



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Santa Rosa, Lima, 2021”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Fernández Cotera, Jhosep Andre (ORCID: 0000-0001-9016-6423)

ASESORA:

Dra. Arriola Moscoso, Cecilia (ORCID: 0000-0003-2497-294X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA.

A mis queridos padres, que, con su esfuerzo y dedicación a lo largo de los años, han contribuido en gran parte, guiándome y aconsejándome tanto en mis objetivos personales como profesionales.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por brindarme fortaleza y acompañarme a lo largo de mi formación académica; a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo incondicional en todo momento. Finalmente agradezco a la Dra. Cecilia, quien, con su extensa experiencia, fue mi guía para poder culminar la presente tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. Introducción.....	1
II. Marco teórico.....	6
III. Metodología.....	14
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	14
3.2. Variables y operacionalización.....	15
3.3. Población, muestra y muestreo.....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	16
3.5. Procedimientos.....	17
3.6. Método de análisis de datos.....	18
3.7. Aspectos éticos.....	18
IV. Resultados.....	19
4.1. Zona de estudio.....	19
4.2. Trabajos previos.....	19
4.3. Diseño de la red de abastecimiento de agua potable en variación a la pendiente topográfica.....	22
4.4. Diseño de la red de saneamiento básico en variación a la pendiente topográfica.....	33
4.5. Presupuesto del diseño de la red de agua potable y saneamiento básico en variación a la pendiente topográfica.....	37
4.6. Contrastación de hipótesis.....	43

V.	Discusión.....	47
VI.	Conclusiones.....	51
VII.	Recomendaciones.....	52
	Referencias.....	53
	Anexos.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
Tabla 2. Escala de índice de Kappa.....	17
Tabla 3. Datos del Levantamiento topográfico.....	20
Tabla 4. Ubicación de las calicatas.....	21
Tabla 5. Cálculo de la población.....	22
Tabla 6. Diseño 1 - Presiones.....	24
Tabla 7. Diseño 2 - Presiones.....	25
Tabla 8. Diseño 3 - Presiones.....	26
Tabla 9. Diseño 1 - Presiones.....	27
Tabla 10. Diseño 2 – Diámetros.....	28
Tabla 11. Diseño 3 – Diámetros.....	28
Tabla 12. Diseño 1 – Velocidades.....	29
Tabla 13. Diseño 2 – Velocidades.....	30
Tabla 14. Diseño 3 – Velocidades.....	31
Tabla 15. Diseño 1 – Caudales de diseño.....	33
Tabla 16. Diseño 2 – Caudales de diseño.....	34
Tabla 17. Diseño 3 – Caudales de diseño.....	34
Tabla 18. Diseño 1 – Desnivel del terreno.....	35
Tabla 19. Diseño 2 – Desnivel del terreno.....	36
Tabla 20. Diseño 3 – Desnivel del terreno.....	36
Tabla 21. Resumen presupuesto agua potable.....	45
Tabla 22. Resumen presupuesto saneamiento básico.....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la zona de estudio.....	03
Figura 2. Cálculo del ángulo de una sección circular.....	12
Figura 3. Esquema de diseño.....	14
Figura 4. Ubicación de la zona de estudio.....	19
Figura 5. Zonificación sísmica del Perú.....	21
Figura 6. Diseño 1 – Presiones	25
Figura 7. Diseño 2 – Presiones	26
Figura 8. Diseño 3 – Presiones	27
Figura 9. Diseño 1 – Velocidades.....	30
Figura 10. Diseño 2 – Velocidades.....	31
Figura 11. Diseño 3 – Velocidades.....	32
Figura 12. Resumen presupuesto de agua potable.....	45
Figura 13. Resumen presupuesto de saneamiento básico.....	46

RESUMEN

En la actualidad, la zona de estudios, carece de servicios de agua potable y saneamiento básico, que son problemas considerables y comunes en el país, el inadecuado manejo de los recursos por parte de las autoridades competentes, influye nocivamente en la salud de la población y su calidad de vida. El objetivo es el de diseñar, analizar y evaluar tres diseños de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico con la finalidad de poder elegir la más óptima, elaborando el presupuesto final para la ejecución del proyecto. Esta investigación, consideró un método científico de diseño experimental, es del tipo aplicada, de nivel explicativo y el enfoque de la investigación es cuantitativa ya que los indicadores son estimaciones numéricas. Asimismo, se empezó por describir concretamente la finalidad del proyecto y de la zona de estudio, para después recolectar los datos mediante las fichas de recolección, para poder concluir con los trabajos previos en gabinete. Seguidamente, se calculó la población futura por el método geométrico y se diseñaron los tres diseños de agua potable, saneamiento y se elaboró el presupuesto de cada uno. Finalmente, obtenido los resultados se procedió a la evaluación de los diseños para elegir el más óptimo y económico.

Palabras claves: Diseño, agua potable, saneamiento básico, pendiente topográfica.

ABSTRACT

At present, the study area lacks drinking water and basic sanitation services, which are considerable and common problems in the country, and the inadequate management of resources by the competent authorities has a harmful influence on the health of the population and their quality of life. The objective is to design, analyze and evaluate three designs of drinking water supply and basic sanitation in order to choose the most optimal, preparing the final budget for the implementation of the project. This research, considered a scientific method of experimental design, is of the applied type, of explanatory level and the focus of the research is quantitative since the indicators are numerical estimates. Likewise, we began by describing the purpose of the project and the study area, and then collected the data by means of data collection forms, in order to conclude with the previous work in the office. Next, the future population was calculated using the geometric method and the three drinking water and sanitation designs were designed and the budget for each was drawn up. Finally, the results were obtained and the designs were evaluated in order to choose the most optimal and economical one.

Keywords: Design, potable water, basic sanitation, topographic slope.

I. INTRODUCCIÓN

A través de los años, se ha tenido un aumento demográfico en el país, en consecuencia, una significativa demanda del agua potable, que se ha convertido en una problemática social, debido mayormente a la informalidad de la población en ubicarse en zonas de alto riesgo con poca accesibilidad, pero también con suma responsabilidad de las autoridades en no poder manejar adecuadamente a la población, ni administrar este recurso hídrico eficientemente. Este recurso, es intangible y fundamental para toda persona, representando un derecho vital. De igual manera en gran parte del país, el agua para el consumo humano de calidad y saneamiento, no llega a toda la comunidad o son obras muy paupérrimas, siendo un claro reflejo de la desigualdad.

En el país, se debería tener una correcta gestión de los recursos hídricos y residuos del alcantarillado siendo eficiente y sustentable, eliminando las barreras en lo institucional, económico y reglamentario (Aquino, 2017, p.23) ¹.

La Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, distrito de Santa Rosa, provincia de Lima, departamento de Lima. Del mismo modo, esta localidad se encuentra entre los límites del distrito de Ancón, Puente Piedra y del Océano Pacífico, entre las coordenadas de Longitud Oeste 77° 8' 24.36" y de Latitud Sur 11° 48' 38.88", y una altitud promedio de 150 m.s.n.m, que, entre sus problemas primordiales, destaca la carencia de los servicios básicos, ya que no poseen con abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Por ello, los habitantes, deben de optar por comprar agua de los camiones cisternas y almacenándolo en recipientes inadecuados, arriesgándose a contraer diversas patologías y más aún en plena pandemia, donde la higiene es indispensable. Además, optan por eliminar sus desechos en silos, teniendo un impacto perjudicial en el medio ambiente, por la contaminación de suelos y posible nivel freático.

1. AQUINO, P. Calidad de agua en el Perú, Retos y aportes para una gestión sostenible en aguas residuales. Lima, Perú. 2017. ISBN: 978-612-4210-50-1.

El área de estudios tiene acceso por la Avenida César Vallejo, que es perpendicular a la Panamericana Norte y paralela a la Avenida Los Arquitectos, pasando 2 cuadras del I.E. del mismo nombre y tomando el desvío de la derecha, ingresando a la avenida Revolución, que es la que conecta con la Asociación. (ver Figura 1)

En los criterios básicos de diseño de un proyecto de inversión sectorial de agua y saneamiento, es crucial considerar la tasa del crecimiento demográfico, la población actual se determina mediante la información del censo poblacional, si no se encuentra información censal para la localidad, se basa en el estudio demográfico correspondiente a la población rural total, y rectifica que, en América Latina, generalmente estos proyectos, se diseñan generalmente con 20 años de vida útil (Mejía, Castillo y Vera, 2016, p.382) ².

El clima de la zona de estudio, generalmente es cálida en verano, pero en invierno es húmeda, debido a que se encuentra cerca al mar. Las temperaturas no varían en un rango de 27 °C a 16 °C. Asimismo, el suelo es un terreno normal suelto (arenoso), lo cual proyectaría a que el rendimiento en las partidas de excavación y ejecución de la cama de apoyo para las tuberías aumenten su costo, debido a que este tipo de terrenos dificulta a tener un talud estable.

El saneamiento, debido a los trabajos de ingeniería indispensables para lograr el objetivo, tienen un costo elevado, pero al no tener este servicio, las consecuencias a largo plazo, pueden ser desfavorables, ya que puede ser nueve veces más costoso a la elaboración del problema por el impacto negativo que se obtiene en la población, en la misma línea, los requisitos para decir que estamos recibiendo satisfactoriamente a nuestro derecho humano al saneamiento es la seguridad de que, al eliminar las aguas residuales, no entren en contacto con las personas, animales e insectos, la accesibilidad física, la asequibilidad y la adecuación cultural (Domínguez y Flores, 2016, pp.39-41) ³.

2. MEJIA, CASTILLO y VERA. Agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina. Bogotá, Colombia. 2016. ISBN: 978-980-422-038-8.
3. DOMÍNGUEZ Y FLORES. Derecho al agua y saneamiento. Ciudad de México: Instituto Mexicano de Tecnología del agua. 2016. ISBN: 978-607-9368-51-7.



*Figura 1. Ubicación de la zona de estudios.
Fuente: Elaboración propia, acogido de Google Earth.*

La alternativa de solución de la investigación es presentar propuestas de diseño de implementación de la infraestructura necesaria para el abastecimiento de agua potable y saneamiento básico para influir directamente en maximizar las condiciones actuales de la asociación y que las autoridades locales a contribuyan con la misma. También, se desarrollará un presupuesto para la ejecución del proyecto para que la autoridad edil del distrito y de las autoridades encargadas en brindar el servicio, tengan en cuenta esta tesis para la elaboración de la documentación técnica.

En la presente investigación se ha proyectado el siguiente problema general: ¿Cuál es el diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima, 2021? Además, los problemas específicos: ¿Cuál es el diseño de la red de abastecimiento de agua potable en variación de la pendiente topográfica, Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima, 2021? ¿Cuál es el diseño de la red de saneamiento básico en variación de la pendiente topográfica Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima, 2021? ¿Cuál es el presupuesto del diseño de la red de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de la pendiente topográfica, Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima, 2021?

Justificación Teórica: Los conceptos previos del abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación a la pendiente topográfica de la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, distrito de Santa Rosa, Provincia de Lima.

Justificación Práctica: Aporta en la propuesta para el diseño de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación a la pendiente topográfica. De lo anterior, se centra en hallar en situ, 3 pendientes críticas para el diseño del mismo, para poder realizar la propuesta de diseño en variación a las pendientes elegidas. Para ello, se realizó el estudio topográfico para obtener mayor exactitud y las características de la orografía, para poder tener una idea de los trabajos previos que se deben ejecutar.

Justificación Social: Indispensable para poder maximizar la calidad de vida y minimizando la propagación de enfermedades de los habitantes de la Asociación de Viviendas Laderas, distrito de Santa Rosa, Provincia de Lima, generando un impacto positivo hacia los destinatarios y la contribución con el desarrollo de la misma.

Justificación Ambiental: Influye en el aspecto ambiental, ya que en la culminación del proyecto los pobladores de la Asociación de Viviendas Laderas, distrito de Santa Rosa, Provincia de Lima, dejarán de utilizar los silos, lo cual minimizará la polución del suelo, posible nivel freático y en la contaminación del aire.

Objetivo general: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico, en variación de la pendiente topográfica en la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima, 2021; Asimismo, los objetivos específicos: Diseñar la red de abastecimiento de agua potable en variación de la pendiente topográfica en la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima, 2021; Diseñar la red de saneamiento básico en variación de la pendiente topográfica en la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima, 2021; Presupuestar el diseño de la red de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de la pendiente topográfica en la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima, 2021.

Hipótesis general: El diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico, en variación de la pendiente topográfica, sería óptimo para el desarrollo del proyecto

en la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima, 2021. Asimismo, las hipótesis específicas: El diseño de la red de abastecimiento de agua potable en variación de la pendiente topográfica sería óptimo en la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima, 2021; El diseño de la red de saneamiento básico en variación de la pendiente topográfica sería óptimo en la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima, 2021; Presupuesto del diseño de la red de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de la pendiente topográfica sería el más económico en la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima, 2021.

II MARCO TEÓRICO

Vargas (2020) en su tesis denominado “Diseño de redes de agua potable y alcantarillado de la Comunidad Campesina La Ensenada de Collanac distrito de Pachacamac mediante el uso de los programas WaterCAD y SewerCAD”, *cuyo objetivo fue el de diseñar las redes de agua potable y alcantarillado de la comunidad, para la disminución del alto porcentaje de enfermedades. Además, el diseño metodológico fue experimental y uno de sus resultados fue que los métodos para poder calcular la población futura, no son precisos y siempre existirá un grado de incertidumbre del proyectista. Sin embargo, el autor recomienda el método analítico de progresión geométrica fue el más óptimo, debido al periodo de diseño. Finalmente se logró concretar el objetivo general, antes redactado* ⁴.

Esta tesis denominada “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la Bedoya”. El presupuesto de obra, es el documento básico, para estimar el costo lo más cercano posible del proyecto, pero también es importante para poder considerar a los proveedores de la zona, o trasladarlos de otra localidad, lo cual genera un adicional para el traslado, finalmente, es ideal considerar en el presupuesto general de obra, las memorias de costo, los análisis de precios unitarios y los sub presupuestos. (Caira y Chavez, 2018, p.178) ⁵.

4. VARGAS, L. Diseño de redes de agua potable y alcantarillado de la Comunidad Campesina La Ensenada de Collanac distrito de Pachacamac mediante el uso de los programas WaterCAD y SewerCAD. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2020.
5. CAIRA y CHAVEZ. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la Bedoya. Arequipa: Universidad Nacional San Agustín. 2018.

Este proyecto llamado “Modelamiento hidráulico para el mejoramiento del sistema de alcantarillado en los distritos de Callao, Ventanilla y San Martín de Porres”. La pendiente mínima de diseño se define para cualquier diámetro, como aquella que en condiciones de transporte de aguas residuales parcialmente llenos o a tubo lleno produzca una velocidad determinada (0.60 m/s) cuando se utiliza el criterio de velocidad mínima o cuando se quiere obtener un valor determinado de la Fuerza Tractiva (1.00 Pa) cuando se utiliza este criterio. (Rodríguez, 2019, p.31). [6]

Alcocer (2020) realizó su tesis para la obtención de grado en Ingeniería civil, proyecto con el título de “Diseño de una red de saneamiento, Comunidades de San José de Cayapas”. El objetivo de su proyecto se basa en establecer el dimensionamiento de la red de saneamiento, calcular el tipo de tubería empleado y su diámetro nominal, además de las pérdidas de carga hidráulica para mejorar las condiciones actuales de salubridad de la comunidad. Asimismo, el diseño presentado por el investigador es de carácter experimental y tuvo como conclusión principal, que pudo obtener las pérdidas de cargas totales de la red y pudo determinar a la altura para garantizar el sistema más económico (gravedad) ⁷.

Se entiende por ingeniería geotécnica [...] a la disciplina que se encarga del estudio de la interacción de las construcciones con el terreno, En ella se estudian las propiedades mecánicas, resistentes e hidráulicas de los materiales que componen el terreno para, posteriormente, aplicarlas en obras de ingeniería civil. (Pérez, 2020, p.15). [8]

6. RODRÍGUEZ, C. Modelamiento hidráulico para el mejoramiento del sistema de alcantarillado en los distritos de Callao, Ventanilla y San Martín de Porres. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal. 2019.
7. ALCOCER, A. Diseño de una red de saneamiento Comunidades de San José de Cayapas. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. 2020.
8. PÉREZ, M. Proyecto de construcción de un sistema de abastecimiento de agua potable en el pueblo Nghel, Senegal. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. 2020.

“El ingeniero proyectista, deberá considerar también los requerimientos de servicio, y parámetros tales como: resistencia mecánica, a la corrosión, facilidad de instalación, costo del suministro e instalación, costo de operación y mantenimiento, y vida útil de la tubería”. (Villa, 2016, p.44). [9]

[...] In recent years, water quality has emerged as an important consideration in decision-making in view of ensuring human health and sustainable development around the world, by the same token, considerations about safe and sustainable water supply should sit at the core of WaSH policy-making in India or elsewhere. [En los últimos años, la calidad del agua se ha convertido en una importante consideración en la toma de decisiones con el fin de asegurar salud humana y desarrollo sostenible en todo el mundo, del mismo modo, las consideraciones sobre el suministro de agua segura y sostenible debe ser el núcleo de elaboración de políticas de WaSH en India o en otros lugares]. (Chaudhuri, Roy y Jain, 2018, p.20). [10]

If the MGNREGA center were able to supply constant drinking water to every household in India, it would be a very difficult challenge, due to the deficient water infrastructure and 48% of drinking water is currently lost in the public supply, through leaks in the pipes. [Si el centro MGNREGA, lograra suministrar agua potable constante a cada hogar en la India, sería un reto muy difícil, debido a la deficiente infraestructura hídrica y el 48% de agua potable, se pierde en el suministro público actualmente, a través de fugas en las tuberías]. (Sengupta y Verma, 2020, p.33) ¹¹.

9. VILLA, M. Criterios para el diseño de sectores en redes de agua potable. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México. 2016.
10. CHAUDHURI, ROY y JAIN. Appraisal of WaSH (Water-Sanitation-Hygiene) Infrastructure using a Composite Index, Spatial Algorithms and Sociodemographic Correlates in Rural India. India: Journal of Environmental Informatics. 2018. ISBN: 1726-2135.
11. SENGUPTA y VERMA. Sync and align. India: Water MGNrega. 2020.

“[...] While the environmental fecal contamination, poor hygienic standards, and lack of sanitation facilities are associated with intestinal parasitic infections (IPIs), Also, socio-economic and ecological factors have a considerable effect on the burden of IPIs”. [Si bien la contaminación fecal ambiental, los estándares higiénicos deficientes y la falta de saneamiento en las instalaciones están asociadas con infecciones parasitarias intestinales (IPI), Además, socioeconómico y los factores ecológicos tienen un efecto considerable sobre la carga de los IPI]. (Atabati [et al], 2020, p.2). [12]

Estudio topográfico: Es la ciencia, que principalmente se encarga de determinar puntos en ubicaciones de la superficie terrestre, que se basa en 3 elementos fundamentales que son: dos o más distancias, la dirección y la elevación del punto. (Fuentes, 2012, p.8) ¹³.

Los tipos de topografía son: Topografía llana, el ángulo de inclinación oscila entre en 0 y 10 grados, Topografía Ondulada: El ángulo de inclinación oscila entre en 10 y 20 grados, topografía accidentada, que el ángulo de inclinación oscila entre en 20 y 30 grados y topografía montañosa, donde el ángulo de inclinación mayor a 30 grados.

Pendiente Topográfica: Es el grado de inclinación de un terreno, se calcula usando 2 cotas y una distancia horizontal, dependiendo su punto de origen es positiva o negativa.

Estudio de Mecánica de Suelos (EMS): Es indispensable para la elaboración de este proyecto saber su comportamiento en términos de estabilidad. A continuación, una breve descripción de los ensayos que se realizará:

12. ATABATI, H. [et. Al]. The association between the lack of safe drinking water and sanitation facilities with intestinal *Entamoeba spp* infection risk: A systematic review and metaanalysis. Taiwan: Journal of Environmental Informatics. 2020.

13. FUENTES, J. Topografía. Primera edición. México: Red Tercer Milenio S.C. 2012. ISBN: 978-607-733-036-3

Ensayo de Granulometría (ASTM D 422): Es la muestra del terreno, donde se separan los tamaños las diferentes partículas del suelo, por medio de los tamices para verificar si el material está bien o pobremente graduado.

Límites de Consistencia (ASTM D 4318): Se define como la medición de la muestra, ya sea plasticidad y adhesividad (límite líquido y límite plástico).

Límites de Consistencia (ASTM D 4318): Se define como la medición de la muestra, ya sea suelo mojado, húmedo y seco. En los suelos mojados se pueden denominar plasticidad y adhesividad (límite líquido y límite plástico).

Contenido de humedad (ASTM D 2216): Se refiere a la cantidad en porcentaje de agua en el suelo, es decir para definir cuan saturado está el terreno.

Densidad máxima (ASTM D 4253): Se refiere a la máxima densidad seca del suelo.

Componentes: Uno de los objetivos importantes de la hidráulica urbana es de minimizar el peligro sanitario evitando las enfermedades, tanto en el suministro de agua potable como en la recolección de las aguas residuales.

Diseño del sistema de abastecimiento: Para que este sistema a proyectarse, sea eficaz y cumpla sus funciones debe contar con los siguientes componentes:

Captación: Se le considera a la estructura que recolecta la cantidad necesaria de agua para abastecer a los habitantes, se ubica generalmente en la fuente de abastecimiento.

Línea de conducción: Básicamente como su nombre lo dice, es la tubería, encargada de transportar el agua potable desde la captación, hasta el reservorio, no debe sobrepasar de 3 m/s. Sin embargo, la velocidad máxima permisible es 5 m/s, si en el expediente técnico, justifica sus razones. En el presente proyecto, se plantea usar la conducción por gravedad, ya que es el más económico y es viable por la orografía. Definido el perfil, es necesario considerar los siguientes criterios.

Velocidad del agua en las tuberías: La velocidad está de acuerdo al material, la velocidad y el diámetro son inversamente proporcional, es decir que con una velocidad mínima permisible de 0.60 m/s, podemos hallar el diámetro máximo y con una velocidad máxima de 5 m/s, hallamos el diámetro mínimo.

$$V \left(\frac{m}{s} \right) = \frac{1.974 * Q (lps)}{D^2 (pulg)}$$

Clases de tuberías: Para el proyecto se utilizará el material P.V.C., pero en la etapa del diseño, se tendrá que decidir qué clase es la adecuada que está relacionada a la presión.

Línea gradiente Hidráulica: Señala a lo largo del tramo de la tubería en condiciones de operación la presión del agua.

Pérdida de carga: Se define como el gasto de la energía que es necesario para poder superar las fricciones contrarias al movimiento del flujo a lo largo de la tubería.

Pérdida de carga unitaria o pendiente: $S = \frac{1741 * Q^{1.85} (lps)}{D^{4.87} (pulg) * C^{1.85}}$ $Hf = s * L$

Como el material de la tubería será de P.V.C., el coeficiente de fricción “C”, tendrá un valor de 150 y en la segunda fórmula “s” es la pendiente del terreno.

Pérdida de carga por tramo: $Hf = hf * L$

Línea de aducción: Encargada de transportar el agua potable desde el reservorio, hacia las redes de distribución.

Diseño del saneamiento básico: Esta dimensión tiene como finalidad, el diseño del saneamiento básico, para la recolección de las aguas negras y transportarlas fuera de los núcleos urbanos, para que no haya un riesgo en la salubridad y maximice la calidad de vida de la Asociación. Asimismo, las redes de alcantarillado, son el conjunto de tuberías que ejerce la función de un canal cerrado, que fluye a la mitad donde transporta las aguas residuales. Asimismo, dicha red debe servir para toda vivienda construida, así como para posibles zonas de crecimiento demográfica. Son importantes definir las siguientes características de alcantarillado: Conformado por conexiones locales prediales, es permitido emplear un diámetro de 8” a 16”, también se podría usar diámetros menores, pero las consideraciones de diseño, lo permitan. Además, se debe tener las siguientes consideraciones:

Tubería de conducción: En este caso se está empleando tubería de P.V.C., por un tema de trabajabilidad, ya que es un material liviano y cumple con el periodo de

diseño de 20 años. Además, el material es deformable, puede sufrir asentamientos diferenciales sin que este se rompa, pero si se debe evitar colocarlo en exposición al sol. Finalmente, la velocidad mínima por norma es de 0.30 m/s y la velocidad máxima es de 5 m/s.

La pendiente mínima, se considera para una velocidad mínima del flujo y en su máxima capacidad (tubo lleno) y la pendiente máxima, se considera una velocidad no mayor de 5 m/s, si no es posible llegar a esa velocidad, se tendrá que diseñar buzones de caída, esta puede tener varios tramos, pero deben tener la misma pendiente.

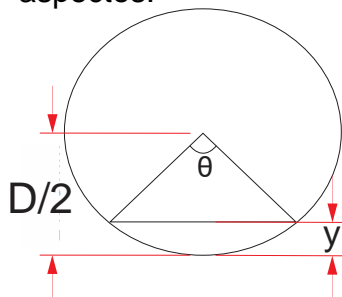
Esquema de red: Consiste en el trazo de las tuberías por las calles donde se proyecta a suministrar el servicio de alcantarillado y cada tramo está limitado por buzones de suspensión y el sentido de escurrimiento de las aguas negras.

Longitudes servidas: En el esquema de red, se establecen tramos de la tubería, este seguirá el sentido de la circulación del agua, con esto se determinará el área de influencia, la actual y la futura para un óptimo diseño.

Dimensionamiento de la conducción: Para el cálculo de diámetro, se debe de aplicar el criterio de que la tubería funciona con un tirante del 50% de su diámetro en colectores y de 75% en emisores, para dicho cálculo, aplicaremos la fórmula de Manning en canales. Se considera la rugosidad "n" para P.V.C. es 0.010.

$$V \left(\frac{m}{s} \right) = \frac{Rh^{2/3} * S^{1/2}}{n} \quad Q \left(\frac{m^3}{s} \right) = \frac{Rh^{2/3} * S^{1/2} * A}{n}$$

Para las secciones circulares, también se debe tomar en cuenta, los siguientes aspectos:



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

Donde:

θ = Ángulo (rad), y = Tirante (m), D = Diámetro (m)

Figura 2. Cálculo del ángulo de una sección circular.

Fuente: Elaboración propia.

Buzones: Se debe tomar las siguientes recomendaciones para este proyecto: Deben colocarse en ubicaciones, separación entre buzones (100-120 m), dimensiones de los buzones (1.20-1.80 m), si el buzón se construye a una altura a más de 3 m, será de concreto reforzado. determinar las posesiones y profundidad de los conductores (tuberías). Finalmente, si la calle tiene más de 20 metros de ancho, se trazarán 2 redes.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

Debido a que se enfocan en los productos del proyecto, pura o fundamental, de las ciencias naturales y sociales, se proponen problemas e hipótesis de trabajo para resolver los problemas de población en general, si se cumplen estos aspectos, se considera aplicada. (Ñaupas [et al.], 2018, p.136). [14]

Es aplicada, por el motivo, ya que el producto de este proyecto es generar un nuevo conocimiento con el objetivo a proponiendo en solucionar los problemas de la población de la Asociación, lo más práctico posible.

Diseño

La investigación es de diseño experimental del tipo cuasi experimental, ya que se procede con el diseño de abastecimiento de agua potable y saneamiento en función a la variación de la pendiente topográfica, es decir la variable independiente y dependiente serán analizadas.

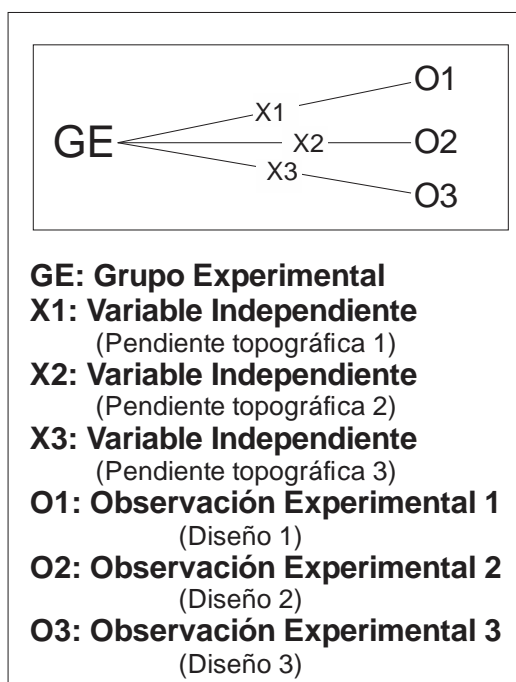


Figura 3. Esquema de diseño.
Fuente: Elaboración propia.

14. AUPAS, H. [et. Al]. Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. 5ta edición. Bogotá. 2018. ISBN: 978-958-762-876-0.

Nivel

La investigación es de un nivel explicativo, ya que las variables tienen una relación de causa-efecto. Es decir, mientras hay variación en la pendiente topográfica, el diseño de las redes de agua potable y saneamiento, serán distintas.

Enfoque

Es una investigación cuantitativa porque deduce, analiza y relaciona las variables, en función a la descripción de la problemática. Asimismo, por medio de las hipótesis y la experimentación, recolecta datos para una posible comparación con otras investigaciones.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Variación de Pendiente Topográfica.

Es el ángulo de inclinación variable del terreno con respecto al eje horizontal del mismo, se puede expresar como porcentaje con los datos de las cotas y la distancia para ver si la pendiente es positiva o negativa.

Variable Dependiente: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico.

Se trata de la elaboración del proyecto con el objetivo de suministrar una óptima calidad de agua potable y proveer a la población con el saneamiento básico para la correcta eliminación de las aguas residuales.

En el Anexo 1, se puede visualizar las dimensiones e indicadores de cada variable.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Es el conjunto de participantes que se encuentran en el mismo contexto, que son los beneficiados con la realización de este proyecto de tesis. Asimismo, en este proyecto la población son los habitantes de la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima.

Muestra

Es el reducido porcentaje de la población que están siendo perjudicados por la problemática que se busca solucionar con este proyecto. Asimismo, para que la muestra sea significativa, se fijó todas las cualidades de la población.

La muestra en este proyecto de investigación, son los habitantes de las tres pendientes más críticas de la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima.

Muestreo

En este proyecto de investigación, se considera el muestreo no probabilístico, debido a que el autor utiliza la información en base a su conveniencia y criterio.

Unidad de análisis

Habitante de la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa del distrito de Santa Rosa, Lima.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de Investigación

En el presente trabajo de investigación, se recolectó la información imprescindible y precisa por medio de la observación.

Instrumentos de recolección de datos

Para poder efectuar correctamente el proyecto de investigación, se aplicaron fichas de recolección de datos y los resultados del laboratorio en caso del estudio de suelos, solicitando a la entidad el certificado de calibración de sus equipos, en cada una de las dimensiones, fijadas en la matriz. Del mismo modo, estos son: Estudio topográfico, donde se pretende usar el equipo de estación total, estudio de suelos, diseño de la red de abastecimiento de agua potable, diseño de la red de Saneamiento básico y presupuesto. Igualmente, se tiene como objetivo que con las fichas se puede recolectar la información necesaria para poder llegar a los indicadores planteados, ayudados por los programas computacionales (software) necesarios para el procesamiento de los mismos.

Tabla 1. *Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.*

Descripción	Técnicas	Instrumentos
Población	Encuesta	Cuestionario
Estudio Topográfico	Observación Directa	Ficha de recolección de datos
Estudio de Suelos	Observación Directa	Ficha de recolección de datos
Sistema de Agua Potable y Saneamiento	Observación Directa	Ficha de recolección de datos
Presupuesto	Observación Directa	Ficha de recolección de datos

Elaboración Propia.

Validez

En el presente trabajo de investigación, la validez lo señalan los expertos, por medio del juicio de tres profesionales mediante su criterio. Asimismo, el Coeficiente de Kappa tuvo como resultado 1, es decir que según Landis y Koch es casi perfecta.

Tabla 2. *Escala del índice de Kappa.*

Coeficiente Kappa	Fuerza de concordancia
< 0.00	Pobre
0.00 - 0.20	Leve
0.21 - 0.40	Justa
0.41 - 0.60	Moderado
0.61 - 0.80	Sustancial
0.81 - 1.00	Casi Perfecta

Fuente: Landis y Koch (2007)

Confiabilidad

Un instrumento se le considera que es confiable, cuando en las cuantificaciones realizadas, no tienen mucho desfase aplicados en los sujetos. (Ñaupas [et al.], 2018, p.136). [15].

La confiabilidad en esta investigación se basa en la documentación justificada por tres especialistas de la rama (2 ingenieros civiles y 1 ingeniero sanitario).

3.5 Procedimientos

Para empezar, la investigación se originó por una visita a la zona de estudios, donde se observó la escasez de los servicios básicos para la población tenga una óptima

calidad de vida y como no hay datos censales de la Asociación, se procedió aplicando una encuesta a los habitantes para poder realizar el diseño. Luego, se aplicaron los estudios de pre-diseño que son el levantamiento topográfico y el estudio de mecánica de suelos, y se debe hallar cada uno de los indicadores, planteados en la matriz. Asimismo, después de hacer el estudio topográfico se procesarán los datos, uniendo los puntos topográficos, se dibujarán las secciones de la vía, el perfil longitudinal, con la información del laboratorio se procederá a elaborar el informe de mecánica de suelos, etc.

Finalmente se empieza a calcular y diseñar la red de agua y el alcantarillado considerando la variación de la pendiente. Por ello, se cogerá las 3 pendientes más críticas, se elegirá la más óptima y se elaborará un presupuesto de ejecución con las partidas necesarias para la culminación del mismo.

3.6 Método de análisis de datos

Luego de aplicar el cuestionario, se usarán las fórmulas de crecimiento demográfico para hallar la población futura. Asimismo, para el procesamiento de datos, se utilizará Word para redactar la parte descriptiva del proyecto, Excel para organizar la información y como herramienta de cálculo, AutoCad para el dibujo de los planos, Civil 3D para procesar la información topográfica y el S10 para la elaboración del Presupuesto. Además, los datos serán manipulados de forma responsable y tomando en cuenta las normativas vigentes.

3.7 Aspectos éticos

La presente tesis de grado, implanta los principios, valores y normas indicadas por la Sunedu y la UCV plasmado en la resolución N°0126-2017, cumpliendo con las políticas anti-plagio.

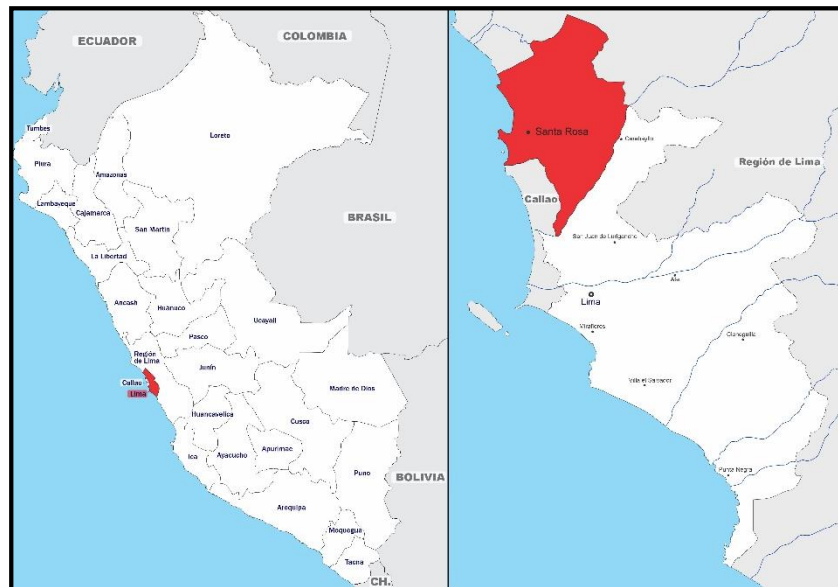
15. ÑAUPAS, H. [et. Al]. Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. 5ta edición. Bogotá. 2018. ISBN: 978-958-762-876-0.

IV. RESULTADOS

4.1 ZONA DE ESTUDIO

Ubicación

La zona de estudio se encuentra ubicada en la ciudad de Lima, al norte de la provincia de Lima y suroeste del distrito de Santa Rosa. A una altitud aproximada de 150 m.s.n.m. (Ver anexo 06/L1).



*Figura 4. Ubicación de la zona de estudio.
Fuente: Elaboración propia en Corel Draw.*

4.2 TRABAJOS PREVIOS

Para poder continuar con el diseño de las redes de agua y saneamiento, se realizó el levantamiento topográfico de las calles 1, 2 y 3 y se realizaron 3 calicatas, y se llevaron al laboratorio de suelos. Asimismo, se pudo cumplir con los indicadores redactados en las matrices (Ver anexo 1 y 2). De lo anterior el procedimiento fue el siguiente:

Levantamiento topográfico

Se procedió en ubicar el equipo topográfico (nivel topográfico) en el medio de la calle 1, donde se empezó a tomar las distancias de la poligonal abierta con respecto a la ubicación de la mira y por el desnivel del terreno se tuvo que hacer ocho

cambios de estación, para poder plasmar en el levantamiento. Además, que se tomó las coordenadas por medio de GPS en cada ubicación de la mira y del equipo.

En la siguiente tabla se muestra los datos recolectados del levantamiento topográfico en campo.

Tabla 3. Datos del levantamiento topográfico.

ITEM	PTO	AI	DESCRIPCION	HS	HM	HI	COORDENADAS		COORDENADAS UTM	
							LATITUD	LONGITUD	X	Y
1.00	E C1-1	1.40					-11.811223	-77.145495	430208.0838	1435321.0053
1.10	REJE		RESERVORIO	0.320	0.270	0.240	-11.811232	-77.145473	430207.7431	1435323.4470
1.20	C1-1		CALLE 1 (MEDIO)	4.760	4.700	4.640	-11.811291	-77.145566	430206.7757	1435313.0100
1.30	C1-2		CALLE 1 (AV PRIN)	3.450	3.380	3.270	-11.811131	-77.145453	430210.1420	1435325.7964
2.00	E C1-2	1.22					-11.811131	-77.145453	430210.1420	1435325.7964
2.10	C1-3		CALLE 1 (C2)	4.620	4.560	4.490	-11.810969	-77.145366	430213.6967	1435335.6869
3.00	E C1-3	1.05					-11.810969	-77.145366	430213.6967	1435335.6869
3.10	(I) C 1-2 Y 3		INTER. CALLE 1-2 Y 3	1.590	1.570	1.540	-11.810957	-77.145342	430213.8664	1435338.3765
4.00	E (I) C 1-2 Y3	1.23					-11.810957	-77.145342	430213.8664	1435338.3765
4.10	C2-1		CALLE 2	1.220	1.100	0.980	-11.810752	-77.145274	430218.5893	1435346.2001
4.20	C2-2		CALLE 2	1.240	0.990	0.740	-11.810529	-77.145200	430223.7268	1435354.7138
4.30	C2-3		CALLE 2	2.260	1.950	1.630	-11.810086	-77.145173	430234.5731	1435358.2496
4.40	C3-1		CALLE 3	4.750	4.610	4.470	-11.811176	-77.145213	430207.7449	1435352.4964
5.00	E C3-1	1.18					-11.811176	-77.145213	430207.7449	1435352.4964
5.10	C3-2		CALLE 3	4.730	4.630	4.530	-11.811316	-77.145139	4430203.8767	1435360.5790
6.00	E C3-2	1.03					-11.811316	-77.145139	4430203.8767	1435360.5790
6.10	C3-3		CALLE 3	4.580	4.470	4.360	-11.811459	-77.145075	430199.9875	1435367.5434
7.00	E C3-3	1.13					-11.811459	-77.145075	430199.9875	1435367.5434
7.10	C3-4		CALLE 3	2.010	1.930	1.880	-11.811597	-77.144971	430196.0088	1435378.9726
7.20	C3-5		CALLE 3	2.980	2.830	2.680	-11.811746	-77.145152	430193.2783	1435358.6191
7.30	C3-6		CALLE 3	2.160	1.920	1.680	-11.811901	-77.145271	430190.0681	1435345.1698
8.00	E (I) C 1Y3	1.10					-11.811742	-77.145746	430196.5481	1435292.4093
8.10	C3 (I) 1-3 (1)		PARTE BAJA C-1	1.630	1.580	1.540	-11.811829	-77.145725	430194.2777	1435294.6469
8.20	C3 (I) 1-3 (2)		CALLE 3 - 1	2.570	2.470	2.360	-11.811929	-77.145608	430191.1724	1435307.5703
8.30	C3-7		CALLE 3	3.780	3.620	3.460	-11.811938	-77.145474	430190.2338	1435322.4969
8.40	C3-8		CALLE 3	4.880	4.680	4.480	-11.811961	-77.145372	430189.1188	1435333.8398

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al marco teórico, el terreno en la calle 1 es ondulado, el de la calle 2 es llano y el de la calle 3 es semi-ondulado, de acuerdo a lo que se visualiza en el plano del perfil longitudinal del terreno. (Ver anexo 06/L2).

Estudio de mecánica de suelos (EMS)

En referencia al mapa de sismicidad de la norma E030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, el área de estudios se encuentra se encuentra comprendido en la zona 4.

En la figura 5, se presenta el mapa de zonificación sísmica, considerado por la norma técnica E-030 del R.N.E.

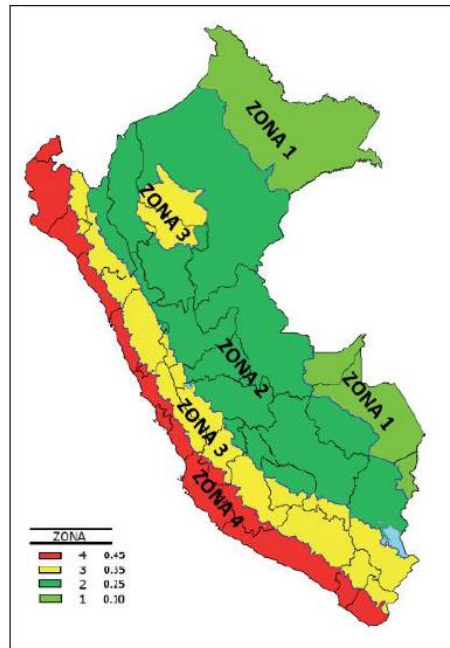


Figura 5. Zonificación Sísmica del Perú.
Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

Se ejecutaron 03 calicatas, donde se tomaron muestras representativas de suelo para ensayos de laboratorio, con la finalidad de caracterizar geotécnicamente del terreno.

Las ubicaciones de las calicatas, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4. Ubicación de las calicatas.

CALICATA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL DE AGUA (m)
C-01	Calle 1	1.50	N. E.
C-02	Calle 2	1.30	N. E.
C-03	Calle 3	1.30	N. E.

Fuente: Elaboración propia

En la evaluación de los resultados, las calle 1 y 3, se identificó un suelo de grava pobremente gradada con limo y arena (GP-GM) y en la calle 2 se identificó un suelo arenoso-limoso (SM), conforme al sistema SUCS y ASHTO. Asimismo, el EMS arroja un contenido de humedad del 1.92% promediando los 3 resultados de las calicatas.

4.3 DISEÑO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN VARIACIÓN A LA PENDIENTE TOPOGRÁFICA

Cálculo de la población

Para el cálculo de la población actual se utilizó una ficha de recolección de datos, en los cual también se pudo indagar por medio de los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas del INEI, los datos de la población censada es la siguiente:

Tabla 5. Cálculo de la población.

Item	años	poblacion
1	2017	200
2	2021	340
3	2041	4828

Item	poblacion
1	200
2	340
3	4828

Fuente: Elaboración propia

La estimación de la población se realizó tomando referencia a un antecedente, donde el autor recomienda realizar el cálculo de la población futura, mediante el método aritmético, que se considera a la población con una tasa de crecimiento constante, se describe a partir de las siguientes fórmulas:

$$P_t = P_o * (1 + r)^t$$

$$r = \left[\frac{P_t}{P_o} \right]^{\frac{1}{t}} - 1$$

- P_t : Población año base (hab.)
- P_o : Población futura (hab.)
- r : Tasa de crecimiento (%)
- t : tiempo entre P_t y P_o (años)

Figura 6. Fórmulas del método aritmético.
Fuente: Elaboración propia.

De la fórmula anterior, se calculó la tasa de crecimiento poblacional (r) de los años 2017 a 2021.

$$r = 0.1419 \%$$

Ahora obteniendo la tasa de crecimiento poblacional, calculamos la población futura con un periodo de diseño de 20 años, es decir del año 2041.

$$P_o = 4828 \text{ habitantes}$$

La cantidad de habitantes de la Asociación Laderas de Santa Rosa, cumple los alcances de la norma OS.010 del RNE, ya que deben ser mayor a 2000 habitantes mínimo para diseños de captación y conducción de agua potable.

Caudal de captación

Para el cálculo del caudal de captación o gasto máximo, se debe hallar la dotación, en el RNE, norma OS.100, define que, si no hay estudios de consumo de agua, se considerará 220 lt/hab/día en climas templado y cálidos.

$$\text{Dotación} = 220 \frac{\text{lt}}{\text{hab. día}}$$

Entonces, calculamos el caudal promedio (Q_p) para poder hallar el gasto máximo diario y horario.

$$Q_p = \frac{P_o * \text{Dot.}}{86400} = 12.29 \text{ lt/s}$$

Finalmente calculamos los gastos máximos conforme señala el RNE:

$$\text{Caudal Máximo diario (Qmd)} = 1.30 * Q_p = 15.98 \text{ lt/s}$$

$$\text{Caudal Máximo horario (Qmh)} = 2.00 * Q_p = 24.59 \text{ lt/s}$$

Con respecto al material de la tubería, se tomó la decisión de diseñarlo con PVC, debido a que es un material económico, de una buena trabajabilidad, lo que no disminuirá en la productividad y es resistente, cumpliendo con el periodo de vida del proyecto. A continuación, la tabla del coeficiente "C".

Tabla 5. Coeficiente de fricción “C” – Hazen y Williams.

TIPO DE TUBERÍA	“C”
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

Del mismo modo, por el Reglamento Nacional de Edificaciones, se usó en el diseño de las redes como coeficiente “c” el factor 150.

Presión

En los parámetros de diseño del RNE, nos dicen que la presión estática en cualquier ubicación del sistema, no puede ser mayor a 50 mca, pero tampoco puede ser menor a 10 mca en caso de DMH. Las presiones de los tres diseños, son los siguientes:

Tabla 6. Diseño 1 - presiones.

DISEÑO 1	Tramos	Presión Inicial	Presión Final
Tramo 1	1-5	11.90	19.86
	5-6	19.86	28.83
	6-7	28.83	29.69
	7-8	28.79	30.59
Tramo 2	1-2	11.90	13.86
	2-3	13.79	17.64
Tramo 2-1	3-4	17.69	28.42
	4-7	28.74	29.64
Tramo 2-2	3-9	17.64	17.96
	9-10	18.44	18.84
	10-11	18.84	19.74
	11-12	19.74	21.74
	12-8	21.90	30.61

Fuente: Elaboración Propia.

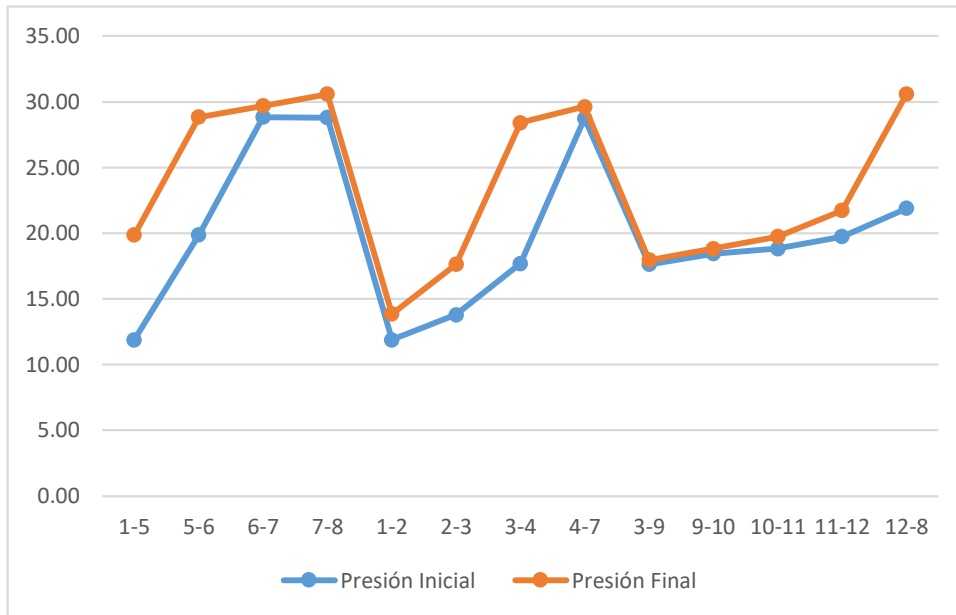


Figura 6. Diseño 1 - presiones.
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7. Diseño 2 - presiones.

DISEÑO 2	Tramos	Presión Inicial	Presión Final
Tramo 1	3-2	17.80	13.82
	2-1	13.82	11.81
	1-5	11.81	19.70
	5-6	19.70	28.53
	6-7	28.90	29.79
	7-8	29.43	30.33
Tramo 2	3-4	17.43	28.47
	4-7	28.53	29.43
Tramo 3	3-9	17.43	18.15
	9-10	18.23	18.62
	10-11	18.63	19.53
	11-12	19.52	21.51
	12-8	21.90	30.61

Fuente: Elaboración Propia.

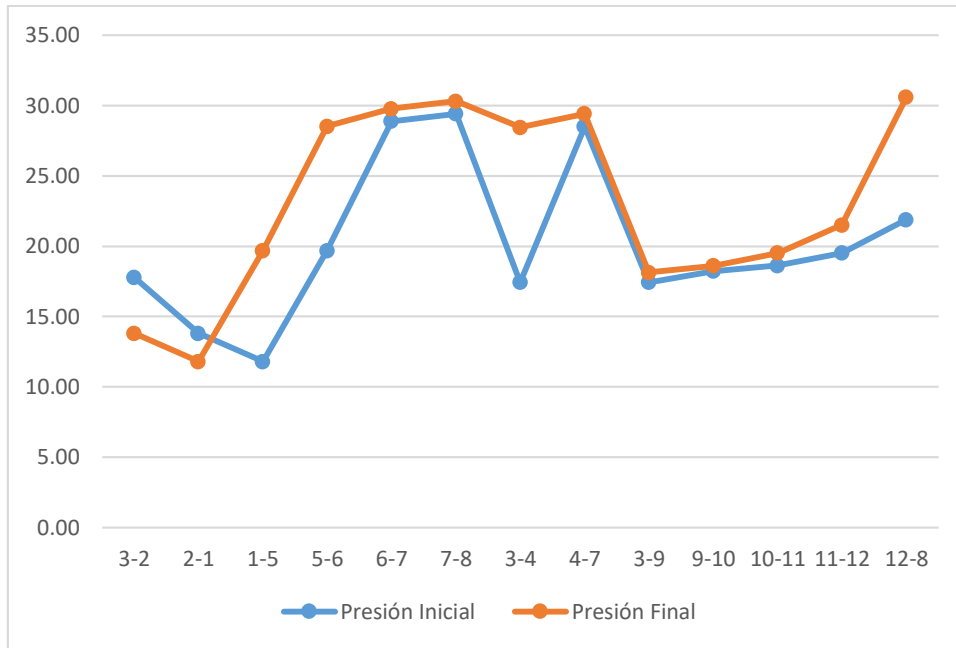


Figura 7. Diseño 2 - presiones.
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 8. Diseño 3 - presiones.

DISEÑO 3	Tramos	Presión Inicial	Presión Final
Tramo 1	5-6	19.91	28.83
	6-7	28.83	29.73
	7-8	29.73	30.62
Tramo 2	5-1	19.82	11.73
	1-2	11.91	13.88
	2-3	13.73	17.60
Tramo 2-1	3-4	17.63	28.67
	4-7	28.70	29.60
Tramo 2-2	3-9	17.60	18.28
	9-10	18.40	18.78
	10-11	18.80	19.68
	11-12	19.68	21.68
	12-8	21.91	30.62

Fuente: Elaboración Propia.

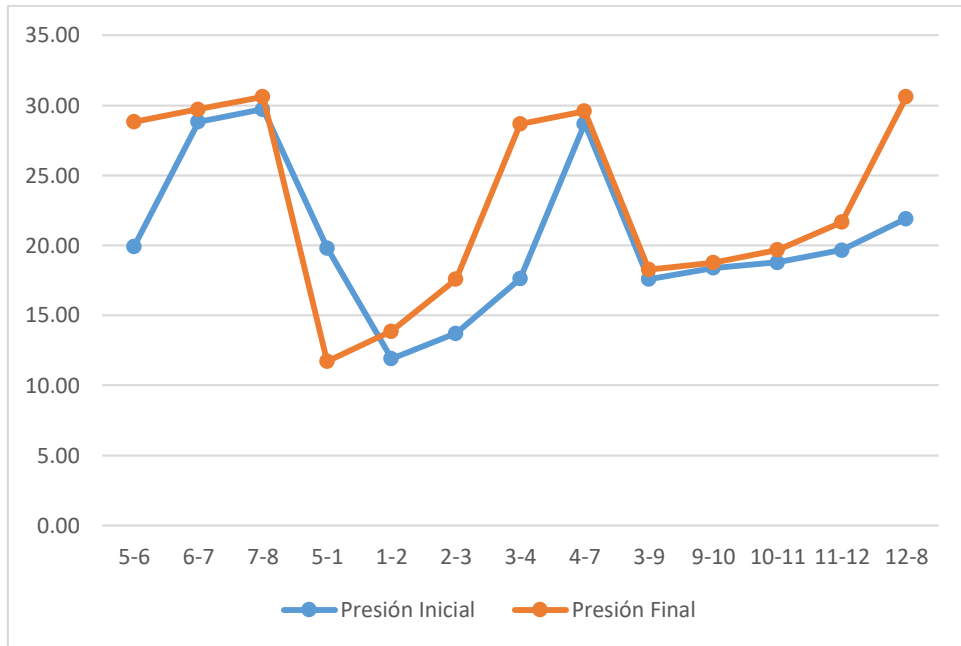


Figura 8. Diseño 3 - presiones.
Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación. Se puede apreciar que todas las presiones de los 3 diseños, se encuentran dentro de los parámetros establecidos por el RNE. Sin embargo, elige como óptimo el diseño 1, debido a que no hay puntos de inflexión tanto en las presiones iniciales como en las finales, contrario en lo que ocurre en los otros dos gráficos. Además, se usó las tuberías clase 10 para el desarrollo del presupuesto.

Diámetro de la tubería

En este caso, ya que es una asociación de viviendas, la norma restringe que el diámetro mínimo debe de ser 75 mm. Sin embargo, también dice que, en situaciones inusuales, puede ser flexible hasta los 50 mm, pero con una longitud no mayor a cien metros o doscientos metros si están siendo alimentados por 2 extremos.

Tabla 9. Diseño 1 - Diámetros.

DISEÑO 1	Tramos	Diámetros (Pulg)
Tramo 1	1-5	6
	5-6	6
	6-7	4

	7-8	2
Tramo 2	1-2	6
	2-3	6
Tramo 2-1	3-4	4
	4-7	2
Tramo 2-2	3-9	4
	9-10	4
	10-11	4
	11-12	4
	12-8	2

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 10. *Diseño 2 - Diámetros.*

DISEÑO 2	Tramos	Diámetros (Pulg)
Tramo 1	3-2	6
	2-1	6
	1-5	4
	5-6	4
	6-7	4
	7-8	4
Tramo 2	3-4	6
	4-7	4
Tramo 3	3-9	6
	9-10	4
	10-11	4
	11-12	2
	12-8	2

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 11. *Diseño 3 - Diámetros.*

DISEÑO 3	Tramos	Diámetros (Pulg)
Tramo 1	5-6	6
	6-7	4
	7-8	4
Tramo 2	5-1	6
	1-2	6
	2-3	6
Tramo 2-1	3-4	4
	4-7	2
Tramo 2-2	3-9	4
	9-10	4

	10-11	4
	11-12	4
	12-8	2

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación. Los diámetros de los tres diseños cumplen con las restricciones de la norma y son correctos, ya que está en función a la velocidad, pero veo que el diseño 1, tiene menores tramos con diámetro 4", lo cual, al momento de hacer el presupuesto, sería más económica en partidas referentes a tuberías.

Velocidad

En el RNE, si bien no hay límite de velocidad mínima en tuberías de abastecimiento, si hay restricción en la velocidad máxima, que es de 3 m/s y en casos justificados de 5 m/s. No obstante, como en este proyecto se decidió usar tuberías de PVC, la norma permite una velocidad máxima de 5 m/s.

Tabla 12. Diseño 1 - Velocidades.

DISEÑO 1	Tramos	Velocidad (m/s)
Tramo 1	1-5	0.29
	5-6	0.14
	6-7	0.46
	7-8	0.01
Tramo 2	1-2	0.53
	2-3	0.50
Tramo 2-1	3-4	0.57
	4-7	0.11
Tramo 2-2	3-9	0.85
	9-10	0.05
	10-11	0.05
	11-12	0.03
	12-8	0.27

Fuente: Elaboración Propia.

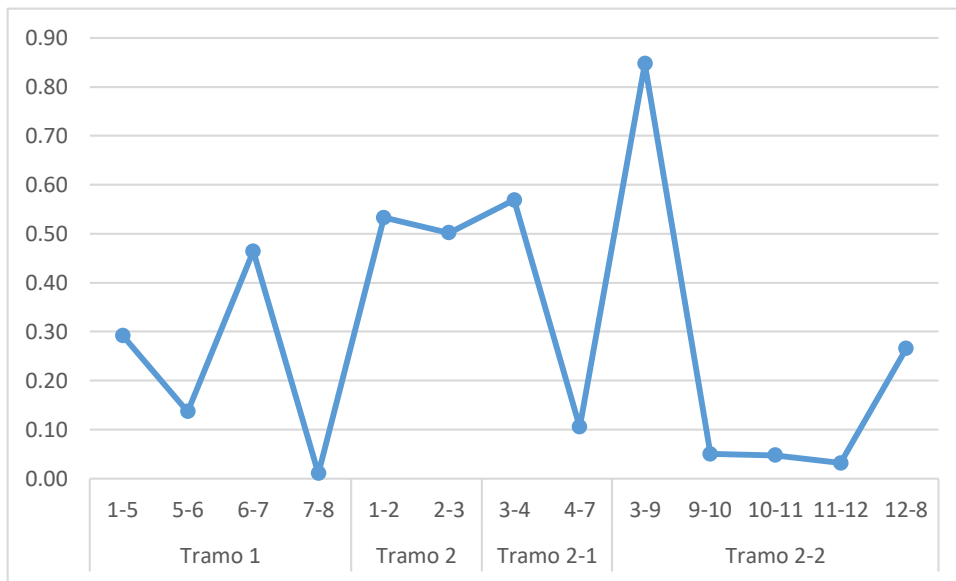


Figura 9. Diseño 1 - Velocidades.
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 13. Diseño 2 - Velocidades.

DISEÑO 2	Tramos	Velocidad (m/s)
Tramo 1	3-2	0.68
	2-1	0.24
	1-5	0.41
	5-6	0.28
	6-7	0.21
	7-8	0.08
Tramo 2	3-4	0.28
	4-7	0.03
Tramo 3	3-9	0.42
	9-10	0.17
	10-11	0.03
	11-12	0.13
	12-8	0.27

Fuente: Elaboración Propia.

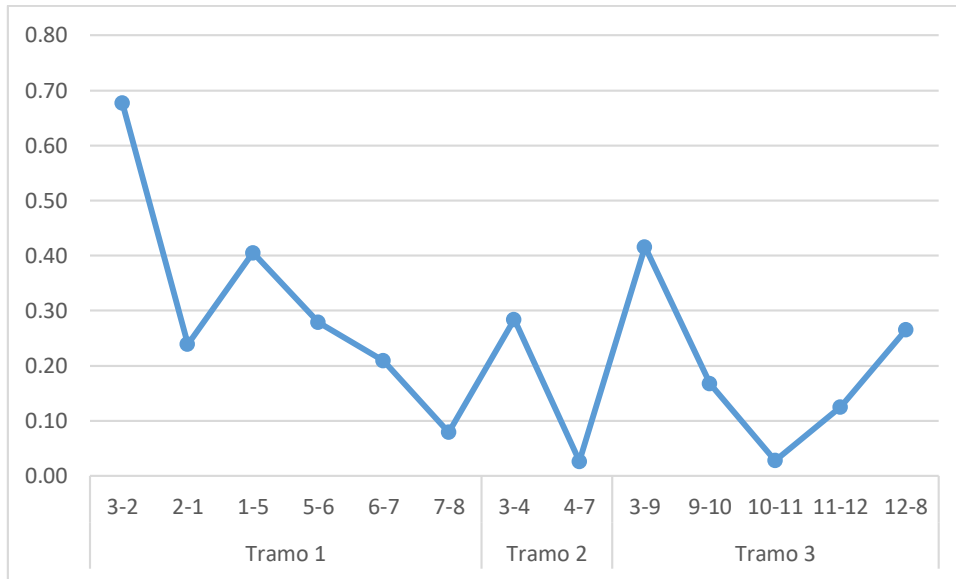
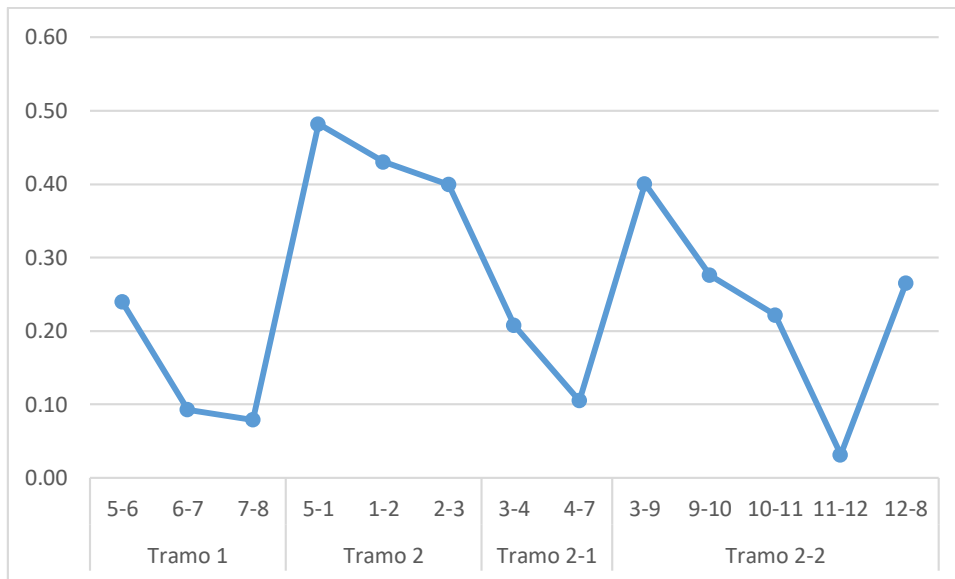


Figura 10. Diseño 2 - Velocidades.
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 14. Diseño 3 - Velocidades.

DISEÑO 3	Tramos	Velocidad (m/s)
Tramo 1	5-6	0.24
	6-7	0.09
	7-8	0.08
Tramo 2	5-1	0.48
	1-2	0.43
	2-3	0.40
Tramo 2-1	3-4	0.21
	4-7	0.11
Tramo 2-2	3-9	0.40
	9-10	0.28
	10-11	0.22
	11-12	0.03
	12-8	0.27

Fuente: Elaboración Propia.



*Figura 11. Diseño 3 - Velocidades.
Fuente: Elaboración Propia.*

Interpretación. En este caso se todas las velocidades en los 3 diseños son óptimas, ya que la norma no especifica una velocidad permisible mínima, es decir que se podría cualquiera de las velocidades para la red de abastecimiento.

4.4 DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO EN VARIACIÓN DE LA PENDIENTE TOPOGRÁFICA

Caudal de diseño

Para empezar con el diseño del saneamiento, se debe de considerar que el 80% del agua consumida por la población, es decir que el caudal máximo horario (Qmh), que en este proyecto es 24.59 l/s, debe aplicarse esta condición, obteniendo como resultado 19.67 l/s como caudal de contribución. Asimismo, se calculó la descarga local, que es la longitud multiplicado por el caudal unitario y finalmente el caudal de diseño es la sumatoria del caudal local y el acumulado.

Tabla 15. *Diseño 1 – Caudal de Diseño.*

DISEÑO 1			
TRAMOS	DESCARGA LOCAL (l/s)	DESCARGA ACOMULADA (l/s)	DESCARGA DISEÑO (l/s)
1	1.70	1.70	1.70
	5.23	6.93	6.93
	0.52	7.45	7.45
	1.58	9.03	9.03
2	0.62	0.62	1.50
	0.77	1.39	1.50
3	3.08	3.08	3.08
	0.52	3.61	3.61
4	1.94	1.94	1.94
	0.55	2.49	2.49
	0.54	3.02	3.02
	0.62	3.64	3.64
	1.40	5.04	5.04
Tramo Emisor			
Emisor	1.54	6.58	6.58

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 16. Diseño 2 – Caudal de Diseño.

DISEÑO 2			
TRAMOS	DESCARGA LOCAL (l/s)	DESCARGA ACOMULADA (l/s)	DESCARGA DISEÑO (l/s)
1			
	0.77	0.77	1.50
	0.62	1.39	1.50
	1.70	3.08	3.08
	5.23	8.32	8.32
	0.52	8.84	8.84
	1.58	10.42	10.42
2			
	3.08	3.08	3.08
	0.52	3.61	3.61
3			
	1.94	1.94	1.94
	0.55	2.49	2.49
	0.54	3.02	3.02
	0.62	3.64	3.64
	1.40	5.04	5.04
Tramo Emisor			
Emisor	1.54	6.58	6.58

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 17 Diseño 3 – Caudal de Diseño.

DISEÑO 3			
TRAMOS	DESCARGA LOCAL (l/s)	DESCARGA ACOMULADA (l/s)	DESCARGA DISEÑO (l/s)
1	1.70	1.70	1.7
	5.23	6.93	6.93
	0.52	7.45	7.45
2			
	0.62	0.62	1.50
	0.62	0.62	1.50
3			
	0.77	1.39	1.50
3	3.08	3.08	3.08
	0.52	3.61	3.61
4			
	1.94	1.94	1.94
	0.55	2.49	2.49
	0.54	3.02	3.02
	0.62	3.64	3.64
	1.40	5.04	5.04
Tramo Emisor			
Emisor	1.54	6.58	6.58

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación. Todos los diseños están en los parámetros que la norma estipula, si bien en los diseños 3, ya que tiene menor caudal a 1.5 l/s que es lo mínimo permisible en el diseño de alcantarillado, a criterio es el más óptimo, ya que tenemos la certeza que esa diferencia viene a ser como un factor de seguridad para el periodo de diseño que es de 20 años.

Profundidad de buzones

El RNE, nos dice que la profundidad mínima de los buzones es de 1 metro. Sin embargo, en este proyecto, se usará 1.20 m y se ubicarán en cada diferencia de pendiente y un caudal mínimo de 1.50 l/s.

Desnivel de terreno

Los parámetros de diseño, definen que las tuberías deben tener una pendiente mayor a 1%, debido a ello se calculó con respecto a la orografía del terreno, las pendientes en los tres diseños, lo cual son las siguientes:

Tabla 18. *Diseño 1 – Desnivel de Terreno.*

DISEÑO 1				
TRAMOS	COTA DE TERRENO			S (%)
	COTA INICIO	COTA FINAL	LONG (m)	
1	168	160	55	14.5
	160	151	169.65	5.3
	151	150.1	16.93	5.3
	150.1	149.2	51.13	1.8
2	168	166	20	10.0
	166	162.1	25	15.6
	162.1	151	100	11.1
3	151	150.1	17	5.3
	162.1	161.3	63	1.3
4	161.3	160.9	17.7	2.3
	160.9	160	17.35	5.2
	160	158	20	10.0
	158	149.2	45.36	19.4
	158	149.2	45.36	19.4

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 19. Diseño 2 – Desnivel de Terreno.

DISEÑO 2				
TRAMOS	COTA DE TERRENO			S (%)
	COTA INICIO	COTA FINAL	LONG (m)	
1				
	162.1	166	25	-15.6
	166	168	20	-10.0
	168	160	55	14.55
	160	151	169.65	5.31
	151	150.1	16.93	5.32
	150.1	149.2	51.13	1.76
2				
	162.1	151	100	11.1
	151	150.1	17	5.29
3				
	162.1	161.3	63	1.27
	161.3	160.9	17.7	2.26
	160.9	160	17.35	5.19
	160	158	20	10
	158	149.2	45.36	19.40

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 20. Diseño 3 – Desnivel de Terreno.

DISEÑO 3				
TRAMOS	COTA DE TERRENO			S (%)
	COTA INICIO	COTA FINAL	LONG (m)	
1	160	151	55	16.36
	151	150.1	169.65	0.53
	150.1	149.2	16.93	5.32
2				
	160	168	20	-40
	168	166	20	10
	166	162.1	25	15.6
3				
	162.1	151	100	11.1
	151	150.1	17	5.29
4				
	162.1	161.3	63	1.27
	161.3	160.9	17.7	2.26
	160.9	160	17.35	5.19
	160	158	20	10
	158	149.2	45.36	19.40

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación. El desnivel del terreno del proyecto diseñado como más óptimo, es el diseño 1, ya que algunas pendientes del diseño 2 y 3 son negativas, es decir que dificultaría la eliminación de aguas negras.

4.5 PRESUPUESTO

Metrado

A continuación, se muestra la cuantificación de las partidas con su unidad de medida.



Metrado

Item	Descripción	Und.	Metrado
Proyecto	0202041 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN VARIACIÓN DE PENDIENTE TOPOGRÁFICA, SANTA ROSA, LIMA, 2021		
Ciente	001 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE - DISEÑO 1		
Lugar	ASOCIACION DE VIVIENDAS LADERAS DE SANTA ROSA LIMA - LIMA - SANTA ROSA		
01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	637.60
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	EXCAVACION DE ZANJA-TERRENO COMPACTADO SECC. 0.70m. H=1.40 mts APROX.	m	637.50
02.02	REFINE NIVELAC. Y CONFORMACION DE FONDO DE ZANJA T/NORMAL	m	637.60
02.03	CAMA DE APOYO E=0.10m. Y RELLENO PROTECTOR H=0.40m. C/MATERIAL PRESTAMO	m	637.60
02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON M/PROPIO SELECCIONADO H=0.90 m	m	637.60
02.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	82.88
02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - CARGUIJO	m3	82.88
02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - TRANSPORTE	m3	82.88
03	SUMINISTRO DE TUBERIAS		
03.01	TUBERIA DE PVC ø 2"	m	111.01
03.02	TUBERIA DE PVC ø 4"	m	234.98
03.03	TUBERIA DE PVC ø 6"	m	269.65
04	INSTALACION DE TUBERIAS		
04.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC ø2"	m	111.01
04.02	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC ø4"	m	234.98
04.03	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC ø6"	m	269.65
05	PRUEBAS HIDRAULICAS		
05.01	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø2"	m	111.01
05.02	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø4"	m	234.98
05.03	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø6"	m	269.65
06	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA		
06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 2"	glb	1.00
06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 4"	glb	1.00
06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 6"	glb	1.00
07	VALVULAS		
07.01	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø2"	und	2.00
07.02	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø4"	und	3.00
07.03	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø6"	und	3.00
07.04	CAJA P/VALVULAS C/MARCO Y TAPA DE FºFº	und	8.00

Metrado

Presupuesto **0202041** **DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN VARIACIÓN DE PENDIENTE TOPOGRÁFICA, SANTA ROSA, LIMA, 2021**

Subpresupuesto **003** **RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE - DISEÑO 2**
 Cliente **ASOCIACION DE VIVIENDAS LADERAS DE SANTA ROSA**
 Lugar **LIMA - LIMA - SANTA ROSA**

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	637.60
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	EXCAVACION DE ZANJA-TERRENO COMPACTADO SECC. 0.70m. H=1.40 mts APROX.	m	637.50
02.02	REFINE NIVELAC. Y CONFORMACION DE FONDO DE ZANJA T/NORMAL	m	637.60
02.03	CAMA DE APOYO E=0.10m. Y RELLENO PROTECTOR H=0.40m. C/MATERIAL PRESTAMO	m	637.60
02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON M/PROPIO SELECCIONADO H=0.90 m	m	637.60
02.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	82.88
02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - CARGUIO	m3	82.88
02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - TRANSPORTE	m3	82.88
03	SUMINISTRO DE TUBERIAS		
03.01	TUBERIA DE PVC Ø 2"	m	62.88
03.02	TUBERIA DE PVC Ø 4"	m	345.00
03.03	TUBERIA DE PVC Ø 6"	m	208.00
04	INSTALACION DE TUBERIAS		
04.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC Ø2"	m	62.88
04.02	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC Ø4"	m	345.00
04.03	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC Ø6"	m	208.00
05	PRUEBAS HIDRAULICAS		
05.01	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø2"	m	62.88
05.02	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø4"	m	345.00
05.03	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø6"	m	208.00
06	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA		
06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 2"	glb	1.00
06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 4"	glb	1.00
06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 6"	glb	1.00
07	VALVULAS		
07.01	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø2"	und	2.00
07.02	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø4"	und	4.00
07.03	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø6"	und	3.00
07.04	CAJA P/VALVULAS C/MARCO Y TAPA DE FºFº	und	9.00

Metrado

Presupuesto	0202041	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN VARIACIÓN DE PENDIENTE TOPOGRÁFICA, SANTA ROSA. LIMA. 2021
Subpresupuesto	004	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE - DISEÑO 3
Cliente		ASOCIACION DE VIVIENDAS LADERAS DE SANTA ROSA
Lugar		LIMA - LIMA - SANTA ROSA

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	637.60
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	EXCAVACION DE ZANJA-TERRENO COMPACTADO SECC. 0.70m. H=1.40 mts APROX.	m	637.50
02.02	REFINE NIVELAC. Y CONFORMACION DE FONDO DE ZANJA T/NORMAL	m	637.60
02.03	CAMA DE APOYO E=0.10m. Y RELLENO PROTECTOR H=0.40m. C/MATERIAL PRESTAMO	m	637.60
02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON M/PROPIO SELECCIONADO H=0.90 m	m	637.60
02.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	82.88
02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - CARGUIO	m3	82.88
02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - TRANSPORTE	m3	82.88
03	SUMINISTRO DE TUBERIAS		
03.01	TUBERIA DE PVC ø 2"	m	59.88
03.02	TUBERIA DE PVC ø 4"	m	286.11
03.03	TUBERIA DE PVC ø 6"	m	269.65
04	INSTALACION DE TUBERIAS		
04.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC ø2"	m	59.88
04.02	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC ø4"	m	286.11
04.03	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC ø6"	m	269.65
05	PRUEBAS HIDRAULICAS		
05.01	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø2"	m	59.88
05.02	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø4"	m	286.11
05.03	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø6"	m	269.65
06	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA		
06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 2"	g/b	1.00
06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 4"	g/b	1.00
06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 6"	g/b	1.00
07	VALVULAS		
07.01	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø2"	und	2.00
07.02	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø4"	und	3.00
07.03	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø6"	und	3.00
07.04	CAJA P/VALVULAS C/MARCO Y TAPA DE F°F°	und	8.00

Metrado

Presupuesto **0202041** DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN VARIACIÓN DE PENDIENTE TOPOGRÁFICA, SANTA ROSA, LIMA, 2021

Subpresupuesto **005** RED DE ALCANTARILLADO - DISEÑO 1
 Cliente **ASOCIACION DE VIVIENDAS LADERAS DE SANTA ROSA**
 Lugar **LIMA - LIMA - SANTA ROSA**

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01	TRAZO Y REPLANTEO C/ EQUIPO	m	668.12
01.02	TRAZO Y REPLANTEO C/ EQUIPO DURANTE EJECUCION DE OBRA	m	668.12
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	EXCAVACION C/I A MAQ. T.N. HASTA 1.5 P/TUB. D = 200MM	m	668.12
02.02	REFINE Y NIV. DE ZANJAS T. NORMAL P/TUB. D = 200MM	m	668.12
02.03	RELLENO COMPAC. ZANJA T.N. P/TUB. HASTA 1.5 D = 200MM	m3	501.09
02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	271.43
02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - CARGUIO	m3	271.43
02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - TRANSPORTE	m3	271.43
03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS		
03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-ISO 200 MM	m	668.12
03.02	PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA PVC DE ALCANTARILLADO	m	668.12
04	BUZONES		
04.01	BUZON DE CONCRETO H=1.20 m	und	17.00
04.02	DISPOSITIVO DE CAIDA DENTRO DE BUZON Ø 200.00 MM	und	4.00
05	VIARIOS		
05.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m	668.12

Metrado

Presupuesto **0202041** DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN VARIACIÓN DE PENDIENTE TOPOGRÁFICA, SANTA ROSA, LIMA, 2021

Subpresupuesto **006** RED DE ALCANTARILLADO - DISEÑO 2
 Cliente **ASOCIACION DE VIVIENDAS LADERAS DE SANTA ROSA**
 Lugar **LIMA - LIMA - SANTA ROSA**

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01	TRAZO Y REPLANTEO C/ EQUIPO	m	668.12
01.02	TRAZO Y REPLANTEO C/ EQUIPO DURANTE EJECUCION DE OBRA	m	668.12
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	EXCAVACION C/I A MAQ. T.N. HASTA 1.5 P/TUB. D = 200MM	m	668.12
02.02	REFINE Y NIV. DE ZANJAS T. NORMAL P/TUB. D = 200MM	m	668.12
02.03	RELLENO COMPAC. ZANJA T.N. P/TUB. HASTA 1.5 D = 200MM	m3	550.40
02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	295.30
02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - CARGUIO	m3	295.30
02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - TRANSPORTE	m3	295.30
03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS		
03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-ISO 200 MM	m	668.12
04	BUZONES		
04.01	BUZON DE CONCRETO H=1.20 m	und	17.00
04.02	DISPOSITIVO DE CAIDA DENTRO DE BUZON Ø 200.00 MM	und	4.00
04.03	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m	668.12
05	VIARIOS		
05.01	PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA PVC DE ALCANTARILLADO	m	668.12

Metrado

Presupuesto	0202041	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN VARIACIÓN DE PENDIENTE TOPOGRÁFICA, SANTA ROSA, LIMA, 2021
Subpresupuesto	007	RED DE ALCANTARILLADO - DISEÑO 3
Cliente		ASOCIACION DE VIVIENDAS LADERAS DE SANTA ROSA
Lugar		LIMA - LIMA - SANTA ROSA

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01	TRAZO Y REPLANTEO C/ EQUIPO	m	668.12
01.02	TRAZO Y REPLANTEO C/ EQUIPO DURANTE EJECUCION DE OBRA	m	668.12
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	EXCAVACION C/I A MAQ. T.N. HASTA 1.5 P/TUB. D = 200MM	m	668.12
02.02	REFINE Y NIV. DE ZANJAS T. NORMAL P/TUB. D = 200MM	m	668.12
02.03	RELLENO COMPAC. ZANJA T.N. P/TUB. HASTA 1.5 D = 200MM	m3	530.01
02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	282.05
02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - CARGUIO	m3	282.05
02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - TRANSPORTE	m3	282.05
03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS		
03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-ISO 200 MM	m	668.12
04	BUZONES		
04.01	BUZON DE CONCRETO H=1.20 m	und	17.00
04.02	DISPOSITIVO DE CAIDA DENTRO DE BUZON Ø 200.00 MM	und	4.00
04.03	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m	668.12
05	VARIOS		
05.01	PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA PVC DE ALCANTARILLADO	m	668.12

Interpretación: En el análisis de los metrados de agua potable, el diseño 1 es el que tiene mayores tramos de tuberías de menor diámetro, en comparación al diseño 2 y 3. Asimismo, en la cuantificación del saneamiento básico, para que el sistema sea el más económico se aumentó el metraje en movimientos de tierra para nivelar las cotas, ya que en el diseño 2 y 3, resultaban negativas, una y dos pendientes respectivamente, más el coeficiente de rugosidad ($n=0.01$).

Costo directo y costo indirecto

Los costos directos e indirectos están especificados en el análisis de precio unitario y gastos generales.

Gastos generales

Se está considerando en los gastos generales el 15% del costo directo, debido que se debe cubrir diversos costos adicionales, como cartas de fianza, seguros, oficinas, almacén, equipamiento, etc.

Análisis de precios unitarios

En este indicador, las partidas se separan por la unidad de medida o considerando un monto global para la realización del o de los trabajos, donde se incluirán el costo de la mano de obra, materiales, equipos, herramientas, maquinarias, subpartidas, subcontratas, entre otros. Además, que se puede incluir el rendimiento dependiendo los trabajos, en esta investigación se referencio en la revistas costos. (Ver anexo 11).

4.6 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Contraste de hipótesis: Red de abastecimiento de agua potable, en variación de la pendiente topográfica

Para la contrastación se propusieron las siguientes hipótesis:

H_0 : El diseño del sistema de agua potable, en variación de la pendiente topográfica no es óptimo para el desarrollo del proyecto en la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa.

H_a : El diseño del sistema de agua potable, en variación de la pendiente topográfica es óptimo para el desarrollo del proyecto en la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa.

En los tres diseños del sistema de agua potable, se encuentran dentro de los parámetros establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones. Sin embargo, el diseño 1 y 3, son diseños con un costo más elevado, lo que en el diseño 2, es más económico, por el motivo de que los diámetros más grandes de las tuberías son de tramos más cortos. Del mismo modo, todos los caudales de diseño cumplen con abastecer a la población en el periodo de diseño proyectado que es 20 años, el diámetro de las tuberías según el tramo es correcto y las velocidades no están por encima de 5m/s. Por ello, el diseño 1 es el más óptimo.

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando que el diseño 2 es el más óptimo para la red de abastecimiento de agua potable, en variación de la pendiente topográfica para la Asociación de Vivienda Laderas de Santa Rosa.

Contraste de hipótesis: Red de saneamiento básico, en variación de la pendiente topográfica

Para la contrastación se propusieron las siguientes hipótesis:

H_0 : El diseño de saneamiento básico, en variación de la pendiente topográfica no es óptimo para el desarrollo del proyecto en la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa.

H_a : El diseño de saneamiento básico, en variación de la pendiente topográfica es óptimo para el desarrollo del proyecto en la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa.

Referente a los tres diseños del saneamiento básico cumplen en varios factores de los cálculos hidráulicos. En esa misma línea, se tuvo que considerar en algunos puntos con respecto al caudal de diseño, debido a que lo mínimo que se permite es 1.50 l/s. Sin embargo, las pendientes de las distancias 3-2 y 2-1 (Tramo 1), son negativas del diseño 2 y la pendiente de la distancia 5-1 (Tramo 2) del diseño 3, es negativa, es decir para que el sistema sea por gravedad, habría que nivelar el terreno. Finalmente, el diseño 1 es el más óptimo, debido a que las pendientes del terreno son permisibles, cumple las normativas exigidas por el Reglamento Nacional de Edificaciones y también se consideró un periodo de vida de 20 años y un diámetro de 200 mm para todas las redes de alcantarillado.

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando que el diseño 1 es el más óptimo para la red de saneamiento básico, en variación de la pendiente topográfica para la Asociación de Vivienda Laderas de Santa Rosa.

Contraste de hipótesis: Presupuesto del diseño de la red de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico, en variación de la pendiente topográfica

Para la contrastación se propusieron las siguientes hipótesis:

H₀: El Presupuesto del diseño de la red de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico, en variación de la pendiente topográfica no es el más económico para el desarrollo del proyecto en la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa.

H_a: El Presupuesto del diseño de la red de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico, en variación de la pendiente topográfica es el más económico para el desarrollo del proyecto en la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa.

a) Presupuesto del diseño de la red de abastecimiento de agua potable

Cuando se realizó el metrado a los tres diseños, se aprecia que el diseño 3 tiene longitudes adecuadas en sus tramos de las tuberías de 2" (62.88 m), 4" (345 m) y de 6" (208 m). Del mismo modo, como tiene mayor tramo con tubería de menor diámetro, es directamente proporcional al precio. Por ello, en comparación a los diseños 1 y 3, las partidas de suministro, instalación, accesorios de tuberías y pruebas hidráulicas son las más económicas, como se muestra la siguiente tabla y gráfico.

Tabla 21. Resumen Presupuesto A. P.

Red de Agua Potable	
Item	Costo Total
Diseño 1	S/ 207,442.10
Diseño 2	S/ 206,643.29
Diseño 3	S/ 209,008.83

Fuente: Elaboración Propia.

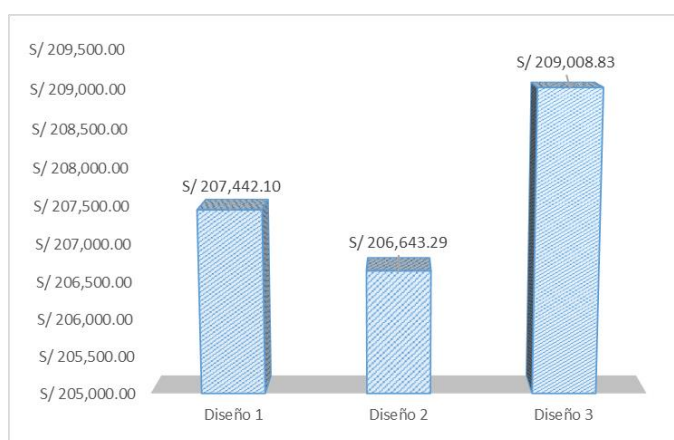


Figura 12. Resumen Presupuesto A. P.
Fuente: Elaboración Propia.

b) Presupuesto del diseño de la red de saneamiento básico

Debido a que las cotas en los algunos de los tramos de los diseños 2 y 3 son elevadas con respecto al sentido de la red de saneamiento, hay pendientes negativas, por ello para que el proyecto sea lo más óptimo posible, se incrementó el metrado en las partidas de movimientos de tierras, por el mismo motivo, el diseño 1, que no tiene problemas con el sentido de las pendientes. Finalmente se adjunta la tabla y gráfico de los costos totales de los 3 diseños.

Tabla 22. Resumen Presupuesto S. B.

Red de Saneamiento básico	
Item	Costo Total
Diseño 1	S/ 251,984.50
Diseño 2	S/ 259,546.94
Diseño 3	S/ 256,188.03

Fuente: Elaboración Propia.

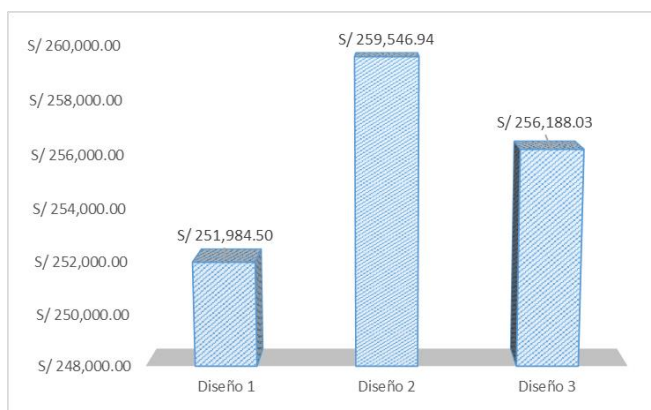


Figura 13. Resumen Presupuesto S. B.

Fuente: Elaboración Propia.

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando que el diseño 2 es el más cómico para la red de abastecimiento de agua potable y el diseño 1 es el más económico para la red de saneamiento básico, en variación de la pendiente topográfica para la Asociación de Vivienda Laderas de Santa Rosa.

V. DISCUSIÓN

Vargas (2020) en su investigación denominado “Diseño de redes de agua potable y alcantarillado de la Comunidad Campesina La Ensenada de Collanac distrito de Pachacamac mediante el uso de los programas WaterCAD y SewerCAD”, de la Universidad Pontificia Católica del Perú, realizó el diseño de las redes, mediante los programas WaterCad y SewerCad. La investigación fue realizada en la región de Lima, cuyo terreno tiene una topografía accidentada, pendientes al 20% que facilitan las salidas de las aguas servidas, en algunos lotes había desniveles que dificultaban realizar el proyecto por gravedad. Pudo concluir al diseñar las redes, mediante la evaluación futura (método geométrico, un periodo de diseño determinado, cálculo de la dotación, caudales promedios, y se consideraron perdidas locales, ya que las tuberías no son suficientemente largas. En contraste con este trabajo de investigación, para poder hallar la población futura de la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, se tomó la recomendación del autor para poder calcularlo por el método de progresión geométrica, se consideró el mismo tiempo de vida del proyecto (20 años). Sin embargo, no se usaron los programas computacionales que usó el presente autor, se usaron hojas de cálculo para poder diseñar tanto el diseño de agua potable y saneamiento. Del mismo modo, las investigaciones perteneces al ámbito nacional en la región de Lima, considerando el mismo método para el cálculo de la población futura. También, la topografía del terreno, es adecuada para los diseños de agua potable y alcantarillado, también se tuvo problemas para el diseño en algunos tramos, debido a que la cota era elevada, se tuvo que plantear soluciones, en este caso se tuvo que excavar más hasta nivelar el terreno y que en el diseño, no me arroje el resultado negativo en las pendientes de las tuberías. Por lo tanto, las investigaciones son similares, en el aspecto de las características de la orografía para poder definir las pendientes tanto de la red de agua potable, como la de saneamiento y diseño, teniendo la excepción de que no se usaron los programas del investigador para el diseño de los canales y de las redes.

Alcocer (2020) realizó su tesis para la obtención de grado en Ingeniería civil, proyecto con el título de “Diseño de una red de saneamiento, Comunidades de San José de Cayapas” de la Universidad Politécnica de Madrid. Se realizó el diseño y la creación de la red de saneamiento por el sistema por bombeo con el objetivo de mejorar la calidad de higiene y de salubridad para la comunidad, considerando el tipo de material de las tuberías, trazado final de la red, los diversos cálculos y que el proyecto sea lo más económico posible, la identificación estimación del impacto potencial ambiental de la zona de estudios, tanto en la ejecución, como en la operación de la red. Del mismo modo, comparando con esta investigación, se comparó tres diseños de saneamiento por gravedad para elegir que diseño fue el más óptimo, tomando en cuenta los criterios y parámetros de diseño del RNE, evaluando los tres diseños. Asimismo, el material que se empleó fue el mismo que la del investigador poli cloruro de vinilo pesado (PVC-U), sin considerar el gres vitrificado y tuberías de fundición dúctil. También, con el proyecto se pretende mitigar el impacto ambiental de la población, debido que a que ya no utilizarán silos y por ende mejora la calidad de vida de la población, en el presupuesto, se seleccionó al diseño que tuvo menor metrado en todas las partidas de movimientos de tierras, al igual que el autor buscando el costo final estimado más económico. De la misma manera, la tesis del autor es de carácter internacional, por ello que no se rige a las mismas normas, manejadas en el territorio nacional, la orografía no permite al autor realizar el proyecto de saneamiento por el sistema de gravedad y las características técnicas del suelo fueron distintas a esta investigación, ya que el autor menciona que encontró fue un suelo de arcilla semidura, y en esta investigación fue de suelo con graba pobremente gradada con arena y limo. Además, el autor consideró en sus cálculos hidráulicos, tuvo como resultado el diámetro de las tuberías de 284 mm y 182 mm, en cambio, consideré diámetros de 200 mm en general. En Síntesis, las dos investigaciones buscan el diseño de la red de saneamiento, pero son distintas en el aspecto que la investigación del autor incluye el sistema de bombeo limitado a las características de su zona de estudio, contrario a lo que se plantea en esta tesis, donde se evalúa tres diseños de saneamiento básico, empleando el sistema más económico (gravedad) , determinado las cotas óptimas del terreno para la realización del proyecto y elaborando el presupuesto más económico, mediante los análisis de precio

unitarios, pero con características distintas con respecto a los materiales, terrenos y normativas.

(Caira y Chavez, 2018, p.178) En su tesis denominada “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la Bedoya” por la Universidad Nacional de San Agustín. Cuya finalidad es abastecer con el servicio de agua potable a las Asociaciones Campo Misti y Puertas del Sol, que se encuentra en la Región de Arequipa, mejorando la maximizando la calidad de vida y minimizando las enfermedades de la población, comprende también la fuente donde se suministrará el agua hacia la captación, la planta de tratamiento de agua potable (Ptap), el reservorio, la línea de aducción, la red de distribución y la acometida domiciliaria. Asimismo, la topografía de la zona de estudio del autor es accidentada, ya que las comunidades se encuentran cerca a quebradas, debido a que la ciudad de Arequipa, tiene un origen rocoso, según el autor, encontró rocas ígneas y su estudio de mecánica de suelos tuvo como resultado el suelo predomina las gravas con 60 % y 40% de arenas limosas. Además, elaboró el presupuesto final considerando el sistema de bombeo, también calculó el costo adicional por el uso de la bomba, donde el calculó primero el precio del Kilowatt-hora y la estimación del volumen de agua por mes, finalmente divide los resultados para el costo por m³ de agua bombeada e incluirlo en el recibo mensual. En contraste con la investigación, el tipo de topografía es semi-ondulada, debido a ello, las pendientes son permisibles, para que el sistema de agua potable sea por gravedad, tanto en el proyecto del autor como en la presente investigación, no se encontró nivel freático en el estudio de mecánica de suelos, en esta investigación se elaboró tres diseños y se realizó la estimación de los costos finales de la realización de cada diseño, teniendo que comparar en los diseños y el presupuesto, cual es el más óptimo y/o económico. Por lo tanto, las investigaciones son muy distintas, ya que en esta investigación no se está considerando el diseño de la captación, la planta de tratamiento, las condiciones tanto en la orografía y el suelo tiene particularidades distintas, si bien las dos investigaciones tratan de cotizar con proveedores cerca de la zona de estudio y los suministros que no se encuentran, incluir en el análisis de precios unitarios, el flete por transporte para trasladarlo hacia la localidad, en este proyecto no se pretende utilizar equipos de bombeo, ya que se pretende considerar el

presupuesto más económico e hidráulicamente, cumple los parámetros establecidos por las normas nacionales.

VI. CONCLUSIONES

- Primero.** Se determinó que, con la infraestructura planteada, soluciona el problema del desabastecimiento de agua potable, en variación de la pendiente topográfica de la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, mejorando la calidad de vida de la población. Asimismo, el diseño n° 2 de la red de abastecimiento de agua potable en variación de la pendiente topográfica es óptimo y de resultado confiable.
- Segundo.** Se logró diseñar el saneamiento básico, donde se evaluó tres diseños distintos, considerando los requisitos mínimos de las normas técnicas, criterios de diseño hidráulicos y el factor económico es permisible, comparando con investigaciones similares. Es decir, que el diseño n°1 de la red de saneamiento básico en variación de la pendiente topográfica es el más óptimo.
- Tercero.** Se alcanzó a elegir el diseño más económico, tanto para el abastecimiento de agua potable, que fue el diseño n° 2 teniendo un costo total de S/ 206,643.29 soles, como en el diseño de saneamiento básico, fue el diseño n°1, debido a que los otros diseños tenían pendientes negativas, se tuvo que considerar mayor cuantificación en excavaciones, rellenos y eliminación, teniendo un presupuesto final de S/ 251,984.50 soles.

VI. RECOMENDACIONES

- Primero.** Se recomienda a las autoridades competentes en conjunto con la Municipalidad de Santa Rosa, eviten el establecimiento de nuevas Asociaciones de Viviendas en zonas de riesgo y/o no urbanas, debido a que cuando se realizaron los trabajos previos en situ, se pudo observar a creaciones nuevas asociaciones instaladas, con respecto a la zona de estudio. Del mismo modo, es probable que se proyecte una ampliación de los servicios básicos, debido al posible incremento de la población futura, ya que en esta tesis está contemplada para el límite de su capacidad.
- Segundo.** El presente diseño de agua potable y saneamiento básico están proyectado para un periodo de vida útil de 20 años. Sin embargo, no se tuvo en consideración que por el tiempo de diseño es directamente proporcional a la rugosidad, por lo tanto, se recomienda evaluar y estimar un valor menor en el coeficiente de fricción “C” e incrementar el coeficiente de rugosidad de manning (n).
- Tercero.** Se recomienda cotizar con los diversos proveedores locales, evaluar y los insumos que no se lograron estimar, considerar traerlos de otros lugares, sumando el costo del transporte en las partidas y para la ejecución del presente proyecto, la respectiva supervisión y la ayuda técnica a cargo de profesionales altamente calificados e instruidos, en una coordinación constante entre SEDAPAL, la Municipalidad de Santa Rosa y la empresa que gane la licitación, con la finalidad de afianzar una óptima ejecución y operación de los servicios.

REFERENCIAS

AGÜERO, R. y PITTMAN, R. (1997). Agua Potable para Poblaciones Rurales. Asociación Servicios Educativos Rurales (SER). <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>

ALCANTARA, D. *Topografía y sus aplicaciones*. 1ra edición. México. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. 2014. 52pp. ISBN: <http://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9789702409151.pdf>

ALCANTARA, WILLIAMSW y BRIONES. *Diseño definitivo de las redes de agua potable y alcantarillado con conexiones domiciliarias del centro poblado Chacupe Alto – Distrito de la Victoria – Provincia de Chiclayo – Departamento de Lambayeque. Trabajo de titulación (Ingeniero civil)*. Perú. Universidad Señor de Sipán. 2013.

ALCOCER, A. *Diseño de una red de saneamiento Comunidades de San José de Cayapas*. [en línea]. España: Universidad Politécnica de Madrid, 2020. [14 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://oa.upm.es/64297/AQUINO> P. *Calidad de agua en el Perú, Retos y aportes para una gestión sostenible en aguas residuales* [en línea]. Perú: Autoridad Nacional del Agua, 2017. [11 de abril de 2021]. ISBN: 978-612-4210-50-1. Disponible en: <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/2806>.

AQUINO, P. *Calidad de agua en el Perú, Retos y aportes para una gestión sostenible en aguas residuales*. Lima, Perú. 2017. ISBN: 978-612-4210-501

ATABATI, H. [et. al]. *The association between the lack of safe drinking water and sanitation facilities with intestinal Entamoeba spp infection risk: A systematic review and metaanalysis*. [en línea]. China: Journal of Environmental Informatics, 2020. [15 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33147225/>.

BOTÍA, W. *Manual de procedimientos de ensayos de suelos y memoria de cálculo*. Trabajo de grado (Ingeniero civil). Bogota D.C. Universidad Militar

NuevaGranada.

15. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6239/MANUAL%20DE%20PROCEDIMIENTOS%20DE%20ENSAYOS%20DE%20SUELOS.pdf;jsessionid=1886987980237EFCEA4986CF5D2309D2?sequence=1>

CAIRA y CHAVEZ. *Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la Bedoya*. [en línea]. Perú: Universidad Nacional San Agustín, 2018. [13 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6256>.

CHAUDHURI, ROY y JAIN. *Appraisal of WaSH (Water-Sanitation-Hygiene) Infrastructure using a Composite Index, Spatial Algorithms and Sociodemographic Correlates in Rural India*. [en línea]. India: *Journal of Environmental Informatics*, 2018. [15 de setiembre de 2021]. ISBN: 1726-2135. Disponible en: <https://www.x-mol.com/paper/1368375684017840128>.

DOMÍNGUEZ Y FLORES. *Derecho al agua y saneamiento*. [en línea]. México: Instituto Mexicano de Tecnología del agua, 2016. [12 de setiembre de 2021]. ISBN: 978-607-9368-51-7. Disponible en: <https://www.gob.mx/imta/documentos/derecho-humano-al-agua-y-al-saneamiento>.

FUENTES, J. *Topografía*. Primera edición. México: Red Tercer Milenio S.C. 2012. ISBN: 978-607-733-036-3.

HENNESSY y BRESSLER. *Improving health in the Arctic region through safe and affordable access to household running water and sewer services: An Arctic Council initiative*. [en línea]. EEUU: Programa de Investigadores del Ártico, 2016. [25 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4852204/>.

HERNÁNDEZ, *características físicas y propiedades mecánicas de los suelos y sus métodos de medición Guatemala*, julio de 2008.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. Y BAPTISTA, P. *Metodología de la investigación*. México, p. 203. 2014. ISBN 968-422-931-3.

HUANCA, *mecánica de suelos y cimentaciones* 2008.

Infraestructura estado de los Megaproyectos. Revista Costos. Lima, 314 ed. Octubre 2021.

JIMENES, facultad de ingeniería programa de ingeniería civil amenia 2007.

JIMENEZ J. (2013). Manual de Diseño para Proyectos de Hidráulico. Universidad Veracruzana. México <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>.

LÁRRAGA, B. Diseño del sistema de agua potable para Augusto Valencia, Cantón Vinces, Cañon Vinces, Provincia de los Ríos. [en línea]. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2016. [26 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/13464>.

Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento (Diseño de redes de distribución de agua potable)- México- [Www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx).

MANUAL, biodigestores sistema de tratamiento de aguas residuales, AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. Seismic Design of Liquid-Containin Concrete Structures and Commentary (ACI 350.3-06), 1993.

Mecanica de suelos en la Ingenieria Practica. Karl Terzaghi y Realph <https://es.slideshare.net/a17045o/mecanica-de-suelos-en-la-ingenieriapracticakarl-terzaghi-y-realph-?ref=https://es.slideshare.net/a17045o/slideshelf>.

MEJIA, CASTILLO y VERA. Agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina [en línea]. Colombia: Banco de Desarrollo de América Latina, 2016. [12 de setiembre de 2021]. ISBN: 978-980-422-038-8. Disponible en: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/918>.

Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. Resolución Ministerial – 189 –2017– VIVIENDA. Lima, 2017. Resolución Ministerial N° 189 – 2017 Vivienda

Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. Resolución Ministerial – 192 –2018 – VIVIENDA. Lima, 2018. Resolución ministerial N° 192-2018-vivienda.

MINISTERIO DE VIVIENDA COSNTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. Norma técnica de metrados para obras de edificaciones y Habilitaciones Urbanas.

ÑAUPAS, H. [et. al]. Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. [en línea]. 5ta edición. Colombia: Ediciones de la U, 2018. [25 de setiembre de 2021]. ISBN: 978-958-762-876-0. Disponible en: <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>.

PÉREZ, M. . Proyecto de construcción de un sistema de abastecimiento de agua potable en el pueblo Nghel, Senegal. [en línea]. España: Universidad Politécnica de Madrid, 2020. [14 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://oa.upm.es/64324/>.

PERICHE y VASQUEZ. Rediseño del proceso de programación de inversiones públicas en saneamiento rural para incrementar cobertura. [en línea]. Perú: Universidad de Piura, 2019. [27 de setiembre de 2021]. Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4327>.

PESSOA, J. Seminário Iberoamericano sobre Sistemas de Abastecimento Urbano de Água. [en línea]. Junio 2006. [22 de noviembre de 2021]. ISBN: 1684-53. Disponible en:

https://www.academia.edu/6229950/M%C3%89TODO_DE_LA_PENDIENTE_ECO_N%C3%93MICA_PARA_EL_DISE%C3%91O_%C3%93PTIMO_DE_REDES?bulzDownload=thisPaper-topRelated-sameAuthor-citingThis-citedByThis-secondOrderCitations&from=cover_page.

QUEVEDO, T. Diseño de las obras de mejoramiento del sistema de agua potable para la población de Cuyuja como parte de las obras de compensación del proyecto hidroeléctrico Victoria. [en línea]. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2016. [27 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11254>.

RAMOS, J. Costos y presupuestos aplicados a la construcción de obras públicas y privadas. Lima, Perú. 2004.

RAMOS, J. El equipo y sus costos de operación. Lima, Perú. 2004.

RODRÍGUEZ, C. Modelamiento hidráulico para el mejoramiento del sistema de alcantarillado en los distritos de Callao, Ventanilla y San Martín de Porres. [en línea]. Perú: Universidad Nacional Federico Villarreal, 2019. [13 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3206>.

SENGUPTA y VERMA. Sync and align. [en línea]. India: Water MGNrega, 2020. [15 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://164.100.47.193/fileupload/current/122367.pdf>.

VARGAS L. Diseño de redes de agua potable y alcantarillado de la Comunidad Campesina La Ensenada de Collanac distrito de Pachacamac mediante el uso de los programas WaterCAD y SewerCAD. [en línea]. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2020. [12 de setiembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/172614>.

VASQUEZ, O. Todo sobre presupuestos. Lima, Perú. 4ta edición. Mayo 2010

VILLA, M. Criterios para el diseño de sectores en redes de agua potable. [en línea]. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2016. [14 de setiembre de 2021]. Disponible en: https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB_UNAM/TES01000744481.

WABAHE, A. Socio-demographic determinants of access to sanitation facilities and water in the Namibian rural areas of Omaheke and Oshikoto regions. [en línea]. Namibia: Universidad Privada de Namibia, 2020. [28 de setiembre de 2021]. ISBN: 1684-53. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/ajfand/article/view/196390>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de operacionalización de variables.

Anexo 02: Matriz de consistência.

Anexo 03: Instrumentos de recolección de datos.

Anexo 04: Validez por juicio de expertos.

Anexo 05: Mapas y Planos.

Anexo 06: Panel Fotográficos

Anexo 07: Licencias Software, Certificados de Calibración de Equipos.

Anexo 08: Resultados de estudio de mecánica de suelos.

Anexo 09: Diseños de abastecimiento de agua potable.

Anexo 10: Diseños de saneamiento básico.

Anexo 11: Análisis de Precios Unitarios.

Anexo 12: Presupuestos de los diseños de agua potable.

Anexo 13: Presupuestos de los diseños de saneamiento básico.

Anexo 14: Diseño de la captación

Anexo 15: Resultado de TURNITIN

ANEXO 01: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Variación de Pendiente Topográfica	Se llama pendiente topográfica al ángulo de inclinación que hay del terreno, hacia una superficie, también se puede expresar como porcentaje (Llerandi, 2016, p. 2)	La variable independiente, contiene 2 dimensiones, debido a que son medidas necesarias que nos indican en las normas, estas serán medidas mediante ensayos de laboratorio y trabajo en campo.	Estudio Topográfico	Levantamiento Altimétrico	Razón	Tipo de Investigación: Aplicada Nivel de Investigación: Explicativo
				Equidistancias	Razón	
				Ángulo de inclinación del terreno	Razón	
				Perfiles longitudinales	Razón	
			Estudio de Suelos	Vista horizontal y secciones	Razón	Enfoque : Cuantitativo Diseño de Investigación: Experimental, del tipo Cuasiexperimental Población: Los habitantes de la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima. Muestreo: No probabilístico Muestra: Los habitantes de las tres pendientes más críticas de la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima. Técnica: Observación Instrumento de Investigación: Fichas de recolección de datos
				Granulometría	Razón	
				Límites de consistencia	Razón	
				Contenido de Humedad	Razón	
				Densidad máxima	Razón	
				Caudal de captación	Razón	
Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico	Tiene como objetivo, un óptimo servicio de agua potable y saneamiento en cantidad, calidad, para abastecer las necesidades de los habitantes y la eliminación de las aguas negras, usado por los habitantes. (Jimenez, 2016, pp. 16-21).	La variable dependiente, presenta 3 dimensiones, fundamentales para obtener el producto final, estas serán medidas en gabinete, pero se necesitan los datos recolectados en los ensayos del laboratorio y en campo.	Diseño de la red de abastecimiento de agua potable	Presión	Razón	
				Diámetro de la tubería	Razón	
				Velocidad	Razón	
				Caudal de diseño	Razón	
				Profundidad de buzones	Razón	
			Diseño del Saneamiento básico	Desnivel de terreno	Razón	
				Metrado	Razón	
				Costo directo	Razón	
				Costo indirecto	Razón	
				Gastos generales	Razón	
Presupuesto	Análisis de precios unitarios	Razón				

ANEXO 02: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
¿Cuál es el diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima, 2021?	Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico, en variación de la pendiente topográfica en la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima, 2021.	El diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico, en variación de la pendiente topográfica, es óptimo para el desarrollo del proyecto en la Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Lima, 2021.	INDEPENDIENTE	Variación de Pendiente Topográfica	Estudio Topográfico	Levantamiento altimétrico	Fichas de recolección de datos
						Equidistancias	
						Ángulo de inclinación del terreno	
						Perfiles Longitudinales	
						Vista Horizontal y secciones	
					Estudio de Suelos	Granulometría	
						Límites de consistencia	
						Contenido de Humedad	
						Densidad máxima	
			DEPENDIENTE	Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico	Diseño de la red de abastecimiento de agua potable	Caudal de Captación	
						Presión	
						Diámetro de la tubería	
						Velocidad	
					Diseño de la red de Saneamiento básico	Caudal de Diseño	
						Profundidad de Buzones	
					Presupuesto	Desnivel del terreno	
						Metrado	
			Costo Directo				
			Costo Indirecto				
				Gasstos Generales			
				Análisis de precios unitarios			

ANEXO 03: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS



CUESTIONARIO

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN VARIACIÓN DE PENDIENTE TOPOGRÁFICA, SANTA ROSA, LIMA”

OBJETIVO:

- Conocer la población de la zona de estudios para poder hallar la tasa de crecimiento demográfica .

Calle:

Localidad: Asociación Laderas de Santa Rosa **Lote N°:**

Se entrevista al Jefe(a) del hogar, donde registre los datos de las personas que habitan en la edificación.					
N°. de miembros del hogar	Nombre y Apellidos	Sexo	Edad (Años cumplidos)	Relación de parentesco con el Jefe(a) del hogar	Observación
		Hombre... 1 Mujer2	MENOS DE 1 AÑO = 00	Jefe(a)1 Cónyuge.....2 Hijo - hija.....3 Otros parientes.....4 Otros no parientes.....5	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

.....
JHOSEP ANDRE FERNÁNDEZ COTERA

.....
ANTERO RODOLFO TAVERA TAVERA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. ZIP N° 66922

Firmado digitalmente por:
 FAJARDO JORDAN JOSE
 FELIPE FIR 09548494 hard
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 17/08/2021 14:54:09-0500

.....
JORGE ALBERTO TEJADA SARA
 REG. CIP. 35453
 INGENIERO CIVIL

ESTUDIO DE TOPOGRAFICO:	
Descupción del área de estudio:	
Pendiente Máxima	
Pendiente Mínima	
Georreferenciación del área de estudios:	
Coordenadas UTM	
Coordenadas UTM	
Coordenadas UTM	
Coordenadas UTM	
Fecha:	
Responsable:	Jhosep Andre Fernández Cotera
N° DNI:	72564443
Referencias del lugar:	
Observaciones y detalles:	



**ANTERO RODOLFO
 TAVERA TAVERA
 INGENERO CIVIL
 Reg. CIP N° 66922**



Firmado digitalmente por:
 FAJARDO JORDAN JOSE
 FELIPE FIR 09548404 hard
 Motivo: Soy el autor del
 documento
 Fecha: 17/08/2021 14:54:09-0500




**JORGE ALBERTO TEJADA SARA
 REG. CIP. 35453
 INGENERO CIVIL**

ESTUDIO DE SUELOS:	
Clasificación de suelos::	
Clasificación de suelos SUCS:	
Clasificación de suelos AASHTO:	
Caoacidad portante de suelos:	
Granulometría (%)	
Densidad máxima (Gr/cm3)	
Contenido de humedad (%)	
Limites de Consistencia (%)	
Fecha:	
Responsable:	Jhosep Andre Fernández Cotera
N° DNI:	72564443
Referencias del lugar:	
Observaciones y detalles:	


 ANTERO RODOLFO
 TAVERA TAVERA
 INGENERO CIVIL
 Reg. CIP N° 66922



Firmado digitalmente por:
 FAJARDO JORDAN JOSE
 FELIPE FIR 09548404 hard
 Motivo: Soy el autor del
 documento
 Fecha: 17/08/2021 14:54:08-0500



 JORGE ALBERTO TEJADA SARA
 REG. CIP. 35453
 INGENERO CIVIL

SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
DATOS GENERALES:
Nombre de la zona de estudios:
Población beneficiada:
Tasa de Crecimiento:
Dotación:
Agua Potable:
Caudal (LPS):
Presión (mca):
Velocidad (m/s):
Diámetro de la tubería (Pulg)
Saneamiento básico:
Caudal de diseño (LPS)
Profundidad de Buzones (m)
Desnivel del Terreno (%)
Fecha:
Responsable:
N° DNI:
Referencias del lugar:
Observaciones y detalles :


 ANTERO RODOLFO
 TAVERA TAVERA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. ZIP N° 66922



Firmado digitalmente por:
 FAJARDO JORDAN JOSE
 FELIPE FIR 09548484 hard
 Motivo: Soy el autor del
 documento
 Fecha: 17/06/2021 14:54:09-0500



 JORGE ALBERTO TEJADA SARA
 REG. CIP. 35453
 INGENIERO CIVIL

PRESUPUESTO - FICHA PARA PROVEEDORES

N° ORDEN DE SERVICIO:

RESPONSABLE : FERNÁNDEZ COTERA, JHOSEP ANDRE
 NRO. IDENTIFICACION : 72564443

Dia	Mes	Año

1. DATOS DEL PROVEEDOR			2. CONDICIONES GENERALES		
Señor (es) :		CCI:	N° Cuadro Adquisic:		
Dirección :			Tipo de Proceso		
RUC:	Telefono:	Fax:	N° Contrato:	Moneda:	T/C:
Concepto :					

Codigo	Unid. Med.	Descripcion	Valor Total S/.

AFECTACION PRESUPUESTAL				
Meta	Cadena Funcional	FF/Rb	Clasif. Gasto	Montb
				S/.

TOTAL S/:

Exonerado :
 V. Venta :
 I.G.V. :
 Total :
 =====

Facturar a nombre de :
 Direccion : RUC :

NOTA IMPORTANTE :
 - El Proveedor debe adjuntar a su Factura copia de la O/S.
 - Esta orden es nula sin las firmas y sellos reglamentarios o autorizados.
 - El Contratista (Proveedor) se obliga a cumplir las obligaciones que le corresponden bajo sancion de quedar inhabilitados para contratar con el Estado en caso de incumplimiento.


 AKTERO RODOLFO
 TAVERA TAVERA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 66922



Firmado digitalmente por:
 FAJARDO JORDAN JOSE
 FELIPE FIR 09548404 hard
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 17/08/2021 14:54:09-0500


 JORGE ALBERTO TEJADA SARA
 REG. CIP. 35453
 INGENIERO CIVIL

ANEXO 04: VALIDEZ POR JUICIO DE EXPERTOS

Parte C: Validación

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		X	NINGUNA.
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		X	NINGUNA.
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		X	NINGUNA.
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		X	NINGUNA.
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		X	NINGUNA.
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		X	NINGUNA.
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		X	NINGUNA.
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		X	NINGUNA.
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		X	NINGUNA.
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		X	NINGUNA.
	11 ¿Los indicadores son medibles?		X	NINGUNA.
De criterio	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		X	NINGUNA.
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		X	NINGUNA.
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		X	NINGUNA.
	15 No es necesario considerar otros campos		X	NINGUNA.
Total				15

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Tavera Tavera, Antero Rodolfo

Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 66922

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



 ANTERO RODOLFO
 TAVERA TAVERA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 66922

Parte C: Validación

Validez	Pregunta		Puntuación		Observaciones
			0	1	
De contenido	1	¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		X	
	2	¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		X	
	3	¿EL número de dimensiones es adecuado?		X	
	4	¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		X	
	5	¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		X	
De constructo	6	¿El número de indicadores es adecuado?		X	
	7	No existe ambigüedad en los indicadores		X	
	8	¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		X	
	9	¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		X	
	10	¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		X	
	11	¿Los indicadores son medibles?		X	
De criterio	12	¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		X	
	13	¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		X	
	14	¿La secuencia planteada es adecuada?		X	
	15	No es necesario considerar otros campos		X	
Total					15

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: **Tejada Sara Jorge Alberto**

Especialista: **Metodólogo** [] **Temático** [x]

Grado: **Maestro** [] **Doctor** []

Título profesional: **Ingeniero Civil**

N° de registro CIP: **35453**



Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firmado digitalmente por:
FAJARDO JORDAN JOSE
FELIPE FIR 09548404 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 17/06/2021 14:54:09-0500

Parte C: Validación

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1	¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?	X	
	2	¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?	X	
	3	¿EL número de dimensiones es adecuado?	X	
	4	¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?	X	
	5	¿Las hipótesis planteadas se contrastaran con la información recolectada en los instrumentos?	X	
De constructo	6	¿El número de indicadores es adecuado?	X	
	7	No existe ambigüedad en los indicadores	X	
	8	¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?	X	
	9	¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?	X	
	10	¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?	X	
	11	¿Los indicadores son medibles?	X	
De criterio	12	¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?	X	
	13	¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?	X	
	14	¿La secuencia planteada es adecuada?	X	
	15	No es necesario considerar otros campos	X	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Fajardo Jordán, José Felipe

Especialista: Metodólogo [] Temático [x]

Grado: Maestro [] Doctor []

Título profesional: Ingeniero Sanitario

N° de registro CIP: 70043

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firmado digitalmente por:
FAJARDO JORDAN JOSE
FELIPE FIR 09548404 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 17/06/2021 14:54:09-0500

ASPECTOS A CONSIDERAR		OBSERVADORES				
		1	2	3		
OBSERVACIONES	1	1	1	1		
	2	1	1	1		
	3	1	1	1		
	4	1	1	1		
	5	1	1	1		
	6	1	1	1		
	7	1	1	1		
	8	1	1	1		
	9	1	1	1		
	10	1	1	1		
	11	1	1	1		
	12	1	1	1		
	13	1	1	1		
	14	1	1	1		
	15	1	1	1		
		15	15	15		

CATEGORIAS:	
DE ACUERDO	1
EN DESACUERDO	0

Notaciones:

J: Número de observadores

X_{ik}: Número de observadores que clasifican la observación "i" en la categoría "k"

Para determinar el valor observado:

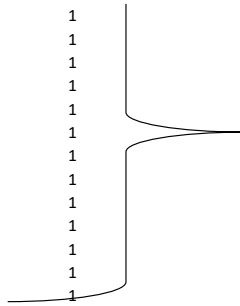
Se la matriz

X _{ik} =	3	0	6	0	0.3	6
	3	0	6	0	0.3	6
	3	0	6	0	0.3	6
	3	0	6	0	0.3	6
	3	0	6	0	0.3	6
	3	0	6	0	0.3	6
	3	0	6	0	0.3	6
	3	0	6	0	0.3	6
	3	0	6	0	0.3	6
	3	0	6	0	0.3	6
	3	0	6	0	0.3	6
	3	0	6	0	0.3	6
	3	0	6	0	0.3	6
	3	0	6	0	0.3	6
	3	0	6	0	0.3	6
				4.5	90	
					45	

Reemplazando los valores en la formula:
$$P_0 = \frac{1}{N_c} \sum_{i=1}^{N_c} \frac{\sum_{k=1}^K X_{ik} (X_{ik} - 1)}{J_i (J_i - 1)}$$

A partir de la matriz Xik se obtienen los siguientes valores:

$$\begin{matrix} 1 \\ 1 \end{matrix}$$



Valores que se reemplazaran en la formula:

$$\sum_{i=1}^{N_c} \frac{\sum_{k=1}^K X_{ik}(X_{ik} - 1)}{J_i(J_i - 1)}$$

$$\sum_{i=1}^{N_c} \frac{\sum_{k=1}^K X_{ik}(X_{ik} - 1)}{J_i(J_i - 1)} = 15$$

$N_c = 15$

$P_0 =$	1
---------	----------

Para determinar el valor esperado:

Reemplazando los valores de $P_j(k)$ en la formula: $P_g = \frac{1}{N_c} \sum_{i=1}^{N_c} \frac{2}{J_i(J_i - 1)} \frac{2}{J(J - 1)} \sum_{m>l}^J \sum_{l=1}^J \sum_{k=1}^K P_j(k) P_m(k)$

$P_1(1)$	$P_2(1)$	$P_3(1)$	$P_4(1)$	$P_5(1)$
1	1	1	0	0.000000000
$P_1(2)$	$P_2(2)$	$P_3(2)$	$P_4(2)$	$P_5(2)$
0	0	0	1	1

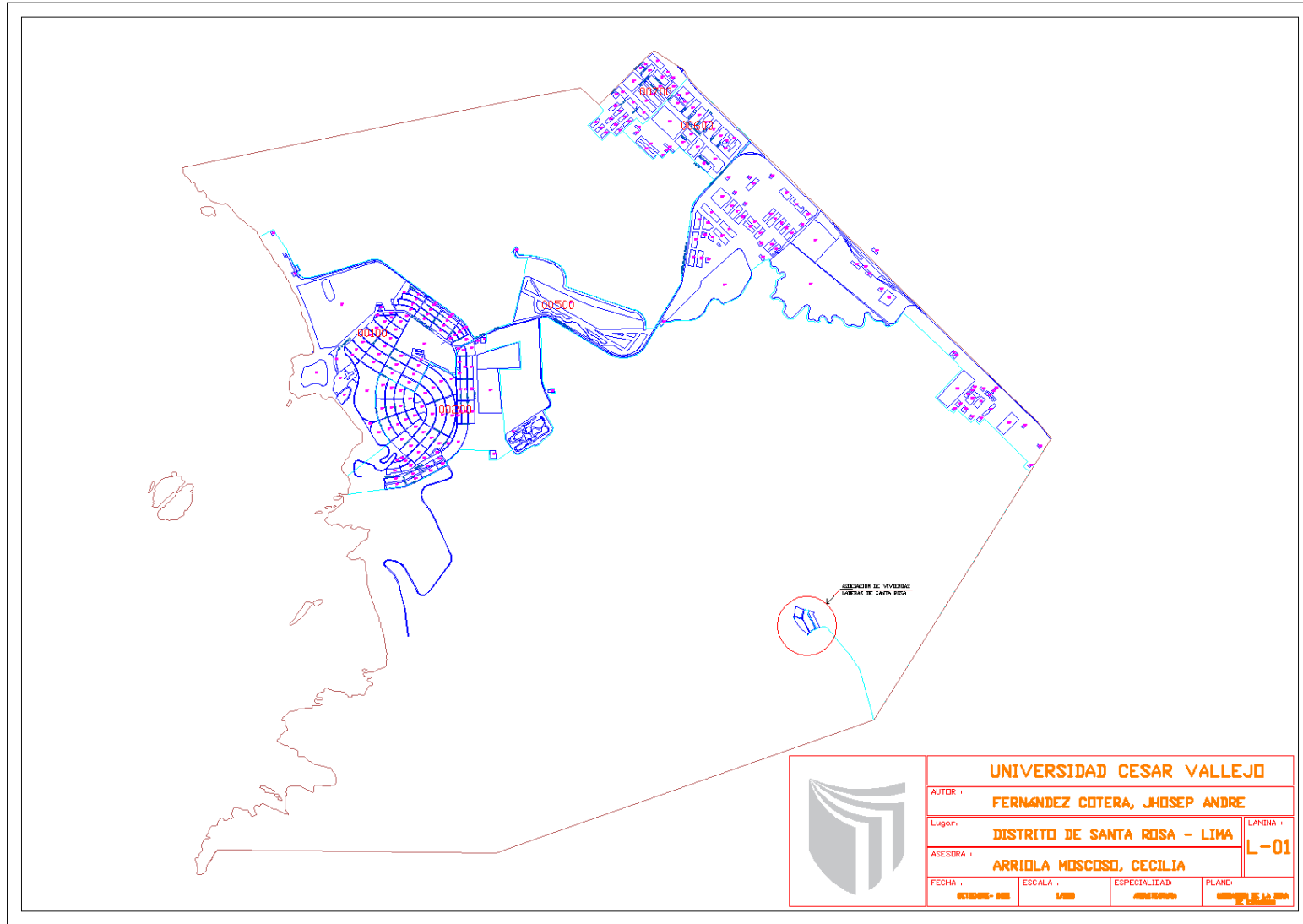
$$\sum_{m>l}^J \sum_{l=1}^J \sum_{k=1}^K P_j(k) P_m(k) = 4 \quad 0.32307692$$

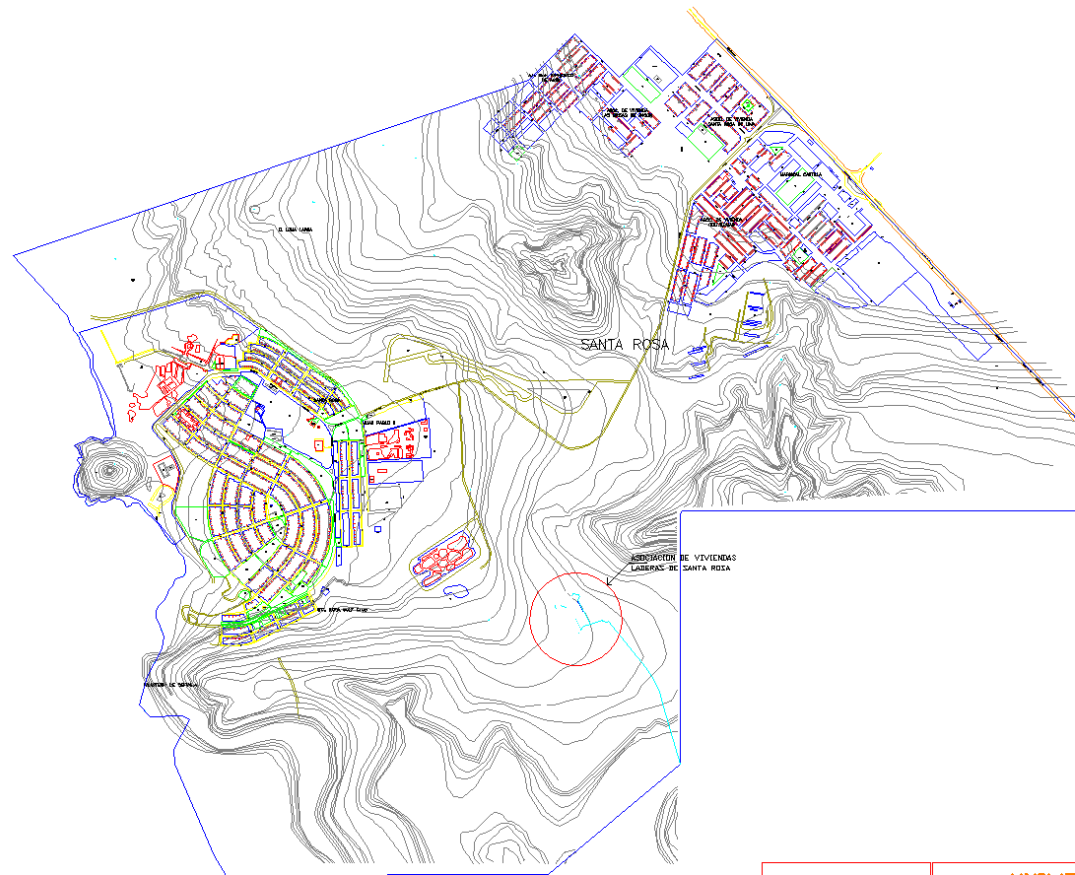
$$P_g = \frac{1}{N_c} \sum_{i=1}^{N_c} \frac{2}{J_i(J_i - 1)} \sum_{m>l}^J \sum_{l=1}^J \sum_{k=1}^K P_j(k) P_m(k) = 0.323076923$$

$P_g =$	0.323076923
---------	--------------------

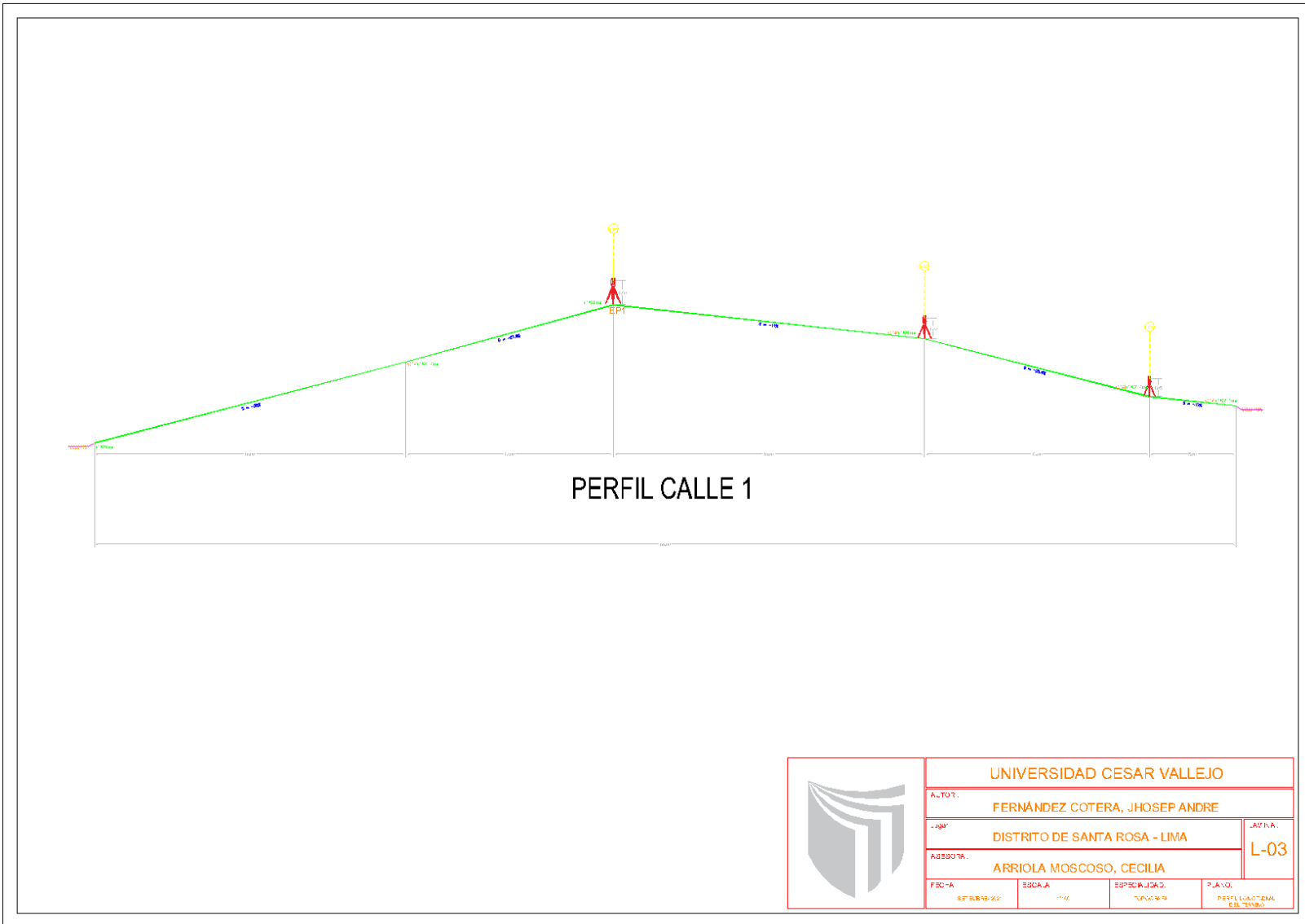
$$K = \frac{P_0 - P_g}{1 - P_g} = 1.00$$

ANEXO 05: MAPAS Y PLANOS ANEXOS





	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
	AUTOR : FERNANDEZ COTERA, JOSEF ANDRE			
	Lugar : DISTRITO DE SANTA ROSA - LIMA			LAMINA :
	ASESORA : ARRIOLA MOSCOSO, CECILIA			L-02
FECHA :	ESCALA :	ESPECIALIDAD :	PLANO :	
OCTUBRE - 2011	1:500	INGENIERIA	GRUPO DE NIVEL	

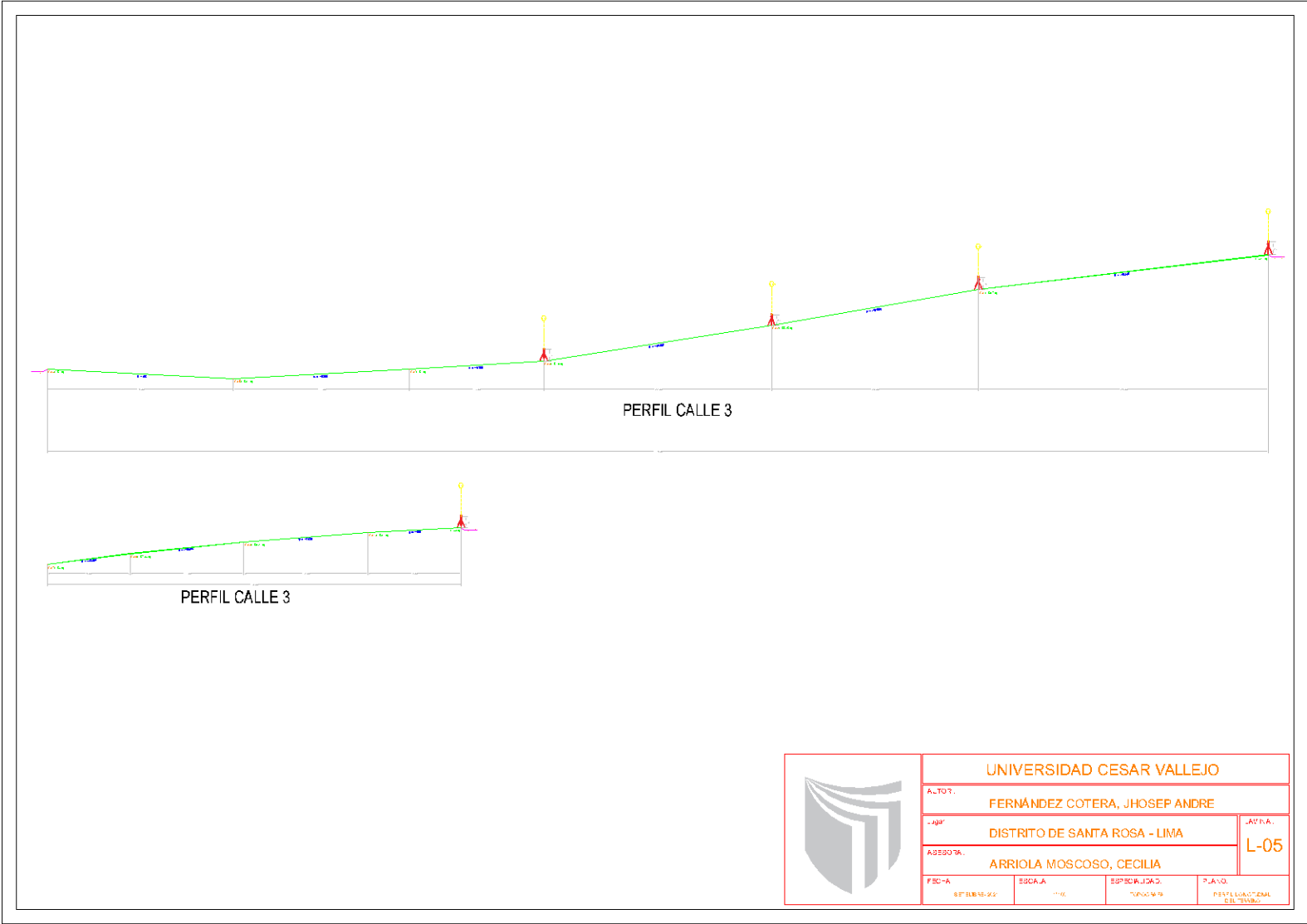


				UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
ALTO:		FERNÁNDEZ COTERA, JOSEF ANDRE					
LUGAR:		DISTRITO DE SANTA ROSA - LIMA				LAFIA:	
ABSORBA:		ARRIOLA MOSCOSO, CECILIA				L-03	
FICHA	ESCALA	ESPECIFICACION	PLANO				
01 SUB-SECTOR	1:100	1000000	1000000	PERFIL LONGITUDINAL DEL TUBO			

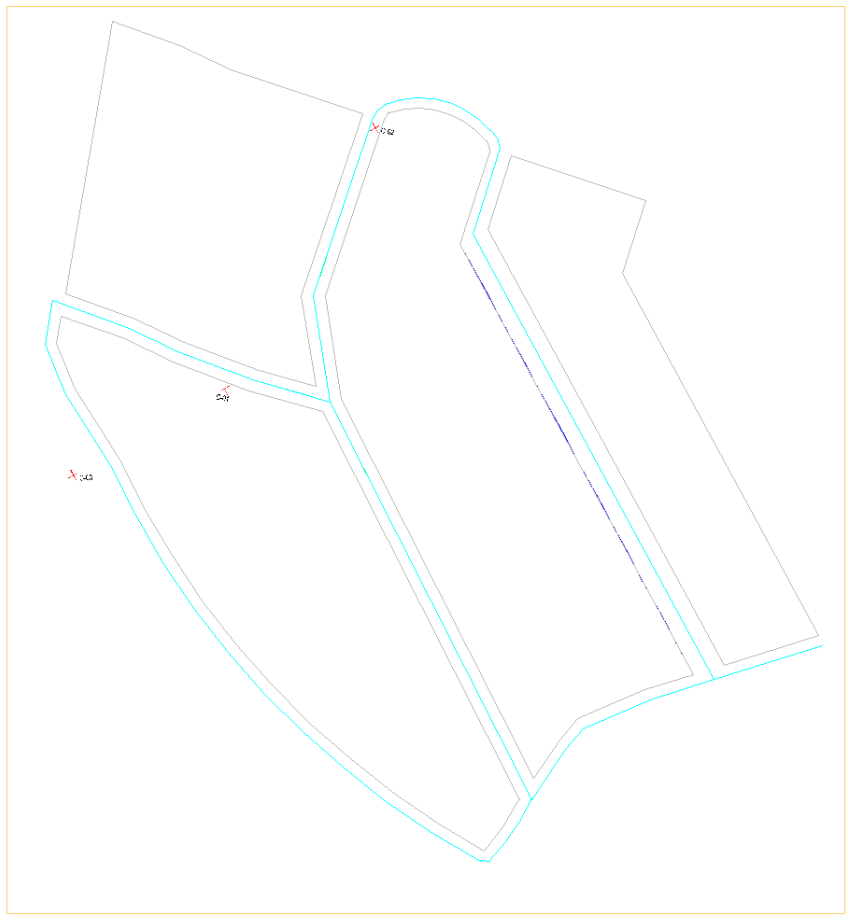


PERFIL CALLE 2

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
	ALTO: FERNÁNDEZ COTERA, JHOSEP ANDRE		
	DISTRITO DE SANTA ROSA - LIMA		
	ARRIOLO MOSCOSO, CECILIA		
FSC-A	ESCALA	ESPECIFICADO	PLANO
EF 11615-22	1:50	TORNOS	PERFIL LONGITUDINAL DE CALLE
			L-04



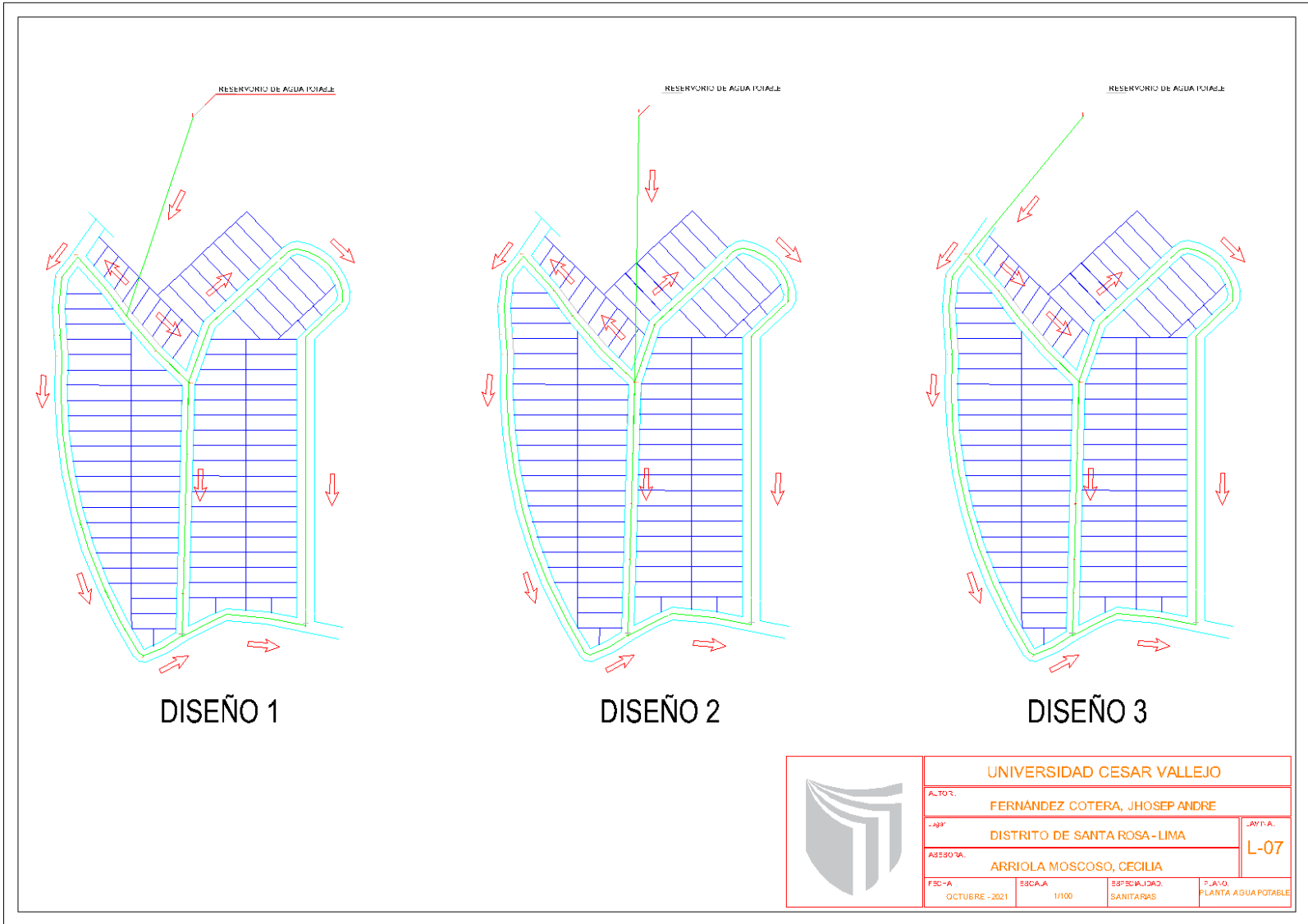
				UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
AUTOR:		FERNÁNDEZ COTERA, JOSEF ANDRE			
UBICACIÓN:		DISTRITO DE SANTA ROSA - LIMA		JUNTA:	
ASESORA:		ARRIOLA MOSCOSO, CECILIA		L-05	
FECHA:	ESCALA:	ESPECIFICACIONES:	PLANO:		
08 FEBRERO 2022	1:50	TURISMO	PERFIL CALLE 3 - PLANO		



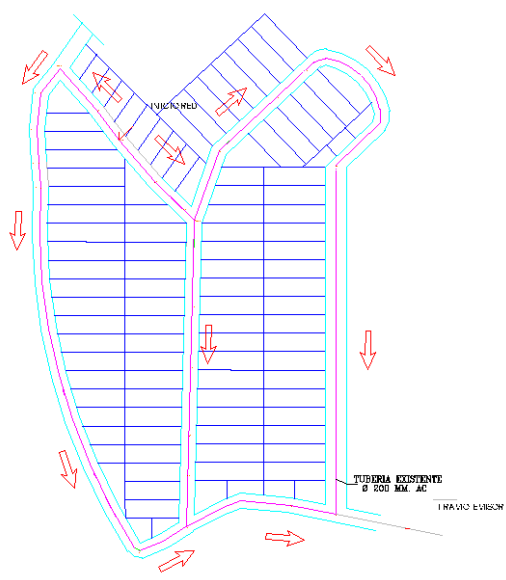
CUADRO CALICATAS

ITEM	DESCRIPCION
C - 01	CALICATA EN CALLE 1 (H=1.50 m)
C - 02	CALICATA EN CALLE 2 (H=1.30 m)
C - 03	CALICATA EN CALLE 3 (H=1.30 m)

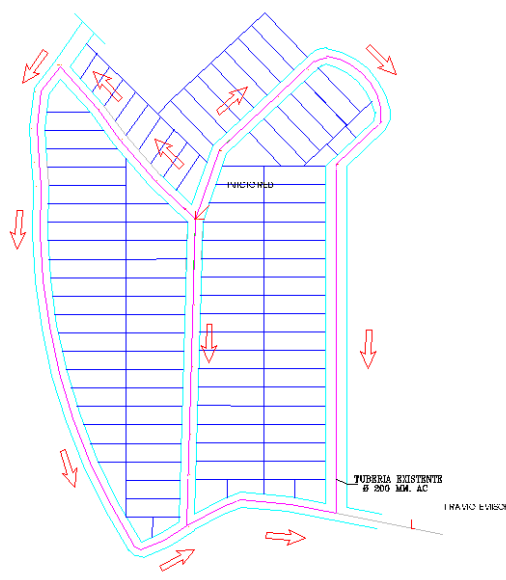
	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
	AUTOR: FERNÁNDEZ COTERA, JHOSEP ANDRÉ			
	LUGAR: DISTRITO DE SANTA ROSA - LIMA			L-06
	ASISTENTE: ARRIOLA MOSCOSO, CECILIA			
FEC-01	ESCALA	ESPECIFICADO	FOLIO	
SEPTIEMBRE 2022	1:50	REGISTRO DE DISEÑO	DE CALICATAS	



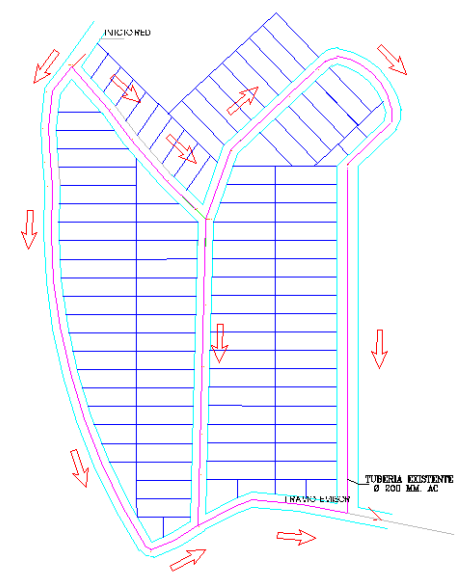
	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
	AUTOR: FERNÁNDEZ COTERA, JHOSEP ANDRE		
	LUGAR: DISTRITO DE SANTA ROSA - LIMA		L-07
	ASESORA: ARRIOLA MOSCOSO, CECILIA		
FICHA: OCTUBRE - 2021	ESCALA: 1/100	ESPECIALIDAD: SANITARIAS	PLANTA: PLANTA AGUA POTABLE



DISEÑO 1



DISEÑO 2



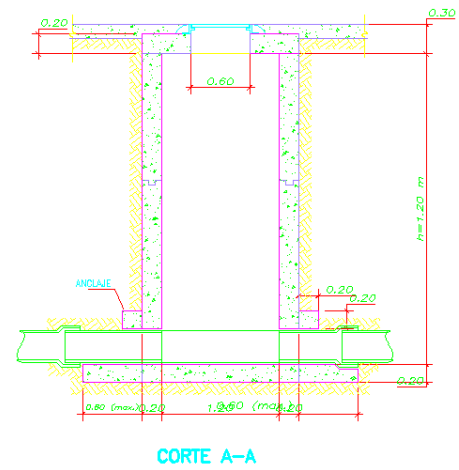
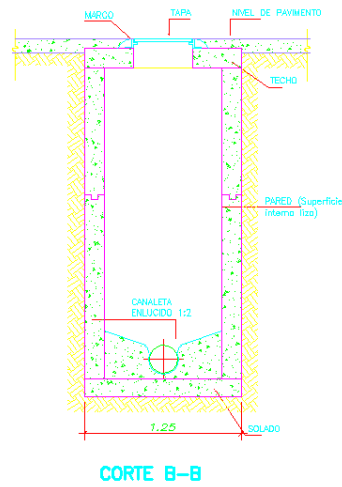
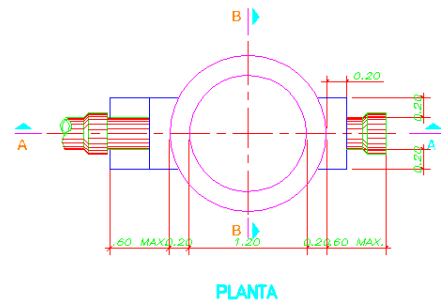
DISEÑO 3

				UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
				AUTOR:		FERNÁNDEZ COTERA, JHOSEF ANDRE	
UBICACIÓN:		DISTRITO DE SANTA ROSA - LIMA		L-08			
PROYECTISTA:		ARRIOLA MOSCOSO, CECILIA					
FECHA:	ESCALA:	ESPECIFICACIONES:	PLANO:				
OCTUBRE - 2021	1/100	SANITARIAS	PLANTA SANIAMIENTO				

D=1.20 m. (HASTA 1.20 m. DE PROFUNDIDAD)

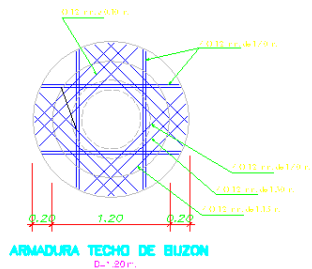
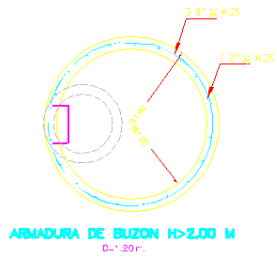
CLASES DE CONCRETO F_{CD}

TECHO 210 Kg/cm²
 PARED 175 Kg/cm²
 ANCLAJE 140 Kg/cm²



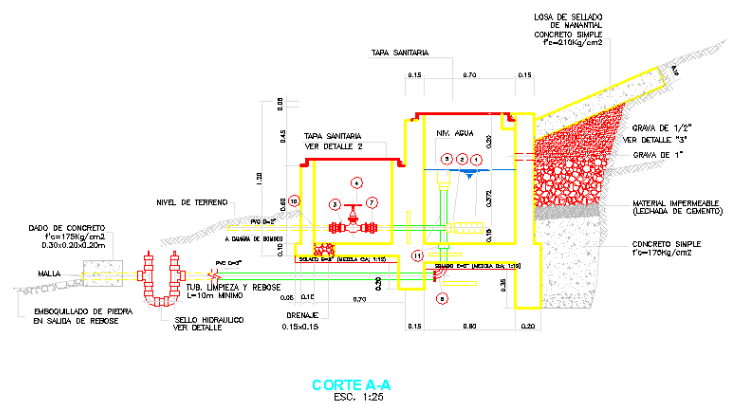
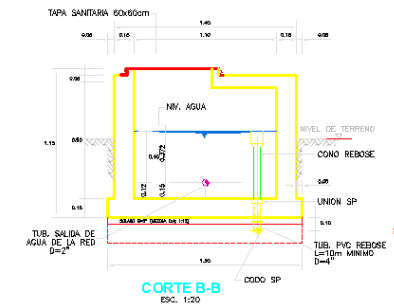
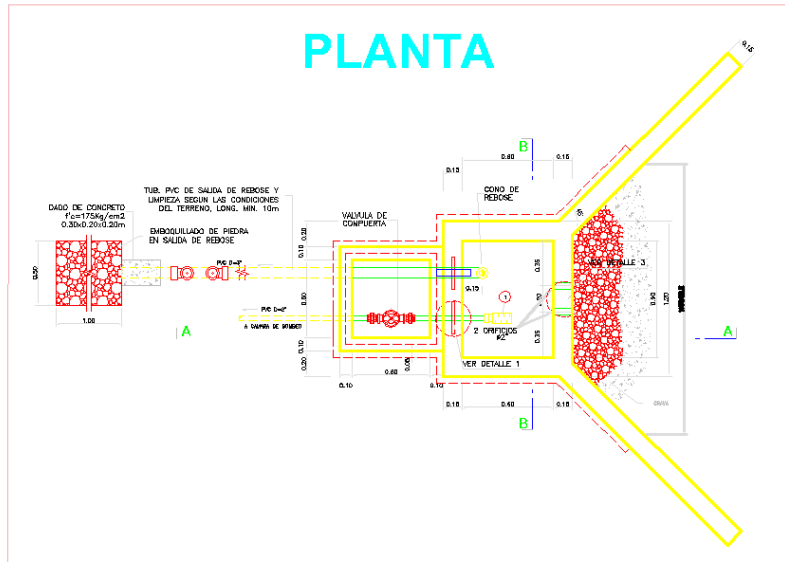
BUZON TIPO I - PROYECTADO

5/E



	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
	ALTO: FERNÁNDEZ COTERA, JOSEPH ANDRÉ			
	DISTRITO DE SANTA ROSA - LIMA			J.A.F.A.
	ARRIOLA MOSCOSO, CECILIA			L-09
FEC-A	ESCALA	ESPECIALIDAD	TÍTULO	
OCTUBRE - 2021	1/100	SANITARIAS	DISEÑO DE BUZONES	

PLANTA



	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
	AUTOR: FERNÁNDEZ CÓTERA, JOSEPH ANDRE			
	LUGAR: DISTRITO DE SANTA ROSA - LIMA			JAFVA: L-10
	ASISTENTE: ARRIOLA MOSCOSO, CECILIA			
FECHA: DICIEMBRE - 2021	EDICIÓN: 103	ESPESOR PLAZAS: SANITARIAS	TÍTULO: DISEÑO CAPTACION	

ANEXO 06: PANEL FOTOGRÁFICO

PANEL FOTOGRAFICO

1.- DATOS DEL PROYECTO

Nombre Proyecto	Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Santa Rosa, Lima, 2021
Autor	Fernández Cotera, Jhosep Andre
Ubicación	Asociación de Viviendas Laderas de Santa Rosa, Distrito de Santa Rosa, Lima.

2.- FOTOS



UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIOS (CALLE 1, 2 Y 3)



LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y TOMAS CON EL GPS EN LA CALLE 1



CABLES EXPUESTOS EN MEDIO DE LA CALLE 1



LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, TOMAS CON EL GPS EN LA CALLE 2 Y MEDICIÓN DE SECCIONES DE VIA



LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, TOMAS CON EL GPS EN LA CALLE 3 Y MEDICIÓN DE LA ALTURA DEL EQUIPO



LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y TOMAS CON EL GPS EN LA CALLE 3



RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE LAS CALICATAS Y LLEVADAS AL LABORATORIO

ANEXO 07: LICENCIAS SOFTWARE, CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

22/6/2021

Correo de Universidad Cesar Vallejo - Detalles de licencia de Autodesk



JHOSEP ANDRE FERNANDEZ COTERA <jfermandezco@ucvvirtual.edu.pe>

Detalles de licencia de Autodesk

4 mensajes

Autodesk Education Community <studentcommunity@autodesk.com>
Para: Jhosep Andre Fernández Cotera <jfermandezco@ucvvirtual.edu.pe>

18 de noviembre de 2019, 12:34

GUARDE E IMPRIMA ESTE MENSAJE DE CORREO ELECTRÓNICO. ES SU REGISTRO DE DERECHOS DE LICENCIA PARA QUE PUEDA UTILIZAR EL SOFTWARE DE AUTODESK.



Comunidad Educativa de Autodesk

Estimado/a Jhosep Andre Fernández Cotera:

Información de licencia del producto del beneficiario:

Producto:	AutoCAD 2018
Tipo de licencia:	educativa autónoma
Tipo de acceso:	un solo usuario
Uso autorizado:	instalación en un máximo de 2 dispositivos personales*
Clave de producto:	001J1
Número de serie:	901-51572273
Período:	3 años
Beneficiario:	Jhosep Andre Fernández Cotera

**Puede que su cuenta de Autodesk muestre este derecho de uso como 1 puesto.*

Durante la instalación, introduzca esta clave de producto y este número de serie. La primera vez que inicie el producto, se le pedirá que active la licencia. Esta fecha marca el inicio del período de tres años.

Manual de introducción:

[Recursos de educación para estudiantes y educadores](#)
[Autodesk Design Academy](#)

Gracias,
El equipo de educación de Autodesk

TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LICENCIA DE AUTODESK

Este mensaje de correo electrónico de Autodesk se ha redactado únicamente para confirmar el número y el tipo de licencias del producto de software de Autodesk específico identificado arriba ("Software") con licencia del cliente. El hecho de que el cliente reciba este mensaje de correo electrónico no le da derecho a recibir soportes que contengan la documentación o el código objeto del Software. El cliente debe adquirir legalmente el paquete de Software, que incluye los soportes que contienen el código objeto del Software. El uso del Software por parte del cliente se rige por el acuerdo de licencia de software de Autodesk aplicable

22/6/2021

Correo de Universidad Cesar Vallejo - Detalles de licencia de Autodesk

Producto: AutoCAD 2018
Tipo de licencia: educativa autónoma
Tipo de acceso: un solo usuario
Uso autorizado: instalación en un máximo de 2 dispositivos personales*
Clave de producto: 001J1
Número de serie: 901-51572273
Período: 3 años
Beneficiario: Jhosep Andre Fernández Coterá

**Puede que su cuenta de Autodesk muestre este derecho de uso como 1 puesto.*

Durante la instalación, introduzca esta clave de producto y este número de serie. La primera vez que inicie el producto, se le pedirá que active la licencia. Esta fecha marca el inicio del período de tres años.

Manual de introducción:

[Recursos de educación para estudiantes y educadores](#)
[Autodesk Design Academy](#)

Gracias,
El equipo de educación de Autodesk

TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LICENCIA DE AUTODESK

Este mensaje de correo electrónico de Autodesk se ha redactado únicamente para confirmar el número y el tipo de licencias del producto de software de Autodesk específico identificado arriba ("Software") con licencia del cliente. El hecho de que el cliente reciba este mensaje de correo electrónico no le da derecho a recibir soportes que contengan la documentación o el código objeto del Software. El cliente debe adquirir legalmente el paquete de Software, que incluye los soportes que contienen el código objeto del Software. El uso del Software por parte del cliente se rige por el acuerdo de licencia de software de Autodesk aplicable incluido en el Software o incorporado al mismo. Los términos de dicho acuerdo de licencia de software de Autodesk se incorporan a este documento como referencia.

En el caso de que el cliente cambie el número de licencias del Software indicado en la sección Número de serie, este mensaje de correo quedará automáticamente invalidado. El cliente puede solicitar un mensaje de correo electrónico que refleje dicho cambio.

Autodesk no se hace responsable en caso de que este mensaje de correo electrónico indique de forma incorrecta la cantidad máxima de dispositivos o usuarios simultáneos autorizados de cliente. Si la cantidad máxima de dispositivos o usuarios simultáneos autorizados del cliente se indica de forma incorrecta en este mensaje de correo electrónico, el cliente informará por escrito a Autodesk y, quedando sujeto a la confirmación por parte de Autodesk, tal como Autodesk considere razonable, Autodesk enviará un mensaje de correo electrónico modificado al cliente en el que se indicará la cantidad máxima de dispositivos o usuarios simultáneos autorizados. Este mensaje de correo electrónico quedará automáticamente invalidado en caso de que el acuerdo de licencia de software finalice por algún motivo.

CUALQUIER ALTERACIÓN EN ESTE MENSAJE DE CORREO ELECTRÓNICO DE AUTODESK INVALIDARÁ CON EFECTO INMEDIATO TANTO EL MENSAJE EN SÍ COMO LAS LICENCIAS DE SOFTWARE CONFIRMADAS EN EL MISMO.

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, OTORGA el presente certificado de Acreditación a:

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Sector 1, Grupo 10, Mz M Lote 23, distrito Villa El Salvador, provincia Lima, departamento Lima.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-05P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 09 de abril de 2019

Fecha de Vencimiento: 08 de abril de 2022

ESTELA CONTRERAS JUGO
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 225-2019-IMCAL/DIA
Contrato N° : 004-2019/IMCAL-DIA
Registro N° : LC - 033

Fecha de emisión: 12 de abril de 2019

Laboratorio Acreditado por el Inacal - LC_ 033



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1222 - 2020

Página : 1 de 2

Expediente : T 282-2020
Fecha de emisión : 2020-10-21

1. Solicitante : GECAT INGENIERIA S.A.C.

Dirección : PRO.EL ALAMO MZA. P2 LOTE. 19 COO. POL VIPOL -
COMAS - LIMA

2. Instrumento de Medición : COPA CASAGRANDE

Marca de Copa : NO INDICA
Modelo de Copa : NO INDICA
Serie de Copa : NO INDICA
Código de Identificación : NO INDICA

Contómetro : ANALOGICO
Marca de Contómetro : COUNTER
Modelo de Contómetro : NO INDICA
Serie de Contómetro : RSL-204-3

3. Lugar y fecha de Calibración

LABORATORIO DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.
20 - OCTUBRE - 2020

4. Método de Calibración

Por Comparación con instrumentos Certificados por el INACAL - DM.
Tomando como referencia la Norma ASTM D 4318.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	INACAL - DM

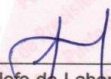
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	23,7	23,8
Humedad %	59	61

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1222 - 2020

Página : 2 de 2

Medidas Verificadas

COPA CASAGRANDE							
CONJUNTO DE LA CAZUELA				BASE			
DIMENSIONES	A	B	C	N	K	L	M
DESCRIPCIÓN	RADIO DE LA COPA	ESPESOR DE LA COPA	PROFUNDIDAD DE LA COPA	Copa desde la guía del espesor a base	ESPESOR	LARGO	ANCHO
MEDIDA TOMADA	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	54,38	1,91	26,62	47,51	50,47	151,52	126,33
MEDIDAS STANDARD	54	2	27	47	50	150	125
TOLERANCIA ±	0,5	0,1	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0
ERROR	0,38	-0,09	-0,38	0,51	0,47	1,52	1,33

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 1224 - 2020

Página : 1 de 2

Expediente : T 282-2020
Fecha de Emisión : 2020-10-21

1. Solicitante : GECAT INGENIERIA S.A.C.

Dirección : PRO.EL ALAMO MZA. P2 LOTE. 19 COO. POL VIPOL - COMAS - LIMA

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 140

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : 140BS8F166343

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.
20 - OCTUBRE - 2020

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICION	INSIZE	LLA - 099 - 2019	INACAL - DM

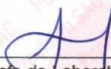
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	23,3	23,4
Humedad %	60	59

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

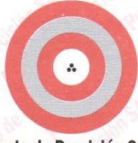



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT - 471 - 2020

Página : 1 de 4

Expediente : T 292-2020
Fecha de emisión : 2020-10-21

El instrumento de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

1. Solicitante : GECAT INGENIERIA S.A.C.

Dirección : PRO.EL ALAMO MZA. P2 LOTE. 19 COO. POL VIPOL - COMAS - LIMA

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

2. Instrumento de Medición : ESTUFA

Indicación : DIGITAL

Marca del Equipo : THOLZ
Modelo del Equipo : PS-H1
Serie del Equipo : 250
Capacidad del Equipo : 80 L
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de indicador : NO INDICA
Modelo de indicador : NO INDICA
Serie de indicador : NO INDICA
Temperatura calibrada : 110 °C

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

LABORATORIO DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.
20 - OCTUBRE - 2020

4. Método de Calibración

La calibración se efectuó según el procedimiento de calibración PC-018 del Servicio Nacional de Metrología del INACAL - DM.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMOMETRO DIGITAL	APPLENT	150-CT-T-2020	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	22,6	22,9
Humedad %	61	61


7. Conclusiones

La estufa se encuentra dentro de los rangos $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ para la realización de los ensayos de laboratorio según la norma ASTM.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-546-2020

Página: 1 de 3

Expediente : T 292-2020
Fecha de Emisión : 2020-11-03

1. Solicitante : GECAT INGENIERIA S.A.C.

Dirección : PRO.EL ALAMO MZA. P2 LOTE. 19 COO. POL VIPOL -
COMAS - LIMA

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : AND

Modelo : FX-3000i

Número de Serie : 15604863

Alcance de Indicación : 3 200 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g

División de Escala Real (d) : 0,01 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2020-10-31

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración


La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de GECAT INGENIERIA S.A.C.
PRO.EL ALAMO MZA. P2 LOTE. 19 COO. POL VIPOL - COMAS - LIMA



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

ANEXO 08: RESULTADO DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS

A) CLASIFICACIÓN DE SUELOS



Consultoría en Geotecnia, Geología,
Geofísica, Topografía, Pavimentos
y Servicio de Laboratorio de Suelos,
Cantera, Concreto y Asfalto

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Jhosep André Fernández Cotera	EXPEDIENTE N°	: 283-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Santa Rosa, Lima, 2021	FECHA DE RECEPCIÓN	: Lima, 11 de Setiembre del 2021
		UBICACIÓN	: Distrito de Santa Rosa - Lima.

REFERENCIA DE LA MUESTRA	
IDENTIFICACIÓN	: C-1/M-1
PRESENTACIÓN	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: -
CANTIDAD	: 5 kg aprox.

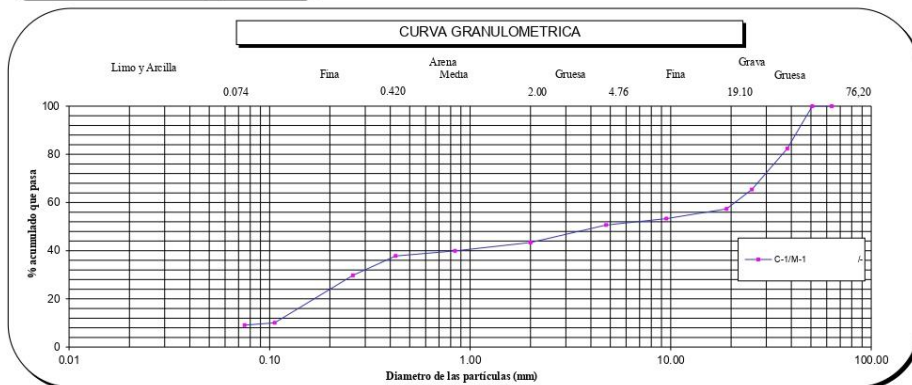
NTP 339.128 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		Poso retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Que pasa
	N°	Abertura (mm)				
	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
	2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
	2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
	1 1/2"	38.100	147.1	17.6	17.6	82.4
	1"	25.400	141.1	16.9	34.6	65.4
	3/4"	19.000	67.2	8.1	42.6	57.4
	3/8"	9.500	33.6	4.0	46.7	53.3
	N° 4	4.760	22.2	2.7	49.3	50.7
	N° 10	2.000	60.6	7.3	56.6	43.4
	N° 20	0.840	29.3	3.5	60.1	39.9
	N° 40	0.425	17.6	2.1	62.2	37.8
	N° 60	0.260	67.1	8.1	70.3	29.7
	N° 140	0.106	163.8	19.6	89.9	10.1
	N° 200	0.075	8.2	1.0	90.9	9.1
	- N° 200	ASTM D 1140	-	9.1	100.0	-

CARACTERÍSTICAS GENERALES
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"
Grava (Ret N° 4) : 49.3 %
Arena : 41.6 %
Fino (Pas. N° 200) : 9.1 %
NTP 339.127, "Contenido de Humedad"
Cont. De humedad : 0.58 %
NTP 339.129 "Límites de Atterberg"
Límite Líquido (L.L) : NP
Límite Plástico (L.P) : NP
Índice Plástico (I.P) : NP
NTP 339.134, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)
GP - GM
Grava pobremente gradada con limo y arena
ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías de transporte" (AASHTO)
A-1-b
Descripción (AASHTO)
BUENO



OBSERVACIONES:
- Muestra tomada e identificada por personal de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.
- El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.



Fecha de emisión : Lima, 13 de Setiembre del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C.

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz A Lt 6,
Celular : 949704705, 987524080

CHRISTIAN TOMÁS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238505

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Josep Andre Ferrández Cotera	EXPEDIENTE	: 283-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Santa Rosa, Lima, 2021	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 11 de Setiembre del 2021
		UBICACIÓN	: Distrito de Santa Rosa - Lima.

REFERENCIA DE LA MUESTRA			
IDENTIFICACION	: C-1M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: -	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

NTP 339.127	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
-------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	64.0	72.0
Peso tara + suelo húmedo (g)	431.5	467.4
Peso tara + suelo seco (g)	429.5	464.9
Peso del Agua (g)	2.0	2.5
Peso de la tara (g)	64.6	62.2
Peso del suelo seco (g)	364.9	402.7
Contenido de Humedad (RESULTADO) (%)	0.54	0.62
	0.58	

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.


 CHRISTIAN TOMAS
 GUERRERO CARDENAS
 Ingeniero Civil
 CIP N° 238905

Fecha de emisión : Lima, 13 de Setiembre del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Josep Andre Fernández Cotera	EXPEDIENTE	: 283-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Santa Rosa, Lima, 2021	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 11 de Setiembre del 2021
		UBICACIÓN	: Distrito de Santa Rosa - Lima.

REFERENCIA DE LA MUESTRA			
IDENTIFICACION	: C-1/M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: -	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

ASTM D 1140 MTC E 202	METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LOS MATERIALES FINOS QUE PASAN EL TAMIZ DE 75µm (N 200) - SUELO
----------------------------------	---

DETERMINACION DEL PORCENTAJE PASANTE DEL TAMIZ N°200		
DESCRIPCION	UNIDADES	DATOS
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C antes del Lavado	(gr)	1961.5
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C despues del lavado	(gr)	1798.0
Material Pasante del Tamiz N° 200 por Lavado	(%)	9.1

COMENTARIOS:
-Para el desarrollo del Ensayo se empleo el Tamiz N° 200 (apertura 0.074 mm).

OBSERVACIONES:
- Muestra tomada e identificada por personal tecnico de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.



CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238905

Fecha de emisión : Lima, 13 de Setiembre del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz.A Lt.6,
Celular : 949704705, 987524080

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Jhosep Andre Fernández Cotera EXPEDIENTE N° : 283-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 11 de Setiembre del 2021
PROYECTO : Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Santa Rosa, Lima, 2021 UBICACIÓN : Distrito de Santa Rosa - Lima.

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : C-2/M-1 PRESENTACIÓN : 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD : - CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.128 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Malla	N°	Abertura (mm)	Peso retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Que pasa
	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
	2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
	2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
	1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
	1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
	3/4"	19.000	9.1	3.6	3.6	96.4
	3/8"	9.500	14.8	5.9	9.5	90.5
	N° 4	4.760	8.7	3.5	13.0	87.0
	N° 10	2.000	1.7	0.7	13.6	86.4
	N° 20	0.840	9.9	3.9	17.6	82.4
	N° 40	0.425	6.5	2.6	20.1	79.9
	N° 60	0.260	54.4	21.6	41.8	58.2
	N° 140	0.106	106.2	42.2	84.0	16.0
	N° 200	0.075	6.1	2.4	86.4	13.6
	- N° 200	ASTM D 1140	-	13.6	100.0	-

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)

CARACTERÍSTICAS GENERALES

ASTM D 2488 "Descripción e identificación de suelos"
Grava (Ret N° 4) : 13.0 %
Arena : 73.4 %
Fino (Pas. N° 200) : 13.6 %

NTP 339.127, "Contenido de Humedad"
Cont. De humedad : 2.51 %

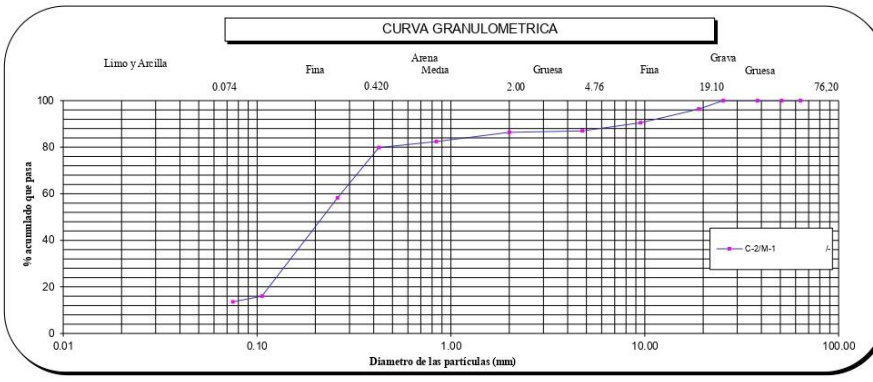
NTP 339.129 "Límites de Atterberg"
Límite Líquido (LL) : NP
Límite Plástico (LP) : NP
Índice Plástico (IP) : NP

NTP 339.134, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)
SM
Arena limosa

ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías de transporte" (AASHTO)
A-2-4
Descripción (AASHTO)
BUENO



OBSERVACIONES:
- Muestra tomada e identificada por personal de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.
- El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.



Fecha de emisión : Lima, 13 de Setiembre del 2021

Tec.: T.G.A
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz A Lt 6,
Celular : 949704705, 987524080

CHRISTIAN TOMAS GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 236505

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Jhosep Andre Fernández Cotera EXPEDIENTE : 283-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
 PROYECTO : Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Santa Rosa, Lima, 2021 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 11 de Setiembre del 2021
 UBICACIÓN : Distrito de Santa Rosa - Lima.

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-2M-1 PRESENTACION : 01 Costal de polietileno
 PROFUNDIDAD : - CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.127

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	413.0	373.0
Peso tara + suelo húmedo (g)	515.7	459.6
Peso tara + suelo seco (g)	504.8	449.7
Peso del Agua (g)	10.9	9.9
Peso de la tara (g)	64.6	62.2
Peso del suelo seco (g)	440.2	387.5
Contenido de Humedad (RESULTADO) (%)	2.47	2.55
	2.51	

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.



CHRISTIAN TÓMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238605

Fecha de emisión : Lima, 13 de Setiembre del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Josep Andre Fernández Cotera	EXPEDIENTE	: 283-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Santa Rosa, Lima, 2021	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 11 de Setiembre del 2021
		UBICACIÓN	: Distrito de Santa Rosa - Lima.

REFERENCIA DE LA MUESTRA			
IDENTIFICACION	: C-2/M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: -	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

ASTM D 1140 MTC E 202	METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LOS MATERIALES FINOS QUE PASAN EL TAMIZ DE 75µm (N 200) - SUELO
--------------------------	---

DETERMINACION DEL PORCENTAJE PASANTE DEL TAMIZ N°200		
DESCRIPCION	UNIDADES	DATOS
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C antes del Lavado	(gr)	2070.5
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C despues del lavado	(gr)	1823.0
Material Pasante del Tamiz N° 200 por Lavado	(%)	13.6

COMENTARIOS:

- Para el desarrollo del Ensayo se empleo el Tamiz N° 200 (abertura 0.074 mm).

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal tecnico de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.



CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238805

Fecha de emisión : Lima, 13 de Setiembre del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, MzA Lt6,
Celular : 949704705, 987524080

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Jhosep Andre Fernández Cotera	EXPEDIENTE	: 283-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Santa Rosa, Lima, 2021	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 11 de Setiembre del 2021
		UBICACIÓN	: Distrito de Santa Rosa - Lima.

REFERENCIA DE LA MUESTRA			
IDENTIFICACION	: C-2/M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: -	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

NTP 339.129	DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (TAMIZ N°40)
-------------	---

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS:	
- Ensayo realizado al material pasante la malla N°40.	
- Ensayo realizado mediante el "MÉTODO DE MULTIPLUNTO".	
OBSERVACION:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	


 CHRISTIAN TOMAS
 GUERRERO CARDENAS
 Ingeniero Civil
 CIP N° 238905

Fecha de emisión : Lima, 13 de Setiembre del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Jhosep Andre Fernández Cotera EXPEDIENTE N° : 283-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 11 de Setiembre del 2021
PROYECTO : Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Santa Rosa, Lima, 2021 UBICACIÓN : Distrito de Santa Rosa - Lima.

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : C-3/M-1 PRESENTACIÓN : 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD : - CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.128 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	Malla		Peso retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Que pasa
	Nº	Abertura (mm)				
	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
	2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
	2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
	1 1/2"	38.100	96.5	10.0	10.0	90.0
	1"	25.400	93.8	9.7	19.7	80.3
	3/4"	19.000	125.1	13.0	32.7	67.3
	3/8"	9.500	218.7	22.7	55.4	44.6
	Nº 4	4.760	113.9	11.8	67.2	32.8
	Nº 10	2.000	86.8	9.0	76.2	23.8
	Nº 20	0.840	48.1	5.0	81.2	18.8
	Nº 40	0.425	25.2	2.6	83.8	16.2
	Nº 60	0.260	18.1	1.9	85.7	14.3
	Nº 140	0.106	33.3	3.5	89.1	10.9
	Nº 200	0.075	5.9	0.6	89.7	10.3
	- Nº 200	ASTM D 1140	-	10.3	100.0	-

CARACTERÍSTICAS GENERALES

ASTM D 2488 "Descripción e identificación de suelos"
Grava (Ret N° 4) : 67.2 %
Arena : 22.5 %
Fino (Pas. N° 200) : 10.3 %

NTP 339.127, "Contenido de Humedad"
Cont. De humedad : 0.50 %

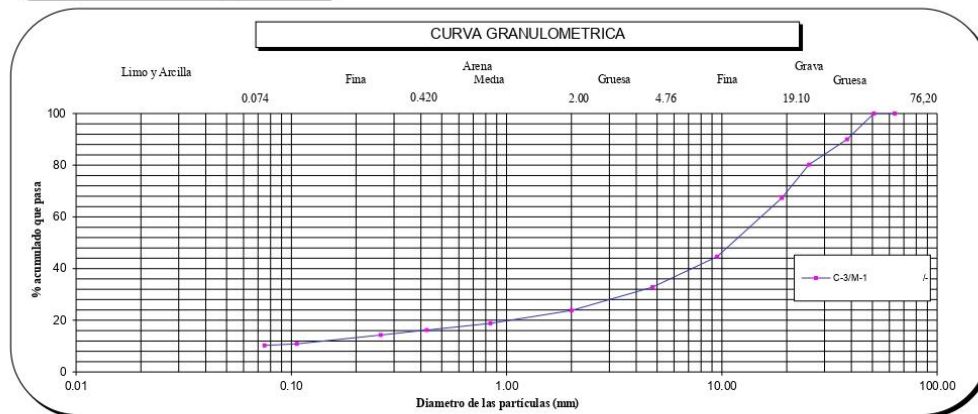
NTP 339.129 "Límites de Atterberg"
Límite Líquido (LL) : NP
Límite Plástico (LP) : NP
Índice Plástico (IP) : NP

NTP 339.134, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)
GP - GM
Grava pobremente gradada con limo y arena

ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías de transporte" (AASHTO)
A-1-a
Descripción (AASHTO)
BUENO



OBSERVACIONES:
- Muestra tomada e identificada por personal de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.
- El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.



Fecha de emisión : Lima, 13 de Setiembre del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz A Lt 6,
Celular : 949704705, 987524080

CHRISTIAN TOMÁS
QUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238505

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Josep Andre Fernández Cotera	EXPEDIENTE	: 283-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Santa Rosa, Lima, 2021	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 11 de Setiembre del 2021
		UBICACIÓN	: Distrito de Santa Rosa - Lima.

REFERENCIA DE LA MUESTRA			
IDENTIFICACION	: C-3M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: -	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

NTP 339.127	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
-------------	---

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	76.0	1.0
Peso tara + suelo húmedo (g)	488.9	467.6
Peso tara + suelo seco (g)	487.0	465.4
Peso del Agua (g)	1.9	2.2
Peso de la tara (g)	64.6	62.2
Peso del suelo seco (g)	422.4	403.2
Contenido de Humedad (RESULTADO) (%)	0.46	0.54
	0.50	

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.


 CHRISTIAN TOMAS
 GUERRERO CARDENAS
 Ingeniero Civil
 CIP N° 238805

Fecha de emisión : Lima, 13 de Setiembre del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Josep Andre Fernández Cotera	EXPEDIENTE	: 283-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Santa Rosa, Lima, 2021	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 11 de Setiembre del 2021
		UBICACIÓN	: Distrito de Santa Rosa - Lima.

REFERENCIA DE LA MUESTRA			
IDENTIFICACION	: C-3/M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: -	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

ASTM D 1140 MTC E 202	METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LOS MATERIALES FINOS QUE PASAN EL TAMIZ DE 75µm (N 200) - SUELO
--------------------------	---

DETERMINACION DEL PORCENTAJE PASANTE DEL TAMIZ N°200		
DESCRIPCION	UNIDADES	DATOS
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C antes del Lavado	(gr)	1187.5
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C despues del lavado	(gr)	1077.0
Material Pasante del Tamiz N° 200 por Lavado	(%)	10.3

COMENTARIOS:

- Para el desarrollo del Ensayo se empleo el Tamiz N° 200 (abertura 0.074 mm).

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal tecnico de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.



CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238505

Fecha de emisión : Lima, 13 de Setiembre del 2021

Tec: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz A Lt6,
Celular : 949704705, 987524080

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Jhosep Andre Fernández Cotera EXPEDIENTE : 283-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
 PROYECTO : Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Santa Rosa, Lima, 2021 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 11 de Setiembre del 2021
 UBICACIÓN : Distrito de Santa Rosa - Lima.

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-3/M-1 PRESENTACION : 01 Costal de polietileno
 PROFUNDIDAD : - CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.129 DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS:	
- Ensayo realizado al material pasante la malla N°40.	
- Ensayo realizado mediante el "MÉTODO DE MULTIPUNTO".	
OBSERVACION:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	


 CHRISTIAN TOMAS
 GUERRERO CARDENAS
 Ingeniero Civil
 CIP N° 238805

Fecha de emisión : Lima, 13 de Setiembre del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

B) DENSIDAD MÍNIMA Y MÁXIMA



Consultoría en Geotecnia, Geología,
Geofísica, Topografía, Pavimentos
y Servicio de Laboratorio de Suelos,
Cantera, Concreto y Asfalto

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO		
SOLICITANTE	: Jhosep Andre Fernández Cotera	EXPEDIENT : 283-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Santa Rosa, Lima, 2021	ESTUDIO : Estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación
FECHA DE RECEPCIÓN	: 11 de Setiembre del 2021	UBICACIÓN : Distrito de Santa Rosa - Lima.

REFERENCIA DE LA MUESTRA		
IDENTIFICACIÓN	: C-1/M-1	PRESENTACIÓN : 01 Sacos de polipropileno
DESCRIPCIÓN	: -	CANTIDAD : 05 kg aprox.

PESO UNITARIO MÍNIMO Y MÁXIMO DE SUELOS		
IDENTIFICACIÓN	PESO UNITARIO MÍNIMO NTP 339.138 (1 999) (g/cm ³)	PESO UNITARIO MÁXIMO NTP 339.137 (1 999) (g/cm ³)
C-1/M-1	1.44	1.72

DENSIDAD RELATIVA (%)

$$D_R = \frac{\rho_{max}(\rho_d - \rho_{min})}{\rho_d(\rho_{max} - \rho_{min})} \times 100$$

Donde:

D_R : Densidad relativa (%)
 ρ_d : Densidad del suelo en el terreno (Kg/m³)
 ρ_{min} : Densidad seca mínima (Kg/m³)
 ρ_{max} : Densidad seca máxima (Kg/m³)

IDENTIFICACIÓN	DENSIDAD RELATIVA (%)	DENSIDAD DEL SUELO EN EL TERRENO (g/cm ³)
C-1/M-1	50%	1.57
	60%	1.60
	70%	1.63
	80%	1.66

OBSERVACIONES:

- Muestra Tomada e Identificada por Personal Técnico de Laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural seco.
- Ensayo efectuado al suelo pasante la malla N° 4 (4.76000mm)


 CHRISTIAN TOMAS
 GUERRERO CARDENAS
 Ingeniero Civil
 CIP N° 238605

Fecha de emisión : Lima, 13 de Setiembre del 2021

Tec.: T.G.A.
 Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO		
SOLICITANTE	: Jhosep Andre Fernández Cotera	EXPEDIENT : 283-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Santa Rosa, Lima, 2021	ESTUDIO : Estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación
FECHA DE RECEPCIÓN	: 11 de Setiembre del 2021	UBICACIÓN : Distrito de Santa Rosa - Lima.

REFERENCIA DE LA MUESTRA		
IDENTIFICACIÓN	: C-2/M-1	PRESENTACIÓN : 01 Sacos de polipropileno
DESCRIPCIÓN	: -	CANTIDAD : 05 kg aprox.

PESO UNITARIO MÍNIMO Y MÁXIMO DE SUELOS

IDENTIFICACIÓN	PESO UNITARIO MÍNIMO NTP 339.138 (1 999) (g/cm ³)	PESO UNITARIO MÁXIMO NTP 339.137 (1 999) (g/cm ³)
C-2/M-1	1.33	1.62

DENSIDAD RELATIVA (%)

$$D_R = \frac{\rho_{max}(\rho_d - \rho_{min})}{\rho_d(\rho_{max} - \rho_{min})} \times 100$$

Donde:

D_R : Densidad relativa (%)
 ρ_d : Densidad del suelo en el terreno (Kg/m³)
 ρ_{min} : Densidad seca mínima (Kg/m³)
 $\rho_{máx}$: Densidad seca máxima (Kg/m³)

IDENTIFICACIÓN	DENSIDAD RELATIVA (%)	DENSIDAD DEL SUELO EN EL TERRENO (g/cm ³)
C-2/M-1	50%	1.46
	60%	1.49
	70%	1.52
	80%	1.55

OBSERVACIONES:

- Muestra Tomada e Identificada por Personal Técnico de Laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural seco.
- Ensayo efectuado al suelo pasante la malla N° 4 (4.76000mm)



CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238505

Fecha de emisión : Lima, 13 de Setiembre del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE	: Jhosep Andre Fernández Cotera	EXPEDIENT	: 283-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en variación de pendiente topográfica, Santa Rosa, Lima, 2021	ESTUDIO	: Estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación
FECHA DE RECEPCIÓN	: 11 de Setiembre del 2021	UBICACIÓN	: Distrito de Santa Rosa - Lima.

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN	: C-3/M-1	PRESENTACIÓN	: 01 Sacos de polipropileno
DESCRIPCIÓN	: -	CANTIDAD	: 05 kg aprox.

PESO UNITARIO MÍNIMO Y MÁXIMO DE SUELOS

IDENTIFICACIÓN	PESO UNITARIO MÍNIMO NTP 339.138 (1 999) (g/cm ³)	PESO UNITARIO MÁXIMO NTP 339.137 (1 999) (g/cm ³)
C-3/M-1	1.41	1.64

DENSIDAD RELATIVA (%)

$$D_R = \frac{\rho_{max}(\rho_d - \rho_{min})}{\rho_d(\rho_{max} - \rho_{min})} \times 100$$

Donde:

D_R : Densidad relativa (%)
 ρ_d : Densidad del suelo en el terreno (Kg/m³)
 ρ_{min} : Densidad seca mínima (Kg/m³)
 $\rho_{máx}$: Densidad seca máxima (Kg/m³)

IDENTIFICACIÓN	DENSIDAD RELATIVA (%)	DENSIDAD DEL SUELO EN EL TERRENO (g/cm ³)
C-3/M-1	50%	1.52
	60%	1.54
	70%	1.56
	80%	1.59

OBSERVACIONES:

- Muestra Tomada e Identificada por Personal Técnico de Laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural seco.
- Ensayo efectuado al suelo pasante la malla N° 4 (4.76000mm)



CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIF N° 239605

Fecha de emisión : Lima, 13 de Setiembre del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

ANEXO 09: DISEÑOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Cálculo de la población

Para el cálculo de la población actual se utilizó una ficha de recolección de datos, en los cual también se pudo indagar por medio de los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas del INEI, los datos de la población censada es la siguiente:

<i>Item</i>	<i>años</i>	<i>poblacion</i>
1	2017	200
2	2021	340
3	2041	4828

<i>Item</i>	<i>poblacion</i>
1	200
2	340
3	4828

Tasa de crecimiento poblacional (r) de los años 2017 a 2021.

$$r = 0.1419 \%$$

Calculamos la población futura con un periodo de diseño de 20 años, es decir del año 2041.

$$P_o = 4828 \text{ habitantes}$$

Caudal de captación

Para el cálculo del caudal de captación o gasto máximo, se debe hallar la dotación, en el RNE, norma OS.100, define que, si no hay estudios de consumo de agua, se considerará 220 lt/hab/día en climas templado y cálidos.

$$\text{Dotación} = 220 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} \frac{\text{día}}{\text{día}}$$

Entonces, calculamos el caudal promedio (Qp) para poder hallar el gasto máximo diario y horario.

$$Q_p = \frac{P_o * \text{Dot.}}{86400} = 12.29 \text{ lt/s}$$

Finalmente calculamos los gastos máximos conforme señala el RNE:

$$\text{Caudal Máximo diario (Qmd)} = 1.30 * Q_p = 15.98 \text{ lt/s}$$

$$\text{Caudal Máximo horario (Qmh)} = 2.00 * Q_p = 24.59 \text{ lt/s}$$

A) DISEÑO 1

red abierta	
diseño de la línea de aducción	
Qmh =	15.98 lt/s
D =	8 pulgada
C =	150
L =	82.72 m
Cpreserv =	180 msnm
Aplicando Hazen y Wiliams:	
S =	0.00126
hf =	0.1039
La cota piezometrica en 1 es:	
CPi =	179.90
Sabemos que: Qmh/Lt	
Lt =	637.6
Por lo que:	
qu =	0.0250652

0	L (m)	qu (lps/m)	Caudal en lps				D (pulg)	v (m/s)	S (%0)	hf (m)	Cota Piezometrica		cota terreno		Presion	
			Qinicio	Qmarcha	Qfinal	Qdiseño					Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
1-5	55	0.025065	6.016	1.379	4.637	5.326	6	0.29	0.67	0.04	179.90	179.86	168	160	11.90	19.86
5-6	169.65	0.025065	4.612	4.252	0.360	2.486	6	0.14	0.16	0.03	179.86	179.83	160	151	19.86	28.83
6-7	16.93	0.025065	3.976	0.424	3.552	3.764	4	0.46	2.53	0.04	179.83	179.79	151	150.1	28.83	29.69
7-8	51.13	0.025065	1.303	1.282	0.022	0.663	2	0.33	2.98	0.15	179.79	179.64	151	149.2	28.79	30.44
1-2	20	0.025065	9.966	0.501	9.465	9.715	6	0.53	2.03	0.04	179.90	179.86	168	166	11.90	13.86
2-3	25	0.025065	9.465	0.627	8.838	9.151	6	0.50	1.82	0.05	179.64	179.59	166	162.1	13.64	17.49
3-4	100	0.025065	5.866	2.507	3.359	4.613	4	0.57	3.69	0.37	179.64	179.27	162.1	151	17.54	28.27
4-7	17	0.025065	0.426	0.426	0.000	0.213	2	0.11	0.36	0.01	179.59	179.58	151	150.1	28.59	29.48
3-9	63	0.025065	7.660	1.579	6.081	6.870	4	0.85	7.71	0.49	179.59	179.11	162.1	161.3	17.49	17.81
9-10	17.7	0.025065	0.627	0.444	0.183	0.405	4	0.05	0.04	0.00	179.58	179.58	161.3	160.9	18.28	18.68
10-11	17.35	0.025065	0.602	0.435	0.167	0.384	4	0.05	0.04	0.00	179.58	179.58	160.9	160	18.68	19.58
11-12	20	0.025065	0.504	0.501	0.003	0.253	4	0.03	0.02	0.00	179.58	179.58	160	158	19.58	21.58
12-8	42.88	0.025065	1.075	1.075	0.000	0.538	2	0.27	2.02	0.09	179.90	179.81	158	149.2	21.90	30.61

B) DISEÑO 2

red abierta	
diseño de la linea de aduccion	
Qmh =	15.98 lt/s
D =	8 pulgada
C =	150
L =	82.72 m
Cpreserv =	180 msnm
Aplicando Hazen y Wiliams:	
S =	0.00126
hf =	0.1039
La cota piezometrica en 1 es:	
CPi =	179.90
Sabemos que: Qmh/Lt	
Lt =	637.6
Por lo que:	
qu =	0.0250652

0	L (m)	qu (lps/m)	Caudal en lps				D (pulg)	v (m/s)	S (%0)	hf (m)	Cota Piezometrica		cota terreno		Presion	
			Qinicio	Qmarcha	Qfinal	Qdiseño					Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
3-2	25	0.025065	5.013	0.627	4.386	4.700	6	0.26	0.53	0.01	179.90	179.88	162.1	166	17.80	13.88
2-1	20	0.025065	4.612	0.501	4.111	4.361	6	0.24	0.46	0.01	179.88	179.87	166	168	13.88	11.87
1-5	55	0.025065	3.976	1.379	2.598	3.287	4	0.41	1.97	0.11	179.87	179.77	168	160	11.87	19.77
5-6	169.65	0.025065	4.386	4.252	0.134	2.260	4	0.28	0.99	0.17	179.77	179.60	160	151	19.77	28.60
6-7	16.93	0.025065	1.908	0.424	1.484	1.696	4	0.21	0.58	0.01	179.90	179.89	151	150.1	28.90	29.79
7-8	51.13	0.025065	1.282	1.282	0.000	0.641	4	0.08	0.10	0.00	179.60	179.59	150.1	149.2	29.50	30.39
3-4	100	0.025065	6.434	2.507	3.927	5.181	6	0.28	0.63	0.06	179.60	179.53	162.1	151	17.50	28.53
4-7	17	0.025065	0.426	0.426	0.000	0.213	4	0.03	0.01	0.00	179.59	179.59	151	150.1	28.59	29.49
3-9	63	0.025065	8.375	1.579	6.796	7.585	6	0.42	1.28	0.08	179.59	179.51	162.1	161.3	17.49	18.21
9-10	17.7	0.025065	1.579	0.444	1.135	1.357	4	0.17	0.38	0.01	179.59	179.59	161.3	160.9	18.29	18.69
10-11	17.35	0.025065	0.444	0.435	0.009	0.226	4	0.03	0.01	0.00	179.59	179.59	160.9	160	18.69	19.59
11-12	20	0.025065	0.504	0.501	0.003	0.253	2	0.13	0.50	0.01	179.59	179.58	160	158	19.59	21.58
12-8	42.88	0.025065	1.075	1.075	0.000	0.538	2	0.27	2.02	0.09	179.90	179.81	158	149.2	21.90	30.61

C) DISEÑO 3

red abierta	
diseño de la línea de aducción	
Qmh =	15.98 lt/s
D =	8 pulgada
C =	150
L =	71.43 m
Cpreserv =	180 msnm
Aplicando Hazen y Wiliams:	
S =	0.00126
hf =	0.0897
La cota piezometrica en 1 es:	
CPi =	179.91
Sabemos que: Qmh/Lt	
Lt =	637.6
Por lo que:	
qu =	0.0250652

O	L (m)	qu (lps/m)	Caudal en lps				D (pulg)	v (m/s)	S (%)	hf (m)	Cota Piezometrica		cota terreno		Presion	
			Qinicio	Qmarcha	Qfinal	Qdiseño					Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
5-6	169.65	0.025065	6.500	4.252	2.248	4.374	6	0.24	0.46	2.08	179.91	179.83	160	151	19.91	28.83
6-7	16.93	0.025065	0.966	0.424	0.542	0.754	4	0.09	0.13	0.00	179.83	179.83	151	150.1	28.83	29.73
7-8	51.13	0.025065	1.281	1.282	0.000	0.641	4	0.08	0.10	0.00	179.83	179.82	150.1	149.2	29.73	30.62
5-1	55	0.025065	9.48	1.379	8.101	8.791	6	0.48	1.69	0.09	179.82	179.73	160	168	19.82	11.73
1-2	20	0.025065	8.101	0.501	7.600	7.851	6	0.43	1.37	0.03	179.91	179.88	168	166	11.91	13.88
2-3	25	0.025065	7.600	0.627	6.973	7.287	6	0.40	1.19	0.03	179.73	179.70	166	162.1	13.73	17.60
3-4	100	0.025065	2.936	2.507	0.429	1.682	4	0.21	0.57	0.06	179.73	179.67	162.1	151	17.63	28.67
4-7	17	0.025065	0.426	0.426	0.000	0.213	2	0.11	0.36	0.01	179.70	179.70	151	150.1	28.70	29.60
3-9	63	0.025065	4.037	1.579	2.458	3.248	4	0.40	1.93	0.12	179.70	179.58	162.1	161.3	17.60	18.28
9-10	17.7	0.025065	2.458	0.444	2.015	2.236	4	0.28	0.97	0.02	179.70	179.68	161.3	160.9	18.40	18.78
10-11	17.35	0.025065	2.015	0.435	1.580	1.797	4	0.22	0.64	0.01	179.70	179.68	160.9	160	18.80	19.68
11-12	20	0.025065	0.504	0.501	0.003	0.254	4	0.03	0.02	0.00	179.68	179.68	160	158	19.68	21.68
12-8	42.88	0.025065	1.075	1.075	0.000	0.537	2	0.27	2.02	0.09	179.91	179.82	158	149.2	21.91	30.62

ANEXO 10: DISEÑOS DE SANEAMIENTO BÁSICO

A) DISEÑO 1

DATOS:	
Q _{mh}	24.59 (l/s)
Q _{contribucion}	19.6696296 (l/s)
n	0.01
L _{total}	637.6 m
q _{unitario}	0.03084948

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO			DESCARGA LOCAL (l/s)	DESCARGA ACOMULADA (l/s)	DESCARGA DISEÑO (l/s)	BUZONES		ALTURA BUZON INICIO	PROFU. BUZON LLEGADA	D mm.	Q l/s	3		n maning	Qo l/s	Q/Qo	6 TABLA 1 (7)		Radio hidraulico m.	v m/s	tension tractiva Pa	tirante (Y)		
	DEL	AL	COTA DE TAPA INICIO	COTA DE TAPA FINAL	LONG (m)				COTA FONDO INICIO	COTA FONDO FINAL					s tubería m/m	%				Y/D mm/mm	Y/D %					B RAD	AREA HIDRA
AV. LOS CUROS																											
1	1	5	168	160	55	1.70	1.70	1.7	166.8	158.8	1.2	1.2	200	1.70	0.1455	14.5	0.01	162.78	0.01	0.092	9.2	1.2327	0.0014	0.0117	1.175	16.74	18.4
	5	6	160	151	169.65	5.23	6.93	6.93	158.8	149.8	1.2	1.2	200	6.93	0.0531	5.3	0.01	98.31	0.07	0.210	21	1.9041	0.0048	0.0252	1.445	13.11	42
	6	7	151	150.1	16.93	0.52	7.45	7.45	149.8	148.9	1.2	1.2	200	7.45	0.0532	5.3	0.01	98.41	0.08	0.220	22	1.9528	0.0051	0.0262	1.454	13.69	44
	7	8	150.1	149.2	51.13	1.58	9.03	9.03	148.9	148	1.2	1.2	200	9.03	0.0176	1.8	0.01	56.63	0.16	0.1119	11.12	1.3599	0.0019	0.0140	4.727	2.43	22.24
2	1	2	168	166	20	0.62	0.62	1.50	166.8	164.8	1.2	1.2	200	1.50	0.1000	10.0	0.01	134.97	0.01	0.092	9.2	1.2327	0.0014	0.0117	1.037	11.51	18.4
	2	3	166	162.1	25	0.77	1.39	1.50	164.8	160.9	1.2	1.2	200	1.50	0.1560	15.6	0.01	168.58	0.01	0.092	9.2	1.2327	0.0014	0.0117	1.037	17.96	18.4
3	3	4	162.1	151	100	3.08	3.08	3.08	160.9	149.8	1.2	1.2	200	3.08	0.1110	11.1	0.01	142.20	0.02	0.124	12.4	1.4394	0.0022	0.0156	1.375	16.95	24.8
	4	7	151	150.1	17	0.52	3.61	3.61	149.8	148.9	1.2	1.2	200	3.61	0.0529	5.3	0.01	98.20	0.04	0.165	16.5	1.6732	0.0034	0.0203	1.064	10.53	33
4	3	9	162.1	161.3	63	1.94	1.94	1.94	160.9	160.1	1.2	1.2	200	1.94	0.0127	1.3	0.01	48.10	0.04	0.165	16.5	1.6732	0.0034	0.0203	0.573	2.53	33
	9	10	161.3	160.9	17.7	0.55	2.49	2.49	160.1	159.7	1.2	1.2	200	2.49	0.0226	2.3	0.01	64.16	0.04	0.165	16.5	1.6732	0.0034	0.0203	0.734	4.49	33
	10	11	160.9	160	17.35	0.54	3.02	3.02	159.7	158.8	1.2	1.2	200	3.02	0.0519	5.2	0.01	97.21	0.03	0.149	14.8	1.5796	0.0029	0.0183	1.044	9.34	29.6
	11	12	160	158	20	0.62	3.64	3.64	158.8	156.8	1.2	1.2	200	3.64	0.1000	10.0	0.01	134.97	0.03	0.149	14.8	1.5796	0.0029	0.0183	1.257	18.00	29.6
	12	8	158	149.2	45.36	1.40	5.04	5.04	156.8	148	1.2	1.2	200	5.04	0.1940	19.4	0.01	187.99	0.03	0.149	14.8	1.5796	0.0029	0.0183	1.740	34.92	29.6
TRAMO DEL EMISOR																											
	8	x	149.2	149	50.00	1.54	6.58	6.58	148	147.8	1.2	1.2	200	6.58	0.004	0.4	0.01	26.99	0.24	0.3779	37.72	2.6453	0.0108	0.0410	0.607	1.61	75.44

Q l/s	s tubería m/m	n maning	Qo l/s	Q/Qo	Y/D mm/mm	Y/D %	B RAD	AREA HIDRA	Radio hidraulico m.	v m/s	tension tractiva Pa	tirante (Y)
-------	---------------	----------	--------	------	-----------	-------	-------	------------	---------------------	-------	---------------------	-------------

B) DISEÑO 2

DATOS:	
Q _{mh}	24.59 (l/s)
Q _{contribucion}	19.6696296 (l/s)
n	0.01
L _{total}	637.6 m
q _{unitario}	0.03084948

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO			DESCARGA LOCAL (l/s)	DESCARGA ACOMULADA (l/s)	DESCARGA DISEÑO (l/s)	BUZONES				D mm.	Q l/s	s tubería m/m	n maning	Q _o l/s	Q/Q _o	6 TABLA 1 (7)		B RAD	AREA HIDRA	Radio hidraulico m.	v m/s	tension tractiva Pa	tirante (Y)	
	DEL	AL	COTA DE TAPA INICIO	COTA DE TAPA FINAL	LONG (m)				COTA FORNDO INICIO	COTA FORNDO FINAL	ALTURA BUZON INICIO	PROFU. BUZON LLEGADA							Y/D mm/mm	Y/D %							
min 1.5 l/s																											
AV. LOS CUROS																											
1	3	2	162.1	166	25	0.77	0.77	1.50	160.9	164.8	1.2	1.2	200	1.50	-0.1560	-15.6	0.01	168.58	0.01	0.093	9.2	1.2327	0.0014	0.0117	1.037	-17.96	18.4
	2	1	166	168	20	0.62	1.39	1.50	164.8	166.8	1.2	1.2	200	1.50	-0.1000	-10.0	0.01	134.97	0.01	0.210	21	1.9041	0.0048	0.0252	0.313	-24.71	42
	1	5	168	160	55	1.70	3.08	3.08	166.8	158.8	1.2	1.2	200	3.08	0.1455	14.5	0.01	162.78	0.02	0.220	22	1.9528	0.0051	0.0262	0.602	37.44	44
	5	6	160	151	169.65	5.23	8.32	8.32	158.8	149.8	1.2	1.2	200	8.32	0.0531	5.3	0.01	98.31	0.08	0.111	11.12	1.3599	0.0019	0.0140	4.355	7.31	22.24
	6	7	151	150.1	16.93	0.52	8.84	8.84	149.8	148.9	1.2	1.2	200	8.84	0.0532	5.3	0.01	98.41	0.09	0.092	9.2	1.2327	0.0014	0.0117	6.112	6.12	18.4
	7	8	150.1	149.2	51.13	1.58	10.42	10.42	148.9	148	1.2	1.2	200	10.42	0.0176	1.8	0.01	56.63	0.18	0.092	9.2	1.2327	0.0014	0.0117	7.202	2.03	18.4
2	3	4	162.1	151	100	3.08	3.08	3.08	160.9	149.8	1.2	1.2	200	3.08	0.1110	11.1	0.01	142.20	0.02	0.124	12.4	1.4394	0.0022	0.0156	1.375	16.95	24.8
	4	7	151	150.1	17	0.52	3.61	3.61	149.8	148.9	1.2	1.2	200	3.61	0.0529	5.3	0.01	98.20	0.04	0.165	16.5	1.6732	0.0034	0.0203	1.064	10.53	33
3	3	9	162.1	161.3	63	1.94	1.94	1.94	160.9	160.1	1.2	1.2	200	1.94	0.0127	1.3	0.01	48.10	0.04	0.165	16.5	1.6732	0.0034	0.0203	0.573	2.53	33
	9	10	161.3	160.9	17.7	0.55	2.49	2.49	160.1	159.7	1.2	1.2	200	2.49	0.0226	2.3	0.01	64.16	0.04	0.165	16.5	1.6732	0.0034	0.0203	0.734	4.49	33
	10	11	160.9	160	17.35	0.54	3.02	3.02	159.7	158.8	1.2	1.2	200	3.02	0.0519	5.2	0.01	97.21	0.03	0.148	14.8	1.5796	0.0029	0.0183	1.044	9.34	29.6
	11	12	160	158	20	0.62	3.64	3.64	158.8	156.8	1.2	1.2	200	3.64	0.1000	10.0	0.01	134.97	0.03	0.148	14.8	1.5796	0.0029	0.0183	1.257	18.00	29.6
	12	8	158	149.2	45.36	1.40	5.04	5.04	156.8	148	1.2	1.2	200	5.04	0.1940	19.4	0.01	187.99	0.03	0.148	14.8	1.5796	0.0029	0.0183	1.740	34.92	29.6
TRAMO DEL EMISOR																											
	8	x	149.2	149	50.00	1.54	6.58	6.58	148	147.8	1.2	1.2	200	6.58	0.004	0.4	0.01	26.99	0.24	0.372	37.2	2.6453	0.0108	0.0410	0.607	1.61	75.44

Q l/s	s tubería m/m	n maning	Q _o l/s	Q/Q _o	Y/D mm/mm	Y/D %	B RAD	AREA HIDRA	Radio hidraulico m.	v m/s	tension tractiva Pa	tirante (Y)
-------	---------------	----------	--------------------	------------------	-----------	-------	-------	------------	---------------------	-------	---------------------	-------------

C) DISEÑO 3

DATOS:

Q _{mh}	24.59	(l/s)
Q _{contribucion}	19.6696296	(l/s)
n	0.01	
L _{total}	637.6	m
q _{unitario}	0.03084948	

TRAMOS	BUZON		COTA DE TERRENO			DESCARGA LOCAL (l/s)	DESCARGA ACOMULADA (l/s)	DESCARGA DISEÑO (l/s)	BUZONES				D mm.	Q l/s	s tubería m/m	n maning	Q _o l/s	Q/Q _o	Y/D mm/mm	Y/D %	θ RAD	AREA HIDRA	Radio hidraulico m.	v m/s	Y*RH*5 6	tirante (Y)	
	DEL	AL	COTA DE TAPA INICIO	COTA DE TAPA FINAL	LONG (m)				COTA FORNDO INICIO	COTA FORNDO FINAL	ALTURA BUZON INICIO	PROFU. BUZON LLEGADA															
AV. LOS CUROS																											
1	5	6	160	151	55	1.70	1.70	1.70	158.8	149.8	1.2	1.2	200	1.70	0.1636	16.4	0.01	172.65	0.01	0.092	9.2	1.2327	0.0014	0.0117	1.175	18.84	18.4
	6	7	151	150.1	169.65	5.23	6.93	6.93	149.8	148.9	1.2	1.2	200	6.93	0.0053	0.5	0.01	31.09	0.22	0.210	21	1.9041	0.0048	0.0252	1.445	1.31	42
	7	8	150.1	149.2	16.93	0.52	7.45	7.45	148.9	148	1.2	1.2	200	7.45	0.0532	5.3	0.01	98.41	0.08	0.235	21	1.9528	0.0051	0.0262	1.454	13.69	44
2	5	1	160	168	20	0.62	0.62	1.50	158.8	166.8	1.2	1.2	200	1.50	-0.4000	-40.0	0.01	269.94	0.01	0.092	9.2	1.2327	0.0014	0.0117	1.037	-46.05	18.4
	1	2	168	166	20	0.62	0.62	1.50	166.8	164.8	1.2	1.2	200	1.50	0.1000	10.0	0.01	134.97	0.01	0.092	9.2	1.2327	0.0014	0.0117	1.037	11.51	18.4
	2	3	166	162.1	25	0.77	1.39	1.50	164.8	160.9	1.2	1.2	200	1.50	0.1560	15.6	0.01	168.58	0.01	0.092	9.2	1.2327	0.0014	0.0117	1.037	17.96	18.4
3	3	4	162.1	151	100	3.08	3.08	3.08	160.9	149.8	1.2	1.2	200	3.08	0.1110	11.1	0.01	142.20	0.02	0.124	12.4	1.4394	0.0022	0.0156	1.375	16.95	24.8
	4	7	151	150.1	17	0.52	3.61	3.61	149.8	148.9	1.2	1.2	200	3.61	0.0529	5.3	0.01	98.20	0.04	0.165	16.5	1.6732	0.0034	0.0203	1.064	10.53	33
4	3	9	162.1	161.3	63	1.94	1.94	1.94	160.9	160.1	1.2	1.2	200	1.94	0.0127	1.3	0.01	48.10	0.04	0.165	16.5	1.6732	0.0034	0.0203	0.573	2.53	33
	9	10	161.3	160.9	17.7	0.55	2.49	2.49	160.1	159.7	1.2	1.2	200	2.49	0.0226	2.3	0.01	64.16	0.04	0.165	16.5	1.6732	0.0034	0.0203	0.734	4.49	33
	10	11	160.9	160	17.35	0.54	3.02	3.02	159.7	158.8	1.2	1.2	200	3.02	0.0519	5.2	0.01	97.21	0.03	0.148	14.8	1.5796	0.0029	0.0183	1.044	9.34	29.6
	11	12	160	158	20	0.62	3.64	3.64	158.8	156.8	1.2	1.2	200	3.64	0.1000	10.0	0.01	134.97	0.03	0.148	14.8	1.5796	0.0029	0.0183	1.257	18.00	29.6
	12	8	158	149.2	45.36	1.40	5.04	5.04	156.8	148	1.2	1.2	200	5.04	0.1940	19.4	0.01	187.99	0.03	0.148	14.8	1.5796	0.0029	0.0183	1.740	34.92	29.6
TRAMO DEL EMISOR																											
	8	x	149.2	149	50.00	1.54	6.58	6.58	148	147.8	1.2	1.2	200	6.58	0.004	0.4	0.01	26.99	0.24	0.3722	37.22	2.6453	0.0108	0.0410	0.607	1.61	75.44

Q l/s	s tubería m/m	n maning	Q _o l/s	Q/Q _o	Y/D mm/mm	Y/D %	θ RAD	AREA HIDRA	Radio hidraulico m.	v m/s	tension tractiva Pa	tirante (Y)
-------	---------------	----------	--------------------	------------------	-----------	-------	-------	------------	---------------------	-------	---------------------	-------------

ANEXO 11: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Partida	02.02	REFINE NIVELAC. Y CONFORMACION DE FONDO DE ZANJA T1NORMAL						
(001)02.02 (003)02.02 (004)02.02								
Rendimiento	m/DIA	M.O.	80.0000	EQ.	80.0000	Costo unitario directo por : m	3.65	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	h/h		0.10	0.0100	27.49	0.27	
0101010005	PEON	h/h		2.00	0.2000	16.37	3.27	
						3.54		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	3.54	0.11	
						0.11		
Partida	02.01	EXCAVACION C/I A MAQ. T.N. HASTA 1.5 PITUB. D = 200MM						
(005)02.01 (006)02.01 (007)02.01								
Rendimiento	m/DIA	M.O.	130.0000	EQ.	130.0000	Costo unitario directo por : m	13.72	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	h/h		0.10	0.0062	27.49	0.17	
0101010003	OPERARIO	h/h		1.00	0.0615	22.94	1.41	
0101010005	PEON	h/h		2.00	0.1231	16.37	2.02	
						3.80		
	Materiales							
0201040001	PETROLEO D-2	gal			0.1900	13.85	2.63	
						2.63		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	3.60	0.11	
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm		1.00	0.0615	120.00	7.38	
						7.49		
Partida	02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MPROPIO SELECCIONADO H=0.90 m						
(001)02.04 (003)02.04 (004)02.04								
Rendimiento	m/DIA	M.O.	22.0000	EQ.	22.0000	Costo unitario directo por : m	33.40	
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	h/h		0.10	0.0364	27.49	1.00	
0101010005	PEON	h/h		3.00	1.0909	16.37	17.86	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO L/MANO	h/h		1.00	0.3636	23.70	8.62	
						27.48		
	Materiales							
02010300010001	GASOLINA 84	gal			0.0150	11.33	0.17	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3			0.0025	6.00	0.02	
						0.19		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	27.48	0.82	
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm		1.00	0.3636	13.50	4.91	
						5.73		

Partida	02.03	RELLENO COMPAC. ZANJA T.N. PITUB. HASTA 1.5 D = 200MM						
(005)02.03 (006)02.03 (007)02.03								
Rendimiento	m ³ /DIA	M.O. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m ³	84.86			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.0200	27.49		0.55	
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	0.2000	18.12		3.62	
0101010005	PEON	hh	20.00	4.0000	16.37		65.48	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVANO	hh	1.00	0.2000	23.70		4.74	
					74.39			
	Materiales							
02010300010001	GASOLINA 84	gal		0.0300	11.33		0.34	
02070200010002	ARENA GRUESA	m ³		0.0860	48.31		4.15	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m ³		0.1750	6.00		1.05	
					5.54			
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	74.39		2.23	
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.00	0.2000	13.50		2.70	
					4.93			
Partida	02.02	REFINE Y NIV. DE ZANJAS T. NORMAL PITUB. D = 200MM						
(005)02.02 (006)02.02 (007)02.02								
Rendimiento	m/DIA	M.O. 35.0000	EQ. 35.0000	Costo unitario directo por : m	4.50			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.0229	27.49		0.63	
0101010005	PEON	hh	1.00	0.2286	16.37		3.74	
					4.37			
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.37		0.13	
					0.13			
Partida	03.01	TUBERIA DE PVC ø 2"						
(001)03.01 (003)03.01 (004)03.01								
Rendimiento	m/DIA	M.O. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : m	12.67			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Materiales							
02050700020038	TUBERIA PVC DE 2" X 3 m	m		1.0500	11.11		11.67	
0246140002	ANILLO DE JEBE Ø2"	und		0.1700	5.90		1.00	
					12.67			
Partida	04.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC ø 2"						
(001)04.01 (003)04.01 (004)04.01								
Rendimiento	m/DIA	M.O. 290.0000	EQ. 290.0000	Costo unitario directo por : m	1.92			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.0028	27.49		0.08	
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.0276	22.94		0.63	
0101010005	PEON	hh	2.00	0.0552	16.37		0.90	
					1.61			
	Materiales							
02221200010001	LUBRICANTE PARA PVC	gal		0.0050	51.69		0.26	
					0.26			
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.61		0.05	
					0.05			
Partida	04.02	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC ø 4"						
(001)04.02 (003)04.02 (004)04.02								
Rendimiento	m/DIA	M.O. 270.0000	EQ. 270.0000	Costo unitario directo por : m	2.04			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.0030	27.49		0.08	
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.0296	22.94		0.68	
0101010005	PEON	hh	2.00	0.0593	16.37		0.97	
					1.73			
	Materiales							
02221200010001	LUBRICANTE PARA PVC	gal		0.0050	51.69		0.26	
					0.26			
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.73		0.05	
					0.05			
Partida	04.03	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC ø 6"						
(001)04.03 (003)04.03 (004)04.03								
Rendimiento	m/DIA	M.O. 210.0000	EQ. 210.0000	Costo unitario directo por : m	2.55			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.0038	27.49		0.10	
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.0381	22.94		0.87	
0101010005	PEON	hh	2.00	0.0762	16.37		1.25	
					2.22			
	Materiales							
02221200010001	LUBRICANTE PARA PVC	gal		0.0050	51.69		0.26	
					0.26			
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.22		0.07	
					0.07			

Partida		03.03		TUBERIA DE PVC ø 6"								
(001)03.03 (003)03.03 (004)03.03												
Rendimiento		m/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : m		76.35			
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
		Materiales										
02050700020040		TUBERIA PVC DE 6" X 3 m		m			1.0500	71.66			75.24	
0246140004		ANILLO DE JEBE Ø6"		und			0.1700	6.50			1.11	
								76.35				
Partida		03.02		TUBERIA DE PVC ø 4"								
(001)03.02 (003)03.02 (004)03.02												
Rendimiento		m/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : m		34.17			
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
		Materiales										
02050700020031		TUBERIA PVC DE 4" X 3 m		m			1.0500	31.65			33.23	
0246140003		ANILLO DE JEBE Ø4"		und			0.1700	5.50			0.94	
								34.17				
Partida		05.01		PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø2"								
(001)05.01 (003)05.01 (004)05.01												
Rendimiento		m/DIA	MO. 450.0000	EQ. 450.0000			Costo unitario directo por : m		1.17			
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
		Mano de Obra										
0101010002		CAPATAZ		hh		0.10	0.0018	27.49			0.05	
0101010003		OPERARIO		hh		1.00	0.0178	22.94			0.41	
0101010005		PEON		hh		1.00	0.0178	16.37			0.29	
								0.75				
		Materiales										
02060400010001		TAPON PVC-SAL 2"		und			0.0005	22.00			0.01	
0207070001		AGUA PUESTA EN OBRA		m3			0.0090	6.00			0.05	
0240020021		HPOCLORITO DE CALCIO AL 70%		gal			0.0040	76.19			0.30	
								0.36				
		Equipos										
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	0.75			0.02	
03010400030005		MOTOBOMBA 3" (7 HP)		hm		0.30	0.0053	7.50			0.04	
								0.08				
Partida		05.02		PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø4"								
(001)05.02 (003)05.02 (004)05.02												
Rendimiento		m/DIA	MO. 440.0000	EQ. 440.0000			Costo unitario directo por : m		1.19			
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
		Mano de Obra										
0101010002		CAPATAZ		hh		0.10	0.0018	27.49			0.05	
0101010003		OPERARIO		hh		1.00	0.0182	22.94			0.42	
0101010005		PEON		hh		1.00	0.0182	16.37			0.30	
								0.77				
		Materiales										
02060400010001		TAPON PVC-SAL 2"		und			0.0005	22.00			0.01	
0207070001		AGUA PUESTA EN OBRA		m3			0.0090	6.00			0.05	
0240020021		HPOCLORITO DE CALCIO AL 70%		gal			0.0040	76.19			0.30	
								0.36				
		Equipos										
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	0.77			0.02	
03010400030005		MOTOBOMBA 3" (7 HP)		hm		0.30	0.0055	7.50			0.04	
								0.08				
Partida		05.03		PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø6"								
(001)05.03 (003)05.03 (004)05.03												
Rendimiento		m/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000			Costo unitario directo por : m		1.28			
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
		Mano de Obra										
0101010002		CAPATAZ		hh		0.10	0.0020	27.49			0.05	
0101010003		OPERARIO		hh		1.00	0.0200	22.94			0.46	
0101010005		PEON		hh		1.00	0.0200	16.37			0.33	
								0.84				
		Materiales										
02060400010001		TAPON PVC-SAL 2"		und			0.0005	22.00			0.01	
0207070001		AGUA PUESTA EN OBRA		m3			0.0090	6.00			0.05	
0240020021		HPOCLORITO DE CALCIO AL 70%		gal			0.0040	76.19			0.30	
								0.36				
		Equipos										
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	0.84			0.03	
03010400030005		MOTOBOMBA 3" (7 HP)		hm		0.30	0.0060	7.50			0.05	
								0.08				
Partida		06.01		SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 2"								
(001)06.01 (003)06.01 (004)06.01												
Rendimiento		glib/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000			Costo unitario directo por : glib		1,617.31			
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
		Mano de Obra										
0101010002		CAPATAZ		hh		0.20	0.0800	27.49			2.20	
0101010003		OPERARIO		hh		2.00	0.8000	22.94			18.35	
0101010004		OFICIAL		hh		2.00	0.8000	18.12			14.50	
								35.05				
		Materiales										
02061400010002		REDUCCION PVC-SAL DE 4" A 2"		und			5.0000	35.00			175.00	
02150200020006		CODO PVC DE 2" x 90°		und			10.0000	59.00			590.00	
02150300010006		TEE PVC DE 2"		und			10.0000	80.00			800.00	
02221200010001		LUBRICANTE PARA PVC		gal			0.3000	51.69			15.51	
								1,580.51				
		Equipos										
0301010006		HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	35.05			1.75	
								1.75				

Parida	06.02		SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 4"						
(001)06.02 (003)06.02 (004)06.02									
Rendimiento	glib/DIA	MO. 18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : glib		4,071.40			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.20	0.0889	27.49	2.44			
0101010003	OPERARIO	hh	2.00	0.8889	22.94	20.39			
0101010004	OFICIAL	hh	2.00	0.8889	18.12	16.11			
					38.94				
	Materiales								
02061400010002	REDUCCION PVC-SAL DE 4" A 2"	und		5.0000	35.00	175.00			
02150200020007	CODO PVC DE 4" x 90°	und		20.0000	62.00	1,240.00			
02150300010007	TEE PVC DE 4"	und		20.0000	85.00	1,700.00			
02221200010001	LUBRICANTE PARA PVC	gal		0.3000	51.69	15.51			
02520400010003	REDUCCION SCH40 O 6" A 4"	und		10.0000	90.00	900.00			
					4,030.51				
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	38.94	1.95			1.95
					1.95				
Parida	06.03		SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 6"						
(001)06.03 (003)06.03 (004)06.03									
Rendimiento	glib/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : glib		14,564.58			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.20	0.1067	27.49	2.93			
0101010003	OPERARIO	hh	2.00	1.0667	22.94	24.47			
0101010004	OFICIAL	hh	2.00	1.0667	18.12	19.33			
					48.73				
	Materiales								
02060500010004	TEE PVC-SAL 6"	und		20.0000	400.00	8,000.00			
02150200020012	CODO PVC DE 6" x 90°	und		20.0000	280.00	5,600.00			
02221200010001	LUBRICANTE PARA PVC	gal		0.3000	51.69	15.51			
02520400010003	REDUCCION SCH40 O 6" A 4"	und		10.0000	90.00	900.00			
					14,515.51				
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	46.73	2.34			2.34
					2.34				
Parida	03.01		SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC ISO 200 MM						
(005)03.01 (006)03.01 (007)03.01									
Rendimiento	m/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m		78.36			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.0027	27.49	0.07			
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.0267	22.94	0.61			
0101010005	PEON	hh	3.50	0.0933	16.37	1.53			
					2.21				
	Materiales								
02050700020055	TUBERIA PVC U F C-10 Ø 200.00 MM	pza		1.0500	70.00	73.50			
02221200010001	LUBRICANTE PARA PVC	gal		0.0500	51.69	2.58			
					78.08				
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.21	0.07			0.07
					0.07				
Parida	03.02		PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA PVC DE AL CANTARILLADO						
(005)03.02 (006)05.01 (007)05.01									
Rendimiento	m/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m		5.32			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.0020	27.49	0.05			
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.0200	22.94	0.46			
0101010005	PEON	hh	2.00	0.0400	16.37	0.65			
					1.16				
	Materiales								
0207030001	HORMIGON	m3		0.0630	50.00	3.15			
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0630	6.00	0.38			
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.0200	23.60	0.47			
0213030001	YESO	kg		0.0400	3.13	0.13			
					4.13				
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.16	0.03			0.03
					0.03				

Partida	04.02	DISPOSITIVO DE CAIDA DENTRO DE BUZON Ø 200.00 MM							
(005)04.02 (006)04.02 (007)04.02									
Rendim entb	und/DIA	M.O. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	1,939.76				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.0800	27.49	2.20			
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.8000	22.94	18.35			
0101010005	PEON	hh	1.00	0.8000	16.37	13.10			
					33.65				
	Materiales								
0204240032	ABRAZADERA	und		2.0000	30.00	60.00			
02050700020055	TUBERIA PVC UF C-10 Ø 200.00 MM	pcø		2.5000	70.00	175.00			
02050700020056	TEE PVC ISO Ø 200 mm x 200 mm	pcø		1.0000	820.00	820.00			
02050700020057	CODO PVC ISO Ø 200 mm x 90º	pcø		1.0000	545.00	545.00			
02050700020058	TAPON PVC ISO Ø 200 mm	pcø		1.0000	240.00	240.00			
0237120001	TIRAFON DE 1/4" X 2 1/2"	und		4.0000	2.00	8.00			
					1,848.00				
	Equipos								
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	33.65	1.01			
					1.01				
	Subpartidas								
010713000101	CONCRETO fc=175 kg/cm 2 CON NEZCLADORA	m3		0.1300	439.22	57.10			
					57.10				
Partida	04.01	BUZON DE CONCRETO H=1.20 m							
(005)04.01 (006)04.01 (007)04.01									
Rendim entb	und/DIA	M.O. 1.5000	EQ. 1.5000	Costo unitario directo por : und	2,464.39				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.50	2.6667	27.49	73.31			
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	5.3333	22.94	122.35			
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	5.3333	18.12	96.64			
0101010005	PEON	hh	10.00	53.3333	16.37	873.07			
					1,165.37				
	Materiales								
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.9600	3.90	3.74			
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.9500	3.90	3.71			
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm 2 GRADO 60	kg		19.9500	6.05	120.70			
0204120004	CLAVOS C/ CABEZA PARA MADERA (PROM EDIO)	kg		0.8300	3.85	3.20			
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		2.3700	54.15	128.34			
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0240	50.00	1.20			
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		1.3400	48.31	64.74			
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.9300	6.00	5.58			
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		22.8300	23.60	538.79			
0219090005	TAPA FIERRO FUNDIDO PARA BUZON DE 0.60 m	pcø		1.0000	320.00	320.00			
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		28.6900	3.80	109.02			
					1,298.02				
Partida	01.01	TRAZO Y REPLANTEO							
(001)01.01 (003)01.01 (004)01.01									
Rendim entb	m/DIA	M.O. 900.0000	EQ. 900.0000	Costo unitario directo por : m	1.30				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010005	PEON	hh	2.00	0.0178	16.37	0.29			
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.00	0.0089	20.00	0.18			
					0.47				
	Materiales								
0213030001	YESO	kg		0.0800	3.13	0.25			
0213040001	TIZA	kg		0.0650	2.53	0.16			
02760100100001	WINCHA METALICA DE 50 m	und		0.1000	2.55	0.26			
					0.67				
	Equipos								
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.47	0.01			
03014900010001	CORDEL	rl		0.1000	1.50	0.15			
					0.18				
Partida	01.01	TRAZO Y REPLANTEO C/ EQUIPO							
(005)01.01 (006)01.01 (007)01.01									
Rendim entb	m/DIA	M.O. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m	1.56				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.0016	27.49	0.04			
0101010005	PEON	hh	3.00	0.0480	16.37	0.79			
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.00	0.0160	24.00	0.38			
					1.21				
	Materiales								
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0280	3.80	0.11			
0240020020	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0020	40.00	0.08			
					0.19				
	Equipos								
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.00	0.0020	6.85	0.01			
0301000011	TEODOLITO	hm	1.00	0.0160	6.85	0.11			
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.21	0.04			
					0.18				

Partida	01.02	TRAZO Y REPLANTEO C/ EQUIPO DURANTE EJECUCION DE OBRA							
(005)01.02 (006)01.02 (007)01.02									
Rendimiento	m/DIA	MO. 450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m		1.72			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.0018	27.49	0.05			
0101010005	PEON	hh	3.00	0.0533	16.37	0.87			
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.00	0.0178	24.00	0.43			
					1.35				
	Materiales								
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0280	3.80	0.11			
0240020020	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0020	40.00	0.08			
					0.19				
	Equipos								
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	dia	1.00	0.0022	6.85	0.02			
0301000011	TEODOLITO	hm	1.00	0.0178	6.85	0.12			
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.35	0.04			
					0.18				
Partida	02.01	EXCAVACION DE ZANJA-TERRENO COMPACTADO SECC. 0.70m . H=1.40 mts APROX.							
(001)02.01 (003)02.01 (004)02.01									
Rendimiento	m/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m		52.51			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.2667	27.49	7.33			
0101010005	PEON	hh	1.00	2.6667	16.37	43.65			
					50.98				
	Equipos								
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	50.98	1.53			
					1.53				
Partida	02.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE							
(001)02.05 (003)02.05 (004)02.05									
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		24.37			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.0667	27.49	1.83			
0101010005	PEON	hh	2.00	1.3333	16.37	21.83			
					23.66				
	Equipos								
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	23.66	0.71			
					0.71				
Partida	02.03	CAMA DE APOYO E=0.10m . Y RELLENO PROTECTOR H=0.40m . C/MATERIAL PRESTAMO							
(001)02.03 (003)02.03 (004)02.03									
Rendimiento	m/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m		34.69			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.0133	27.49	0.37			
0101010005	PEON	hh	3.00	0.4000	16.37	6.55			
					6.92				
	Materiales								
0207040004	MATERIAL AFIRMADO	m3		0.5300	52.00	27.56			
					27.56				
	Equipos								
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.92	0.21			
					0.21				
Partida	07.04	CAJA PIVALVULAS C/MARCO Y TAPA DE F*P							
(001)07.04 (003)07.04 (004)07.04									
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo por : und		281.18			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.2285	27.49	6.28			
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	2.2857	22.94	52.43			
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	2.2857	18.12	41.42			
0101010005	PEON	hh	2.00	4.5714	16.37	74.83			
					174.96				
	Materiales								
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.1800	54.15	9.75			
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1500	48.31	7.25			
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0120	6.00	0.07			
0209010002	MARCO Y TAPA F*P* PI REGISTRO DE VALVULA (20x	und		1.0000	45.00	45.00			
0213010001	CEMENTO PORTLAND TPO I (42.5 kg)	bol		1.5000	23.60	35.40			
					97.47				
	Equipos								
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	174.96	8.75			
					8.75				

Partida	05.01		LIMPIEZA FINAL DE OBRA						
(005)05.01 (006)04.03 (007)04.03									
Rendimiento	m/DIA	M.O. 75.0000	EQ. 75.0000		Costo unitario directo por : m		2.10		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ		hh		0.10	0.0107	27.49	0.29	
0101010005	PEON		hh		1.00	0.1057	16.37	1.75	
							2.04		
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	2.04	0.06	
							0.06		
Partida	07.01		SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø2"						
(001)07.01 (003)07.01 (004)07.01									
Rendimiento	und/DIA	M.O. 3.5000	EQ. 3.5000		Costo unitario directo por : und		596.01		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ		hh		0.10	0.2286	27.49	6.28	
0101010003	OPERARIO		hh		1.00	2.2857	22.94	52.43	
0101010004	OFICIAL		hh		1.00	2.2857	18.12	41.42	
0101010005	PEON		hh		2.00	4.5714	16.37	74.83	
							174.96		
	Materiales								
02050700020038	TUBERIA PVC DE 2" X 3 m		m			1.0500	11.11	11.67	
02050300010001	UNION PVC-SAL DE 2"		und			2.0000	45.00	90.00	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3			0.0410	54.15	2.22	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3			0.0330	48.31	1.59	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3			0.0120	6.00	0.07	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol			0.4500	23.60	10.62	
02221200010001	LUBRICANTE PARA PVC		gal			0.0025	51.69	0.13	
0253180006	VALVULA COMPUERTA DE 2"		und			1.0000	296.00	296.00	
							412.30		
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	174.96	8.75	
							8.75		
Partida	07.02		SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø4"						
(001)07.02 (003)07.02 (004)07.02									
Rendimiento	und/DIA	M.O. 3.5000	EQ. 3.5000		Costo unitario directo por : und		741.57		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ		hh		0.10	0.2286	27.49	6.28	
0101010003	OPERARIO		hh		1.00	2.2857	22.94	52.43	
0101010004	OFICIAL		hh		1.00	2.2857	18.12	41.42	
0101010005	PEON		hh		2.00	4.5714	16.37	74.83	
							174.96		
	Materiales								
02050700020031	TUBERIA PVC DE 4" X 3 m		m			1.0500	31.65	33.23	
02050300010003	UNION PVC-SAL DE 4"		und			2.0000	60.00	120.00	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3			0.0410	54.15	2.22	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3			0.0330	48.31	1.59	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3			0.0120	6.00	0.07	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol			0.4500	23.60	10.62	
02221200010001	LUBRICANTE PARA PVC		gal			0.0025	51.69	0.13	
0253180008	VALVULA COMPUERTA DE 4"		und			1.0000	390.00	390.00	
							557.86		
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	174.96	8.75	
							8.75		
Partida	07.03		SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø6"						
(001)07.03 (003)07.03 (004)07.03									
Rendimiento	und/DIA	M.O. 3.5000	EQ. 3.5000		Costo unitario directo por : und		1,453.58		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ		hh		0.10	0.2286	27.49	6.28	
0101010003	OPERARIO		hh		1.00	2.2857	22.94	52.43	
0101010004	OFICIAL		hh		1.00	2.2857	18.12	41.42	
0101010005	PEON		hh		2.00	4.5714	16.37	74.83	
							174.96		
	Materiales								
02050700020040	TUBERIA PVC DE 6" X 3 m		m			1.0500	71.65	75.24	
02050300010004	UNION PVC-SAL DE 6"		und			2.0000	90.00	180.00	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3			0.0410	54.15	2.22	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3			0.0330	48.31	1.59	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3			0.0120	6.00	0.07	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol			0.4500	23.60	10.62	
02221200010001	LUBRICANTE PARA PVC		gal			0.0025	51.69	0.13	
0253180014	VALVULA COMPUERTA DE 6"		und			1.0000	1,000.00	1,000.00	
							1,266.87		
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			5.0000	174.96	8.75	
							8.75		

Partida	01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
(005)01.03 (006)01.03 (007)01.03									
Rendimiento	gib/DIA	MO: 1.0000	EQ: 1.0000	Costo unitario directo por : gib		955.00			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Subcontratos								
04240100010001	SC MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	gib		1.0000	955.00	955.00			
					955.00				
Partida	02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE							
(005)02.04 (006)02.04 (007)02.04									
Rendimiento	m3/DIA	MO: 12.0000	EQ: 12.0000	Costo unitario directo por : m3		24.37			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.0667	27.49	1.83			
0101010005	PEON	hh	2.00	1.3333	16.37	21.83			
					23.66				
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	23.66	0.71			
					0.71				
Partida	02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - CARGUIO							
(001)02.06 (003)02.06 (004)02.06 (005)02.06 (006)02.06 (007)02.06									
Rendimiento	m3/DIA	MO: 500.0000	EQ: 500.0000	Costo unitario directo por : m3		4.96			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.0016	27.49	0.04			
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	0.0160	18.12	0.29			
0101010005	PEON	hh	2.00	0.0320	16.37	0.52			
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.00	0.0160	23.70	0.38			
					1.23				
	Materiales								
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0705	13.85	0.98			
					0.98				
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.23	0.04			
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 y d3	hm	1.00	0.0160	169.49	2.71			
					2.75				
Partida	02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - TRANSPORTE							
(001)02.07 (003)02.07 (004)02.07 (005)02.06 (006)02.06 (007)02.06									
Rendimiento	m3/DIA	MO: 270.0000	EQ: 270.0000	Costo unitario directo por : m3		19.11			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.10	0.0030	27.49	0.08			
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	0.0296	18.12	0.54			
0101010005	PEON	hh	2.00	0.0593	16.37	0.97			
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.00	0.0296	23.70	0.70			
					2.29				
	Materiales								
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.1160	13.85	1.61			
					1.61				
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.29	0.07			
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	2.00	0.0593	255.30	15.14			
					15.21				

ANEXO 12: PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

A) DISEÑO 1



Presupuesto

Presupuesto	0202041	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN VARIACIÓN DE PENDIENTE TOPOGRÁFICA SANTA ROSA LIMA 2021			
Subpresupuesto	001	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE - DISEÑO 1			
Cliente		ASOCIACION DE VIVIENDAS LADERAS DE SANTA ROSA	Costo al		13/11/2021
Lugar		LIMA - LIMA - SANTA ROSA			
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				828.88
01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	637.60	1.30	828.88
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				83,231.26
02.01	EXCAVACION DE ZANJA-TERRENO COMPACTADO SECC. 0.70m. H=1.40 mts APROX.	m	637.50	52.51	33,475.13
02.02	REFINE NIVELAC. Y CONFORMACION DE FONDO DE ZANJA T/NORMAL	m	637.60	3.65	2,327.24
02.03	CAMA DE APOYO E=0.10m. Y RELLENO PROTECTOR H=0.40m. C/MATERIAL PRESTAMO	m	637.60	34.69	22,118.34
02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON M/PROPIO SELECCIONADO H=0.90 m	m	637.60	33.40	21,295.84
02.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	82.88	24.37	2,019.79
02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - CARGUIO	m3	82.88	4.96	411.08
02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - TRANSPORTE	m3	82.88	19.11	1,583.84
03	SUMINISTRO DE TUBERIAS				30,023.55
03.01	TUBERIA DE PVC Ø 2"	m	111.01	12.67	1,406.50
03.02	TUBERIA DE PVC Ø 4"	m	234.98	34.17	8,029.27
03.03	TUBERIA DE PVC Ø 6"	m	269.65	76.35	20,587.78
04	INSTALACION DE TUBERIAS				1,380.11
04.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC Ø2"	m	111.01	1.92	213.14
04.02	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC Ø4"	m	234.98	2.04	479.36
04.03	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC Ø6"	m	269.65	2.55	687.61
05	PRUEBAS HIDRAULICAS				754.66
05.01	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø2"	m	111.01	1.17	129.88
05.02	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø4"	m	234.98	1.19	279.63
05.03	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø6"	m	269.65	1.28	345.15
06	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA				20,253.29
06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 2"	glb	1.00	1,617.31	1,617.31
06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 4"	glb	1.00	4,071.40	4,071.40
06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 6"	glb	1.00	14,564.58	14,564.58
07	VALVULAS				10,026.91
07.01	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø2"	und	2.00	596.01	1,192.02
07.02	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø4"	und	3.00	741.57	2,224.71
07.03	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø6"	und	3.00	1,453.58	4,360.74
07.04	CAJA P/VALVULAS C/MARCO Y TAPA DE FºFº	und	8.00	281.18	2,249.44
	COSTO DIRECTO				146,498.66
	GASTOS GENERALES (15%)				21,974.80
	UTILIDADES (5%)				7,324.93
	SUB TOTAL				175,798.39
	IGV				31,643.71
	COSTO TOTAL				207,442.10

SON : CIENTO CUARENTISEIS MIL CUATROCIENTOS NOVENTIOCHO Y 66/100 NUEVOS SOLES

B) DISEÑO 2



Presupuesto

Presupuesto	0202041	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN VARIACIÓN			
		DE PENDIENTE TOPOGRÁFICA SANTA ROSA LIMA 2021			
Subpresupuesto	003	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE - DISEÑO 2			
Cliente		ASOCIACION DE VIVIENDAS LADERAS DE SANTA ROSA	Costo al		13/11/2021
Lugar		LIMA - LIMA - SANTA ROSA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				828.88
01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	637.60	1.30	828.88
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				83,231.26
02.01	EXCAVACION DE ZANJA-TERRENO COMPACTADO SECC. 0.70m. H=1.40 mts APROX.	m	637.50	52.51	33,475.13
02.02	REFINE NIVELAC. Y CONFORMACION DE FONDO DE ZANJA T/NORMAL	m	637.60	3.65	2,327.24
02.03	CAMA DE APOYO E=0.10m. Y RELLENO PROTECTOR H=0.40m. C/MATERIAL PRESTAMO	m	637.60	34.69	22,118.34
02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON M/PROPIO SELECCIONADO H=0.90 m	m	637.60	33.40	21,295.84
02.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	82.88	24.37	2,019.79
02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - CARGUIO	m3	82.88	4.96	411.08
02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - TRANSPORTE	m3	82.88	19.11	1,583.84
03	SUMINISTRO DE TUBERIAS				28,466.14
03.01	TUBERIA DE PVC ø 2"	m	62.88	12.67	796.69
03.02	TUBERIA DE PVC ø 4"	m	345.00	34.17	11,788.65
03.03	TUBERIA DE PVC ø 6"	m	208.00	76.35	15,880.80
04	INSTALACION DE TUBERIAS				1,354.93
04.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC ø2"	m	62.88	1.92	120.73
04.02	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC ø4"	m	345.00	2.04	703.80
04.03	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC ø6"	m	208.00	2.55	530.40
05	PRUEBAS HIDRAULICAS				750.36
05.01	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø2"	m	62.88	1.17	73.57
05.02	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø4"	m	345.00	1.19	410.55
05.03	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø6"	m	208.00	1.28	266.24
06	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA				20,253.29
06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 2"	glb	1.00	1,617.31	1,617.31
06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 4"	glb	1.00	4,071.40	4,071.40
06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 6"	glb	1.00	14,564.58	14,564.58
07	VALVULAS				11,049.66
07.01	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø2"	und	2.00	596.01	1,192.02
07.02	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø4"	und	4.00	741.57	2,966.28
07.03	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø6"	und	3.00	1,453.58	4,360.74
07.04	CAJA P/VALVULAS C/MARCO Y TAPA DE F°F°	und	9.00	281.18	2,530.62
	COSTO DIRECTO				145,934.52
	GASTOS GENERALES (15%)				21,890.18
	UTILIDADES (5%)				7,296.73
	SUB TOTAL				175,121.43
	IGV				31,521.86
	COSTO TOTAL				206,643.29

SON: CIENTO CUARENTICINCO MIL NOVECIENTOS TRENTICUATRO Y 52/100 NUEVOS SOLES

C) DISEÑO 3



Presupuesto

Presupuesto	0202041	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN VARIACIÓN DE PENDIENTE TOPOGRÁFICA SANTA ROSA LIMA 2021			
Subpresupuesto	004	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE - DISEÑO 3			
Cliente		ASOCIACION DE VIVIENDAS LADERAS DE SANTA ROSA	Costo al	13/11/2021	
Lugar		LIMA - LIMA - SANTA ROSA			
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				828.88
01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	637.60	1.30	828.88
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				83,231.26
02.01	EXCAVACION DE ZANJA-TERRENO COMPACTADO SECC. 0.70m. H=1.40 mts APROX.	m	637.50	52.51	33,475.13
02.02	REFINE NIVELAC. Y CONFORMACION DE FONDO DE ZANJA T/NORMAL	m	637.60	3.65	2,327.24
02.03	CAMA DE APOYO E=0.10m. Y RELLENO PROTECTOR H=0.40m. C/MATERIAL PRESTAMO	m	637.60	34.69	22,118.34
02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MIPROPIO SELECCIONADO H=0.90 m	m	637.60	33.40	21,295.84
02.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	82.88	24.37	2,019.79
02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - CARGUIO	m3	82.88	4.96	411.08
02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - TRANSPORTE	m3	82.88	19.11	1,583.84
03	SUMINISTRO DE TUBERIAS				31,122.84
03.01	TUBERIA DE PVC ø 2"	m	59.88	12.67	758.68
03.02	TUBERIA DE PVC ø 4"	m	286.11	34.17	9,776.38
03.03	TUBERIA DE PVC ø 6"	m	269.65	76.35	20,587.78
04	INSTALACION DE TUBERIAS				1,386.24
04.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC ø2"	m	59.88	1.92	114.97
04.02	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC ø4"	m	286.11	2.04	583.66
04.03	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC ø6"	m	269.65	2.55	687.61
05	PRUEBAS HIDRAULICAS				755.68
05.01	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø2"	m	59.88	1.17	70.06
05.02	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø4"	m	286.11	1.19	340.47
05.03	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. PVC Ø6"	m	269.65	1.28	345.15
06	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA				20,253.29
06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 2"	glb	1.00	1,617.31	1,617.31
06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 4"	glb	1.00	4,071.40	4,071.40
06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC Ø 6"	glb	1.00	14,564.58	14,564.58
07	VALVULAS				10,026.91
07.01	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø2"	und	2.00	596.01	1,192.02
07.02	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø4"	und	3.00	741.57	2,224.71
07.03	SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA Ø6"	und	3.00	1,453.58	4,360.74
07.04	CAJA P/VALVULAS C/MARCO Y TAPA DE FºFº	und	8.00	281.18	2,249.44
	COSTO DIRECTO				147,605.10
	GASTOS GENERALES (15%)				22,140.77
	UTILIDADES (5%)				7,380.26
	SUB TOTAL				177,126.13
	IGV				31,882.70
	COSTO TOTAL				209,008.83

SON: CIENTO CUARENTISIETE MIL SEISCIENTOS CINCO Y 10/100 NUEVOS SOLES

ANEXO 13: PRESUPUESTO DEL SANEAMIENTO BÁSICO

A) DISEÑO 1



Presupuesto

Presupuesto	0202041	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN VARIACIÓN DE PENDIENTE TOPOGRÁFICA, SANTA ROSA, LIMA, 2021			
Subpresupuesto	005	RED DE ALCANTARILLADO - DISEÑO 1			
Cliente		ASOCIACION DE VIVIENDAS LADERAS DE SANTA ROSA	Costo al		13/11/2021
Lugar		LIMA - LIMA - SANTA ROSA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				3,146.44
01.01	TRAZO Y REPLANTEO C/ EQUIPO	m	668.12	1.56	1,042.27
01.02	TRAZO Y REPLANTEO C/ EQUIPO DURANTE EJECUCION DE OBRA	m	668.12	1.72	1,149.17
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	gib	1.00	955.00	955.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				67,843.72
02.01	EXCAVACION C/I A MAQ. T.N. HASTA 1.5 P/TUB. D = 200MM	m	668.12	13.72	9,166.61
02.02	REFINE Y NIV. DE ZANJAS T. NORMAL P/TUB. D = 200MM	m	668.12	4.50	3,006.54
02.03	RELLENO COMPAC. ZANJA T.N. P/TUB. HASTA 1.5 D = 200MM	m3	501.09	84.86	42,522.50
02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	271.43	24.37	6,614.75
02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - CARGUIO	m3	271.43	4.96	1,346.29
02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - TRANSPORTE	m3	271.43	19.11	5,187.03
03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				55,908.28
03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-ISO 200 MM	m	668.12	78.36	52,353.88
03.02	PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA PVC DE ALCANTARILLADO	m	668.12	5.32	3,554.40
04	BUZONES				49,653.67
04.01	BUZON DE CONCRETO H=1.20 m	und	17.00	2,464.39	41,894.63
04.02	DISPOSITIVO DE CAIDA DENTRO DE BUZON Ø 200.00 MM	und	4.00	1,939.76	7,759.04
05	VARIOS				1,403.05
05.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m	668.12	2.10	1,403.05
	COSTO DIRECTO				177,955.16
	GASTOS GENERALES (15%)				26,693.27
	UTILIDADES (5%)				8,897.76
	SUB TOTAL				213,546.19
	IGV				38,438.31
	COSTO TOTAL				251,984.50

SON : CIENTO SETENTISIETE MIL NOVECIENTOS CINCUENTICINCO Y 16/100 NUEVOS SOLES

B) DISEÑO 2



Presupuesto

Presupuesto	0202041	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN VARIACIÓN DE PENDIENTE TOPOGRÁFICA, SANTA ROSA, LIMA, 2021			
Subpresupuesto	006	RED DE ALCANTARILLADO - DISEÑO 2			
Cliente		ASOCIACION DE VIVIENDAS LADERAS DE SANTA ROSA	Costo al		13/11/2021
Lugar		LIMA - LIMA - SANTA ROSA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				3,146.44
01.01	TRAZO Y REPLANTEO C/ EQUIPO	m	668.12	1.56	1,042.27
01.02	TRAZO Y REPLANTEO C/ EQUIPO DURANTE EJECUCION DE OBRA	m	668.12	1.72	1,149.17
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	955.00	955.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				73,184.42
02.01	EXCAVACION C/I A MAQ. T.N. HASTA 1.5 P/TUB. D = 200MM	m	668.12	13.72	9,166.61
02.02	REFINE Y NIV. DE ZANJAS T. NORMAL P/TUB. D = 200MM	m	668.12	4.50	3,006.54
02.03	RELLENO COMPAC. ZANJA T.N. P/TUB. HASTA 1.5 D = 200MM	m3	550.40	84.86	46,706.94
02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	295.30	24.37	7,196.46
02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - CARGUIO	m3	295.30	4.96	1,464.69
02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - TRANSPORTE	m3	295.30	19.11	5,643.18
03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				52,353.88
03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-ISO 200 MM	m	668.12	78.36	52,353.88
04	BUZONES				51,056.72
04.01	BUZON DE CONCRETO H=1.20 m	und	17.00	2,464.39	41,894.63
04.02	DISPOSITIVO DE CAIDA DENTRO DE BUZON Ø 200.00 MM	und	4.00	1,939.76	7,759.04
04.03	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m	668.12	2.10	1,403.05
05	VARIOS				3,554.40
05.01	PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA PVC DE ALCANTARILLADO	m	668.12	5.32	3,554.40
	COSTO DIRECTO				183,295.86
	GASTOS GENERALES (15%)				27,494.38
	UTILIDADES (5%)				9,164.79
	SUB TOTAL				219,955.03
	IGV				39,591.91
	COSTO TOTAL				259,546.94

SON: CIENTO OCHENTITRES MIL DOSCIENTOS NOVENTICINCO Y 86/100 NUEVOS SOLES

C) DISEÑO 3



Presupuesto

Presupuesto 0202041 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN VARIACIÓN
 DE PENDIENTE TOPOGRÁFICA SANTA ROSA LIMA 2021
 Subpresupuesto 007 RED DE ALCANTARILLADO - DISEÑO 3
 Cliente ASOCIACION DE VIVIENDAS LADERAS DE SANTA ROSA Costo al 13/11/2021
 Lugar LIMA - LIMA - SANTA ROSA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				3,146.44
01.01	TRAZO Y REPLANTEO C/ EQUIPO	m	668.12	1.56	1,042.27
01.02	TRAZO Y REPLANTEO C/ EQUIPO DURANTE EJECUCION DE OBRA	m	668.12	1.72	1,149.17
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	955.00	955.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				70,812.31
02.01	EXCAVACION C/I A MAQ. T.N. HASTA 1.5 P/TUB. D = 200MM	m	668.12	13.72	9,166.61
02.02	REFINE Y NIV. DE ZANJAS T. NORMAL P/TUB. D = 200MM	m	668.12	4.50	3,006.54
02.03	RELLENO COMPAC. ZANJA T.N. P/TUB. HASTA 1.5 D = 200MM	m3	530.01	84.86	44,976.65
02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	282.05	24.37	6,873.56
02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - CARGUIO	m3	282.05	4.96	1,398.97
02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE - TRANSPORTE	m3	282.05	19.11	5,389.98
03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				52,353.88
03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-ISO 200 MM	m	668.12	78.36	52,353.88
04	BUZONES				51,056.72
04.01	BUZON DE CONCRETO H=1.20 m	und	17.00	2,464.39	41,894.63
04.02	DISPOSITIVO DE CAIDA DENTRO DE BUZON Ø 200.00 MM	und	4.00	1,939.76	7,759.04
04.03	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m	668.12	2.10	1,403.05
05	VARIOS				3,554.40
05.01	PRUEBA HIDRAULICA EN TUBERIA PVC DE ALCANTARILLADO	m	668.12	5.32	3,554.40
	COSTO DIRECTO				180,923.75
	GASTOS GENERALES (15%)				27,138.56
	UTILIDADES (5%)				9,046.19
	SUB TOTAL				217,108.50
	IGV				39,079.53
	COSTO TOTAL				256,188.03

SON : CIENTO OCHENTA MIL NOVECIENTOS VEINTITRES Y 75/100 NUEVOS SOLES

ANEXO 14: DISEÑO DE CAPTACIÓN

DISEÑO CAPTACIÓN				
gasto maximo diario	15.98	l/s	0.0159816	m3/s
caudal maximo	23.97	l/s	0.0239724	
caudal minimo	20.78	l/s		
ancho de pantalla	0.6	m		

V=	0.5	m/s
A=	0.0599309	m2
Cd=	0.8	
g=	9.81	m/s
h=		m
D=	0.0381531	
NA=	1.5625	
D1=	1.5	PULG
D2=	2	PULG

Altura de la cámara húmeda						
A	15	cm				
B	10	cm	0.0969804	m		
$C = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{S^{0.21}}$	3.8	pulg	9.70	cm	AREA(m2)	0.0073866
$H = \frac{1.56 * Qmd^2}{2gA^2}$	0.37219915	m	37.2	cm		
E	20	cm				
Ht	92	cm	altura cámara húmeda			

dimensiones de la canastilla				
Dconduc.=4"	9.70	CM	0.0969804	m
long. De la canastilla mayor 3D	29	CM		
long. De la canastilla menor 6D	58	CM		
Se asume	40	cm		
Ancho de ranura	5	mm		
largo de ranura	7	mm		
Area de ranura	35	mm2	0.000035	m2
Diametro de canastilla	19	cm2		
area de D.conduccion	0.0073866	m2		
area de canastilla	0.0147732	m2		
numero de ranuras	422	ranuras		

Rebose y limpieza				
D=	$\frac{0.71 * Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$	s.limpia	0.06	m/m
		s.rebose	0.07	m/m
DI	4.528346065			
Dr	4.384103346			

Se asume un diametro de 4.50"

