistema por traslación y otros efectos. La metodología utilizada por el programa se llama Ruteo Convexo (Convex Routing) que en términos generales implica que, para cada salto de tiempo o salto de cálculo hidráulico, el programa evalúa el caudal de cada tramo basado en el caudal entrante y saliente del salto de cálculo previo.

Otra característica del programa es que ofrece la posibilidad de realizar un diseño automatizado (optimización de diámetros) de la red en estudio basándose en criterios como porcentaje de capacidad de las tuberías, rangos mínimos y máximos de velocidad, pendiente y cobertura en los colectores del sistema.

SEWERCAD es un modelo multi-plataforma capaz de interactuar con plataformas como MicroStation, Autocad y con una interfaz autónoma llamada Stand-Alone. El programa permite el análisis de sistemas a gravedad o sistemas que combinan subsistemas a presión y subsistemas a gravedad. **(Bentley Colleague Blogs – Diferencias entre SewerCAD y SewerGEMS, 2008)**

1.2.4.5. Estudios Básicos

Estudio Topográfico

El estudio topográfico correspondiente al “Diseño del sistema de alcantarillado de la Urbanización Mirador de Rumiayacu” será ejecutado sobre una superficie cuya topografía no es tan típica de la zona ya que nos encontramos con un terreno regularmente accidentado por encontrarse en una zona de barrancos. La entrada a la urbanización posee una altitud de 874.73 msnm. El terreno consiste en una superficie regularmente accidentada. Los desniveles registrados en algunas calles son notables y muestran pendientes elevadas.

Los trabajos del levantamiento topográfico se realizaron con instrumentos adecuados para obtener las precisiones requeridas. Entre los instrumentos utilizados tenemos:

- Teodolito
- Regla para mira de alturas
- Wincha

La información obtenida del levantamiento topográfico en campo, fue procesada obteniéndose el plano correspondiente a la topografía de la zona de trabajo.

1.3. Definición de términos básicos

Aguas de lluvia

Estas aguas son las más puras que se encuentran en la naturaleza, contienen generalmente materia amorfa en suspensión, sulfuros, oxígeno, nitrógeno, anhídrido carbónico y cloruros en solución. (**HIDROTEC – Tipos de aguas residuales, 2020**).

Aguas residuales domésticas

Las aguas residuales domésticas son producto de la utilización del líquido en las diferentes actividades de un hogar, las cuales producen un nivel de contaminación al agua que puede manifestar la presencia de sólidos, desechos orgánicos, detergentes, jabones y grasas, lo que precisa de un proceso para su eliminación.

Comúnmente se le conoce también como aguas servidas o aguas negras y aguas grises y la importancia de su tratamiento y descontaminación radica en la posibilidad de devolver el líquido a afluentes naturales, sin que represente un peligro para los seres vivos que tengan contacto con él, lo que constituye una forma de aprovechamiento del vital líquido, sobre todo en países que presentan escasez del mismo, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental. (**HIDROTEC – Tipos de aguas residuales, 2020**).

Aguas residuales industriales

Son las aguas que han sido utilizadas en procesos industriales y que han recibido subproductos contaminantes como efecto de ese uso. Su calidad es sumamente variable y prácticamente se requiere un estudio particular para cada industria.

Contienen en su composición: Elevada carga orgánica, presencia de componentes tóxicos para los microorganismos (que son los responsables de los procesos biológicos de tratamiento), Presencia de sustancias no biodegradables o difícilmente biodegradables. **(HIDROTEC – Tipos de aguas residuales, 2020).**

Aguas residuales comerciales

Estas son las aguas residuales provenientes de las áreas comerciales del centro urbano (Bodegas, Supermercados, Tiendas, Etc.) Estas aguas también contienen alto contenido orgánico y en pocas cantidades químico. **(HIDROTEC – Tipos de aguas residuales, 2020).**

Aguas residuales municipales

Es la mezcla de aguas residuales domésticas, aguas residuales industriales y de escorrentía urbana que entran en los mismos colectores. **(HIDROTEC – Tipos de aguas residuales, 2020)**

Sistema colector

El sistema de conductos que recoge y lleva las aguas residuales municipales a una planta de tratamiento de aguas residuales municipales. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Red de alcantarillado público

Conjunto de obras e instalaciones de propiedad pública que tienen como finalidad la recogida y conducción de las aguas residuales procedentes de actividades o domicilios del término municipal. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Red de alcantarillado privado

Conjunto de instalaciones de propiedad privada que recogen las aguas residuales procedentes de una o varias actividades o domicilios para verter a la red de alcantarillado público o a la estación depuradora. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Estación depuradora

Conjunto de instalaciones y equipamientos: necesarios para la depuración de las aguas residuales procedentes de la red de alcantarillado público o privado. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Ramal condominial

Tubería que recolecta aguas residuales de un conjunto de edificaciones que descarga a la red pública en un punto. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Red pública

Conjunto de tuberías que reciben las aguas residuales de ramales condominiales o conexiones domiciliarias. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Caudal por infiltración

Agua proveniente del subsuelo, indeseable para el sistema separado y que puede penetrar en las alcantarillas. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Cuenca de contribución

Conjunto de áreas contribuyentes, cuyas aguas residuales fluyen hacia un punto único de concentración. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Instalación sanitaria domiciliaria

Conjunto de tuberías de agua potable, alcantarillado, accesorios y artefactos que se encuentran dentro de los límites de la propiedad. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Conexión domiciliaria

Es el colector de propiedad particular que conduce el agua residual de una edificación hasta la red colectora. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Canal

Estructura hidráulica cubierta destinada al transporte de aguas residuales. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Colector

Es una tubería que, funcionando como conducto libre, recibe la contribución de aguas residuales en cualquier punto a lo largo de su longitud. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Profundidad del colector

Diferencia de nivel, entre la superficie del terreno y la clave del colector. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Altura del recubrimiento del colector

Diferencia de nivel, entre la superficie del terreno y la clave del colector. (**SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010**).

Lodos

Todos los fangos residuales, tratados o no, de las plantas de tratamiento de las aguas residuales municipales o de fosas sépticas. (**SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010**).

Sólidos sedimentables

Entendiendo por tales los que su análisis de decantación se realiza en un tiempo de 15 minutos. (**SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010**).

Demanda bioquímica de oxígeno

Es una medida del oxígeno consumido en la oxidación bioquímica de la materia orgánica contenida en el agua. Se determina por un procedimiento de análisis normalizado en un periodo de cinco días (DBO5). (**Wikipedia – Aguas residuales, 2016**).

Demanda química de oxígeno

Es una medida de la capacidad de consumo de oxígeno de un agua a causa de la materia orgánica y mineral que se encuentra presente. Su determinación se realiza mediante un ensayo normalizado en el cual se mide el consumo de un oxidante químico, expresándose el resultado en miligramos de oxígeno equivalente por litro de agua estudiada. (**Wikipedia – Aguas residuales, 2016**).

Estación de control

Recinto accesible e instalación que recibe los vertidos de los usuarios y donde éstos pueden ser medidos y muestreados antes de su incorporación a las redes de alcantarillado o de su mezcla con los vertidos de otros usuarios. (**SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010**).

Cámara de inspección o pozo de visita

Cámara visitable a través de una abertura existente en su parte superior, destinada a permitir la reunión de dos o más colectores. Además, tiene la finalidad de permitir la

inspección y el mantenimiento de los colectores. (**SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010**).

Red de alcantarillado sanitario

Conjunto de colectores secundarios, principales, interceptores, emisarios, cámaras de inspección, terminales de limpieza y tubos de inspección y limpieza. (**SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010**).

Tramo colector

Longitud de colector comprendida entre dos cámaras de inspección o tubos de inspección y limpieza sucesivos. (**SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010**)

Área tributaria

Superficie que drena hacia un tramo o punto determinado. (**SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010**).

Coefficiente de retorno o a aporte

Relación entre el volumen de agua residual que llega a las alcantarillas y el volumen de agua abastecida. (**SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010**).

Coefficiente de punta

Es la relación entre el caudal medio y el caudal máximo horario. Usualmente determinado por formulas en las cuales intervienen la población y las características de consumo de agua. (**SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010**)

Caudales de aporte

Son caudales de contribución medio, máximo y mínimo (l/s).

Deben ser considerados los coeficientes que intervienen en la determinación de estos caudales. (**SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010**)

Caudal de diseño

Caudal máximo horario de contribución de aguas residuales, más los caudales adicionales por infiltración, se calcula para la etapa inicial y final del periodo de diseño. (**SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010**)

Nivel de emisión

Se entiende como nivel de emisión la concentración de cada tipo de sustancia, vertida directamente por una actividad, antes de su incorporación a vertidos de otras procedencias o cauces públicos, medida en peso o volumen, según la práctica corriente internacional. Los niveles de emisión definen las características de un vertido. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010)**

Nivel de inmisión

Se define como nivel de inmisión en un cauce la concentración de cada tipo de sustancias, una vez vertido por una o varias actividades y mezclado con el caudal de dicho cauce, medida en peso o volumen según la práctica corriente internacional. Los niveles de inmisión definen las características de un cauce, siendo los límites admisibles los establecidos en cada momento por las disposiciones vigente en la materia. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Permiso de vertido

Trámite requerido para la identificación, clasificación y regulación de las descargas de vertidos residuales. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Alcantarillado sanitario

Sistema diseñado para recolectar exclusivamente las aguas residuales domésticas e industriales. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Alcantarillado pluvial

Sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por la precipitación (lluvias). **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Alcantarillado combinado

Conduce simultáneamente las aguas residuales, domésticas e industriales, y las aguas de lluvia. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Alcantarillado simplificado

Un sistema de alcantarillado sanitario simplificado se diseña con el mismo lineamiento de un alcantarillado convencional, pero teniendo en cuenta la posibilidad de reducir

diámetros y aumentar distancias entre pozos al disponer de mejores equipos de mantenimiento. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Alcantarillado condominiales

Son los alcantarillados que recogen las aguas residuales de un pequeño grupo de viviendas, menor a una hectárea, y las conduce a un sistema de alcantarillado convencional. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Alcantarillado sin arrastre de sólidos

Conocidos también como alcantarillados a presión, son sistemas en los cuales se eliminan los sólidos de los efluentes de la vivienda por medio de un tanque interceptor. El agua es transportada luego a una planta de tratamiento o sistema de alcantarillado convencional a través de tuberías de diámetro de energía uniforme y que, por tanto, pueden trabajar a presión en algunas secciones. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Aguas grises

Son aquellas aguas que provienen del uso doméstico, tales como el lavado de utensilios y de ropa así como el baño de las personas, se pueden reutilizar directamente den el inodoro, para ahorrar agua. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

Aguas negras

Las aguas negras son los fluidos procedentes de vertidos cloacales, de instalaciones de saneamiento; son líquidos con materia orgánica, fecal y orina, que circulan por el alcantarillado. **(SuD Sostenible – Glosario de términos, 2010).**

CAPÍTULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Métodos

2.1.1. Tipo y nivel de investigación

2.1.1.1. Tipo de Investigación

Investigación básica. Cuando la investigación está orientada a lograr un nuevo conocimiento de manera sistemática metódica, con el único objetivo de ampliar el conocimiento de una determinada realidad., como en el caso de la presente investigación identificar el diseño adecuado para el sistema de alcantarillado sanitario en la urbanización Mirador de Rumiyaçu, sector Uchuglla en el distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba para mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria.

2.1.1.2. Nivel de investigación

Transversal – Descriptivo. Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único (Liu, 2008 y Tucker, 2004). Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

Los diseños transversales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población. El procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas u otros seres vivos, objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades, etc., y proporcionar su descripción. Son, por tanto, estudios puramente descriptivos y cuando establecen hipótesis, éstas son también descriptivas

2.1.2. Diseño de investigación

Diseño no experimental transversal descriptivo. Tienen como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables.

2.1.3. Población y muestra

Población

La población objeto de estudio está constituida por 36 viviendas de la urbanización Mirador de Rumiyacu del distrito y provincia de Moyobamba.

Muestra

La población objeto de estudio.

2.1.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se elaboró una ficha de toma de información datos, donde se registrará información de descriptiva de interés de las 36 viviendas que conforman la urbanización Mirador de Rumiyacu, para el diseño del sistema de alcantarillado e información general de las características de las viviendas y sus habitantes (población demográfica).

La recolección de datos se dará in situ a través de la aplicación de la ficha de toma de información con el jefe de hogar de cada vivienda comprendida dentro de la muestra de la investigación, para luego ser organizada en una matriz.

Se realizará un estudio topográfico de la totalidad del área del terreno comprendida dentro de la urbanización El Mirador de Rumiyacu utilizando un teodolito y nivel de ingeniero para reconocer las curvas de nivel y considerar en el diseño los parámetros adecuados (trazos de tuberías, pendientes, etc).

2.1.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos recolectados a través del instrumento mencionado, primeramente, serán ordenados, organizados y sistematizados en una matriz en hojas de cálculo de Microsoft Office Excel 2013 para luego ser procesados y analizados de manera automatizada utilizando Software IBM SPSS versión 25.0.

Mientras que para la información obtenida del estudio topográfico en el área de intervención serán procesados a través del software Autocad versión 2018 y Sewercad versión 2018, con el fin de presentar el diseño del sistema de alcantarillado.

2.2. Materiales

2.2.1. Recursos materiales, equipos y servicios

2.2.1.1. Materiales

- 03 Libreta de campo
- 03 Botas
- 03 Capotas
- 03 Cascos
- 06 Lápiz
- 06 Lapicero
- 06 Borrador
- 03 Calculadora
- 03 Chalecos
- 04 Combustible (galones)

2.2.1.2. Equipos

- Teodolito GEOMAX ZIPP02
- Nivel de ingeniero Leica NA 332 1.8 mm. 32x
- Cámara fotográfica Sony Cyber Shot DSC – WX500 Blanca
- Impresora Epson L130
- Motocicleta Yamaha XTZ 125

2.2.1.3. Servicios

- Servicios de impresión y ploteo de planos
- Servicios de apoyo de campo del estudio topográfico

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

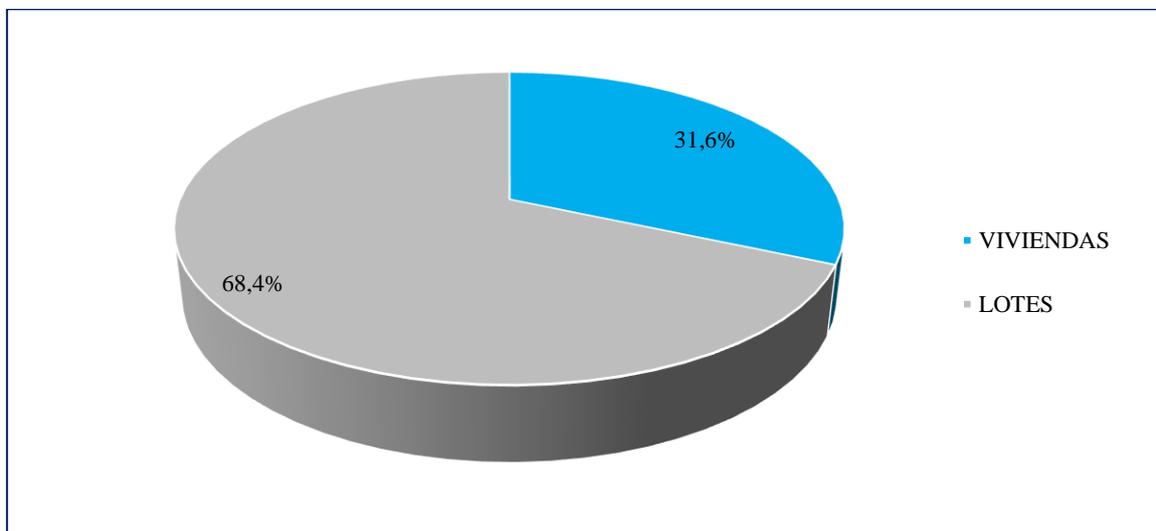


Figura 3. Distribución de Lotes y Viviendas de la Urbanización Mirador de Rumiyaçu. (Fuente: Ficha de información).

Interpretación.

De los 114 lotes que existen en la urbanización Mirador de Rumiyaçu, sólo el 31.6% se encuentran habitados.

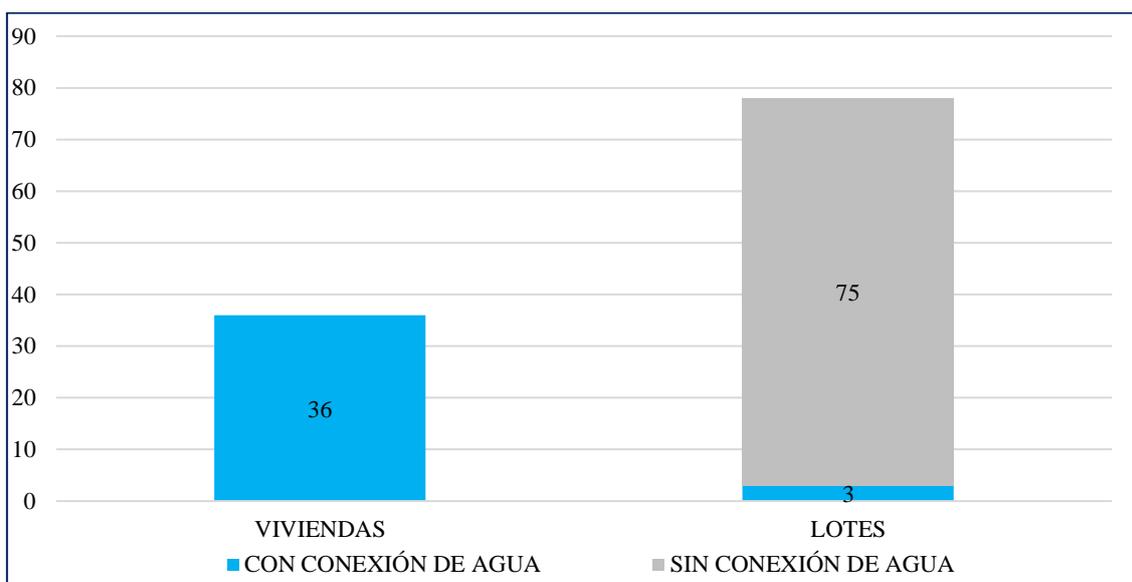


Figura 4. Distribución de Lotes y Viviendas de la Urbanización Mirador de Rumiyaçu según conexión de agua. (Fuente: Ficha de información).

Interpretación.

Se observa que el 100% de las viviendas (36), cuenta con conexión de agua por red pública, mientras que, de los 78 lotes inhabitados, 75 de ellos no tienen aún conexión de agua, sólo 3 lotes si cuentan con dicho servicio.

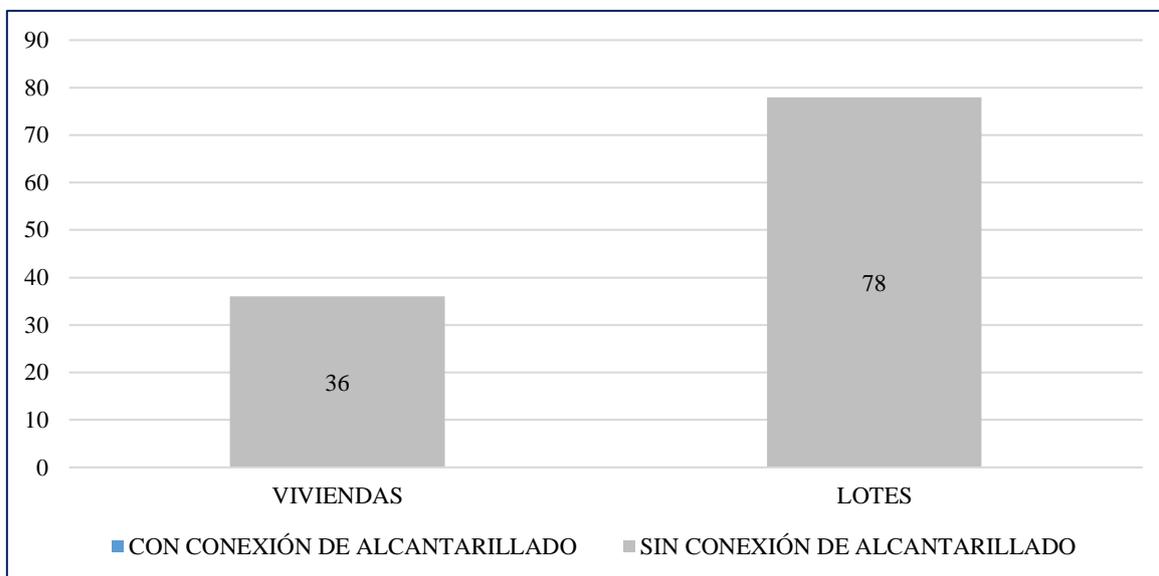


Figura 5. Distribución de Lotes y Viviendas de la Urbanización Mirador de Rumiayacu según conexión de alcantarillado. (Fuente: Ficha de información).

Interpretación.

Se aprecia claramente que en la urbanización Mirador de Rumiayacu ninguna vivienda, ni lote cuentan con conexión a un sistema de alcantarillado público, es decir, la brecha en este servicio constituye la totalidad de lotes y viviendas.

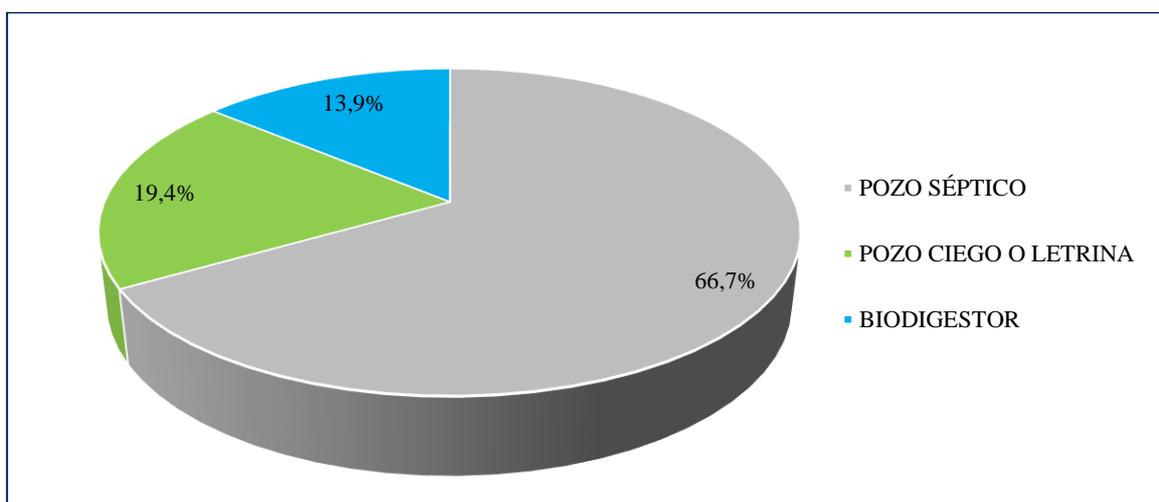


Figura 6. Distribución Viviendas de la Urbanización Mirador de Rumiayacu según tipo de sistema de disposición de excretas. (Fuente: Ficha de información).

Interpretación.

Se puede observar que de las 36 viviendas de la urbanización Mirador de Rumiyacu, el 66.7% representado por 24 viviendas, cuentan con pozo séptico como sistema de disposición de excretas, por su parte el 19.4% de viviendas utilizan el pozo ciego o letrina como sistema de disposición de excretas y sólo el 13.9% que lo representan 5 viviendas, cuentan con biodigestor.

Tabla 4

Datos generales de habitantes en la urbanización Mirador de Rumiyacu

NÚMERO DE VIVIENDAS	36
PROMEDIO DE HABITANTES POR VIVIENDA	4.5
TOTAL DE HABITANTES EN LA URBANIZACIÓN	165

Fuente: Ficha de información

Interpretación.

Como bien ya se conoce, existe un total de 36 viviendas en la urbanización Mirador de Rumiyacu, con un total de 165 habitantes y 4.5 personas en promedio en casa vivienda.

A continuación, se presentan consideraciones previas a tener en cuenta para el modelado de la red de alcantarillado mediante el Software SEWERCAD.

Creación de Archivos

Antes de realizar los cálculos correspondientes para el diseño de la red de alcantarillado, se deben preparar los archivos que contienen la información necesaria para la implementación del software. Ello permitirá aplicar las diferentes metodologías que posee el software SEWERCAD.

Para el diseño es necesario contar con lo siguiente: Plano de topografía, plano de lotización y conexiones domiciliarias proyectadas, todas en el respectivo archivo que corresponda.

Caudal de Diseño

Para nuestro caudal de diseño se usó una plantilla en Excel ya elaborada que nos sirvió para sacar el caudal de cada buzón, aplicando un promedio de puntos de descargas según el área que abarque cada uno de ellos. Se consideró la sumatoria de los puntos de descargas de cada uno de los buzones para que sea igual a la cantidad de punto proyectados inicialmente.

Topografía

La asignación de las cotas a cada buzón se realiza mediante otra metodología del software denominado TRex. Mediante esta metodología y el archivo de curvas de nivel de la urbanización, realiza la asignación de cotas de manera automática mediante la interpolación entre curva y curva.

Para las cotas finales de los buzones fue necesario calcularlos de forma manual en una hoja de Excel.

Alcantarillado

Cálculos de Diseño de la Red de Alcantarillado Previos al Modelado

Cálculo de la Población Futura y Dotación de Agua

Para calcular la población futura aplicamos el método geométrico de cálculo para población final, para esto tenemos los datos de la población de la urbanización y la tasa de crecimiento de la ciudad. Aplicando la formula geométrica podemos obtener como población final 877 habitantes en la urbanización.

Cálculo de los Caudales

De acuerdo a la dotación de agua asumida en los puntos anteriores procederemos a calcular los caudales respectivos:

Como caudal promedio diario logramos calcular 1.79 Lt/seg.

Como caudal máximo diario logramos calcular 2.32 Lt/seg.

Como caudal máximo horario logramos calcular 3.57 Lt/seg.

Como caudal de diseño logramos calcular 4.78 Lt/seg.

Diseño del Sistema de Alcantarillado a través Del Software Sewercad.

A continuación, se mostrará el diseño adecuado por tramos del sistema de alcantarillado sanitario para la urbanización “Mirador de Rumiyaçu” tanto en vista de planta como de perfil hidráulico.

Red general de Desagüe por tramos – vista de planta y perfil hidráulico.

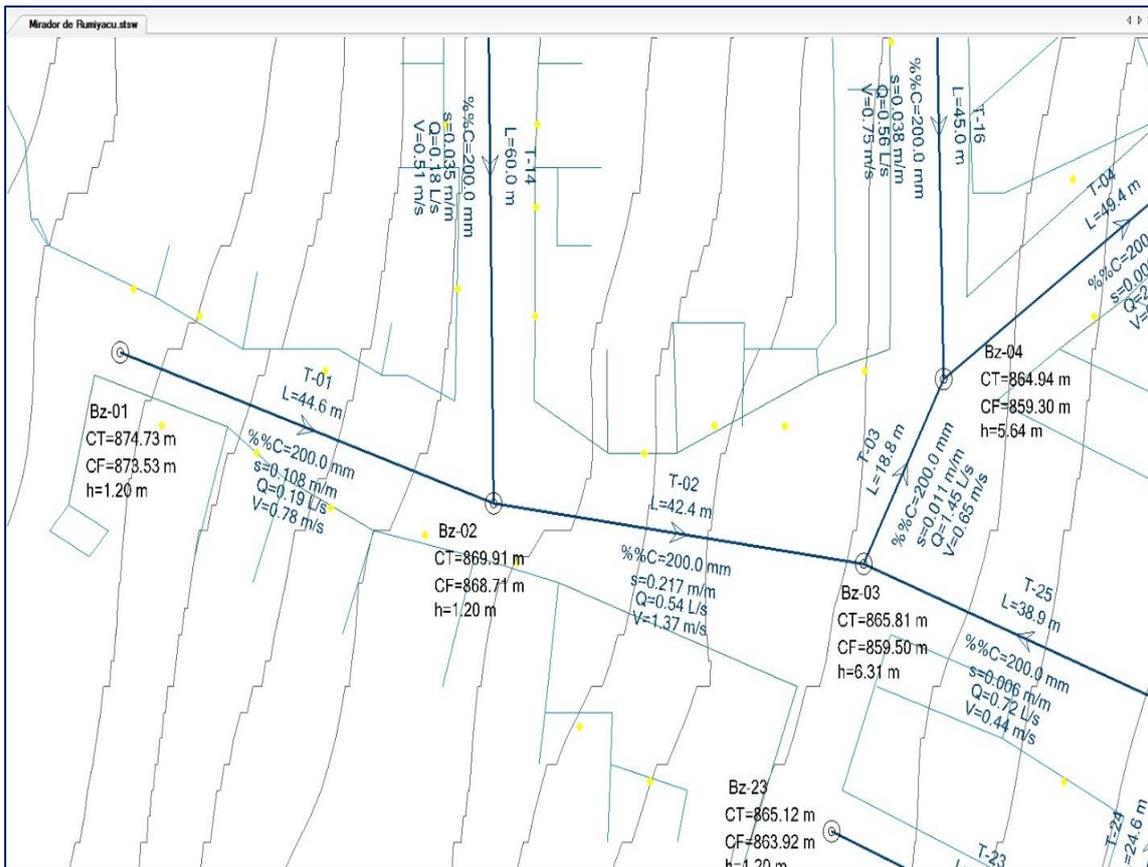


Figura 7: Vista de planta del buzón 01 al 04. (Fuente: Software SEWERCAD).



Figura 8: Perfil longitudinal del buzón 01 al 04. (Fuente: Software SEWERCAD).

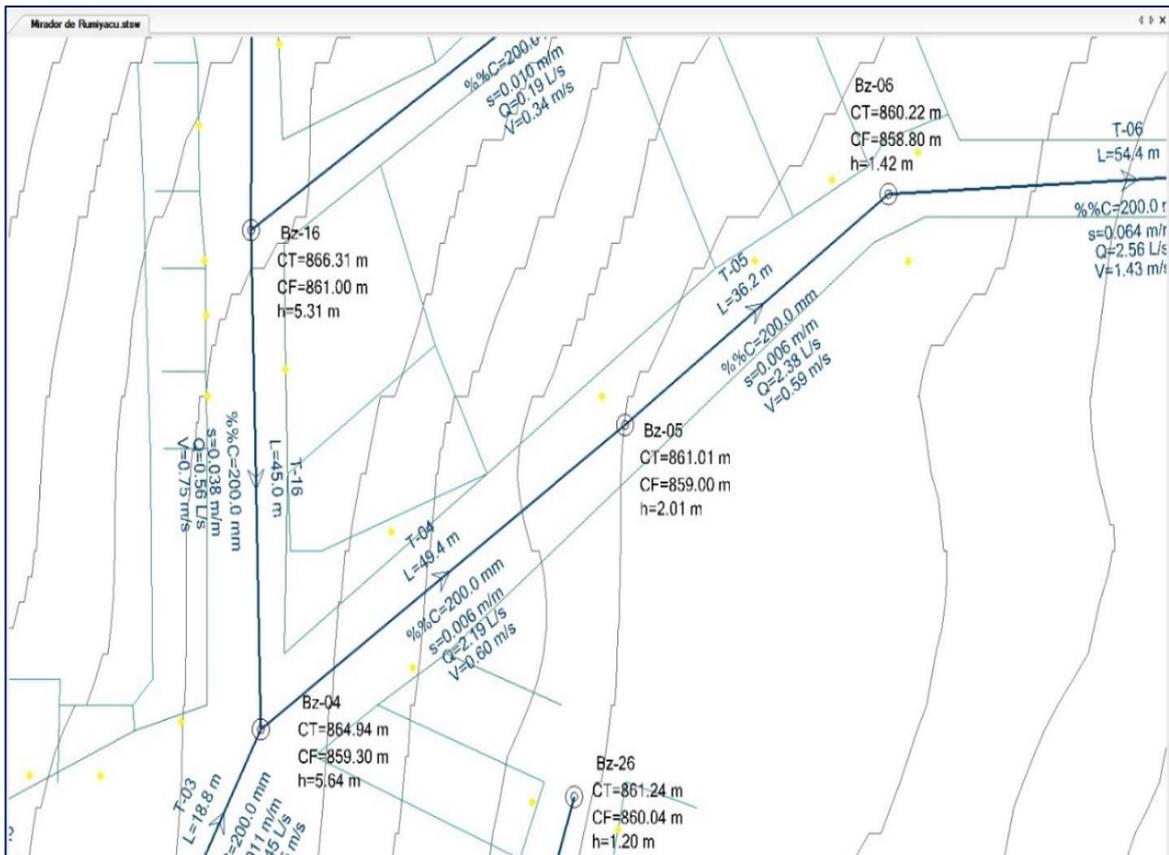


Figura 9: Vista de planta del buzón 04 al 06. (Fuente: Software SEWERCAD).



Figura 10: Perfil longitudinal del buzón 04 al 06. (Fuente: Software SEWERCAD).

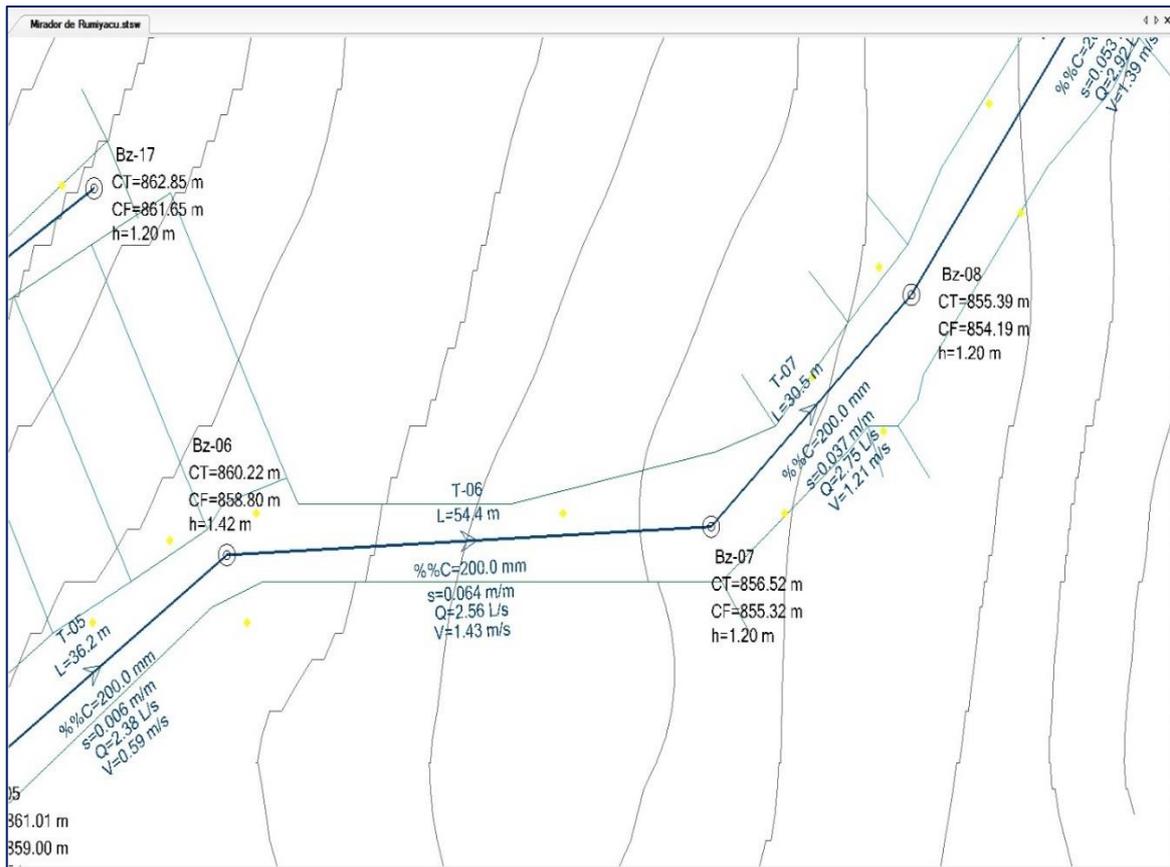


Figura 11: Vista de planta del buzón 06 al 08. (Fuente: Software SEWERCAD).

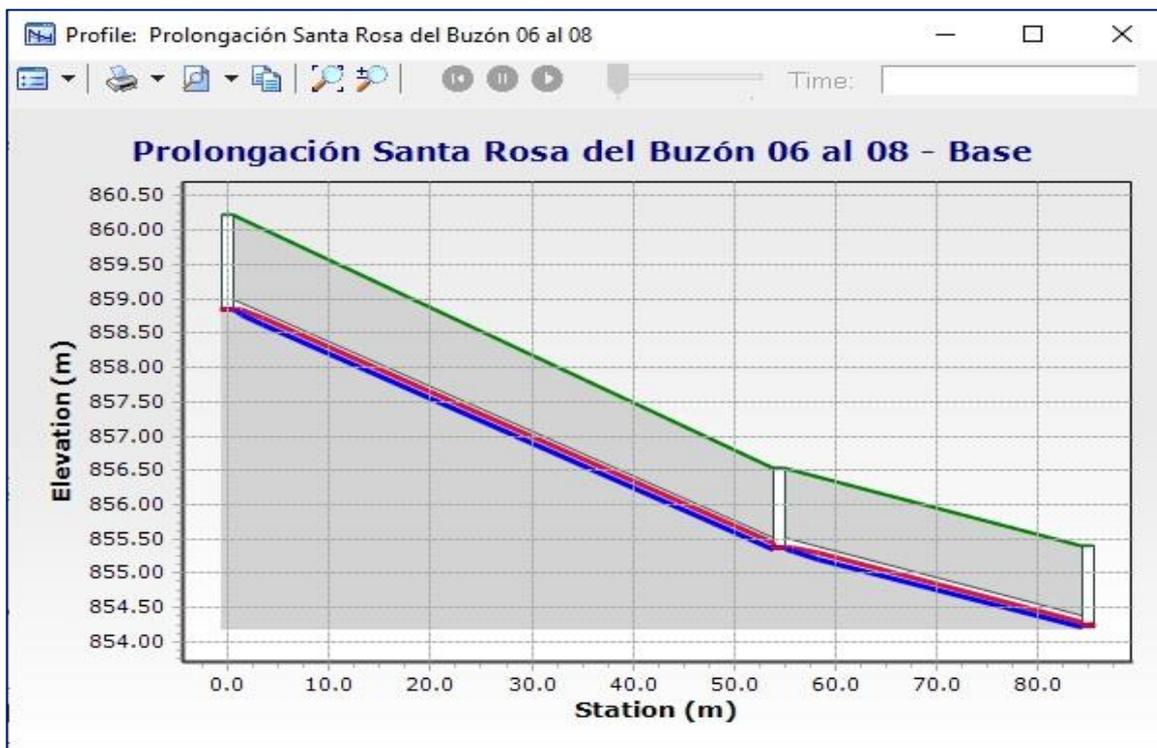


Figura 12: Perfil longitudinal del buzón 06 al 08. (Fuente: Software SEWERCAD).

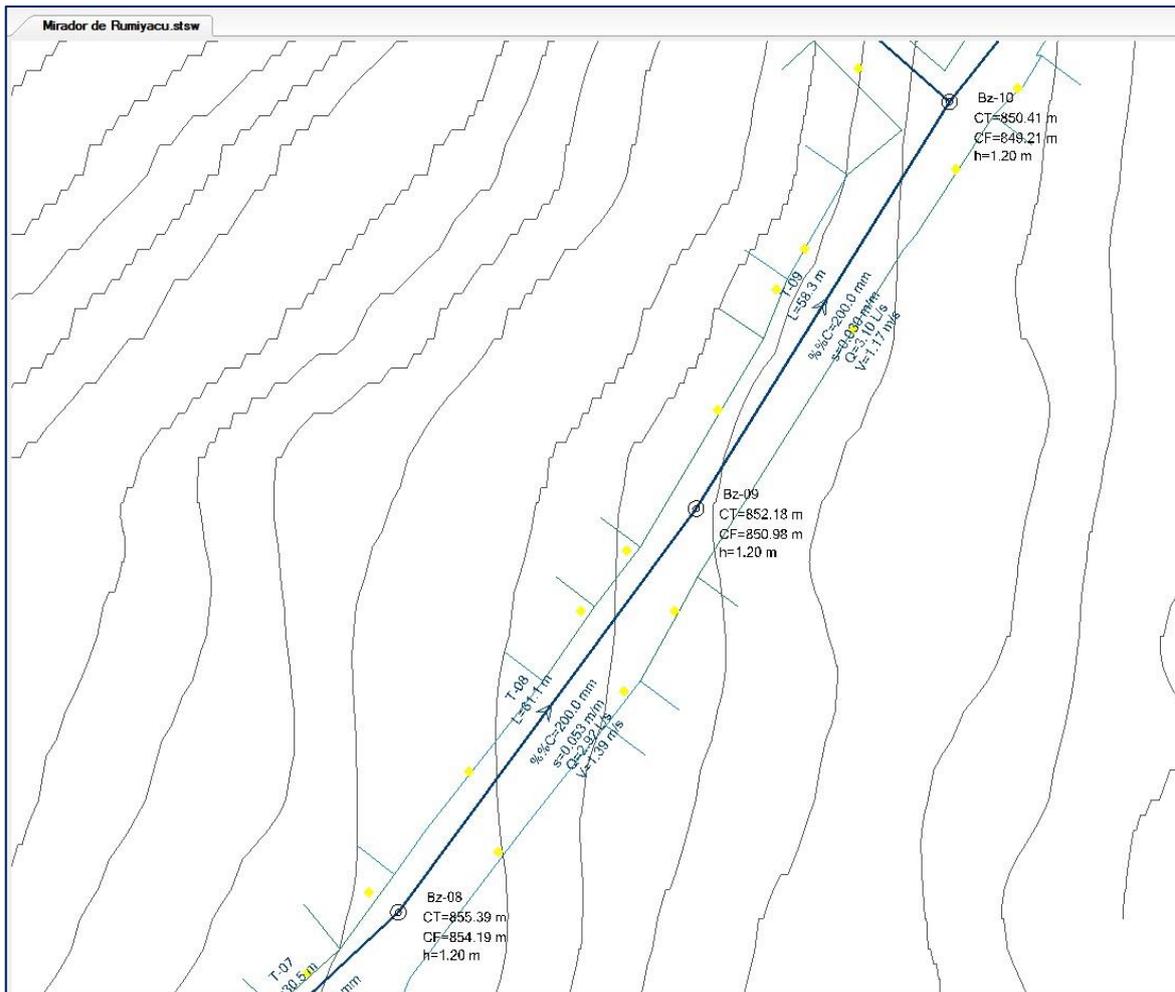


Figura 13: Vista de planta del buzón 08 al 10. (Fuente: Software SEWERCAD).



Figura 14: Perfil longitudinal del buzón 08 al 10. (Fuente: Software SEWERCAD).

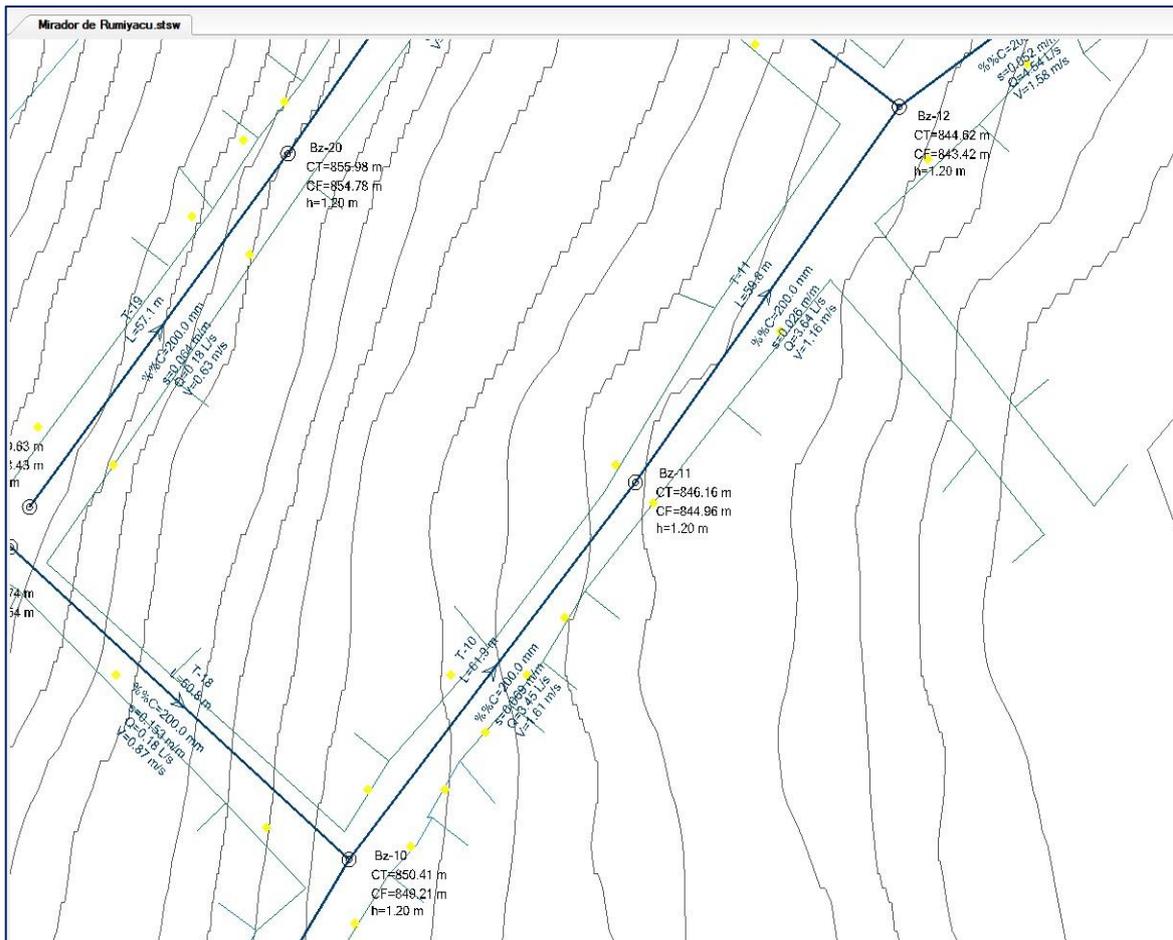


Figura 15: Vista de planta del buzón 10 al 12. (Fuente: Software SEWERCAD).



Figura 16: Perfil longitudinal del buzón 10 al 12. (Fuente: Software SEWERCAD).

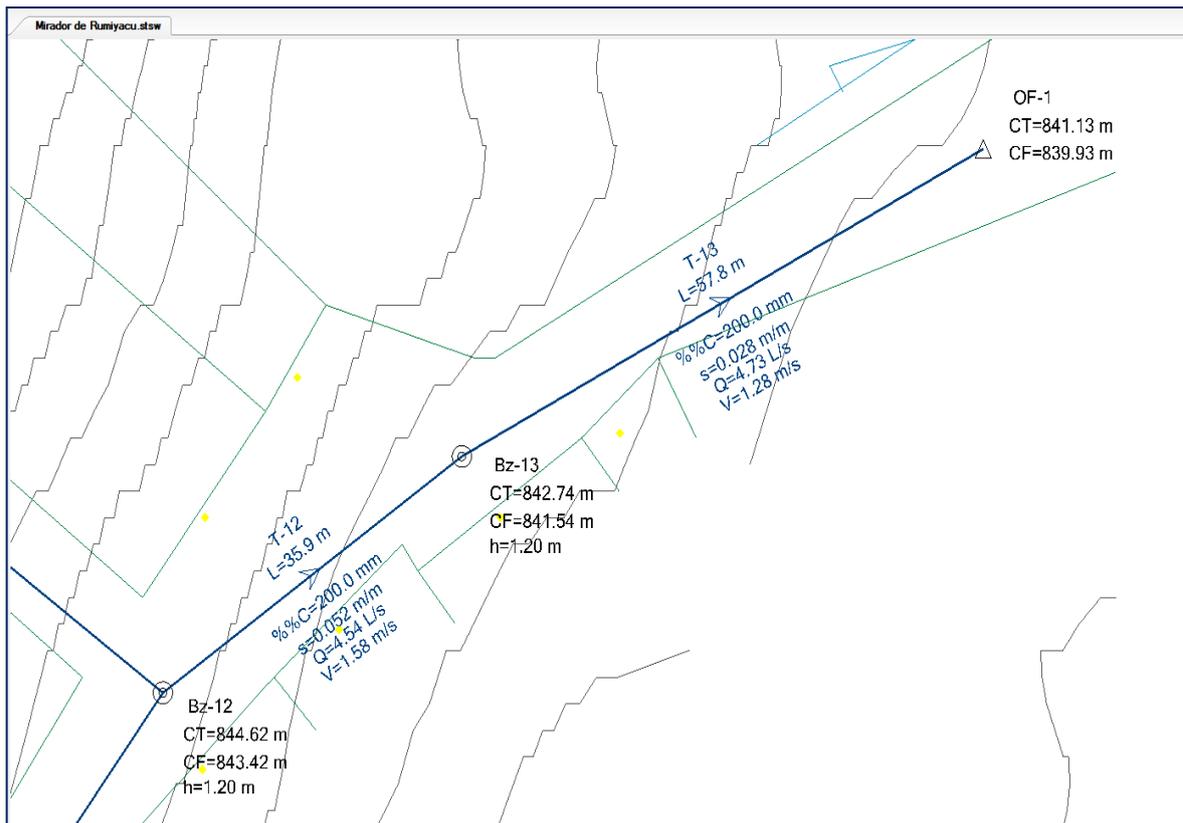


Figura 17: Vista de planta del buzón 12 al punto de descarga OF-1. (Fuente: Software SEWERCAD).

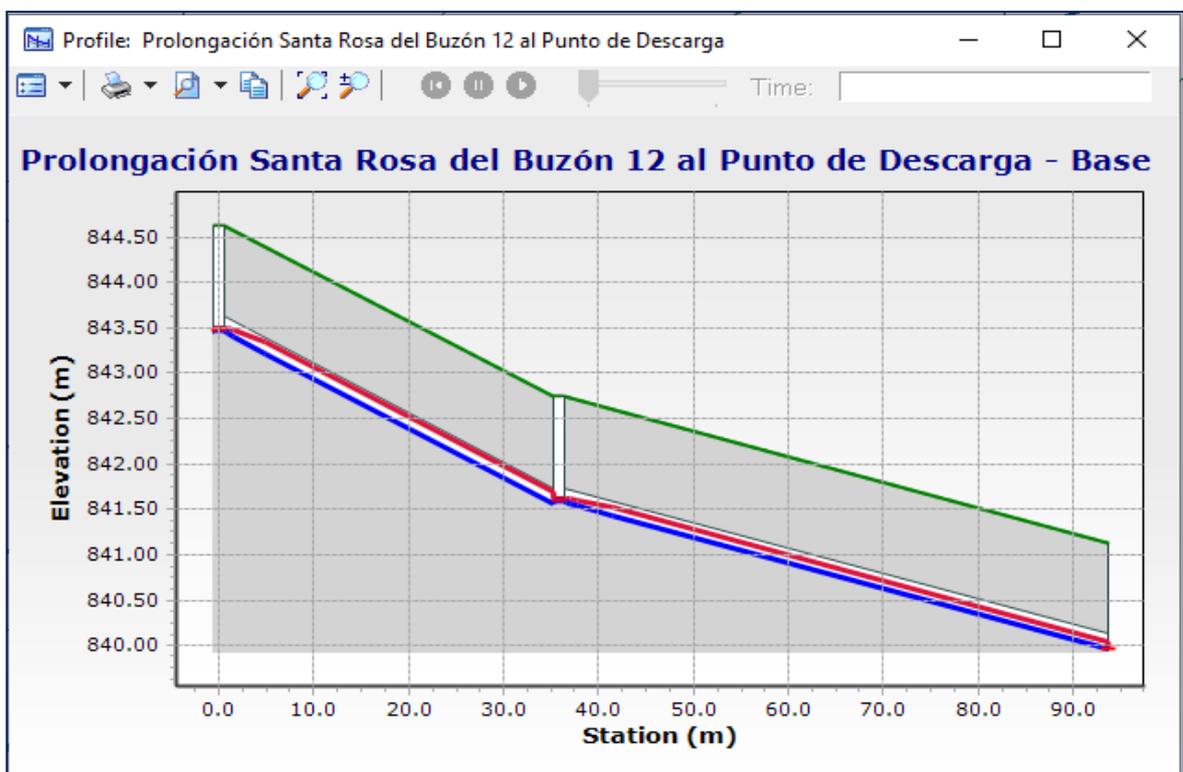


Figura 18: Perfil longitudinal del buzón 12 al punto de descarga OF-1. (Fuente: Software SEWERCAD).

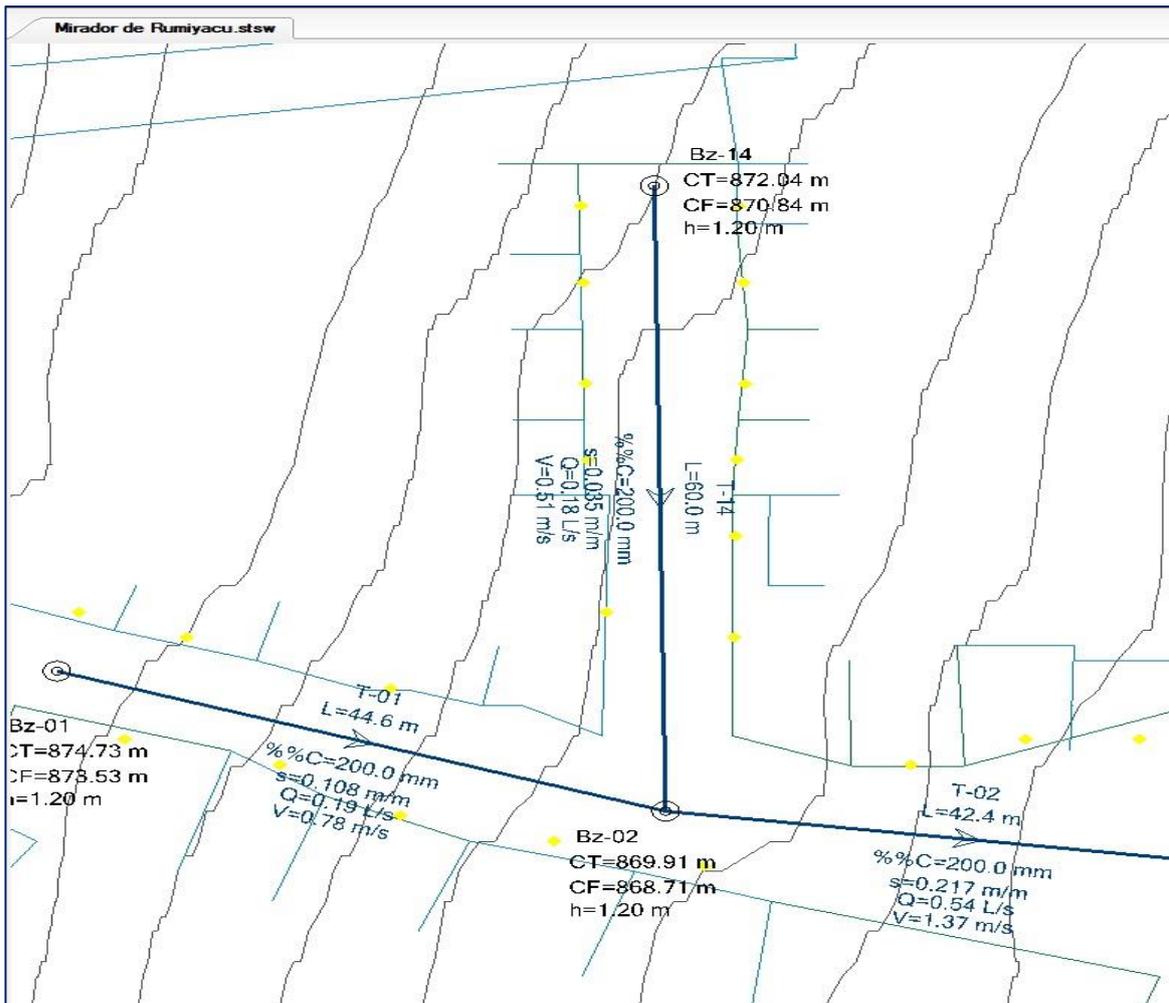


Figura 19: Vista de planta del buzón 14 al 02. (Fuente: Software SEWERCAD).



Figura 20: Perfil longitudinal del buzón 14 al 02. (Fuente: Software SEWERCAD).

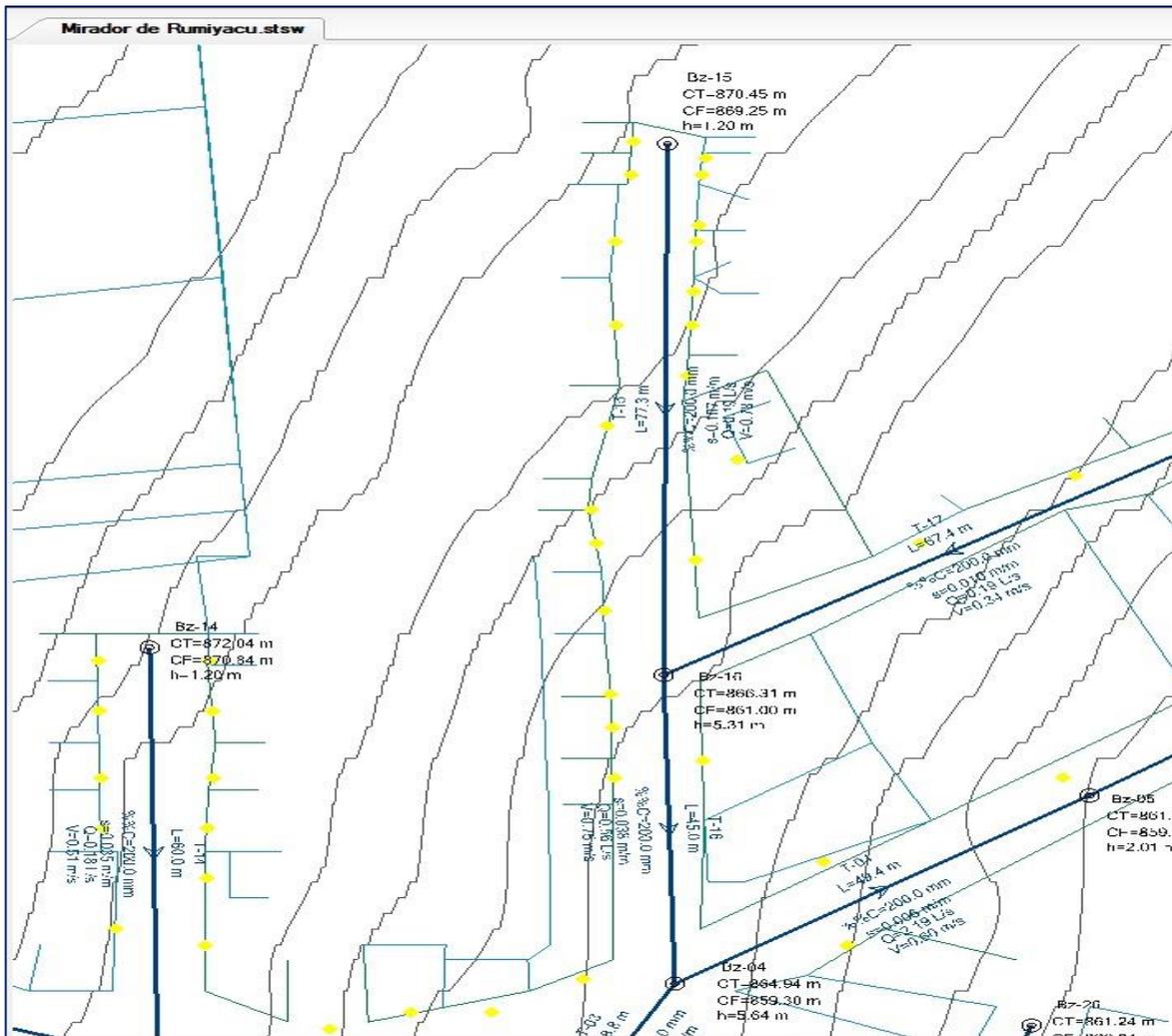


Figura 21: Vista de planta del buzón 15 al 04. (Fuente: Software SEWERCAD).



Figura 22: Perfil longitudinal del buzón 15 al 04. (Fuente: Software SEWERCAD).

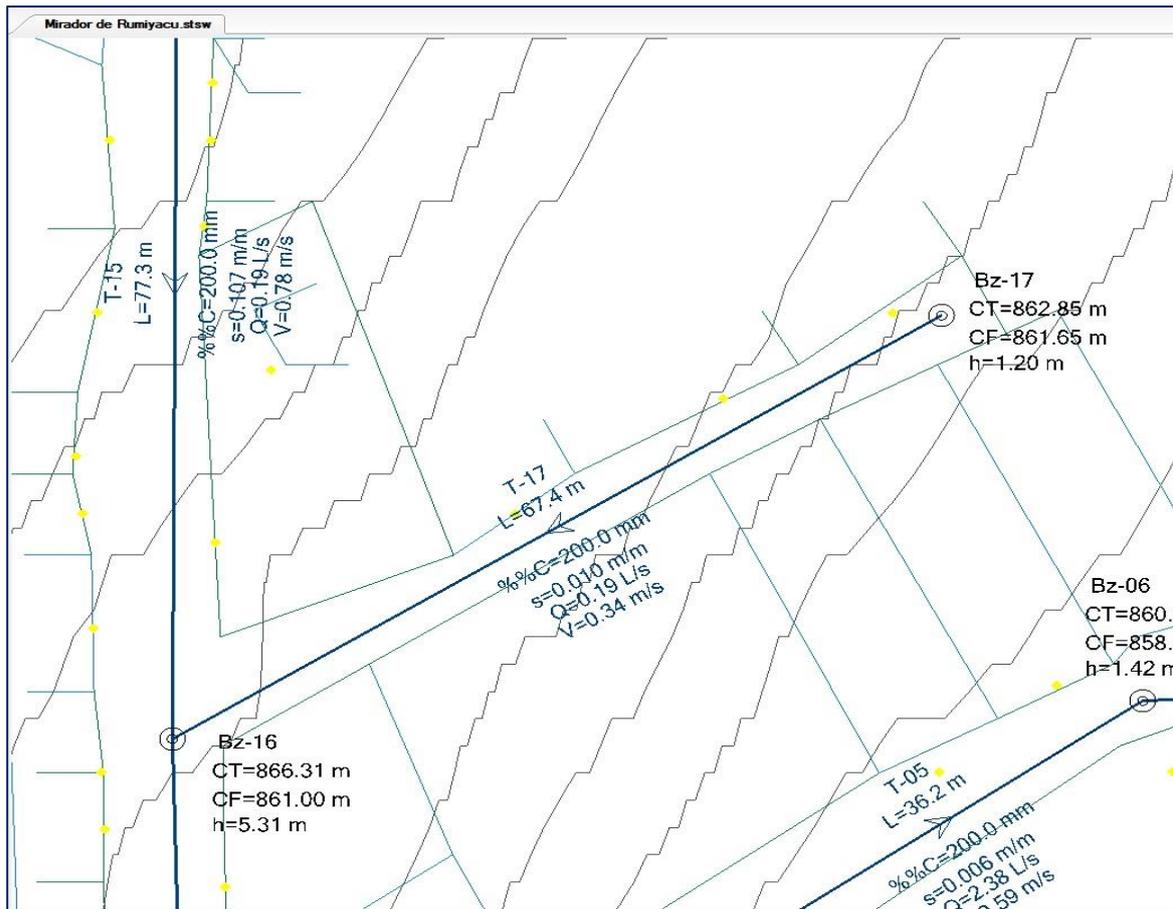


Figura 23: Vista de planta del buzón 17 al 16. (Fuente: Software SEWERCAD).



Figura 24: Perfil longitudinal del buzón 17 al 16. (Fuente: Software SEWERCAD).

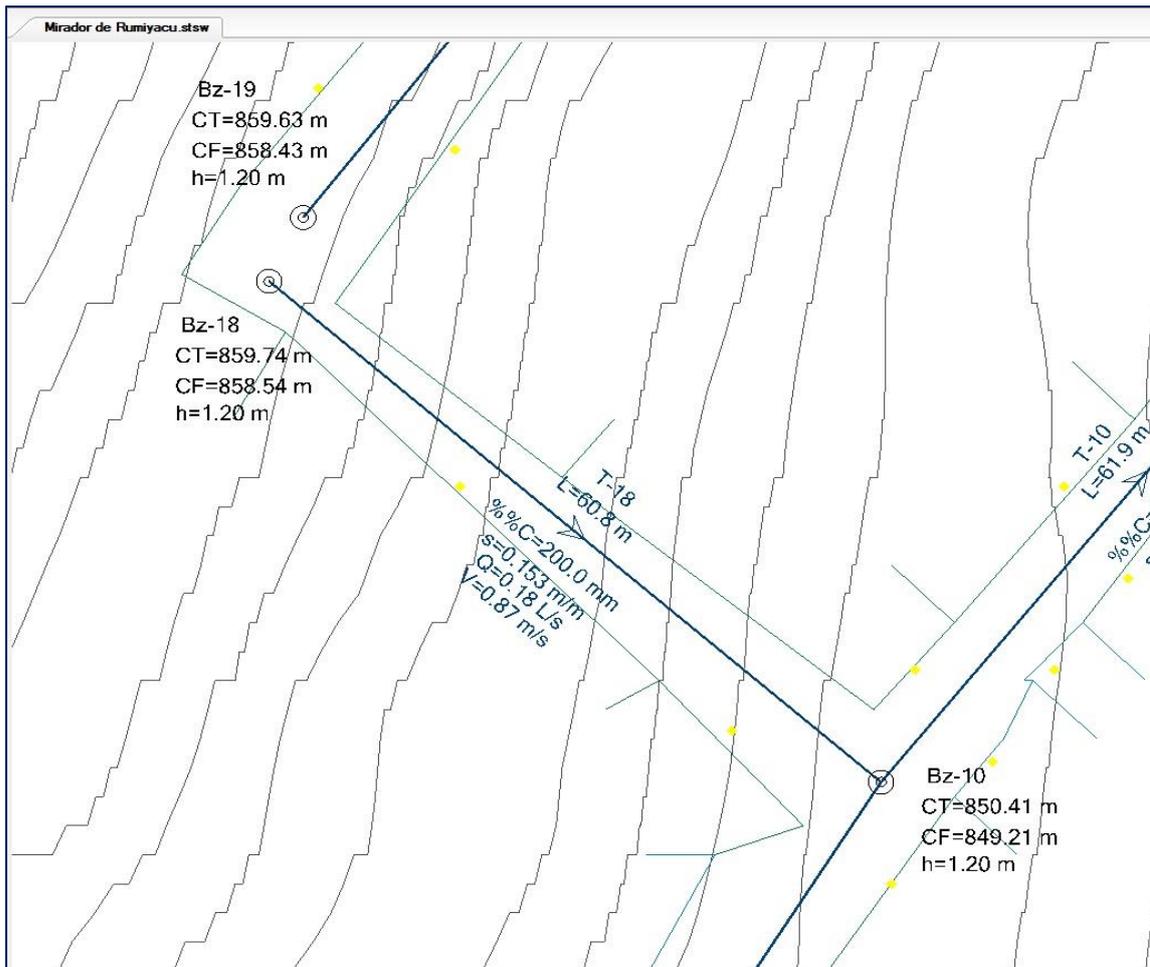


Figura 25: Vista de planta del buzón 18 al 10. (Fuente: Software SEWERCAD).



Figura 26: Perfil longitudinal del buzón 18 al 10. (Fuente: Software SEWERCAD).

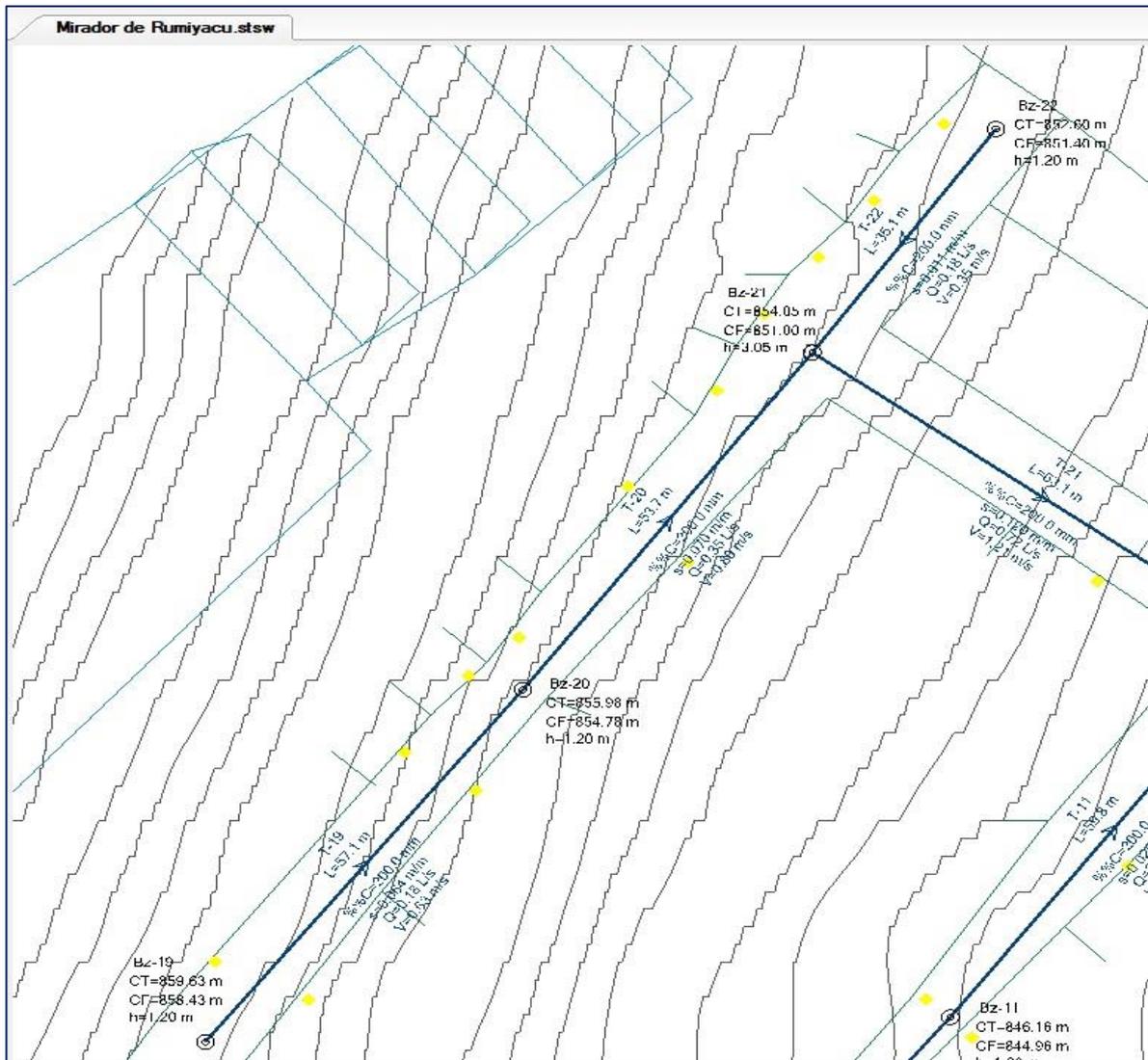


Figura 27: Vista de planta del buzón 19 al 21 y 22 al 21. (Fuente: Software SEWERCAD)



Figura 28: Perfil longitudinal del buzón 19 al 21 y del buzón 22 al 2. (Fuente: Software SEWERCAD).

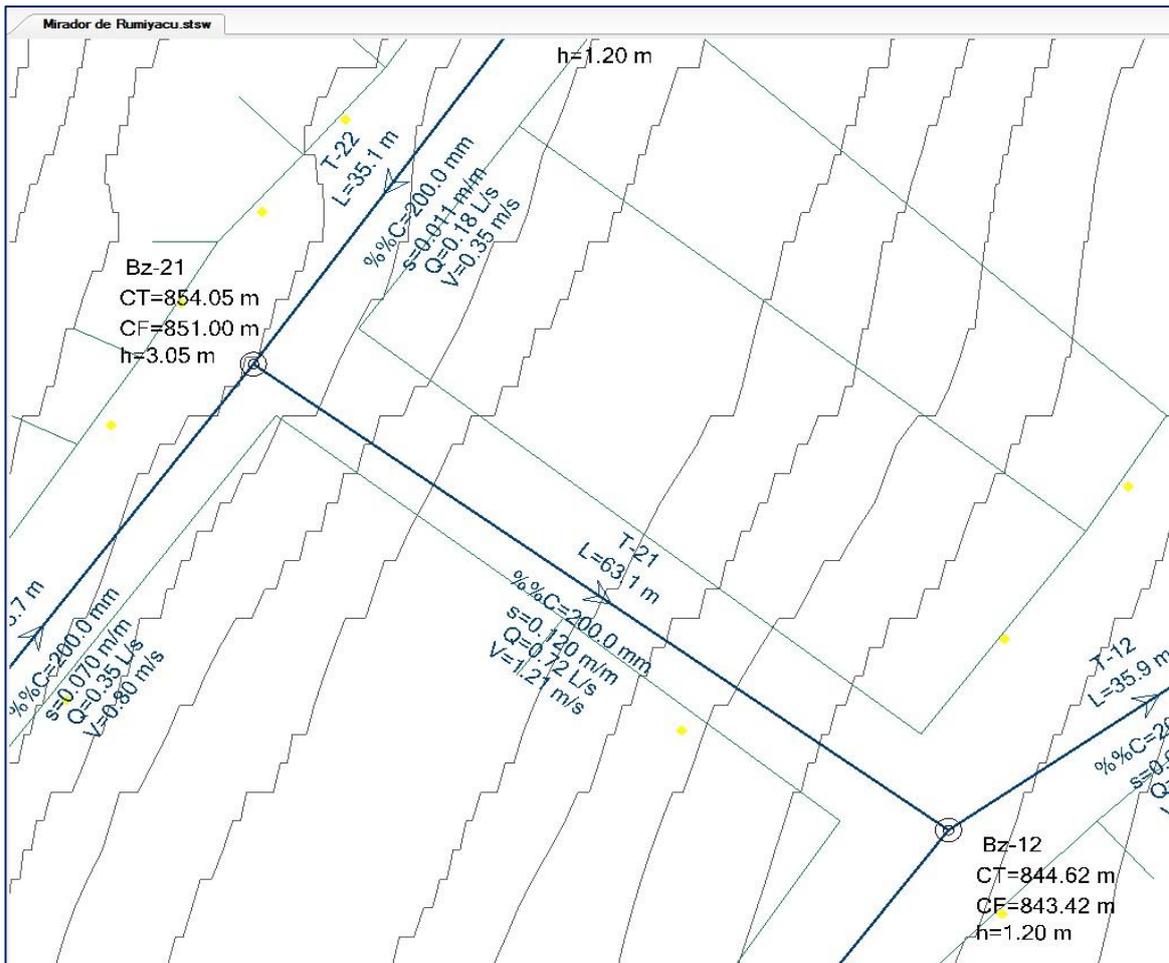


Figura 29: Vista de planta del buzón 21 al 12. (Fuente: Software SEWERCAD).



Figura 30: Perfil longitudinal del buzón 21 al 12. (Fuente: Software SEWERCAD).

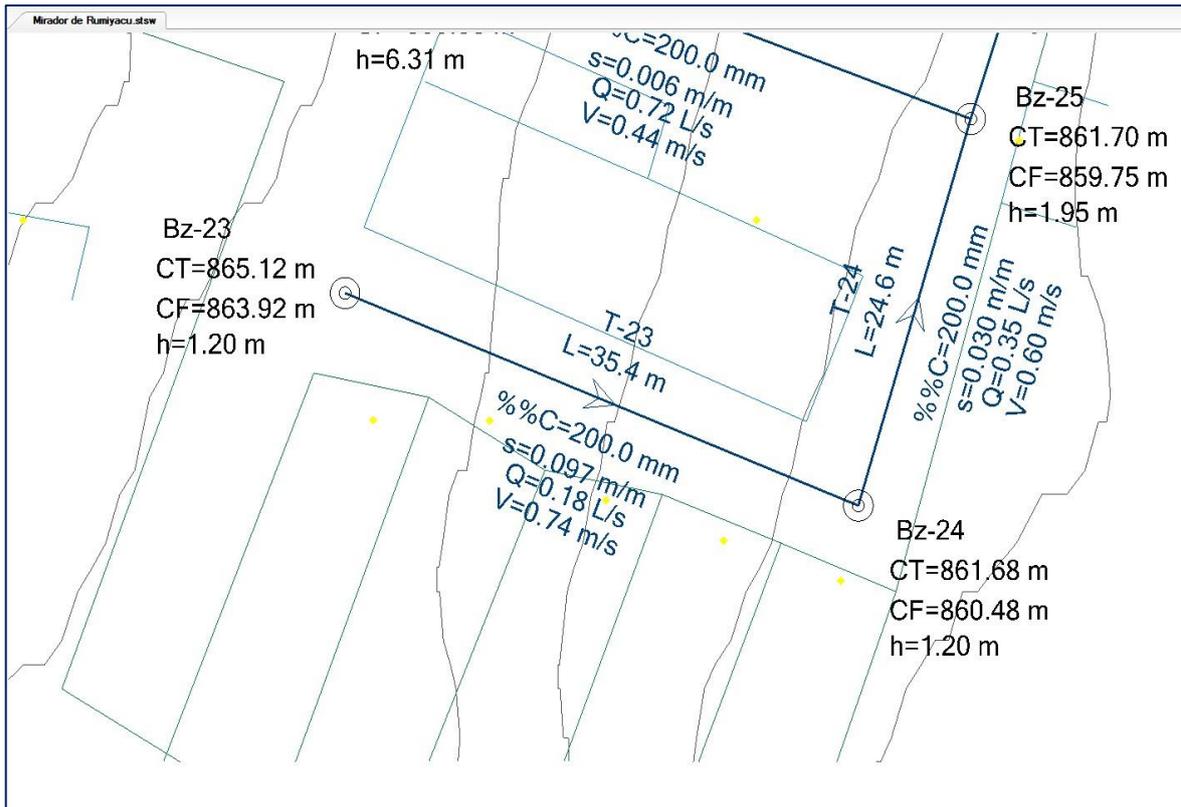


Figura 31: Vista de planta del buzón 23 al 24. (Fuente: Software SEWERCAD)

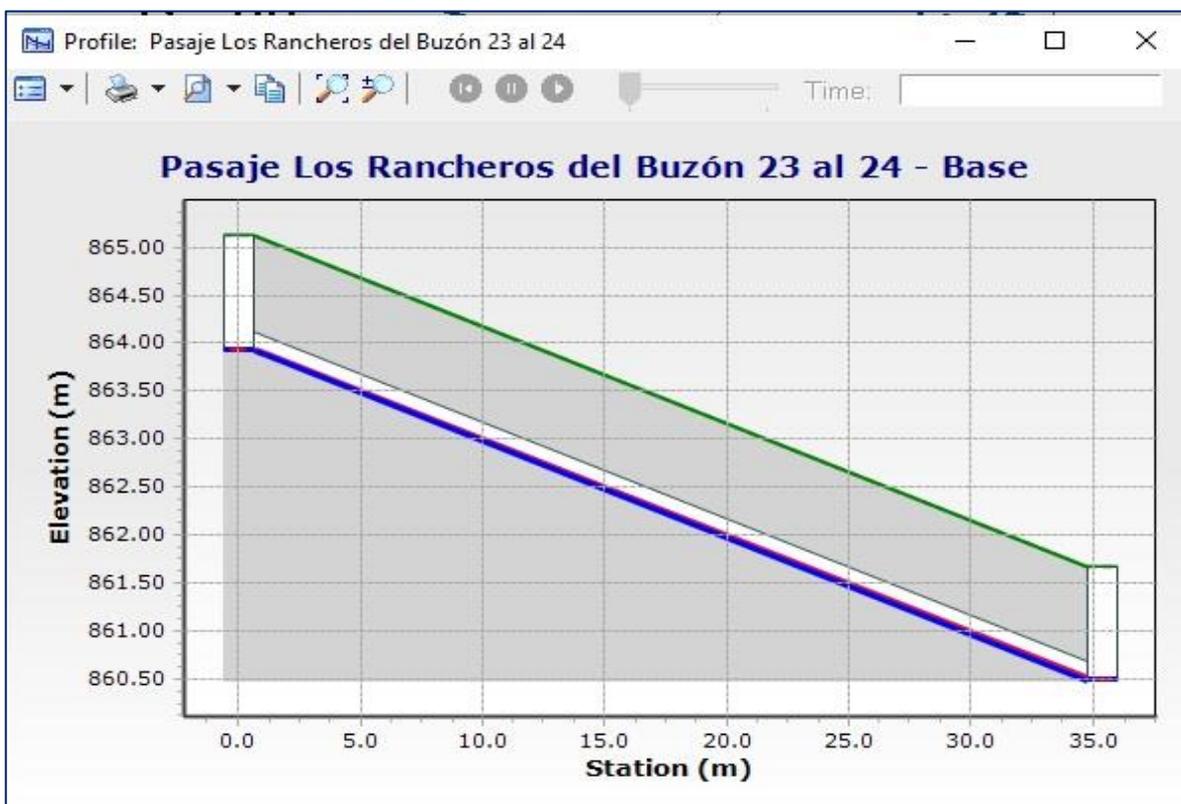


Figura 32: Perfil longitudinal del buzón 23 al 24. (Fuente: Software SEWERCAD).

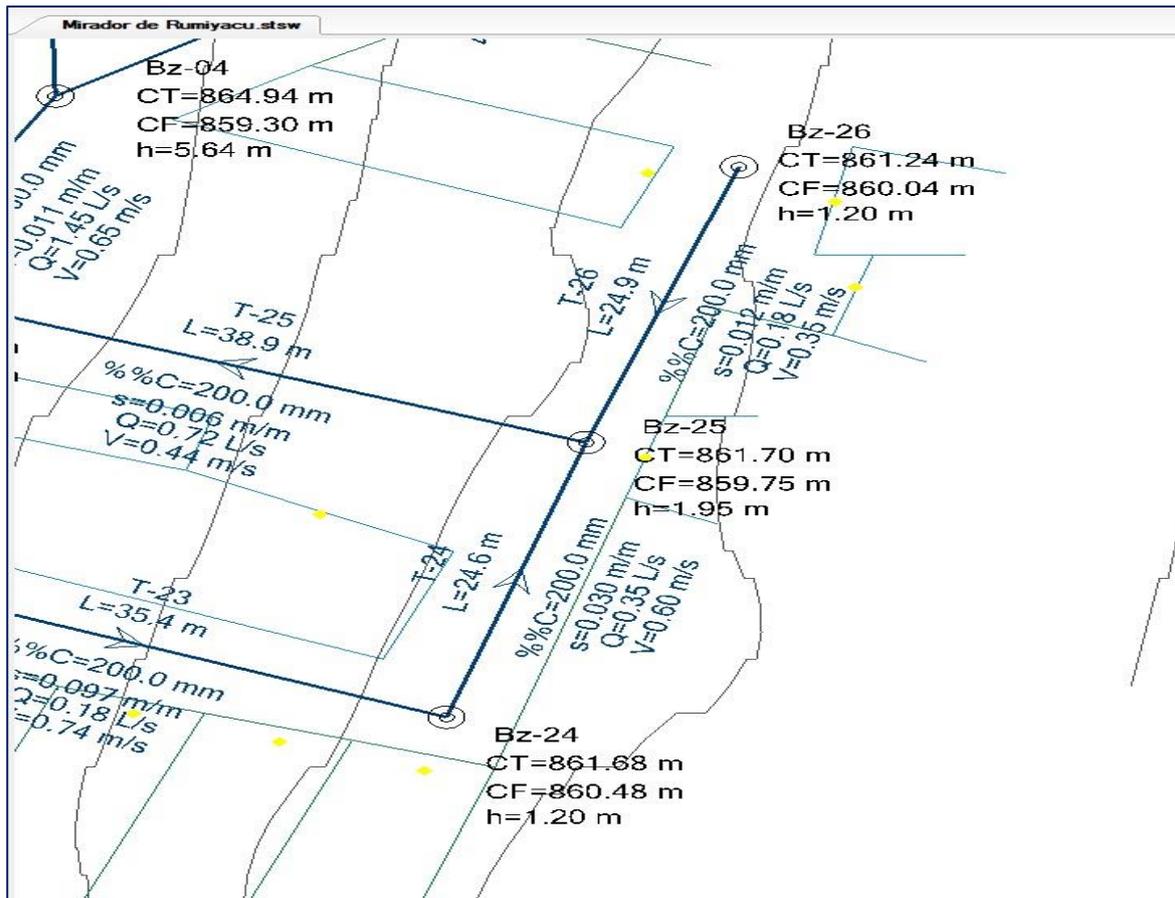


Figura 33: Vista de planta del buzón 24 al 25 y del buzón 26 al 25. (Fuente: Software SEWERCAD).

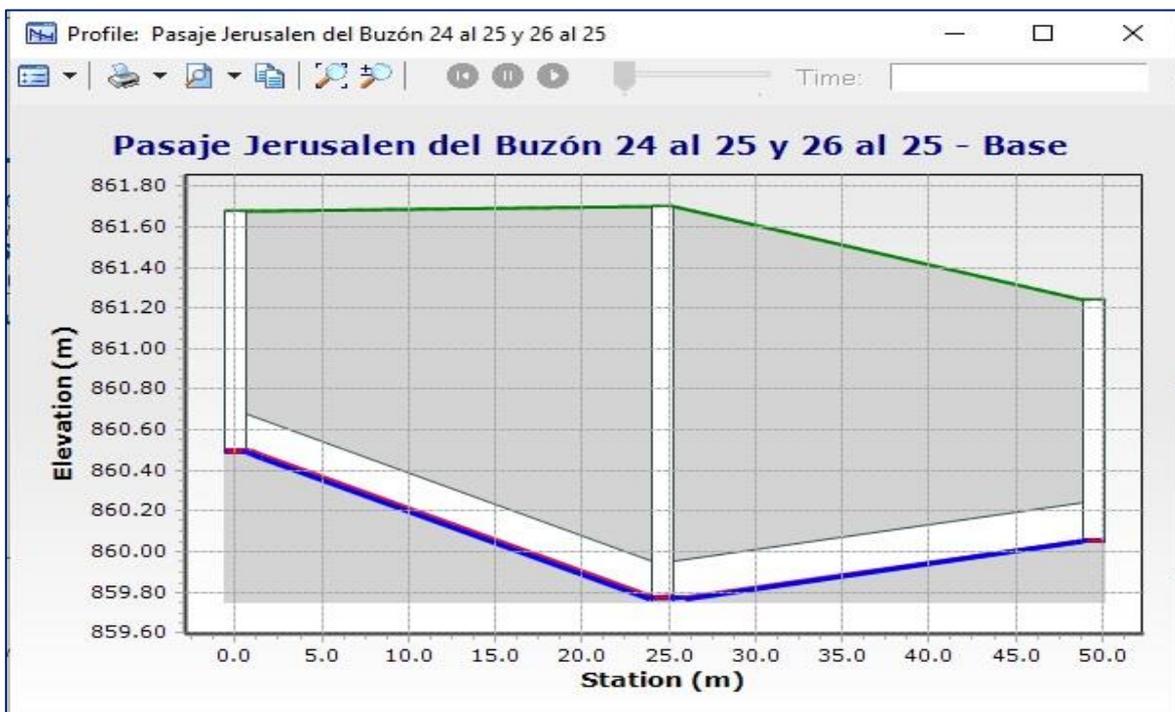


Figura 34: Perfil longitudinal del buzón 24 al 25 y del buzón 26 al 25. (Fuente: Software SEWERCAD).

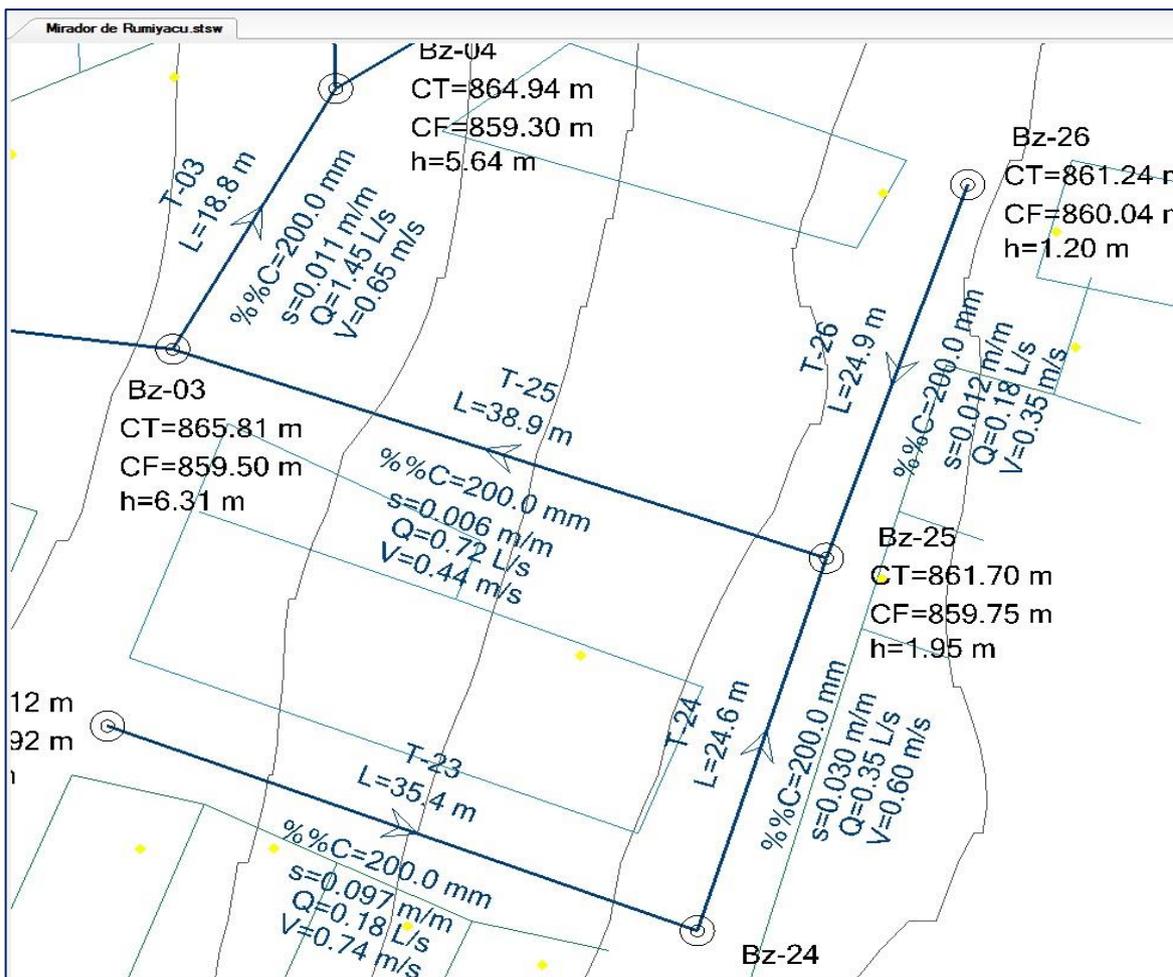


Figura 35: Vista de planta del buzón 25 al 03. (Fuente: Software SEWERCAD).

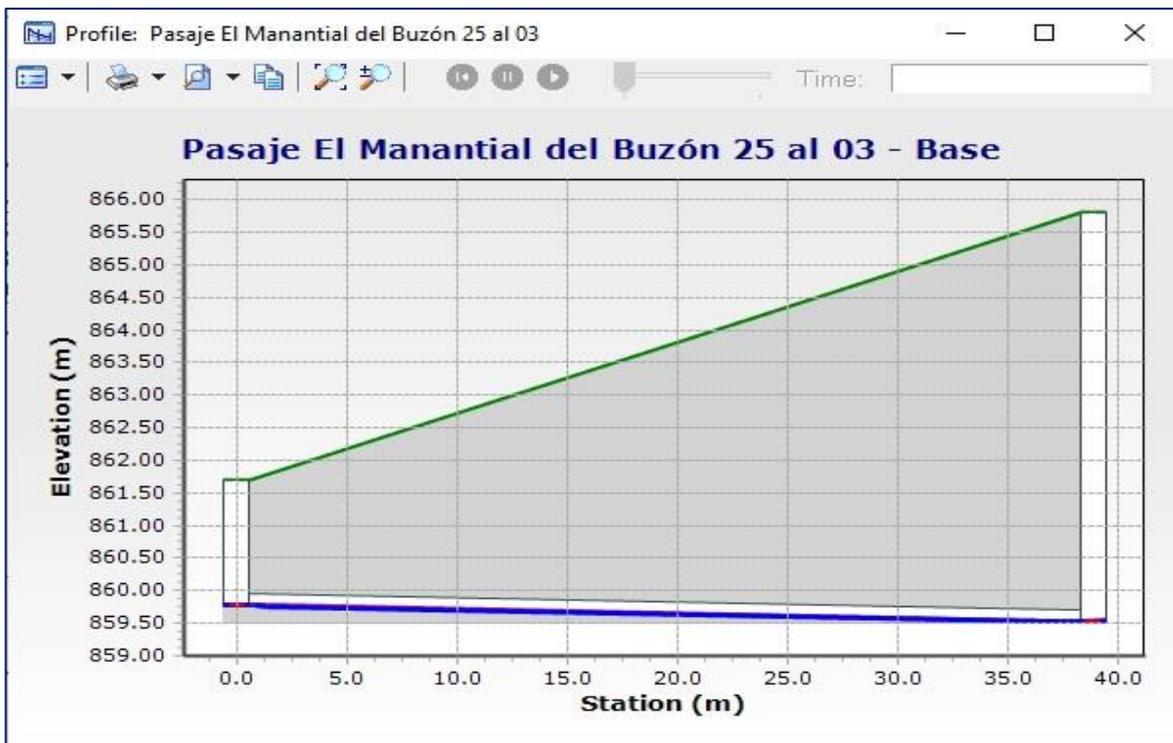


Figura 36: Perfil longitudinal del buzón 25 al 03. (Fuente: Software SEWERCAD).

3.2. Análisis de resultados.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el diseño, procedemos a realizar los siguientes análisis:

- Resultados de Tuberías.

Tabla 5

Cantidad y longitud de tuberías por tramos.

Tubería	Material	Diametro (mm)	Longitud (m)
T-01	PVC	200	44.6
T-02	PVC	200	42.4
T-03	PVC	200	18.8
T-04	PVC	200	49.4
T-05	PVC	200	36.2
T-06	PVC	200	54.4
T-07	PVC	200	30.5
T-08	PVC	200	61.1
T-09	PVC	200	58.3
T-10	PVC	200	61.9
T-11	PVC	200	59.8
T-12	PVC	200	35.9
T-13	PVC	200	57.8
T-14	PVC	200	60
T-15	PVC	200	77.3
T-16	PVC	200	45
T-17	PVC	200	67.4
T-18	PVC	200	60.8
T-19	PVC	200	57.1
T-20	PVC	200	53.7
T-21	PVC	200	63.1
T-22	PVC	200	35.1
T-23	PVC	200	35.4
T-24	PVC	200	24.6
T-25	PVC	200	38.9
T-26	PVC	200	24.9

Fuente: Elaboración propia.

Tras los resultados obtenidos observamos que se trazaron 26 tuberías entre buzón a buzón y podemos observar que la longitud máxima en las tuberías del diseño es 77.3 metros y la mínima es de 18.8, por lo tanto, se está cumpliendo con la norma OS. 070 del Reglamento Nacional de Edificaciones que indica que en tuberías de 200 mm la longitud deberá ser como máximo de 80 metros.

- Resultados de Buzones.

Tabla 6

Alturas de buzones obtenidos en el diseño

Buzón	Material	Diametro (mm)	Profundidad (m)
Bz-01	Concreto	1200	1.2
Bz-02	Concreto	1200	1.2
Bz-03	Concreto	1200	6.31
Bz-04	Concreto	1200	5.64
Bz-05	Concreto	1200	2.01
Bz-06	Concreto	1200	1.42
Bz-07	Concreto	1200	1.2
Bz-08	Concreto	1200	1.2
Bz-09	Concreto	1200	1.2
Bz-10	Concreto	1200	1.2
Bz-11	Concreto	1200	1.2
Bz-12	Concreto	1200	1.2
Bz-13	Concreto	1200	1.2
Bz-14	Concreto	1200	1.2
Bz-15	Concreto	1200	1.2
Bz-16	Concreto	1200	5.31
Bz-17	Concreto	1200	1.2
Bz-18	Concreto	1200	1.2
Bz-19	Concreto	1200	1.2
Bz-20	Concreto	1200	1.2
Bz-21	Concreto	1200	3.05
Bz-22	Concreto	1200	1.2
Bz-23	Concreto	1200	1.2
Bz-24	Concreto	1200	1.2
Bz-25	Concreto	1200	1.95
Bz-26	Concreto	1200	1.2

Fuente: Elaboración propia

Tras los resultados obtenidos podemos observar que hay un total de 26 buzones en donde todos los casos se cumple con la altura mínima que es no menor a 1.20 metros según lo estipulado en la norma OS. 070 del reglamento nacional de edificaciones. En el caso de los buzones que pasan los 3 metros de profundidad que en este caso son los buzones 03, 04, 16 y 21 se va considerar una escalera dentro de la estructura para poder facilitar el mantenimiento y también se va considerar buzones con caída especial como podemos observar en la siguiente figura:

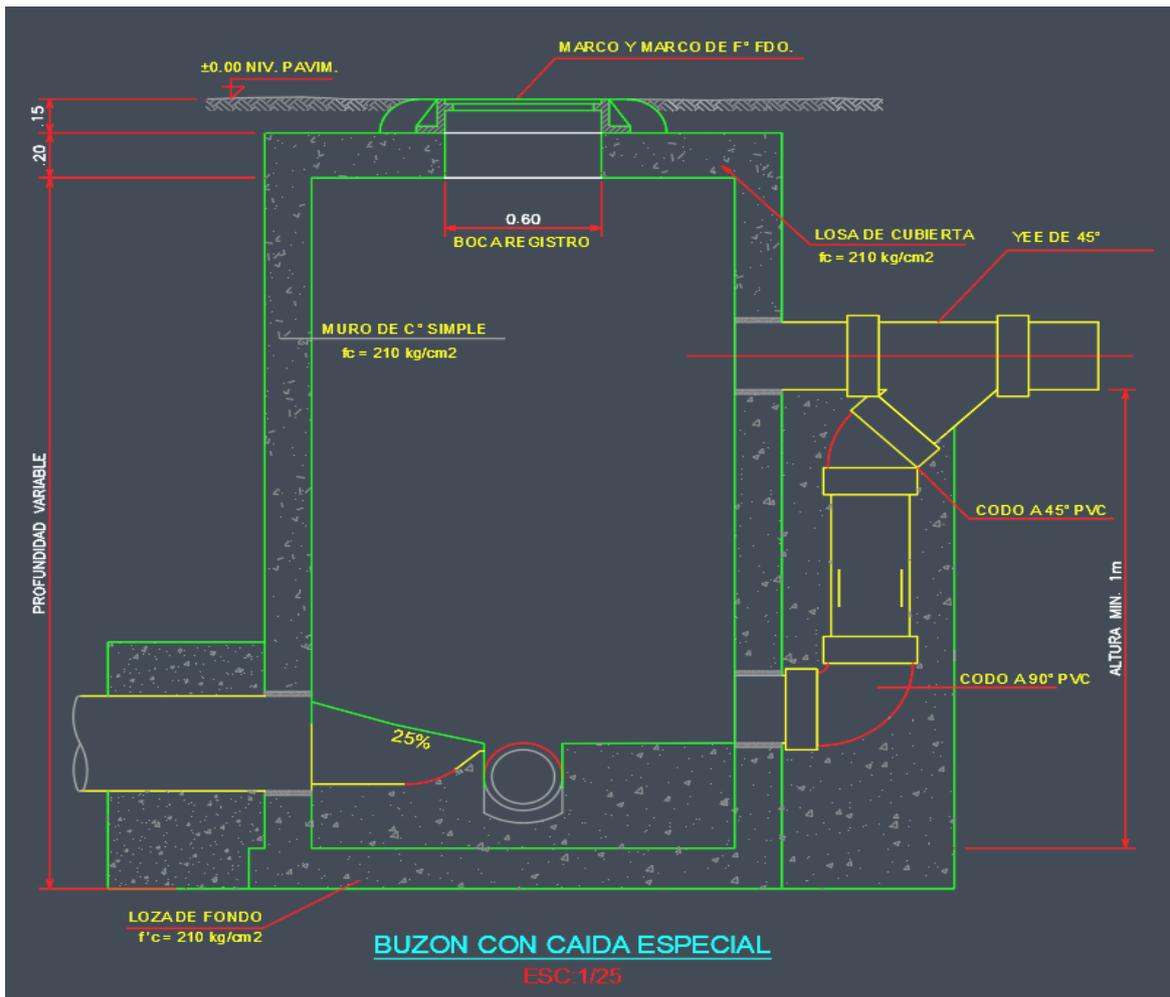


Figura 37: Buzón con caída especial. (Fuente: Software AutoCAD)

Interpretación

Observamos que lo que está con líneas verdes es la estructura del buzón y al lado izquierdo en color amarillo se encuentra la caída especial que consiste en empalmar la tubería que sale del punto de conexión a una YEE de 45°, seguido de un codo de 45° conectado a un pequeño tramo de tubería en forma vertical y por último a un codo de 90° que lo conecta con el interior de la estructura del buzón. Debemos tener en cuenta que la altura mínima que debe encontrarse la tubería proveniente del punto de conexión con respecto al fondo de la estructura del buzón, debe ser de 1 metro, en cualquier otro caso ya dependerá del criterio del ingeniero de campo. La caída especial es necesaria para disminuir la velocidad y romper la presión del fluido y evitar cualquier tipo de perjuicios en la estructura. Solo se aplicará a buzones con más de 3 metros de profundidad ya que estas generan demasiada pendiente con respecto al punto de conexión.

- Resultado de Pendientes.

Al momento de realizar el cálculo de las pendientes, se usó el caudal mínimo posible de 0.01 solo como una referencia para el diseño luego usamos los caudales reales y posteriormente hicimos el cálculo con el valor mínimo de 1.5 según la norma OS. 070 del reglamento nacional de edificaciones. Para todos los casos las pendientes de cada tramo si cumplen el requisito de la norma ya que ninguna corresponde a una velocidad superior a 5 m/seg.

- Condición de Tensión tractiva.

Para la verificación de la tensión tractiva fue necesario trabajar con una hoja de cálculo en Excel ya elaborada, esto debido a que el software SewerCAD trabaja con los caudales reales y no con lo estipulado en la norma OS. 070. Entonces obtuvimos los siguientes resultados:

RESULTADOS DE PROCESAMIENTO

Qmin= 1.50 l/s

$\sigma_t = \gamma R_n S_o > 1Pa$

DISEÑO			CONDICIONES DE FLUJO													mensaje	
PIEZA	INICIO	FINAL	Longitud L(m)	Pendiente m/km	Diám. m	Qcum. (l/s)	Qdiseño. (l/s)	Capac. Q (lps)	Angulo (°)	Tirante y(m)	Area (m ²)	P (m)	R (m)	Veloc. (m/s)	Capacidad tubo		T. tractiva (Pa)
T-01	Bz-01	Bz-02	44.60	108.00	0.200	0.19	1.50	140.22	1.18	0.017	0.0013	0.118	0.011	1.18	1.07%	11.43	Oks
T-02	Bz-02	Bz-03	42.40	217.00	0.200	0.54	1.50	198.63	0.79	0.008	0.0004	0.079	0.005	3.83	0.76%	10.61	Oks
T-03	Bz-03	Bz-04	18.80	11.00	0.200	1.45	1.50	43.95	1.57	0.029	0.0029	0.157	0.018	0.53	3.41%	1.96	Oks
T-04	Bz-04	Bz-05	49.40	6.00	0.200	2.19	2.19	83.24	1.57	0.029	0.0029	0.157	0.018	0.77	6.59%	1.07	Oks
T-05	Bz-05	Bz-06	36.20	6.00	0.200	2.38	2.38	81.68	1.57	0.029	0.0029	0.157	0.018	0.83	7.51%	1.07	Oks
T-06	Bz-06	Bz-07	54.40	64.00	0.200	2.56	2.56	107.85	1.18	0.017	0.0013	0.118	0.011	2.01	2.37%	6.77	Oks
T-07	Bz-07	Bz-08	30.50	37.00	0.200	2.75	2.75	82.02	1.37	0.023	0.0020	0.137	0.014	1.40	3.35%	5.20	Oks
T-08	Bz-08	Bz-09	61.10	53.00	0.200	2.92	2.92	97.71	1.37	0.023	0.0020	0.137	0.014	1.48	2.99%	7.45	Oks
T-09	Bz-09	Bz-10	58.30	30.00	0.200	3.10	3.10	74.26	1.57	0.029	0.0029	0.157	0.018	1.09	4.17%	5.35	Oks
T-10	Bz-10	Bz-11	61.90	69.00	0.200	3.45	3.45	111.76	1.37	0.023	0.0020	0.137	0.014	1.75	3.09%	9.69	Oks
T-11	Bz-11	Bz-12	59.80	26.00	0.200	3.64	3.64	68.41	1.57	0.029	0.0029	0.157	0.018	1.28	5.32%	4.63	Oks
T-12	Bz-12	Bz-13	35.90	52.00	0.200	4.54	4.54	97.60	1.57	0.029	0.0029	0.157	0.018	1.59	4.65%	9.27	Oks
T-13	Bz-13	OF-1	57.80	11.00	0.200	4.73	4.73	43.79	1.96	0.044	0.0052	0.196	0.026	0.91	10.80%	2.86	Oks
T-14	Bz-14	Bz-02	60.00	35.00	0.200	0.18	1.50	80.30	1.18	0.017	0.0013	0.118	0.011	1.18	1.87%	3.70	Oks
T-15	Bz-15	Bz-16	77.30	107.00	0.200	0.19	1.50	139.27	1.18	0.017	0.0013	0.118	0.011	1.18	1.08%	11.33	Oks
T-16	Bz-16	Bz-04	45.00	38.00	0.200	0.56	1.50	82.91	1.18	0.017	0.0013	0.118	0.011	1.18	1.81%	4.02	Oks
T-17	Bz-17	Bz-16	67.40	10.00	0.200	0.19	1.50	41.88	1.57	0.029	0.0029	0.157	0.018	0.53	3.58%	1.78	Oks
T-18	Bz-18	Bz-10	60.80	153.00	0.200	0.18	1.50	167.00	1.18	0.017	0.0013	0.118	0.011	1.18	0.90%	16.19	Oks
T-19	Bz-19	Bz-20	57.10	64.00	0.200	0.18	1.50	107.76	1.18	0.017	0.0013	0.118	0.011	1.18	1.39%	6.77	Oks
T-20	Bz-20	Bz-21	53.70	70.00	0.200	0.35	1.50	113.14	1.18	0.017	0.0013	0.118	0.011	1.18	1.33%	7.41	Oks
T-21	Bz-21	Bz-12	63.10	120.00	0.200	0.72	1.50	147.75	1.18	0.017	0.0013	0.118	0.011	1.18	1.02%	12.70	Oks
T-22	Bz-22	Bz-21	35.10	11.00	0.200	0.18	1.50	45.53	1.57	0.029	0.0029	0.157	0.018	0.53	3.29%	1.96	Oks
T-23	Bz-23	Bz-24	35.40	97.00	0.200	0.18	1.50	132.89	1.18	0.017	0.0013	0.118	0.011	1.18	1.13%	10.27	Oks
T-24	Bz-24	Bz-25	24.60	30.00	0.200	0.35	1.50	73.40	1.18	0.017	0.0013	0.118	0.011	1.18	2.04%	3.18	Oks
T-25	Bz-25	Bz-03	38.90	6.00	0.200	0.72	1.50	34.20	1.57	0.029	0.0029	0.157	0.018	0.53	4.39%	1.07	Oks
T-26	Bz-26	Bz-25	24.90	12.00	0.200	0.18	1.50	46.01	1.57	0.029	0.0029	0.157	0.018	0.53	3.26%	2.14	Oks

Fuente: propia

Figura 38: Verificación de la tensión tractiva. (Fuente: Propia, elaborada en el programa Excel).

Al observar el cuadro nos damos cuenta que todos nuestros cálculos cumplen la condición de la tensión tractiva utilizando el caudal mínimo, si en algún caso alguno no cumpliría la condición, se procedería a cambiar la pendiente a una más adecuada.

- Casos especiales

En el caso de los buzones 18 y 19 que se encuentran entre las calles pasaje San Fernando y pasaje Juan Guerra se diseñó por separado para evitar un circuito cerrado que generase problemas de pendientes al momento del cálculo debido a la topografía accidentada de la zona.

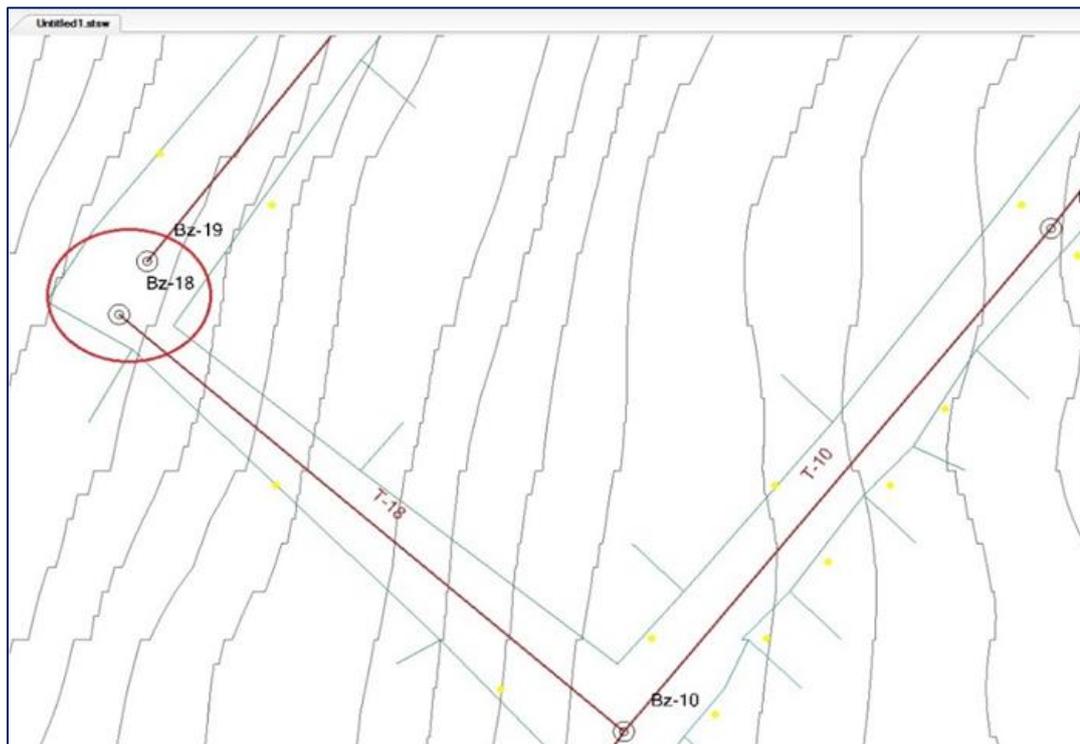


Figura 39: Circuitos cerrados. (Fuente: Software SEWERCAD).

Finalmente queda demostrado que el sistema de alcantarillado adecuado para la urbanización Mirador de Rumiyacu del sector Uchuglla en la provincia y distrito de Moyobamba es un sistema convencional a gravedad cuyo punto de descarga puede ser proyectado para empalme con otra tubería o conectarse a una pequeña PTAR, como resultado del procesamiento de la información de campo utilizando el software SEWERCAD

CONCLUSIONES

- Actualmente en la urbanización Mirador de Rumiyacu existen un total de 114 lotes, de los cuales sólo 36 se encuentran habitados, de los cuales ninguno cuenta con un sistema de alcantarillado conectado a una red pública. El 67% de las viviendas utilizan pozo séptico, el 19% utilizan pozo ciego y sólo el 14% tienen instalado un biodigestor.
- La manera más adecuada para el diseño de alcantarillado de la urbanización Mirador de Rumiyacu fue mediante el Software SewerCAD, ya que es capaz de calcular todos los parámetros posibles de un diseño de estas características y todo esto debido a que dentro de la misma nos permite trabajar con datos de campo trabajados y exportados desde otros softwares.
- Se identificó que el diseño del sistema de alcantarillado de la urbanización “Mirador de Rumiyacu” es un sistema convencional a gravedad con un total de 26 buzones de los cuales 4 fueron proyectados con caída especial; 26 tramos de tubería de 200 mm que suman un total de 1254.4 metros y un punto de descarga en la parte más baja del mirador con proyección a empalme o a una pequeña planta de tratamiento de aguas residuales como resultado de trabajo de campo y utilización del software SewerCAD.

RECOMENDACIONES

- Para un diagnóstico más a fondo y detallado se recomienda a las autoridades competentes realizar un estudio de demanda de la zona de intervención y sus alrededores para así poder saber a detalle las necesidades que padecen no solo los pobladores de la urbanización si no también todos los sectores que conectan al área de intervención.
- El diseño de alcantarillado mediante el software SewerCAD debería ser una prioridad en las entidades del estado porque facilita y permite calcular todos los parámetros que se necesita para la construcción de estas estructuras de ingeniería.
- Diseñar la red de alcantarillado mediante el uso del software SEWERCAD permite disminuir las deficiencias que se presentan a menudo en proyectos similares las cuales implican problemas de pendientes y desfogue de excretas generando el mal funcionamiento de las redes ejecutadas.
- La implementación de un sistema de alcantarillado convencional a gravedad facilitará la ejecución y reducirá considerablemente los costos que implica, es por ello que se recomienda a las entidades competentes optar por este sistema.
- Tras obtener el diseño final del sistema de alcantarillado en la urbanización Mirador de Rumiyacu, la entidad encargada deberá considerar un estudio de mecánica de suelos que permita saber cómo reaccionará el suelo ante la implementación del sistema y de esa manera dar garantía a la estructura.
- La implementación de un sistema de alcantarillado en la urbanización Mirador de Rumiyacu mejorará notablemente la calidad de vida de los pobladores ya que se disminuirá casi en su totalidad los focos infecciosos y la pululación de insectos y roedores que ponen en riesgo la salud de las personas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUA PARA TODOS. Programa Nacional de Saneamiento Rural. Perú, 2016. Disponible en: <https://www.gob.pe/pnsr>

AGUA SISTEC. Gestión Sostenible del Agua. Perú, 2017. 6 pp. Disponible en: <http://www.aguasistec.com/planta-de-tratamiento-de-aguas-residuales.php> ISSN: 8952-2333

ALCANTARILLADO SANITARIO. Criterios y lineamientos técnicos para factibilidades. México, 2020. Disponible en: https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3._alcantarillado_sanitario.pdf

BENTLEY COLLEAGUE BLOGS. Diferencias entre SewerCAD y SewerGEMS. Estados Unidos, 2008. Disponible en: https://communities.bentley.com/other/old_site_member_blogs/bentley_employees/b/juan_gutierrez_blog/posts/diferencias-entre-sewercad-y-sewergems#:~:text=De%20igual%20manera%2C%20SewerCAD%20permite,presi%C3%B3n%20y%20subsistemas%20a%20gravedad.&text=Se%20debe%20tener%20en%20cuenta,de%20dos%20an%C3%A1lisis%20num%C3%A9ricos%20diferentes.

CHAIREZ, Medrano. Métodos para calcular la población futura. Perú, 2016. 26 pp. Disponible en: https://www.academia.edu/11852913/M%C3%89TODOS_PARA_CALCULAR_LA_POBLACION_FUTURA

CLIMATE-DATA.ORG. Moyobamba Clima. Perú, 2015. Disponible en: <https://es.climate-data.org/america-del-sur/peru/san-martin/moyobamba-4364/#:~:text=La%20precipitaci%C3%B3n%20en%20Moyobamba%20es,durante%20el%20mes%20m%C3%A1s%20seco.&text=En%20Moyobamba%2C%20la%20temperatura%20media,de%201354%20mm%20al%20a%C3%B1o.>

ECONET, Las primeras alcantarillas de la historia. España, 2019. 3 pp. Disponible en: <https://www.econetdesatascos.com/cuando-se-construyeron-las-primeras-alcantarillas-de-la-historia/#:~:text=Las%20primeras%20redes%20de%20alcantarillado,las%20aguas%20de>

%20la%20lluvia.&text=Mucho%20antes%20ya%20se%20han,civilizaci%C3%B3n%20del%20valle%20de%20Indo.

EPS MOYOBAMBA. Expediente Técnico “Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado de la Urbanización Las Palmeras”, Moyobamba – Perú, 2015. 84 pp.

FERNÁNDEZ, Henrique. La construcción de la red de alcantarillado de Santiago de Chile entre 1887 y 1910. Chile, 2015. 28 pp. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-71942015000100005

GARCÍA, José. La Alcantarilla máxima de Roma. España, 2016. 5 pp. Disponible en: <https://www.iagua.es/blogs/jose-diego-garcia/cloaca-maxima-roma>

GAVILÁ, Christian. El Perú tiene un enorme reto en cuanto a cobertura de agua y saneamiento. Perú, 2018. 14 pp. Disponible en: <https://constructivo.com/entrevista/el-peru-tiene-un-enorme-reto-en-cuanto-a-cobertura-de-agua-y-saneamiento> 1523304189

GRUPO AQUALAI. Tratamiento de Aguas Residuales: Filtro Biológico. España, 2018. 3 pp.

GRUPO EMP. Normas de construcción de cámaras de caída. Colombia, 2019. Disponible en: <https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/2017/NC-AS-IL02-12%20C%C3%A1maras%20de%20ca%C3%ADda.pdf>

GUÍA DE ORIENTACIÓN EN SANEAMIENTO BÁSICO. Asociación Servicios Educativos Rurales. Perú, 2017. 16 pp. Disponible en: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/BARRIOS%20et%20al%202009%20Guia%20de%20orientacion%20alcaldes.pdf

GUÍA DE DISEÑOS ESTANDARIZADOS PARA INFRAESTRUCTURA SANITARIA MENOR EN PROYECTOS DE SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO URBANO. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Perú, 2015. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275263-153-2019-vivienda?fbclid=IwAR2UJIRR2xGnQArMQYScFwMby53ic8EFQEgLSPCP6LRmrWwoTIXxBiGXbw>

HIDROTEC. Tipos de aguas residuales. España, 2018. Disponible en: <https://www.hidrotec.com/blog/tipos-de-aguas-residuales/>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Tasa de cobertura en saneamiento básico. Perú, 2017. 6 pp. Disponible en: www.inei.gob.pe

LOAIZA, Myriam. Alcantarillas y Aguas para Bogotá entre 1870 y 1924, Del caos sanitario a la transformación de espacios públicos y privados. Colombia, 2015. 26-28 pp. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/16772/LoaizaRiosMyriamAstrid2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MACERA, Daniel. Diario el comercio. Saneamiento: La precaria situación de las EPS en el Perú. Perú, 2018. 2 pp. Disponible en <https://elcomercio.pe/economia/peru/saneamiento-precaria-situacion-eps-noticia-543879-noticia/>

MIDEPLAN. Metodología de preparación y evaluación de proyectos de alcantarillado urbano. Costa Rica, 2017. 27-29 pp.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. Instalación de sistema de alcantarillado en Pueblo Nuevo y Parcona en el departamento de Ica. Perú, 2020. 53 pp. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/noticias/76664-ica-mvcs-entregó-obras-de-agua-y-alcantarillado-en-pueblo-nuevo-y-parcona>

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. Ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado para el esquema prolongación NICOLÁS DE PIÉROLA, Clara. Perú, 2019. 34 pp. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/noticias/45765-mas-de-33-mil-pobladores-de-ate-ya-tienen-servicio-de-agua-potable-y-alcantarillado-en-sus-hogares>

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. Implementación de sistemas de agua potable y alcantarillado en la localidad de Capachica en Puno. Perú, 2018. 23-24 pp. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/noticias/7148-480-familias-de-capachica-en-puno-cuentan-con-nueva-planta-de-tratamiento-agua-potable-y-alcantarillado>

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. Obras de agua potable y alcantarillado en Huacho. Perú, 2018. 13 pp. Disponibles en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/noticias/24187-cerca-de-10-mil-pobladores-de-huacho-se-benefician-con-nuevas-obras-de-agua-potable-y-alcantarillado>

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. Obras de agua y saneamiento para 5 localidades de la provincia de Moyobamba. Perú, 2018. 3 pp. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/noticias/22747-mas-de-2-600-habitantes-de-la-provincia-de-moyobamba-contaran-con-agua-potable-y-saneamiento>

MONOGRAFIASPLUS. Descargas domiciliarias. Estados Unidos, 2019. Disponible en: <https://www.monografias.com/docs/Descargas-Domiciliarias-PKDSBAVPJ8U2Z>

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. Norma os.070 Redes de aguas residuales. Perú, 2020. Disponible en: <https://www.sencico.gob.pe/publicaciones.php?id=230>

SLIDESHARE. Alcantarillado Sanitario. Perú, 2016. Disponible en: <https://es.slideshare.net/Marciano240565/clase-3-alcantarillado-sanitario>

SPENA GROUP. Planta de tratamiento de aguas residuales – PTAR. Perú, 2020. Disponible en: <https://spenagroup.com/planta-tratamiento-aguas-residuales-ptar/>

SUD SOSTENIBLE. Glosario de términos de agua y saneamiento. España, 2016. Disponible en: <http://sudsostenible.com/glosario/>

WIKIPEDIA. Red de alcantarillado. Estados Unidos, 2015. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>

WIKIPEDIA. Aguas residuales. Estados Unidos, 2016. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuale

ANEXOS

Anexo A

Panel fotográfico



Fotografía 1: Área de influencia mediante vista satelital con línea de referencia. (Fuente: Google Earth).



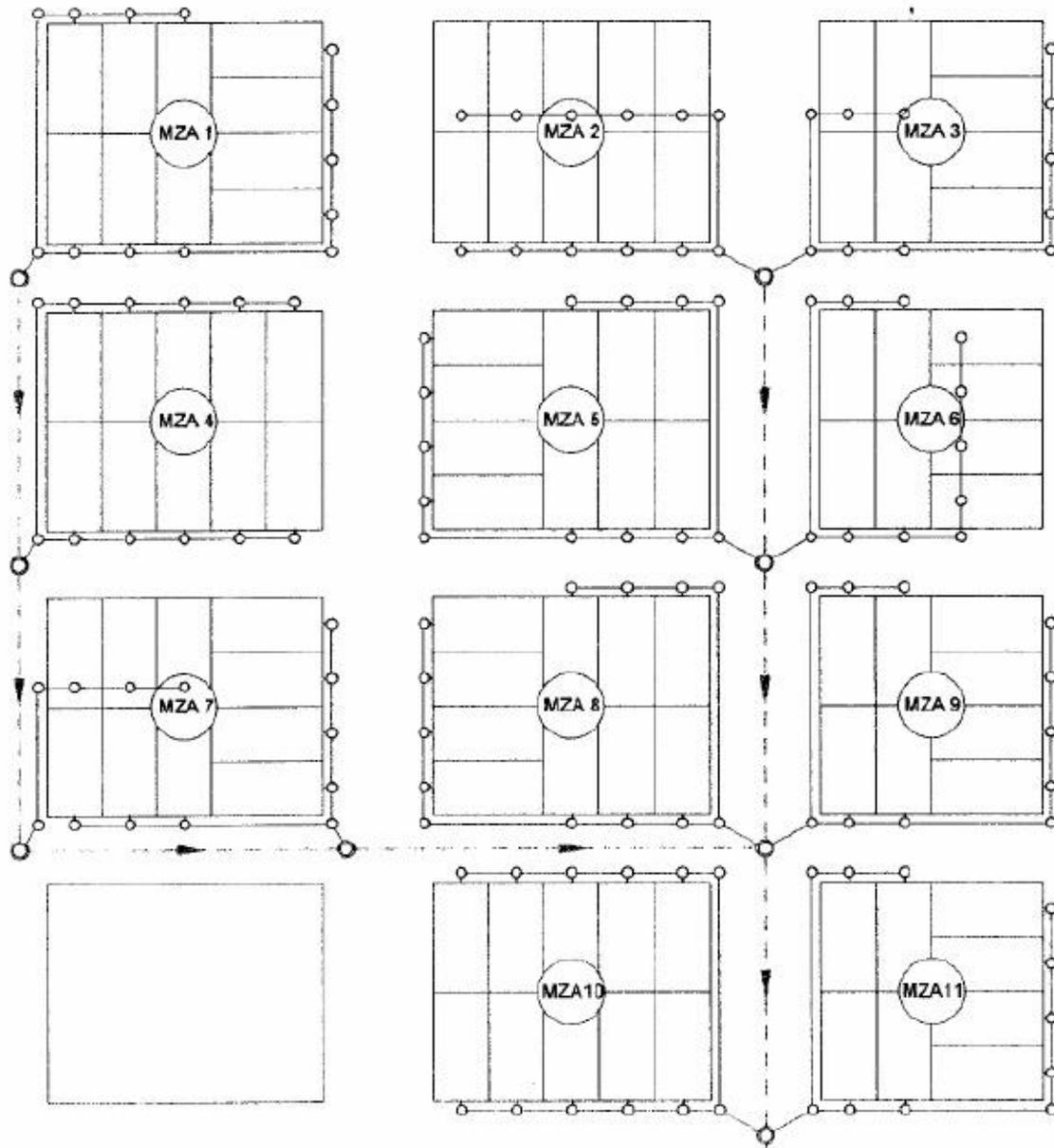
Fotografía 2: Vía de acceso principal a la urbanización "Mirador de Rumiyaqu" por la carretera Baños Tarmales. (Fuente: Foto propia).



Fotografía 3: Vía de acceso secundaria a la urbanización “Mirador de Rumiyaçu” por la carretera Fernando Belaunde Terry. (Fuente: Foto propia).

Anexo B

• Esquema de sistema de alcantarillado

**ESQUEMA DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO CON
TUBERÍAS PRINCIPALES Y RAMALES COLECTORES**

Esquema 02: Sistema de alcantarillado con tuberías principales y ramales. (Fuente: Norma OS.070).

Anexo C

Instrumento de recolección de datos

FICHA DE INFORMACIÓN DE DIAGNÓSTICO PARA EL DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RIMUYACU, SECTOR CRUCE DE UCHUGLLA - MOYOBAMBA

Estimado jefe de hogar, la presente ficha forma parte de una investigación y tiene por objetivo recopilar información para la elaboración del diagnóstico del diseño de alcantarillado sanitario en la urbanización Mirador de Rumiyacu, sector cruce de Uchuglla del distrito de Moyobamba. Agreecemos de antemano su colaboración y veracidad en la información brindada.

1. N° DE VIVIENDA _____

2. DIRECCIÓN _____ MANZANA _____ LOTE _____

3. NÚMERO DE PERSONAS QUE HABITAN EN LA VIVIENDA _____

4. LA VIVIENDA CUENTA CON EL SERVICIO DE RED PÚBLICA DE AGUA SI NO

5. LA VIVIENDA CUENTA CON EL SERVICIO DE ALCANTARILLADO PÚBLICO SI NO

6. SI SU RESPUESTA FUE NO, QUE TIPO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO CUENTA LA VIVIENDA

POZO SEPTICO

POZO CIEGO O LETRINA

BIODIGESTOR

OTROS

NO TIENE

<input type="checkbox"/>

Anexo C

Metrados

RESUMEN DE METRADOS

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RUMIYACU, SECTOR UCHUGLLA EN EL DISTRITO DE MOYOBAMBA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA, 2020"

UBICACIÓN : MOYOBAMBA - MOYOBAMBA - SAN MARTÍN

FECHA: NOVIEMBRE - 2020

ITEM	TITULO / PARTIDA / DESCRIPCION	Und.	PARCIAL	TOTAL
01	OBRAS PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES			
01.01.01	ALQUILER DE PREDIO PARA ALMACEN DE OBRA	mes	1.00	1.00
01.01.02	PATIO DE MAQUINAS PROVISIONALES DE OBRA	mes	1.00	1.00
01.01.03	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 4.80 X 3.60M	und	1.00	1.00
01.02	SEGURIDAD Y SALUD			
01.02.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00	1.00
01.02.02	CRUCES PEATONALES	glb	1.00	1.00
01.02.03	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	1.00
01.02.04	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN PARA LA VIGILANCIA,	glb	1.00	1.00
01.03	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
01.03.01	PLAN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CORRECCIÓN	glb	1.00	1.00
01.03.02	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb	1.00	1.00
01.03.03	ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO DE OBRA	glb	1.00	1.00
02	SISTEMA DE SANEAMIENTO			
02.01	INSTALACION DE RED DE ALCANTARILLADO(L=1254.40 ML)			
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES			
02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL EN TUBERIAS	m	1,254.40	1,254.40
02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA ALCANTARILLADO	m	1,254.40	1,254.40
02.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA ALCANTARILLADO	m	1,254.40	1,254.40
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
02.01.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, C/MAQ, EN TERRENO NORMAL, A=0.80M, H=1.50- 2.00 M	m	1,254.40	1,254.40
02.01.02.02	EXCAVACION MANUAL P/BUZON DI=1.20 M, H=1.20 - 1.50 M	m	86.59	86.59
02.01.02.03	EXCAVACION MANUAL P/BUZON DI=1.20 M, H=1.50 - 2.00 M	m	6.06	6.06
02.01.02.04	EXCAVACION MANUAL P/BUZON DI=1.20 M, H=2.00 - 2.50 M	m	7.79	7.79
02.01.02.05	EXCAVACION MANUAL P/BUZON DI=1.20 M, H=3.00 - 3.50 M	m	11.26	11.26
02.01.02.06	EXCAVACION MANUAL P/BUZON DI=1.20 M, H=5.00 - 5.50 M	m	18.18	18.18
02.01.02.07	EXCAVACION MANUAL P/BUZON DI=1.20 M, H=5.50 - 6.00 M	m	19.92	19.92
02.01.02.08	EXCAVACION MANUAL P/BUZON DI=1.20 M, H=6.00 - 6.50 M	m	21.65	21.65
02.01.02.09	REFINE/NIVELACION DE ZANJA A=0.80 M, TN.(H<3.00M)-REDES P/DESAGUE	m	1,254.40	1,254.40
02.01.02.10	CONFORMACION DE CAMA DE APOYO, CON MATERIAL DE PRESTAMO, E=0.10M, A=0.80M	m	1,254.40	1,254.40
02.01.02.11	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRESTAMO, LATERAL Y SOBRE CLAVE DE TUBERIA E=0.40M, A=0.80M	m	1,254.40	1,254.40
02.01.02.12	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO C/EQ. A=0.80 M, H=1.00 - 1.50 M	m	1,254.40	1,254.40
02.01.02.13	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQ	m3	689.08	689.08
02.01.03	CAMARA DE INSPECCION			
02.01.03.01	BUZON DE CONCRETO TIPO I 1.20M<H<=1.50M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE Fºº	und	20.00	20.00
02.01.03.02	BUZON DE CONCRETO TIPO I 1.50M<H<=2.00M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE Fºº	und	1.00	1.00
02.01.03.03	BUZON DE CONCRETO TIPO I 2.00M<H<=2.50M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE Fºº	und	1.00	1.00
02.01.03.04	BUZON DE CONCRETO TIPO I 3.00M<H<=3.50M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE Fºº	und	1.00	1.00
02.01.03.05	BUZON DE CONCRETO TIPO I 5.00M<H<=5.50M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE Fºº	und	1.00	1.00
02.01.03.06	BUZON DE CONCRETO TIPO I 5.50M<H<=6.00M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE Fºº	und	1.00	1.00
02.01.03.07	BUZON DE CONCRETO TIPO I 6.00M<H<=6.50M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE Fºº	und	1.00	1.00
02.01.03.08	DADO DE CONCRETO FºC=175 KG/CM2-PARA EMPALME DE BUZON	m3	17.01	17.01
02.01.03.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE DADO DE CONCRETO PARA EMPALME DE BUZON	m2	85.07	85.07
02.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS			
02.01.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN 200MM S-20 U.F. INC. ANILLO	m	1,254.40	1,254.40
02.01.05	ALINEAMIENTO Y AJUSTE			
02.01.05.01	ALINEAMIENTO Y AJUSTE DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN 200 MM	m	1,254.40	1,254.40
02.01.06	PRUEBA HIDRAULICA			
02.01.06.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC ISO4435 DN 200MM, A ZANJA ABIERTA	m	1,254.40	1,254.40
02.01.07	CORTE, ROTURA Y REPOSICION			
02.01.07.01	CORTE+ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	0.00	0.00
02.01.07.02	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	0.00	0.00
02.02	CONEXIONES DOMICILIARIAS (114 UND)			
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES			
02.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL EN TUBERIAS	m	798.00	798.00
02.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA ALCANTARILLADO	m	798.00	798.00
02.02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA ALCANTARILLADO	m	798.00	798.00
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
02.02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL A=0.70 M, TN.(H<2.00M)	m	798.00	798.00
02.02.02.02	REFINE/NIVELACION DE ZANJA A=0.70 M, TN.(H<2.00M)-REDES P/DESAGUE	m	798.00	798.00
02.02.02.03	CONFORMACION DE CAMA DE APOYO, CON MATERIAL DE PRESTAMO, E=0.10M, A=0.70M	m	798.00	798.00
02.02.02.04	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRESTAMO, LATERAL Y SOBRE CLAVE DE TUBERIA E=0.40M, A=0.70M	m	798.00	798.00
02.02.02.05	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO C/EQ. A=0.70, H<3.00 M	m	798.00	798.00
02.02.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQ	m3	335.16	335.16
02.02.03	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS			
02.02.03.01	CONEXION DOMICILIARIA DN 160MM ISO4435 S-25 A TUBERIA DN 200MM, L=8.00M	und	114.00	114.00
02.02.04	CORTE, ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTOS (VEREDAS)			
02.02.04.01	CORTE + ROTURA + ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE EN VEREDA	m2	37.80	37.80
02.02.04.02	REPOSICION DE VEREDA FºC 175 KG/CM2, E=10CM (P-1)	m2	37.80	37.80

Anexo D

Presupuesto

S10

Página

1

Presupuesto

Presupuesto **1102100 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RUMIYACU, SECTOR UCHUGLLA EN EL DISTRITO DE MOYOBAMBA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA, 2020**

Cliente **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA** Costo al **20/11/2020**

Lugar **SAN MARTIN - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL				48,670.81
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				4,864.36
01.01.01	ALQUILER DE PREDIO PARA ALMACEN DE OBRA	mes	1.000	700.00	700.00
01.01.02	PATIO DE MÁQUINAS PROVISIONAL DE OBRA	mes	1.000	1,500.00	1,500.00
01.01.03	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 4.80 X 3.60M	und	1.000	2,664.36	2,664.36
01.02	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				34,806.45
01.02.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.000	3,780.00	3,780.00
01.02.02	CRUCES PEATONALES (RED DE DISTRIBUCION)	glb	1.000	2,263.95	2,263.95
01.02.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.000	3,500.00	3,500.00
01.02.04	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID 19 EN EL TRABAJO	glb	1.000	25,262.50	25,262.50
01.03	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				9,000.00
01.03.01	PLAN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CORRECCIÓN	glb	1.000	4,000.00	4,000.00
01.03.02	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	glb	1.000	3,500.00	3,500.00
01.03.03	ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO DE OBRA	glb	1.000	1,500.00	1,500.00
02	SISTEMA DE ALCANTARILLADO				395,899.36
02.01	INSTALACION DE RED DE ALCANTARILLADO(L=1254.40 ML)				226,655.34
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				7,099.91
02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL EN TUBERIAS	m	1,254.400	0.28	351.23
02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA ALCANTARILLADO	m	1,254.400	2.69	3,374.34
02.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA ALCANTARILLADO	m	1,254.400	2.69	3,374.34
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				98,168.03
02.01.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, C/MAQ, EN TERRENO NORMAL, A=0.80M, H=1.50- 2.00 M	m	1,254.400	13.44	16,859.14
02.01.02.02	EXCAVACION MANUAL P/BUZON DI=1.20 M, H=1.20- 1.50 M	m3	86.590	46.03	3,985.74
02.01.02.03	EXCAVACION MANUAL P/BUZON DI=1.20 M, H=1.50- 2.00 M	m3	6.060	55.24	334.75
02.01.02.04	EXCAVACION MANUAL P/BUZON DI=1.20 M, H=2.00 - 2.50 M	m3	7.790	69.05	537.90
02.01.02.05	EXCAVACION MANUAL P/BUZON DI=1.50 M, H=3.00- 3.50 M	m3	11.260	76.72	863.87
02.01.02.06	EXCAVACION MANUAL P/BUZON DI=1.20 M, H=5.00 - 5.50 M	m3	18.180	92.07	1,673.83
02.01.02.07	EXCAVACION MANUAL P/BUZON DI=1.20 M, H=5.50 - 6.00 M	m3	19.920	98.64	1,964.91
02.01.02.08	EXCAVACION MANUAL P/BUZON DI=1.20 M, H=6.00 - 6.50 M	m3	21.650	106.23	2,299.88
02.01.02.09	REFINE/NIVELACION DE ZANJA A=0.80 M, TN. (H<3.00M)-REDES P/DESAGUE	m	1,254.400	1.38	1,731.07
02.01.02.10	CONFORMACION DE CAMA DE APOYO, CON MATERIAL DE PRESTAMO, E=0.10M, A=0.80M	m	1,254.400	9.06	11,364.86
02.01.02.11	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRESTAMO, LATERAL Y SOBRE CLAVE DE TUBERIA E=0.40M, A=0.80M	m	1,254.400	32.32	40,542.21
02.01.02.12	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO C/EQ. A=0.80 M, H=1.00 - 1.50 M	m	1,254.400	10.28	12,895.23
02.01.02.13	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQ	m3	689.080	4.52	3,114.64
02.01.03	CAMARA DE INSPECCION				66,996.61
02.01.03.01	BUZON DE CONCRETO TIPO I 1.20M<H<=1.50M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE F ³ F ⁰	und	20.000	1,924.96	38,499.20
02.01.03.02	BUZON DE CONCRETO TIPO I 1.50M<H<=2.00M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE F ³ F ⁰	und	1.000	2,297.20	2,297.20
02.01.03.03	BUZON DE CONCRETO TIPO I 2.00M<H<=2.50M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE F ³ F ⁰	und	1.000	2,509.44	2,509.44
02.01.03.04	BUZON DE CONCRETO TIPO I 3.00M<H<=3.50M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE F ³ F ⁰	und	1.000	2,635.03	2,635.03
02.01.03.05	BUZON DE CONCRETO TIPO I 5.00M<H<=5.50M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE F ³ F ⁰	und	1.000	2,748.67	2,748.67
02.01.03.06	BUZON DE CONCRETO TIPO I 5.50M<H<=6.00M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE F ³ F ⁰	und	1.000	2,783.60	2,783.60
02.01.03.07	BUZON DE CONCRETO TIPO I 6.00M<H<=6.50M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE F ³ F ⁰	und	1.000	2,957.15	2,957.15
02.01.03.08	DADO DE CONCRETO F ³ C=175 KG/CM2-PARA EMPALME DE BUZON	m3	17.010	479.30	8,152.89
02.01.03.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE DADO DE CONCRETO PARA EMPALME DE BUZON	m2	85.070	51.88	4,413.43
02.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				45,145.86

Presupuesto

Presupuesto 1102100 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RUMIYACU, SECTOR UCHUGLLA EN EL DISTRITO DE MOYOBAMBA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA, 2020

Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA Costo al 20/11/2020

Lugar SAN MARTIN - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.01.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN 200MM S-20 U.F. INC.ANILLO	m	1,254.400	35.99	45,145.86
02.01.05	ALINEAMIENTO Y AJUSTE				3,449.60
02.01.05.01	ALINEAMIENTO Y AJUSTE DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN 200 MM	m	1,254.400	2.75	3,449.60
02.01.06	PRUEBA HIDRAULICA				5,795.33
02.01.06.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC ISO4435 DN 200MM,A ZANJA ABIERTA	m	1,254.400	4.62	5,795.33
02.02	CONEXIONES DOMICILIARIAS(114 UND)				169,244.02
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				4,516.68
02.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL EN TUBERIAS	m	798.000	0.28	223.44
02.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA ALCANTARILLADO	m	798.000	2.69	2,146.62
02.02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA ALCANTARILLADO	m	798.000	2.69	2,146.62
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				98,878.90
02.02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL A=0.70 M, TN.(H<2.00M)	m	798.000	55.24	44,081.52
02.02.02.02	REFINE/NIVELACION DE ZANJA A=0.70 M, TN.(H<2.00M)-REDES P/DESAGUE	m	798.000	1.15	917.70
02.02.02.03	CONFORMACION DE CAMA DE APOYO,CON MATERIAL DE PRESTAMO, E=0.10M, A=0.70M	m	798.000	8.29	6,615.42
02.02.02.04	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRESTAMO,LATERAL Y SOBRE CLAVE DE TUBERIA E=0.40M, A=0.70M	m	798.000	27.74	22,136.52
02.02.02.05	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO C/EQ. A=0.70, H<3.00 M	m	798.000	29.59	23,612.82
02.02.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQ	m3	335.160	4.52	1,514.92
02.02.03	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS				62,931.42
02.02.03.01	CONEXION DOMICILIARIA DN 160MM ISO4435 S-25 A TUBERIA DN 200MM, L=7.00M	und	114.000	552.03	62,931.42
02.02.04	CORTE, ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTOS				2,917.02
02.02.04.01	CORTE + ROTURA + ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE EN VEREDA	m2	37.800	30.08	1,137.02
02.02.04.02	REPOSICION DE VEREDA F'C 175 KG/CM2, E=10CM (P-1)	m2	37.800	47.09	1,780.00
	COSTO DIRECTO				444,570.17
	GASTOS GENERALES (12.50%)				85,021.02
	UTILIDADES (8.00%)				35,565.61
	=====				=====
	COSTO PARCIAL				565,156.80
	IGV(18%)				101,728.22
	=====				=====
	COSTO DE EJECUCION DE OBRA				666,885.02
	SUPERVISION DE OBRA(7.96%)				73,077.40
	=====				=====
	COSTO TOTAL DE INVERSION				739,962.42

Anexo E

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1102100 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RUMIYACU, SECTOR UCHUGLLA EN EL DISTRITO I

Partida	01.01.01	(010102011302-1102100-01)	ALQUILER DE PREDIO PARA ALMACEN DE OBRA	Costo unitario directo por:	glb	700.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos						
04230600010006	SC ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN		mes	1.0000	700.00	700.00 700.00
Partida	01.01.02	(010102011303-1102100-01)	PATIO DE MÁQUINAS PROVISIONAL DE OBRA	Costo unitario directo por:	glb	1,500.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos						
04230600010005	SC ALQUILER DE TERRENO CERCADO C/PISO PLANO COMPACTADO, P/ PATIO DE MAQUINAS		mes	1.0000	1,500.00	1,500.00 1,500.00
Partida	01.01.03	(010114020130-1102100-01)	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 4.80 X 3.60M	Costo unitario directo por:	und	2,664.36
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL		hh	8.0000	18.53	148.24
0101010005	PEON		hh	16.0000	16.76	268.16
416.40						
Materiales						
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kg	5.0000	5.00	25.00
0204010012	ARENA GRUESA - PUESTO A OBRA		m3	0.4000	60.00	24.00
0205000040	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" - PUESTO A OBRA		m3	0.4000	65.00	26.00
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bls	1.0000	23.00	23.00
0230540012	GIGANTOGRAFÍA DE 500x500 HILOS, 13 oz/m2, 4.80 x 3.60m		und	1.0000	850.00	850.00
0230990108	AGUA		m3	0.0210	5.00	0.11
0243010079	MADERA TORNILLO CEPILLADA		p2	214.5600	6.00	1,287.36
2,235.47						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		12.49	12.49
12.49						
Partida	01.02.01	(010114020128-1102100-01)	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	Costo unitario directo por:	glb	3,780.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos						
0402020005	S/C EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL		und	1.0000	3,780.00	3,780.00 3,780.00
Partida	01.02.02	(010114020128-1102100-02)	CRUCES PEATONALES (RED DE DISTRIBUCION)	Costo unitario directo por:	glb	2,263.95
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos						
0402020006	S/C CRUCES PEATONALES (REDES DE DISTRIBUCION)		und	1.0000	2,263.95	2,263.95 2,263.95
Partida	01.02.03	(010114020128-1102100-03)	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	Costo unitario directo por:	glb	3,500.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos						
0402020007	S/C SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD		und	1.0000	3,500.00	3,500.00 3,500.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1102100 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RUMIYACU, SECTOR UCHUGLLA EN EL DISTRITO I

Partida	01.02.04	(010114020128-1102100-04)	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVVI			Costo unitario directo por:	glb	25,262.50
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.	
Materiales								
0230840238	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CC		und	1.0000	25,262.50		25,262.50	
25,262.50								
Partida	01.03.01	(010119110525-1102100-01)	PLAN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CORRECCIÓN			Costo unitario directo por:	glb	4,000.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.	
Subcontratos								
0409070021	SC PLAN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CORRECCIÓN		glb	1.0000	4,000.00		4,000.00	
4,000.00								
Partida	01.03.02	(010114020121-1102100-01)	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS			Costo unitario directo por:	glb	3,500.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.	
Subcontratos								
04000100010027	SC PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS		glb	1.0000	3,500.00		3,500.00	
3,500.00								
Partida	01.03.03	(010114020124-1102100-01)	ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO DE OBRA			Costo unitario directo por:	glb	1,500.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.	
Subcontratos								
0409070022	SC PLAN DE ABANDONO Y CIERRE DE OBRA		glb	1.0000	1,500.00		1,500.00	
1,500.00								
Partida	02.01.01.01	(010114020211-1102100-01)	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL EN TUBERIAS			Costo unitario directo por:	m	0.28
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.	
Mano de Obra								
0101010005	PEON		hh	0.0160	16.76		0.27	
0.27								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.01		0.01	
0.01								
Partida	02.01.01.02	(010114020212-1102100-01)	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA ALCANTARILLADO			Costo unitario directo por:	m	2.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.	
Mano de Obra								
0101010004	OFICIAL		hh	0.0160	18.53		0.30	
0101010005	PEON		hh	0.0480	16.76		0.80	
0147000032	TOPOGRAFO		hh	0.0160	26.42		0.42	
1.52								
Materiales								
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kg	0.0050	5.00		0.03	
0230020103	YESO DE 28 Kg		bis	0.0100	15.00		0.15	
0230950002	THINER		gal	0.0030	18.00		0.05	
0230990007	CORDEL		m	0.0300	0.20		0.01	
0243510062	ESTACA DE MADERA (H=0.6m)		und	0.2700	1.50		0.41	
0254020100	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal	0.0030	30.00		0.09	
0.74								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.05		0.05	
0349190005	ESTACION TOTAL INC. PRISMA, JALONES TELESC.		he	0.0160	13.75		0.22	
0349190006	NIVEL TOPOGRAFICO		he	0.0160	10.00		0.16	
0.43								

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1102100 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RUMIYACU, SECTOR UCHUGLLA EN EL DISTRITO I

Partida	02.01.02.05	(900404953351-1102100-01)	EXCAVACION MANUAL P/BUZON DI=1.50 M, H=3.00- 3.50 M	Costo unitario directo por:		m3	76.72
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
			Mano de Obra				
0101010005	PEON		hh	4.4444	16.76	74.49	74.49
			Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.23	2.23	2.23
			Mano de Obra				
0101010005	PEON		hh	5.3333	16.76	89.39	89.39
			Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.68	2.68	2.68
			Mano de Obra				
0101010005	PEON		hh	5.7143	16.76	95.77	95.77
			Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.87	2.87	2.87
			Mano de Obra				
0101010005	PEON		hh	6.1538	16.76	103.14	103.14
			Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.09	3.09	3.09
			Mano de Obra				
0101010005	PEON		hh	0.0800	16.76	1.34	1.34
			Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.04	0.04	0.04

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1102100 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RUMIYACU, SECTOR UCHUGLLA EN EL DISTRITO

Partida	02.01.02.10	(010114020227-1102100-01)	CONFORMACION DE CAMA DE APOYO, CON MATERIAL DE PRESTAMO, E=0.10M, A=0.80M	Costo unitario directo por:		m	9.06
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL		hh	0.0533	18.53	0.99	
0101010005	PEON		hh	0.1067	16.76	1.79	
2.78							
Materiales							
0204010012	ARENA GRUESA - PUESTO A OBRA		m3	0.0900	60.00	5.40	
0230990108	AGUA		m3	0.1600	5.00	0.80	
6.20							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.08	0.08	
0.08							
Partida	02.01.02.11	(010114020229-1102100-01)	RELLENO DE ZANJA CON MATERIAL DE PRESTAMO, LATERAL Y SOBRE CLAVE DE TUBERIA E=0.40M, A=0.80M	Costo unitario directo por:		m	32.32
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL		hh	0.2000	18.53	3.71	
0101010005	PEON		hh	0.4000	16.76	6.70	
10.41							
Materiales							
0204010012	ARENA GRUESA - PUESTO A OBRA		m3	0.3500	60.00	21.00	
0230990108	AGUA		m3	0.1200	5.00	0.60	
21.60							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.31	0.31	
0.31							
Partida	02.01.02.12	(010116060854-1102100-01)	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO C/IEQ. A=0.80 M, H=1.00 - 1.50 M	Costo unitario directo por:		m	10.28
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	0.1067	16.76	1.79	
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	0.0267	23.44	0.63	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	0.0267	23.44	0.63	
3.05							
Materiales							
0230990108	AGUA		m3	0.1200	5.00	0.60	
0.60							
Equipos							
0301160004	CARGADOR FRONTAL 100 HP 2.3Y3		hm	0.0267	230.00	6.14	
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.09	0.09	
0349030078	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.0267	15.00	0.40	
6.63							
Partida	02.01.02.13	(010104030106-1102100-01)	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/IEQ	Costo unitario directo por:		m3	4.52
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	0.0167	16.76	0.28	
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	0.0167	23.44	0.39	
0.67							
Equipos							
03011700020009	RETROEXCAVADOR SILLANTAS 58 HP 1 YD3.		hm	0.0083	180.00	1.49	
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.02	0.02	
0348040041	CAMION VOLQUETE 10 M3.		hm	0.0167	140.00	2.34	
3.85							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1102100 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RUMIYACU, SECTOR UCHUGLLA EN EL DISTRITO I

Partida	02.01.03.01	(900404953342-1102100-01)	BUZON DE CONCRETO TIPO I 1.00M<H<=1.50M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE FºFº			Costo unitario directo por:	und	1,924.96
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	5.3333	23.44	125.01		
0101010004	OFICIAL		hh	5.3333	18.53	98.83		
0101010005	PEON		hh	32.0000	16.76	536.32		
							760.16	
Materiales								
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16		kg	5.0000	5.00	25.00		
0202040064	ALAMBRE NEGRO N°8		kg	2.0000	5.00	10.00		
0203020006	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 Kg/cm2 GRADO 60		kg	13.0500	3.50	45.68		
0204000000	ARENA FINA - PUESTO A OBRA		m3	0.0830	60.00	4.98		
0204010012	ARENA GRUESA - PUESTO A OBRA		m3	0.9300	60.00	55.80		
0205000040	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" - PUESTO A OBRA		m3	0.9400	65.00	61.10		
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bls	17.8800	23.00	411.24		
0230990108	AGUA		m3	0.4200	5.00	2.10		
0243100016	MADERA PARA ENCOFRADO		p2	14.7500	4.00	59.00		
0244030030	TRIPLAY LUPUNA DE 4x8x 4 mm		pln	0.2700	30.00	8.10		
0298010091	MARCO Y TAPA DE FºFº PARA BUZON D=0.60M		und	1.0000	300.00	300.00		
							983.00	
Equipos								
0330550067	MOLDE METALICO PARA BUZON		und	0.7500	100.00	75.00		
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		22.80	22.80		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3		hm	2.6667	24.00	64.00		
0349070055	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.3333	15.00	20.00		
							181.80	

Partida	02.01.03.02	(900404953335-1102100-01)	BUZON DE CONCRETO TIPO I 1.50M<H<=2.00M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE FºFº			Costo unitario directo por:	und	2,297.20
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	5.7143	23.44	133.94		
0101010004	OFICIAL		hh	5.7143	18.53	105.89		
0101010005	PEON		hh	28.5714	16.76	478.86		
							718.69	
Materiales								
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16		kg	5.0000	5.00	25.00		
0202040064	ALAMBRE NEGRO N°8		kg	2.0000	5.00	10.00		
0203020006	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 Kg/cm2 GRADO 60		kg	13.0500	3.50	45.68		
0204000000	ARENA FINA - PUESTO A OBRA		m3	0.1200	60.00	7.20		
0204010012	ARENA GRUESA - PUESTO A OBRA		m3	1.1100	60.00	66.60		
0205000040	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" - PUESTO A OBRA		m3	1.1300	65.00	73.45		
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bls	21.4900	23.00	494.27		
0230990108	AGUA		m3	0.5300	5.00	2.65		
0243100016	MADERA PARA ENCOFRADO		p2	14.7500	4.00	59.00		
0244030030	TRIPLAY LUPUNA DE 4x8x 4 mm		pln	0.2700	30.00	8.10		
0265240004	ESCALERA P/BUZON TIPO I 1.50M<H<=3.00M, DE FºGº 2"		und	1.0000	300.00	300.00		
0298010091	MARCO Y TAPA DE FºFº PARA BUZON D=0.60M		und	1.0000	300.00	300.00		
							1,391.95	
Equipos								
0330550067	MOLDE METALICO PARA BUZON		und	0.7500	100.00	75.00		
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		21.56	21.56		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3		hm	2.8571	24.00	68.57		
0349070055	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.4286	15.00	21.43		
							186.56	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1102100 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RUMIYACU, SECTOR UCHUGLLA EN EL DISTRITO I

Partida	02.01.03.03	(900404953336-1102100-01)	BUZON DE CONCRETO TIPO I 2.00M<H<=2.50M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE F°F°			Costo unitario directo por:	und	2,509.44
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	6.4000	23.44	150.02		
0101010004	OFICIAL		hh	6.4000	18.53	118.59		
0101010005	PEON		hh	32.0000	16.76	536.32		
804.93								
Materiales								
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16		kq	5.0000	5.00	25.00		
0202040064	ALAMBRE NEGRO N°8		kq	2.0000	5.00	10.00		
0203020006	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 Kg/cm2 GRADO 60		kq	13.0500	3.50	45.68		
0204000000	ARENA FINA - PUESTO A OBRA		m3	0.1540	60.00	9.24		
0204010012	ARENA GRUESA - PUESTO A OBRA		m3	1.5000	60.00	90.00		
0205000040	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" - PUESTO A OBRA		m3	1.3000	65.00	84.50		
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bis	24.8300	23.00	571.09		
0230990108	AGUA		m3	0.3900	5.00	1.95		
0243100016	MADERA PARA ENCOFRADO		p2	14.7500	4.00	59.00		
0244030030	TRIPLAY LUPUNA DE 4x8x 4 mm		pln	0.2700	30.00	8.10		
0265240004	ESCALERA P/BUZON TIPO I 1.50M<H<=3.00M, DE F°G° 2"		und	1.0000	300.00	300.00		
0298010091	MARCO Y TAPA DE F°F° PARA BUZON D=0.60M		und	1.0000	300.00	300.00		
1,504.56								
Equipos								
0330550067	MOLDE METALICO PARA BUZON		und	0.7500	100.00	75.00		
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		24.15	24.15		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3		hm	3.2000	24.00	76.80		
0349070055	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.6000	15.00	24.00		
199.95								
Partida	02.01.03.04	(900404953378-1102100-01)	BUZON DE CONCRETO TIPO I 3.00M<H<=3.50M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE F°F°			Costo unitario directo por:	und	2,635.03
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	7.2727	23.44	170.47		
0101010004	OFICIAL		hh	7.2727	18.53	134.76		
0101010005	PEON		hh	32.0000	16.76	536.32		
841.55								
Materiales								
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16		kq	5.0000	5.00	25.00		
0202040064	ALAMBRE NEGRO N°8		kq	2.0000	5.00	10.00		
0203020006	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 Kg/cm2 GRADO 60		kq	13.0500	3.50	45.68		
0204000000	ARENA FINA - PUESTO A OBRA		m3	0.1800	60.00	10.80		
0204010012	ARENA GRUESA - PUESTO A OBRA		m3	1.8000	60.00	108.00		
0205000040	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" - PUESTO A OBRA		m3	1.3000	65.00	84.50		
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bis	27.8000	23.00	639.40		
0230990108	AGUA		m3	0.3900	5.00	1.95		
0243100016	MADERA PARA ENCOFRADO		p2	14.7500	4.00	59.00		
0244030030	TRIPLAY LUPUNA DE 4x8x 4 mm		pln	0.2700	30.00	8.10		
0265240004	ESCALERA P/BUZON TIPO I 1.50M<H<=3.00M, DE F°G° 2"		und	1.0000	300.00	300.00		
0298010091	MARCO Y TAPA DE F°F° PARA BUZON D=0.60M		und	1.0000	300.00	300.00		
1,592.43								
Equipos								
0330550067	MOLDE METALICO PARA BUZON		und	0.7500	100.00	75.00		
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		25.25	25.25		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3		hm	3.2000	24.00	76.80		
0349070055	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.6000	15.00	24.00		
201.05								

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1102100 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RUMIYACU, SECTOR UCHUGLLA EN EL DISTRITO I

Partida	02.01.03.05	(900404953374-1102100-01)	BUZON DE CONCRETO TIPO I 5.00M<H<=5.50M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE FºFº			Costo unitario directo por:	und	2,748.67
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	8.0000	23.44	187.52		
0101010004	OFICIAL		hh	8.0000	18.53	148.24		
0101010005	PEON		hh	32.0000	16.76	536.32		
872.08								
Materiales								
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16		kg	5.0000	5.00	25.00		
0202040064	ALAMBRE NEGRO N°8		kg	2.0000	5.00	10.00		
0203020006	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 Kg/cm2 GRADO 60		kg	13.0500	3.50	45.68		
0204000000	ARENA FINA - PUESTO A OBRA		m3	0.2000	60.00	12.00		
0204010012	ARENA GRUESA - PUESTO A OBRA		m3	2.0000	60.00	120.00		
0205000040	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" - PUESTO A OBRA		m3	1.3000	65.00	84.50		
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bls	30.8000	23.00	708.40		
0230990108	AGUA		m3	0.3900	5.00	1.95		
0243100016	MADERA PARA ENCOFRADO		p2	14.7500	4.00	59.00		
0244030030	TRIPLAY LUPUNA DE 4x8x 4 mm		pln	0.2700	30.00	8.10		
0265240004	ESCALERA P/BUZON TIPO I 1.50M<H<=3.00M, DE FºGº 2"		und	1.0000	300.00	300.00		
0298010091	MARCO Y TAPA DE FºFº PARA BUZON D=0.60M		und	1.0000	300.00	300.00		
1,674.63								
Equipos								
0330550067	MOLDE METALICO PARA BUZON		und	0.7500	100.00	75.00		
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		26.16	26.16		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3		hm	3.2000	24.00	76.80		
0349070055	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.6000	15.00	24.00		
201.96								
Partida	02.01.03.06	(900404953375-1102100-01)	BUZON DE CONCRETO TIPO I 5.50M<H<=6.00M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE FºFº			Costo unitario directo por:	und	2,783.60
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	8.8889	23.44	208.36		
0101010004	OFICIAL		hh	8.8889	18.53	164.71		
0101010005	PEON		hh	32.0000	16.76	536.32		
909.39								
Materiales								
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16		kg	5.0000	5.00	25.00		
0202040064	ALAMBRE NEGRO N°8		kg	2.0000	5.00	10.00		
0203020006	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 Kg/cm2 GRADO 60		kg	13.0500	3.50	45.68		
0204000000	ARENA FINA - PUESTO A OBRA		m3	0.2200	60.00	13.20		
0204010012	ARENA GRUESA - PUESTO A OBRA		m3	1.2700	60.00	76.20		
0205000040	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" - PUESTO A OBRA		m3	1.3000	65.00	84.50		
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bls	32.5000	23.00	747.50		
0230990108	AGUA		m3	0.3900	5.00	1.95		
0243100016	MADERA PARA ENCOFRADO		p2	14.7500	4.00	59.00		
0244030030	TRIPLAY LUPUNA DE 4x8x 4 mm		pln	0.2700	30.00	8.10		
0265240004	ESCALERA P/BUZON TIPO I 1.50M<H<=3.00M, DE FºGº 2"		und	1.0000	300.00	300.00		
0298010091	MARCO Y TAPA DE FºFº PARA BUZON D=0.60M		und	1.0000	300.00	300.00		
1,671.13								
Equipos								
0330550067	MOLDE METALICO PARA BUZON		und	0.7500	100.00	75.00		
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		27.28	27.28		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3		hm	3.2000	24.00	76.80		
0349070055	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.6000	15.00	24.00		
203.08								

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1102100 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RUMIYACU, SECTOR UCHUGLLA EN EL DISTRITO I

Partida	02.01.03.07	(900404953376-1102100-01)	BUZON DE CONCRETO TIPO I 6.00M<H<=6.50M, D=1.20M. MARCO Y TAPA DE FºFº			Costo unitario directo por:	und	2,957.15
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	10.6667	23.44	250.03		
0101010004	OFICIAL		hh	10.6667	18.53	197.65		
0101010005	PEON		hh	32.0000	16.76	536.32		
984.00								
Materiales								
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16		kq	5.0000	5.00	25.00		
0202040064	ALAMBRE NEGRO N°8		kq	2.0000	5.00	10.00		
0203020006	ACERO CORRUGADO Fy=4.200 Kg/cm2 GRADO 60		kq	13.0500	3.50	45.68		
0204000000	ARENA FINA - PUESTO A OBRA		m3	0.2500	60.00	15.00		
0204010012	ARENA GRUESA - PUESTO A OBRA		m3	2.2000	60.00	132.00		
0205000040	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" - PUESTO A OBRA		m3	1.3000	65.00	84.50		
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bls	34.2000	23.00	786.60		
0230990108	AGUA		m3	0.3900	5.00	1.95		
0243100016	MADERA PARA ENCOFRADO		p2	14.7500	4.00	59.00		
0244030030	TRIPLAY LUPUNA DE 4'x8'x 4 mm		pln	0.2700	30.00	8.10		
0265240004	ESCALERA P/BUZON TIPO I 1.50M<H<=3.00M, DE FºGº 2"		und	1.0000	300.00	300.00		
0298010091	MARCO Y TAPA DE FºFº PARA BUZON D=0.60M		und	1.0000	300.00	300.00		
1,767.83								
Equipos								
0330550067	MOLDE METALICO PARA BUZON		und	0.7500	100.00	75.00		
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		29.52	29.52		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3		hm	3.2000	24.00	76.80		
0349070055	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.6000	15.00	24.00		
205.32								
Partida	02.01.03.08	(010114020240-1102100-01)	DADO DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2-PARA EMPALME DE BUZON			Costo unitario directo por:	m3	479.30
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	1.6000	23.44	37.50		
0101010004	OFICIAL		hh	1.6000	18.53	29.65		
0101010005	PEON		hh	8.0000	16.76	134.08		
201.23								
Materiales								
0204010012	ARENA GRUESA - PUESTO A OBRA		m3	0.5000	60.00	30.00		
0205000040	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" - PUESTO A OBRA		m3	0.6500	65.00	42.25		
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bls	8.1000	23.00	186.30		
0230990108	AGUA		m3	0.1750	5.00	0.88		
259.43								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		6.04	6.04		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3		hm	0.4000	24.00	9.60		
0349070055	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	0.2000	15.00	3.00		
18.64								
Partida	02.01.03.09	(010114020241-1102100-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE DADO DE CONCRETO PARA EMPALME DE BUZON			Costo unitario directo por:	m2	51.88
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	0.6667	23.44	15.63		
0101010004	OFICIAL		hh	0.6667	18.53	12.35		
0101010005	PEON		hh	0.3333	16.76	5.59		
33.57								
Materiales								
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kq	0.3100	5.00	1.55		
0202040064	ALAMBRE NEGRO N°8		kq	0.1500	5.00	0.75		
0243100016	MADERA PARA ENCOFRADO		p2	3.7500	4.00	15.00		
17.30								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		1.01	1.01		
1.01								

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1102100 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RUMIYACU, SECTOR UCHUGLLA EN EL DISTRITO I

Partida	02.01.04.01	(010116060804-1102100-01)	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN 200MM S-20 U.F. INC.ANILLO	Costo unitario directo por:	m	35.99	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO			hh	0.0400	23.44	0.94
0101010005	PEON			hh	0.1600	16.76	2.68
3.62							
Materiales							
0201800005	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC-UF			gal	0.0080	95.00	0.76
0272130180	TUBERIA DE ALCANTARILLADO Y DRENAJE PVC-U UF DN=200mm SN4(S-20) LT=6m NTP ISO 4435:2005,INC.			m	1.0500	30.00	31.50
32.26							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.11	0.11
0.11							
Partida	02.01.05.01	(0101050119FG-1102100-01)	ALINEAMIENTO Y AJUSTE DE TUBERIA PVC ISO 4435 DN 200 MM	Costo unitario directo por:	m	2.75	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO			hh	0.0267	23.44	0.63
0101010005	PEON			hh	0.0533	16.76	0.89
0147000032	TOPOGRAFO			hh	0.0267	26.42	0.71
2.23							
Materiales							
0203020006	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 Kg/cm2 GRADO 60			kq	0.0070	3.50	0.02
0230020103	YESO DE 28 Kg			bls	0.0100	15.00	0.15
0230990007	CORDEL			m	0.0500	0.20	0.01
0.18							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.07	0.07
0349190006	NIVEL TOPOGRAFICO			he	0.0267	10.00	0.27
0.34							
Partida	02.01.06.01	(010105011999-1102100-01)	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC ISO4435 DN 200MM,A ZANJA ABIERTA	Costo unitario directo por:	m	4.62	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO			hh	0.0400	23.44	0.94
0101010004	OFICIAL			hh	0.0400	18.53	0.74
0101010005	PEON			hh	0.0800	16.76	1.34
3.02							
Materiales							
0230020103	YESO DE 28 Kg			bls	0.0100	15.00	0.15
0.15							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.09	0.09
0348120097	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.			hm	0.0080	170.00	1.36
1.45							
Partida	02.02.01.01	(010114020211-1102100-01)	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL EN TUBERIAS	Costo unitario directo por:	m	0.28	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010005	PEON			hh	0.0160	16.76	0.27
0.27							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.01	0.01
0.01							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1102100 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RUMIYACU, SECTOR UCHUGLLA EN EL DISTRITO I

Partida	02.02.01.02	(010114020212-1102100-01)	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA ALCANTARILLADO			Costo unitario directo por:	m	2.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010004	OFICIAL		hh	0.0160	18.53	0.30		
0101010005	PEON		hh	0.0480	16.76	0.80		
0147000032	TOPOGRAFO		hh	0.0160	26.42	0.42		
1.52								
Materiales								
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kq	0.0050	5.00	0.03		
0230020103	YESO DE 28 Kg		bls	0.0100	15.00	0.15		
0230950002	THINER		gal	0.0030	18.00	0.05		
0230990007	CORDEL		m	0.0300	0.20	0.01		
0243510062	ESTACA DE MADERA (H=0.6m)		und	0.2700	1.50	0.41		
0254020100	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal	0.0030	30.00	0.09		
0.74								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.05	0.05		
0349190005	ESTACION TOTAL INC. PRISMA, JALONES TELESC.		he	0.0160	13.75	0.22		
0349190006	NIVEL TOPOGRAFICO		he	0.0160	10.00	0.16		
0.43								

Partida	02.02.01.03	(010114020213-1102100-01)	TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA ALCANTARILLADO			Costo unitario directo por:	m	2.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010004	OFICIAL		hh	0.0160	18.53	0.30		
0101010005	PEON		hh	0.0480	16.76	0.80		
0147000032	TOPOGRAFO		hh	0.0160	26.42	0.42		
1.52								
Materiales								
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)		kq	0.0050	5.00	0.03		
0230020103	YESO DE 28 Kg		bls	0.0100	15.00	0.15		
0230950002	THINER		gal	0.0030	18.00	0.05		
0230990007	CORDEL		m	0.0300	0.20	0.01		
0243510062	ESTACA DE MADERA (H=0.6m)		und	0.2700	1.50	0.41		
0254020100	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal	0.0030	30.00	0.09		
0.74								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.05	0.05		
0349190005	ESTACION TOTAL INC. PRISMA, JALONES TELESC.		he	0.0160	13.75	0.22		
0349190006	NIVEL TOPOGRAFICO		he	0.0160	10.00	0.16		
0.43								

Partida	02.02.02.01	(010116060805-1102100-01)	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL A=0.70 M, TN.(H<2.00M)			Costo unitario directo por:	m	55.24
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010005	PEON		hh	3.2000	16.76	53.63		
53.63								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		1.61	1.61		
1.61								

Partida	02.02.02.02	(010116060806-1102100-01)	REFINE/NIVELACION DE ZANJA A=0.70 M, TN.(H<2.00M)-REDES P/DESAGUE			Costo unitario directo por:	m	1.15
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010005	PEON		hh	0.0667	16.76	1.12		
1.12								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.03	0.03		
0.03								

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1102100 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RUMIYACU, SECTOR UCHUGLLA EN EL DISTRITO I

Partida	02.02.03.01	(900404953372-1102100-01)	CONEXION DOMICILIARIA DN 160MM ISO4435 S-25 A TUBERIA DN 200MM, L=7.00M			Costo unitario directo por:	und	552.03
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	23.44	46.88		
0101010005	PEON		hh	4.0000	16.76	67.04		
							113.92	
Materiales								
0201800005	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC-UF		gal	0.0100	95.00	0.95		
0202040064	ALAMBRE NEGRO N°8		kq	0.4500	5.00	2.25		
0204010012	ARENA GRUESA - PUESTO A OBRA		m3	0.0750	60.00	4.50		
0205000040	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" - PUESTO A OBRA		m3	0.0078	65.00	0.51		
02061300010006	CACHIMBA:SILLA YEE 200/160MM PVC ISO4435 INCL ACCESORIOS		und	1.0000	80.00	80.00		
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bls	0.2000	23.00	4.60		
0230840234	CODO 160MM/45° PVC ISO4435 U.F.		und	1.0000	25.00	25.00		
0230990108	AGUA		m3	0.1760	5.00	0.88		
0231410003	TAPA DE CONCRETO ARMADO 0.30 X 0.60 M		und	1.0000	50.00	50.00		
0231510023	CAJA DE REGISTRO ESTANDAR DE CONCRETO DE 3 CUERPOS		und	1.0000	125.00	125.00		
0272130191	TUBERIA DE ALCANTARILLADO Y DRENAJE PVC-U UF DN=160mm SN2(S-25) LT=6m NTP ISO 4435:2005,INC.)		m	7.0500	20.00	141.00		
							434.69	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.42	3.42		
							3.42	
Partida	02.02.04.01	(010108020208-1102100-01)	CORTE + ROTURA + ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE EN VEREDA			Costo unitario directo por:	m2	30.08
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010005	PEON		hh	0.8000	16.76	13.41		
							13.41	
Equipos								
0301110002	CORTADORA DE CONCRETO 14"		hm	0.8000	20.00	16.00		
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.67	0.67		
							16.67	
Partida	02.02.04.02	(010104010428-1102100-01)	REPOSICION DE VEREDA F'C 175 KG/CM2, E=10CM (P-1)			Costo unitario directo por:	m2	47.09
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	0.1333	23.44	3.12		
0101010004	OFICIAL		hh	0.1333	18.53	2.47		
0101010005	PEON		hh	0.6667	16.76	11.17		
							16.76	
Materiales								
0204010012	ARENA GRUESA - PUESTO A OBRA		m3	0.0600	60.00	3.60		
0205000040	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" - PUESTO A OBRA		m3	0.0600	65.00	3.90		
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bls	0.8540	23.00	19.64		
0230990108	AGUA		m3	0.0185	5.00	0.09		
							27.23	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.50	0.50		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3		hm	0.0667	24.00	1.60		
0349070055	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	0.0667	15.00	1.00		
							3.10	

Anexo F

Insumos

S10

Página :

1

Precios y cantidades de recursos requeridos

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Obra	1102100	DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RUMIYACU, SECTOR UCHUGLLA EN EL DISTRITO DE MOYOBAMBA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA, 2020			
Fecha	01/11/2020				
Lugar	220101	SAN MARTIN - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA			
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	604.4200	23.44	14,167.71
0101010004	OFICIAL	hh	869.1500	18.53	16,105.31
0101010005	PEON	hh	7,054.1700	16.76	118,227.91
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	185.0600	23.44	4,337.81
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	97.3300	23.44	2,281.47
0147000032	TOPOGRAFO	hh	99.1700	26.42	2,620.05
					157,740.26
MATERIALES					
0201800005	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC-UF	gal	11.1800	95.00	1,061.64
0202020061	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kq	51.9000	5.00	259.48
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kq	130.0000	5.00	650.00
0202040064	ALAMBRE NEGRO N°8	kq	116.0600	5.00	580.30
0203020006	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 Kg/cm2 GRADO 60	kq	348.0900	3.50	1,218.31
0204000000	ARENA FINA - PUESTO A OBRA	m3	2.7800	60.00	167.04
0204010012	ARENA GRUESA - PUESTO A OBRA	m3	895.4000	60.00	53,723.94
0205000040	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4" - PUESTO A OBRA	m3	41.0400	65.00	2,667.84
02061300010006	CACHIMBA:SILLA YEE 200/160MM PVC ISO4435 INCL ACCESORIOS	und	114.0000	80.00	9,120.00
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bls	723.0800	23.00	16,630.89
0230020103	YESO DE 28 Kg	bls	66.1400	15.00	992.04
0230540012	GIGANTOGRAFÍA DE 500x500 HILOS, 13 oz/m2, 4.80 x 3.60m	und	1.0000	850.00	850.00
0230840234	CODO 160MM/45° PVC ISO4435 U.F.	und	114.0000	25.00	2,850.00
0230840238	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID19 EN EL TRABAJO	und	1.0000	25,262.50	25,262.50
0230950002	THINER	gal	12.3100	18.00	221.66
0230990007	CORDEL	m	185.9000	0.20	37.18
0230990108	AGUA	m3	855.6000	5.00	4,278.01
0231410003	TAPA DE CONCRETO ARMADO 0.30 X 0.60 M	und	114.0000	50.00	5,700.00
0231510023	CAJA DE REGISTRO ESTANDAR DE CONCRETO DE 3 CUERPOS	und	114.0000	125.00	14,250.00
0243010079	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2	214.5600	6.00	1,287.36
0243100016	MADERA PARA ENCOFRADO	p2	702.5100	4.00	2,810.05
0243510062	ESTACA DE MADERA (H=0.6m)	und	1,108.3000	1.50	1,662.44
0244030030	TRIPLAY LUPUNA DE 4'x8'x 4 mm	pln	7.0200	30.00	210.60
0254020100	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	12.3100	30.00	369.44
0265240004	ESCALERA P/BUZON TIPO I 1.50M<H<=3.00M, DE F°G° 2"	und	6.0000	300.00	1,800.00
0272130180	TUBERIA DE ALCANTARILLADO Y DRENAJE PVC-U UF DN=200mm SN4(S-20) LT=6m NTP ISO 4435:2005,INC.ANILLO ISO4633 ALMA DE ACERO	m	1,317.1200	30.00	39,513.60
0272130191	TUBERIA DE ALCANTARILLADO Y DRENAJE PVC-U UF DN=160mm SN2(S-25) LT=6m NTP ISO 4435:2005,INC.ANILLO ISO4633 ALMA DE ACERO	m	803.7000	20.00	16,074.00
0298010091	MARCO Y TAPA DE F°F° PARA BUZON D=0.60M	und	26.0000	300.00	7,800.00
					212,048.32
EQUIPOS					
0301110002	CORTADORA DE CONCRETO 14"	hm	30.2400	20.00	604.80
0301160004	CARGADOR FRONTAL 100 HP 2.3Y3	hm	97.3300	230.00	22,386.48
03011700020009	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	79.1200	180.00	14,242.30
0330550067	MOLDE METALICO PARA BUZON	und	19.5000	100.00	1,950.00
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			4,812.00
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3	hm	81.5200	24.00	1,956.40
0348040041	CAMION VOLQUETE 10 M3.	hm	17.1000	140.00	2,394.67
0348120097	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.	hm	10.0400	170.00	1,705.98

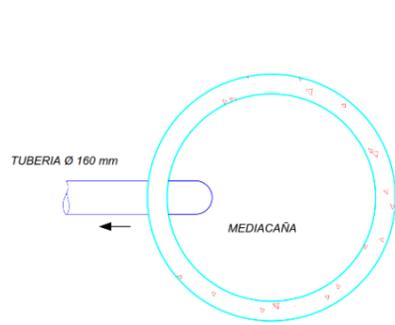
Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 1102100 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RUMIYACU, SECTOR UCHUGLLA EN EL DISTRITO DE MOYOBAMBA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA, 2020

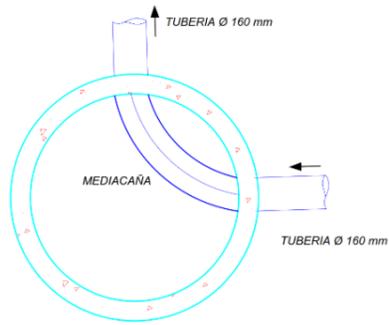
Fecha 01/11/2020
Lugar 220101

SAN MARTIN - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA

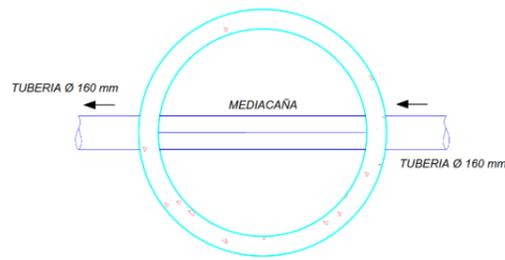
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0349030078	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	97.3300	15.00	1,459.99
0349070055	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	42.0200	15.00	630.27
0349190005	ESTACION TOTAL INC. PRISMA, JALONES TELESC.	he	65.6800	13.75	903.06
0349190006	NIVEL TOPOGRAFICO	he	99.1700	10.00	991.69
					53,968.67
					SUBCONTRATOS
04000100010027	SC PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	qlb	1.0000	3,500.00	3,500.00
0402020005	S/C EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	1.0000	3,780.00	3,780.00
0402020006	S/C CRUCES PEATONALES (REDES DE DISTRIBUCION)	und	1.0000	2,263.95	2,263.95
0402020007	S/C SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	und	1.0000	3,500.00	3,500.00
0409070021	SC PLAN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CORRECCIÓN	qlb	1.0000	4,000.00	4,000.00
0409070022	SC PLAN DE ABANDONO Y CIERRE DE OBRA	qlb	1.0000	1,500.00	1,500.00
04230600010005	SC ALQUILER DE TERRENO CERCADO C/PISO PLANO COMPACTADO, P/ PATIO DE MAQUINAS	mes	1.0000	1,500.00	1,500.00
04230600010006	SC ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN	mes	1.0000	700.00	700.00
					20,743.95
					TOTAL S/. 444,570.17



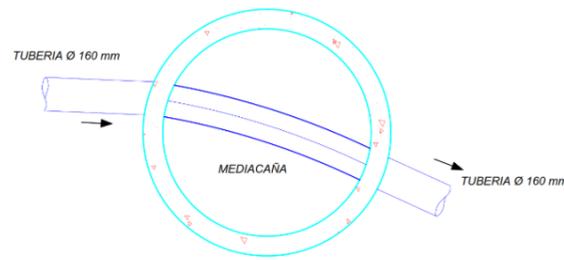
DETALLE DE ARRANQUE N° 1
Esc: 1/20



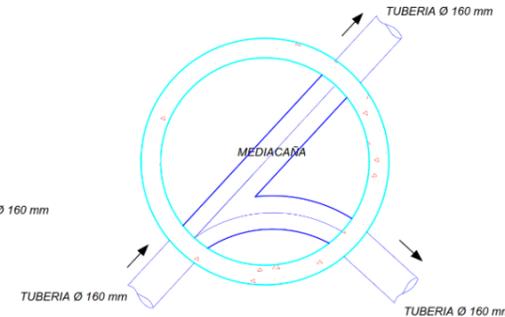
DETALLE DE ENCUENTRO N° 2
Esc: 1/20



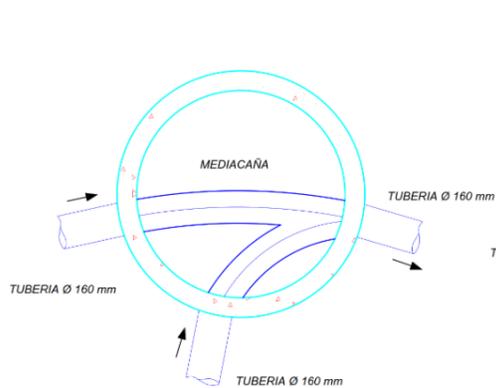
DETALLE DE ENCUENTRO N° 3
Esc: 1/20



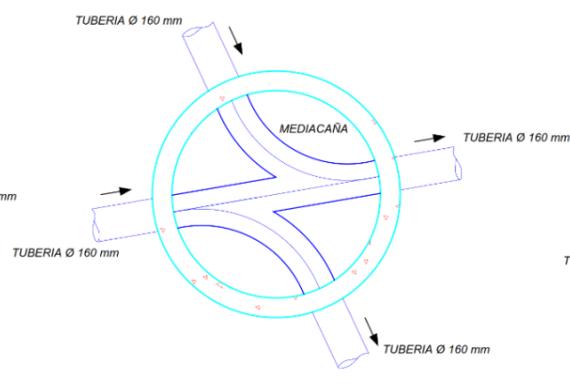
DETALLE DE ENCUENTRO N° 4
Esc: 1/20



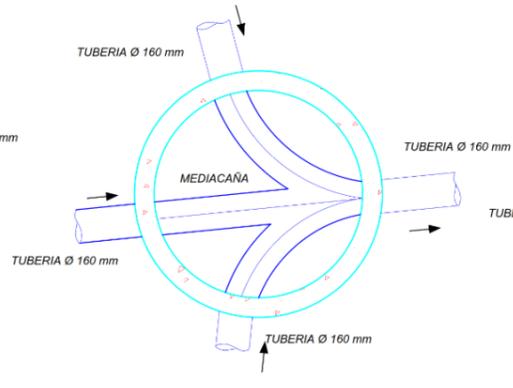
DETALLE DE ENCUENTRO N° 5
Esc: 1/20



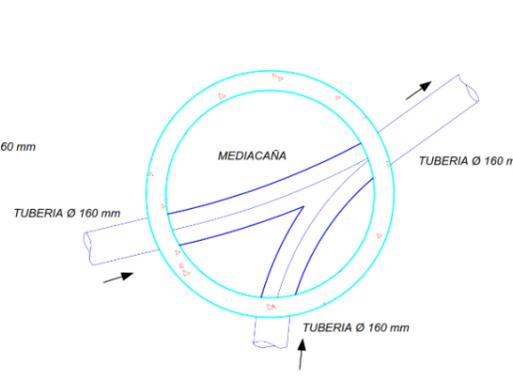
DETALLE DE ENCUENTRO N° 6
Esc: 1/20



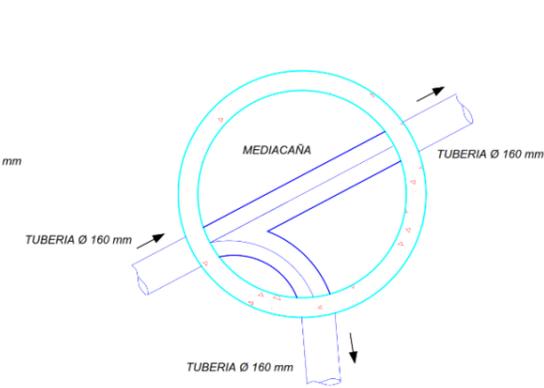
DETALLE DE ENCUENTRO N° 7
Esc: 1/20



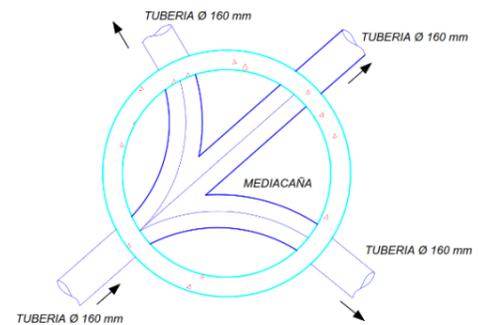
DETALLE DE ENCUENTRO N° 8
Esc: 1/20



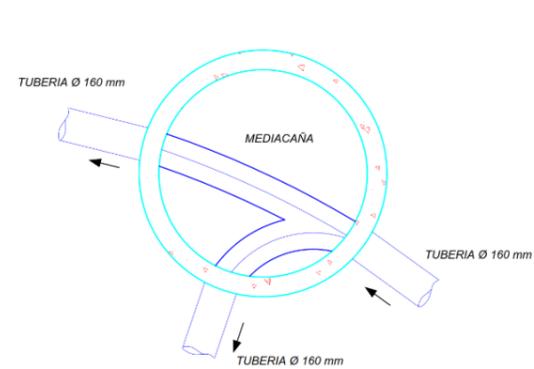
DETALLE DE ENCUENTRO N° 9
Esc: 1/20



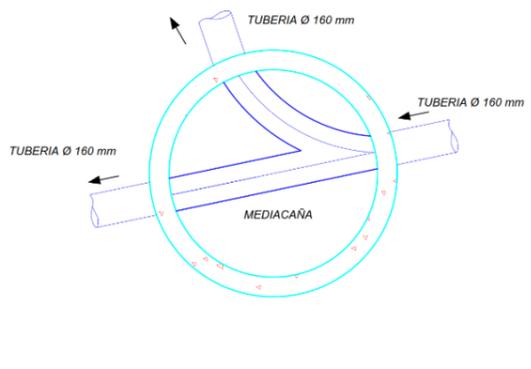
DETALLE DE ENCUENTRO N° 10
Esc: 1/20



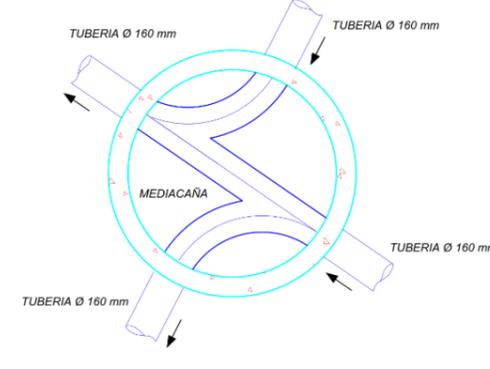
DETALLE DE ENCUENTRO N° 11
Esc: 1/20



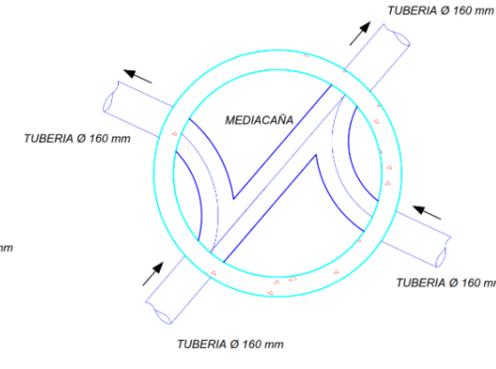
DETALLE DE ARRANQUE N° 12
Esc: 1/20



DETALLE DE ENCUENTRO N° 13
Esc: 1/20



DETALLE DE ENCUENTRO N° 14
Esc: 1/20



DETALLE DE ENCUENTRO N° 15
Esc: 1/20

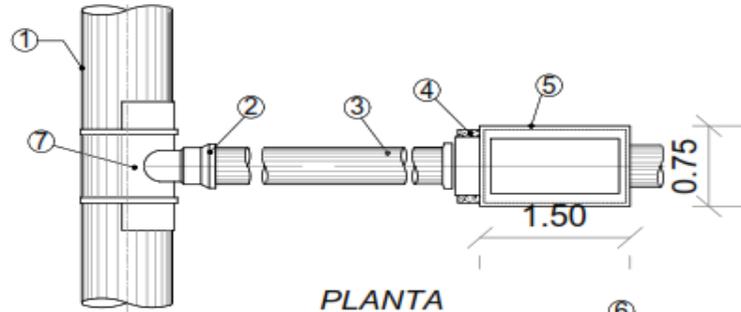
ESPECIFICACIONES					
ACERO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	CONCRETO BUZÓN TIPO A				
	<table border="0"> <tr> <td>MUROS</td> <td>$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$</td> </tr> <tr> <td>FONDO</td> <td>$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$</td> </tr> </table>	MUROS	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	FONDO	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
MUROS	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$				
FONDO	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$				
<p>RECUBRIMIENTOS : INDICADOS LAS SUPERFICIES INTERIORES DE MUROS Y LOSAS DE FONDO SON TARRAJEADAS EN DOS CAPAS a) LA PRIMERA DE 1.5 cm. DE ESPESOR CON MEZCLA DE CEMENTO/ARENA 1:5 Y ACABADO RAYADO b) LA SEGUNDA (24 hrs. despues) DE 1/2 cm. DE ESPESOR MEZCLA 1:3 Y ACABADO PULIDO CUALQUIER "CANGREJERA" QUE PUEDERA PRESENTARSE EN EL REVES DE LA LOSA DE TECHO DEBERA DE SER CALAFATEADA CUIDADOSAMENTE CON MEZCLA 1:3 SI SE OBSERVARA LA ARMADURA DE ACERO EN ALGUNA PARTE. EL INTEGRO DEL REVES DE LA LOSA DEBERA SER TARRAJEADA DE LA MANERA INDICADA PARA LOS MUROS.</p> <p>LA ARMADURA SE COLOCARA DE ACUERDO CON LA PROFUNDIDAD DEL BUZON INDICADA EN LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO</p>					

CONCRETO BUZÓN TIPO I	<table border="0"> <tr> <td>MEDIA CAÑA</td> <td>$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$</td> </tr> <tr> <td>ANCLAJE</td> <td>$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$</td> </tr> </table>	MEDIA CAÑA	$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$	ANCLAJE	$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
MEDIA CAÑA	$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$				
ANCLAJE	$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$				
<p>$L = 0,30 \text{ M. (BUZÓN } D=1,20)$ $L = 0,40 \text{ M. (BUZÓN } D=1,20)$ $d = 0,15 \text{ M.}$</p>					

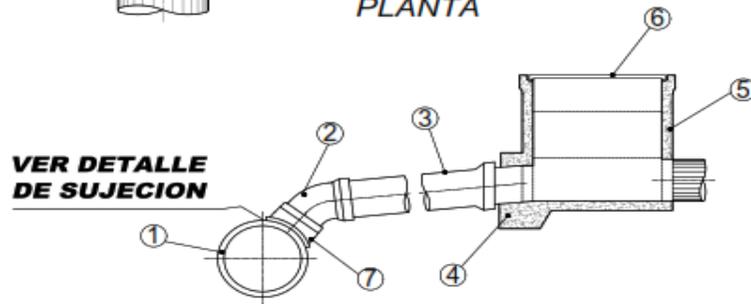
DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:		UBICACIÓN:	
"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACIÓN MIRADOR DE RUMUYACU, SECTOR UCHUJILLA EN EL DISTRITO DE MOYOBAMBA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA, 2020"		UCHUJILLA	
PLANO:		DISTRITO:	
MEDIAS CAÑAS - DETALLE DE ENCUENTROS		MOYOBAMBA	
EQUIPO:		PROVINCIA:	
		MOYOBAMBA	
ÁREA:		DEPARTAMENTO:	
		SAN MARTÍN	
FECHA:		ESCALA:	
01 DE 01		INDICADA	
NOV 2020			
MC-DE			

Anexo H

Detalle de conexiones domiciliarias



PLANTA



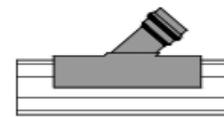
PERFIL



DETALLE DE TUBO COLECTOR CON SILLA DE DERIVACION EN TEE
 NOTA.- LA SILLA DEBE SER INSTALADA USANDO PREPARADOR DE SUPERFICIE Y ADHESIVO; MIENTRAS ESTA FRAGUA SE DEBE COLOCAR UNA ABRAZADERA PARA FIJAR LA SILLA.

LISTA DE MATERIALES	
ITEM	DESCRIPCION
1	COLECTOR DIAMETRO VARIABLE PVC ISO 4435 S-20 DN 160
2	CODO PVC DESAGUE UF DN 160 x 45°
3	TUBERIA DE DESCARGA PVC, UF, ISO 4435 S-20, DN110 NO MAYOR A 10 m
4	ANCLAJE, CONCRETO $f_c=140$ Kg/cm
5	CAJA DE REGISTRO ESTANDAR CONCRETO DE 3 CUERPOS
6	TAPA, CONCRETO ARMADO 0.65 x 1.30 m.
7	SILLA TEE PVC DN 160x110 mm.

Nota: En caso de cajas ubicadas en veredas la tapa se ubicara a 0.05mm debajo de esta protegido con Concreto y Bruñado



ELEVACION



CORTE



CORTE

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA URBANIZACION MIRADOR DE RUMIYACU, SECTOR UCHUGLLA EN EL DISTRITO DE MOYOBAMBA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA, 2020"		DCDA
DETALLE DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO		01 DE 01
		NOV-2020
		1:500
JR C/S CUADRAS 4,5 y 6 MOYOBAMBA MOYOBAMBA SAN MARTIN		