



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**EVALUACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE BOMBEO Y LA
DISPONIBILIDAD DE PAGO POR EL SERVICIO DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA JASS DE YASIN
Y FAON DEL DISTRITO DE HUATA – PUNO 2023**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. JUVENAL VILCA CALSIN

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÍCOLA

PUNO – PERÚ

2024



NOMBRE DEL TRABAJO

EVALUACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE BOMBEO Y LA DISPONIBILIDAD DE PAGO POR EL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA JASS DE YA SIN Y FAON DEL DISTRITO DE HUATA – PUNO 2023

AUTOR

JUVENAL VILCA CALSIN

RECuento de palabras

26632 Words

RECuento de caracteres

134761 Characters

RECuento de páginas

133 Pages

Tamaño del archivo

6.9MB

Fecha de entrega

Jul 24, 2024 1:44 PM GMT-5

Fecha del informe

Jul 24, 2024 1:46 PM GMT-5

● **18% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 17% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)


Dr. German Belzario Quispe
DOCENTE - UNA - PUNO


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
PUNO - PERÚ

Dr. EDILBERTO VELARDE COAQUIRA
Director Unidad de Investigación
Facultad de Ingeniería Agrícola - UNA - Puno

Resumen



DEDICATORIA

Este logro está dedicado especialmente a mi querida madre JUSTINA CALSIN, no hay suficientes palabras para expresar mi amor y gratitud por su fe, generosidad y ayuda incansable en todo momento. Gracias a ti he dado un nuevo paso en mi vida.

Y a mi padre FELIX, por su motivación permanente. gran dedicación en mi formación personal y profesional.

A mis hermanas Pacea y Milagros, por el apoyo incondicional y por creer en mí aun cuando muchos decían que era tarde para seguir. Su determinación fue la responsable de que mi vida diera un giro, otorgándome las herramientas necesarias para comenzar. Y a mis Dos hermanos mayores por el apoyo incondicional.

A mis hermanos Alipio Adolfo y Pedro Calixto, por el apoyo incondicional y por creer en mí aun cuando muchos decían que era tarde para seguir. Su determinación fue la responsable de que mi vida diera un giro.

Esta tesis lo dedico con muchísima gratitud y amor a Guadalupe y a mi hija Yamileth M, compañera incondicional del hogar, que estuviste presente brindándome tu apoyo y comprensión y alentaste en aquellos momentos difíciles con tu amor, me diste la fuerza y el coraje para llegar a la meta final que hoy comparto contigo.

Juvenal Vilca Calsin



AGRADECIMIENTOS

Primero a Dios, por iluminar mi camino, permitiéndome llegar hasta esta etapa de mi vida, con metas.

A mis padres, por los grandes consejos que me brindaron, acompañándome en los buenos y malos momentos, su persistencia, paciencia y motivación, los mismos que han sido fundamentales para mi formación profesional.

A mi institución superior, Universidad Nacional del Altiplano, y a la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola, por haberme dado la oportunidad de escalar un peldaño más, en mi formación profesional.

A mi docente asesor el D.Sc. German Belizario Quispe, por el apoyo constante en la elaboración y concepción de esta investigación.

A mis miembros del jurado: M.Sc. Oscar Raul Mamani Luque, M.Sc. Miguel Ángel Flores Barriga y M.Sc. Wily Miguel Huanacuni Mamani, Por su consejo y valiosa colaboración durante la revisión de esta tesis y por su amistad brindada la cual continuara aun cuando ya haya egresado.

A mis compañeros y amigos, por compartir sus conocimientos y experiencias. y a todos en general por su colaboración ya sea en forma directa e indirecta me ayudaron en el desarrollo del presente informe de mis practicas preprofesionales.

Juvenal Vilca Calsin



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ACRÓNIMOS	
RESUMEN	15
ABSTRACT.....	16
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21
1.1.1. Problema general.....	24
1.1.2. Problemas específicos	24
1.2. HIPÓTESIS	24
1.2.1. Hipótesis generales.....	24
1.2.2. Hipótesis específicas	24
1.3. JUSTIFICACIÓN	25
1.3.1. Justificación social	26
1.3.2. Justificación económica	26
1.3.3. Justificación practica	27
1.4. OBJETIVOS.....	27
1.4.1. Objetivo general	27



1.4.2. Objetivos específicos	28
------------------------------------	----

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTE DE LA INVESTIGACIÓN	29
2.1.1. Antecedentes Internacionales	29
2.1.2. Antecedentes Nacionales	32
2.1.3. Antecedentes Regionales	34
2.2. MARCO TEÓRICO	40
2.2.1. Agua potable	40
2.2.2. Sistema de abastecimiento de agua potable	41
2.2.3. Captación.....	41
2.2.4. Línea de conducción	42
2.2.5. Reservorio	43
2.2.6. Distribución de agua	45
2.3. CRITERIOS DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	46
2.3.1. Población de diseño.....	46
2.3.2. Periodo de diseño	47
2.3.3. Caudal de diseño	47
2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	48
2.4.1. Abastecimiento de agua	48
2.4.2. Agua potable	49
2.4.3. Demanda de agua	49
2.4.4. Población de diseño.....	49
2.4.5. Caudal de diseño	49



2.4.6.	Dotación de agua.....	49
2.5.	MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE	50
2.5.1.	Modelo de referéndum	50
CAPÍTULO III		
MATERIALES Y MÉTODOS		
3.1.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	51
3.1.1.	Método y tipo de investigación	51
3.1.2.	Diseño de la investigación	52
3.1.3.	Población y muestra	52
3.2.	UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	54
3.2.1.	Límites de la zona de investigación	56
3.2.2.	Vías de comunicación	56
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	57
3.3.1.	Técnicas.....	57
3.3.2.	Instrumentos	57
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	58
3.4.1.	Población de Estudio.....	58
3.4.2.	Muestra de Estudio.....	58
3.5.	PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	58
3.6.	PARÁMETROS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE BOMBEO.....	58
3.6.1.	Determinación de altura dinámica total (HT)	59
3.6.2.	Dotación de agua.....	59
3.6.3.	Estimación de la población futura.....	60
3.6.4.	Caudal medio diario	61
3.6.5.	Caudal máximo diario (Qmd)	62



3.6.6. Caudal máximo horario (Qmh)	62
3.6.7. Línea de conducción u impulsión	63
3.6.8. Criterios de diseño.....	63
3.6.9. Evaluación del rendimiento de las bombas eléctricas	64
3.7. DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD A PAGAR (DAP)	64
3.7.1. Método de valoración contingente	65
3.7.2. Modelo referéndum de disponibilidad a pagar.....	69

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS.....	72
4.1.1. Ubicación de la captación de agua subterránea.....	73
4.1.2. Parámetros de diseño.....	74
4.1.3. Determinación de altura dinámica total (HDT).....	80
4.1.4. Diseño de los componentes hidráulicos para el sistema propuesto.....	81
4.1.5. Presiones máximas y mínimas	84
4.1.6. Velocidades de flujo.....	84
4.1.7. Caseta de bombeo	85
4.1.8. Línea de impulsión	85
4.2. DISPOSICIÓN A PAGAR (DAP) POR EL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	87
4.3. LA APLICACIÓN DEL MVC TIPO REFERÉNDUM	87
4.4. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS CONSIDERADAS EN EL ESTUDIO.....	88
4.4.1. Precio hipotético del DAP 1.....	88
4.4.2. Nivel de ingresos.....	89



4.4.3. Género del entrevistado.....	90
4.4.4. Edad del entrevistado	91
4.4.5. Nivel de educación del entrevistado.	91
4.4.6. Número de integrantes en el hogar.....	93
4.5. ESTIMACIÓN DE DISPONIBILIDAD A PAGAR.....	94
4.5.1. Disponibilidad a pagar MVC - referéndum mediante el modelo logit....	94
4.5.2. Disponibilidad a pagar, MVC - referéndum mediante el modelo Probit.	95
4.5.3. Análisis de la DAP con modelo referéndum Logit y Probit.	96
4.5.4. Análisis de la disponibilidad a pagar con modelo referéndum Logit.....	96
4.6. DISCUSIÓN	97
V. CONCLUSIONES	100
VI. RECOMENDACIONES.....	101
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103
ANEXOS.....	109

Área: Ingeniería y tecnología

Línea: Recursos hídricos

Tema: Saneamiento Rural

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 30 de julio 2024



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1	Coordenadas de ubicación de la zona de estudio..... 54
Tabla 2	El acceso de vías de la provincia de Puno al distrito de Huata..... 56
Tabla 3	Dotación según tipo de opción tecnológica (L/hab/día) 60
Tabla 4	Principales variables analizadas en el modelo(Tudela & Leos, 2017). 70
Tabla 5	Las coordenadas en el punto de captación y el reservorio:..... 74
Tabla 6	Periodos de diseño de estructuras hidráulicas..... 75
Tabla 7	Tasa de crecimiento poblacional..... 77
Tabla 8	Caudales de diseño..... 80
Tabla 9	Determinación de altura dinámica total (HDT) 80
Tabla 10	Tuberías de PEAD para el abastecimiento de agua fabricados de acuerdo a la norma NTP ISO 4427. 86
Tabla 11	Tarifa mensual propuesto..... 88
Tabla 12	Precio hipotético sobre la DAP 1..... 89
Tabla 13	Nivel de ingreso de las familias sobre la DAP. 90
Tabla 14	Género del entrevistado sobre la DAP..... 90
Tabla 15	Edad del entrevistado sobre la DAP. 91
Tabla 16	Nivel educativo sobre la DAP. 92
Tabla 17	Número de integrantes en el hogar sobre la DAP..... 93
Tabla 18	Disponibilidad a pagar MVC – referéndum Logit..... 94
Tabla 19	Resultados de la DAP - modelo referéndum Logit..... 95
Tabla 20	Disponibilidad a pagar, MVC – referéndum Probit..... 95
Tabla 21	Resultados de la DAP - referéndum Probit..... 96
Tabla 22	Comparación de los métodos de la disponibilidad a pagar (DAPS)..... 96
Tabla 23	Comparación de resultados con los antecedentes. 98



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Esquema del sistema de abastecimiento de agua potable.	41
Figura 2 Trazo de redes de agua en un sistema cerrado.	46
Figura 3 Ubicación de la provincia de Puno.....	55
Figura 4 Ubicación del distrito de Huata.	55
Figura 5 Ubicación de las comunidad y parcialidad de Yasin y Faon.....	56
Figura 6 Ubicación de la Provincia de Puno.	73
Figura 7 Ubicación del distrito de Huata.....	73
Figura 8 Ubicación del JASS de Faon y Yasin.....	74
Figura 9 Esquema de estación de bombeo de la JASS de Yasin y Faon.	84



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1 Panel Fotográfico.....	110
ANEXO 2 Formulario de la entrevista.....	119
ANEXO 3 Base de datos.....	121
ANEXO 4 Resultados de las regresiones Do file stata Logit y Probit.....	125
ANEXO 5 Plano de línea de impulsión.....	130
ANEXO 6 Plano de perfil longitudinal.....	131



ACRÓNIMOS

Q:	Caudal
Qp:	Caudal promedio
Qmd:	Caudal máximo diario
Qmh:	Caudal máximo horario
Qb:	Caudal de bombeo
Ø:	Diámetro
Pb:	Potencia de la bomba
HDT:	Altura Hidrodinámica Total
V:	Velocidad
T:	Tiempo
D:	Diámetro
m.c.a.:	Metros de Columna de Agua
DAP:	Disposición a pagar
EDAD:	Edad de los jefes del hogar
EDUC:	Nivel de educación logrado de los jefes del hogar
ING:	Ingreso económico familiar
MVC:	Método de valoración contingente
TH:	Tamaño del hogar
NTD	Norma Técnica de Diseño
Siglas	
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
JASS:	Junta Administradora de Servicios de Saneamiento
MINAM:	Ministerio del Ambiente



MVCS:	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
OMS:	Organización Mundial de la Salud
SUNASS:	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
PDA:	Programa de derecho de agua



RESUMEN

El principal problema es la falla constante del sistema de bombeo y la falta de una tarifa mensual por el consumo de agua, esto genera el desabastecimiento de agua potable a los usuarios del JASS de Yasin y Faon del distrito de Huata, por lo que se llevó a cabo esta investigación con el objetivo de mejorar las características del sistema de bombeo del proyecto actual y determinar la disponibilidad a pagar de los usuarios. Basándose en la RM N° 192-2018-Vivienda, la NTD, el sistema de bombeo se determinó para un periodo de diseño de 20 años, una población futura de 2520 habitantes y una demanda diaria de agua de 80 L/hab/día y una bomba de agua con una potencia nominal de 21 Hps para proporcionar un caudal de 6.07 L/s a 630 familias beneficiarias, con una altura dinámica total de 177.30 m. Asimismo, con las variables socioeconómicas como Sexo, Ingreso Familiar, Edad, Educación y Tamaño del hogar, se estimó la Disponibilidad a Pagar de los usuarios para la sostenibilidad del JASS de Yasin y Faon, mediante el Método de Valoración Contingente (MVC) para determinar la regresión del modelo Logit de la relación de impacto con la disponibilidad a pagar y se determinó que los usuarios están dispuestos a pagar S/. 7.00 soles mensuales. Por otro lado, el ingreso (ING) y el género (GEN) son los factores que influyen en la disposición a pagar y también se determinó el valor económico que se aportaría al mes S/ 4,410.00 soles y S/ 52,920.00 soles al año. Estas conclusiones garantizarán la sostenibilidad del servicio de abastecimiento de agua potable y ayudarán al JASS de Yasin y Faon a decidir cuánto cobrar por el servicio cada mes.

Palabras clave: Agua, Bombeo, Contingente, Sostenibilidad, Pago.



ABSTRACT

The main problem is the constant failure of the pumping system and the lack of a monthly fee for water consumption, this generates the shortage of drinking water to users of the JASS of Yasin and Faon in the district of Huata, so this research was carried out with the aim of improving the characteristics of the pumping system of the current project and determine the willingness to pay of users. Based on RM N° 192-2018-Vivienda, the NTD, the pumping system was determined for a design period of 20 years, a future population of 2520 inhabitants and a daily water demand of 80 L/inhab/day and a water pump with a nominal power of 21 Hps to provide a flow rate of 6.07 L/s to 630 beneficiary families, with a total dynamic head of 177.30 m. Likewise, with the socioeconomic variables such as sex, family income, age, education and household size, the users' willingness to pay for the sustainability of the Yasin and Faon JASS was estimated using the Contingent Valuation Method (CVM) to determine the regression of the Logit model of the impact relationship with the willingness to pay and it was determined that the users are willing to pay S/. 7.00 soles per month. On the other hand, income (ING) and gender (GEN) are the factors that influence the willingness to pay and also determined the economic value that would be contributed per month S/. 4,410.00 soles and S/. 52,920.00 soles per year. These conclusions will guarantee the sustainability of the drinking water supply service and will help the Yasin and Faon JASS decide how much to charge for the service each month.

Keywords: Water, Pumping, Contingent, Sustainability, Payment.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Suministrar a todos los ciudadanos servicios de agua y saneamiento sostenibles y de alta calidad es uno de los principales objetivos del gobierno. Es responsabilidad del Estado suministrar agua potable, ya que es un derecho humano. Sin embargo, el gobierno debe centrar sus esfuerzos en las regiones rurales, ya que esto agrava el problema, pues aún existe una disparidad significativa en la disponibilidad y el calibre de los servicios en las zonas urbanas y rurales de Perú.

Dado que los sistemas de bombeo son los que más energía consumen de todas las empresas de suministro de agua, hay que reducir tanto el consumo de energía como los costos de funcionamiento. Para mejorar el rendimiento de un sistema de bombeo, algunas de las acciones sugeridas son sustituir los equipos de bombeo de bajo rendimiento por unidades de alto rendimiento, instalar variadores de velocidad, perfeccionar el tren de descarga de las bombas, maximizar el diámetro de las tuberías para reducir las pérdidas por fricción y seleccionar adecuadamente el tamaño y la capacidad de los equipos de bombeo en función de las necesidades del sistema.

Diversas actividades cotidianas necesitan del desarrollo del agua, por lo que debe protegerse manteniendo fuentes que suministren este recurso y sean de alta calidad para toda la población a nivel global, preservando además los procesos hidrológicos, biológicos y químicos que ocurren en los ecosistemas (Asmat, 2018). Pero, para otras personas, la escasez de agua implica largas caminatas diarias para recolectar suficiente agua potable limpia o sucia para subsistir y también tendrían que soportar hambre o enfermedades innecesarias provocadas por desastres naturales como inundaciones, sequías o saneamiento deficiente (Apaza, 2015).



Muchos países siguen sin cumplir el objetivo de Desarrollo del Milenio relacionados con el agua, lo que pone en peligro su capacidad para desarrollar y mantener un medio ambiente sostenible indica que millones de personas perecen por enfermedades acuáticas curables y también estamos viendo los impactos del cambio climático, las catástrofes naturales, la pobreza, la guerra, la globalización, la expansión de la población, la urbanización y las enfermedades en la población mundial, todo lo cual influye en la contaminación del agua y el daño a los ecosistemas (Apaza, 2015).

En nuestro departamento, es frecuente que las personas tengan que recorrer grandes distancias para acceder al agua debido a la escasez del recurso, especialmente durante las épocas de sequía, además, la falta de agua puede llevar a los individuos a utilizar fuentes potencialmente dañinas que están contaminadas con excrementos de animales (Ruiz, 2017).

De igual forma, uno de los principales obstáculos que deben superar todas aquellas instituciones involucradas en elevar el grado de vida de la gran mayoría de la población es el notable crecimiento de la accesibilidad al consumo de agua potable en áreas rurales de nuestra nación y teniendo esto en cuenta, unos sistemas de suministro de agua potable idóneos y accesibles, junto con un saneamiento correcto, eliminarán o minimizarán los peligros de muchos padecimientos, logrando mejorar considerablemente el estado de salud general y minimizando la carga de trabajo de las familias, especialmente de las mujeres y los niños (Ruiz, 2017).

La OMS estima que el 25% de padecimientos son provocadas por agua contaminada, y que existe una correlación entre la cantidad y calidad del agua suministrada y la prevalencia de enfermedades entre la población que la utiliza (Ruiz, 2017).



En la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon del Distrito de Huata, cuenta con un sistema de bombeo ineficiente y también no se ha determinado la disponibilidad a pagar de los usuarios por el servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento, para la sostenibilidad del sistema. La pregunta central del trabajo es (¿cuál es la evaluación técnica del sistema de bombeo y la disponibilidad de pago por el servicio de abastecimiento de agua potable de la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon del distrito de huata?), el objetivo central es, Evaluar y mejorar las características del sistema de bombeo y la disponibilidad a pagar (DAP) por el servicio de abastecimiento de agua potable de la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon del distrito de huata.

El principal problema es la falla constante del sistema de bombeo y esto genera desabastecimiento de agua potable en la JASS de Yasin y Faon del distrito de Huata. En las comunidad y parcialidad de Yasin y Faon del distrito de Huata, se ejecutó la obra denominado “Instalación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico en las Comunidades de Yasín y Faón del Distrito de Huata – Puno – Puno” que dicha obra dio inicio, en el mes de noviembre del año 2017 y finalizo la ejecución de la obra en el mes de noviembre del año 2018, que tuvo un tiempo de ejecución de 1 año y realizaron la liquidado de la obra denominada en el mes de diciembre del año 2018, en el mes de enero del año 2019 empezó el funcionamiento de todo el sistema de abastecimiento de agua potable, en el mes de febrero del año 2019, empezaron las fallas del sistema de bombeo, principalmente en la tubería de impulsión, desde la caseta de bombeo hasta el reservorio y también presento las fallas en el bombeo de la bomba sumergible de 15 Hps, desde ahí viene funcionando el sistema de bombeo de manera ineficiente y todo el sistema de abastecimiento hasta la actualidad, la tubería de impulsión presenta fallas y rupturas en su longitud por exceso de presión en la columna de agua que cuenta, la tubería de



impulsión es de material HDPE de diámetro 4 pulgadas y actualmente sigue presentando las mismas fallas, en este año 2023 en el mes de julio se reventó la bomba sumergible de 15 HPs, esto generó un total desabastecimiento de agua potable de la JASS de Yasin y Faon.

En el año 2021 la Municipalidad Distrital de Huata, a través de la procuraduría realiza la denuncia a la empresa GRUPO TUTUPACA, que ejecutó la obra denominada “Instalación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico en las Comunidades de Yasín y Faón del Distrito de Huata – Puno – Puno” porque no cumplió con las especificaciones técnicas establecidas y por las fallas constantes que presentaba el sistema de abastecimiento de agua potable. El Ministerio Público de la Provincia de Puno, abrieron una investigación hacia la empresa ejecutora, realizando los peritajes correspondientes como técnico y financiero de la obra ejecutada, esto conlleva de que no se puede intervenir a obra ejecutada por parte de la municipalidad y la JASS de Yasin y Faon, con los trabajos de mantenimiento, por otra parte tampoco cuenta con la licencia de uso de agua por parte de la Autoridad Local de Agua y también hasta la fecha no se realiza el pago por el servicio de energía eléctrica, hasta la actualidad los usuarios de JASS de Yasin y Faon, no realizan el pago mensual por el servicio de abastecimiento de agua potable, ya que este sistema está funcionando de manera ineficiente, los usuarios del JASS Faon Yasin están dispuestos a pagar por el costo del servicio del agua potable para que funcione de manera eficiente todo el sistema abastecimiento de agua potable y así llevar una mejor calidad de vida.

El capítulo I, introducción, define los objetivos del estudio y plantea el problema, la hipótesis y el motivo de la investigación.



El capítulo II, En el proyecto se incluyen los fundamentos teóricos del estudio, los argumentos relativos al tema de la investigación y las referencias.

El capítulo III, La metodología del estudio describe el diseño y el tipo de estudio, así como sus metodologías, instrumentos, población y muestra, y tratamiento de la información.

El capítulo IV, tiene en cuenta los resultados obtenidos y su respectivo debate. Las conclusiones y sugerencias se incluyen en último lugar.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En algunas zonas, el 23,7% de la población no tiene acceso a redes públicas de agua. De este grupo, el 15,0% obtiene agua de ríos, acuíferos o pozos, mientras que el 4,2% utiliza fuentes alternativas. En el año 2019, en 14 departamentos del país, más del 91.0% de la población tenían acceso al agua proveniente de la red pública, ya sea dentro de las viviendas, fuera de ellas, pero dentro de los edificios, o a través de pilones de uso público de los departamentos de Moquegua, Tacna, Apurímac, Arequipa, Áncash, Lambayeque, Provincia Constitucional del Callao y provincia de Lima, se destacaron por tener una alta cobertura de agua por red pública y, por otro lado, los departamentos de Tumbes, Ucayali, Huánuco, Puno y Loreto presentan una menor cobertura de acceso al agua por red pública, con cifras que van desde el 56.3% al 78.8% (INEI, 2019).

Actualmente en el mundo el agua es considerado una necesidad para el desarrollo de las actividades de todos los habitantes; sin embargo 1,1 mil millones de ciudadanos no presentan acceso a agua de calidad, y cerca de 2 millones, siendo mayormente niños menores de 5 años, fallecen cada año debido a padecimientos ocasionadas por el consumo de agua no apta, siendo los más impactados los habitantes de países en vías de desarrollo que habitan en condiciones de extrema pobreza, tanto en zonas periurbanas como las



rurales (OMS, 2019). Además de ello las poblaciones rurales y periurbanas son las que prioritariamente no cuentan con servicios de agua potable; esto ha generado que las poblaciones se vean obligadas a implementar pozos artesanales con el fin de suplir sus requerimientos hídricos; no obstante estas fuentes no cuentan con la calidad necesaria para su consumo lo cual ocasiona afecciones a la salud como: Ulceras, el colera, Feciola, Diarreicas, gastrointestinales y en el peor de los caso la muerte (Cabeza & Castillo, 2016).

En Perú, particularmente en las regiones altoandinas del país, no existen sistemas de abastecimiento de agua; en otros casos, sí existen, pero las unidades de abastecimiento se encuentran en muy mal estado, debido a la falta de personal calificado para el mantenimiento, a la falta de criterios de construcción, y todo ello unido a la falta de capacitación por parte de las entidades encargadas, exponiendo a los usuarios a problemas de salud (Yucra & Yucra, 2021). Siendo esta situación una preocupación latente, debido a que en el país los problemas más frecuentes están dados por las enfermedades provenientes del agua (Ariza, 2019). Además, el gobierno peruano considera que el suministro de agua potable es un requisito fundamental para el desarrollo; sin embargo, esta demanda no se satisface para muchos, sobre todo en las regiones rurales (Torres, 2019). Ahondando este hecho de acuerdo a las estadísticas, muchas de las poblaciones de las localidades del País, En comparación con otras localidades que carecen de estos servicios vitales, Las tasas de enfermedades infecciosas y contagiosas, sobre todo las de origen hídrico, son bajas entre quienes tienen acceso a servicios de agua potable y alcantarillado, por lo que es importante suministrar la cantidad necesaria de agua segura y libre de patógenos para reducir el riesgo de enfermedades gastrointestinales, mejorar las condiciones higiénicas y, en definitiva, elevar la calidad de vida de la población. (Ruiz, 2017).



El agua es uno de los recursos renovables más importantes para el ser humano y todos los seres vivos de la Tierra, y dado que ninguna actividad puede existir sin ella, la civilización se enfrenta hoy a importantes y complejos retos relacionados con el agua. Las fuentes de abastecimiento de agua de muchas ciudades peruanas se han agotado como consecuencia de la contaminación, la deforestación y la sobreexplotación de acuíferos y glaciares.

En un futuro no muy lejano, el acceso al agua se verá restringido y es probable que se produzcan grandes conflictos, ya que todas las naciones luchan por satisfacer sus necesidades de agua. Perú ya sufre escasez de agua, sobre todo en el interior del país, debido a la falta de precipitaciones, que produce sequías en la sierra. La ausencia en nuestro país de un sistema o programa de conservación del agua agrava el problema.

La JASS es un elegido por la comunidad organización encargada de proporcionar servicios de agua y saneamiento en centros urbanos y comunidades rurales. Encargada de brindar servicios de agua y saneamiento en centros urbanos y comunidades rurales. Es decir, es la responsable de la administración, la operación y el mantenimiento del sistema de agua potable. La JASS está reconocida por Ley (Rentería & Alvarado, 2016). De igual manera, en la región Puno, particularmente en la junta administradora de servicio de saneamiento(JASS) de Faon y Yasin del distrito de Huata, no es ajena a esta problemática, con un aumento en el índice de problemas de salud causados por problemas gastrointestinales (diarrea), que en casos extremos lleva a la mortalidad de infantes y adultos mayores debido a la ingesta de agua de mala calidad no apta para el consumo humano, lo que conlleva a un pésimo estilo de vida, todo esto según lo menciona el (Puesto de Salud Huata, 2022), esto se debe principalmente al ineficiente sistema de agua potable de la junta administradora de servicio de saneamiento(JASS) de Faon y Yasin del distrito de Huata.



Dicho esto, el mayor problema de este estudio es:

¿Cuál es la evaluación técnica del sistema de bombeo y la disponibilidad de pago por el servicio de abastecimiento de agua potable de la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon del distrito de Huata?

1.1.1. Problema general

¿Cuál es el estado del sistema de abastecimiento de agua potable en la JASS de Yasin y Faon del distrito de Huata?

1.1.2. Problemas específicos

¿Cuál es el estado actual del sistema de bombeo de agua potable en la JASS de Yasin y Faon del distrito de Huata?

¿Cuánto es la disponibilidad a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable en la JASS de Yasin y Faon del distrito de Huata?

1.2. HIPÓTESIS

1.2.1. Hipótesis generales

Mejorar y determinar las características del sistema de bombeo y la disponibilidad a pagar que inciden en el servicio de abastecimiento de agua potable de la JASS de Yasin y Faon del distrito de Huata.

1.2.2. Hipótesis específicas

La mejora de los parámetros técnicos del sistema de bombeo repercute en el funcionamiento del servicio de abastecimiento de agua potable de la JASS de Yasin y Faon del distrito de Huata.



La disponibilidad a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable de los usuarios de la JASS de Yasin y Faon del distrito de Huata, depende del ingreso familiar y el pago mensual por el servicio.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Una de las grandes tareas pendientes de la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon del distrito de Huata, es el abastecimiento de agua potable y saneamiento. La cobertura, cantidad, costo, continuidad y calidad de este elemento crítico siguen siendo insuficientes. La enorme cantidad de padecimientos asociados a su ingesta o uso, como disentería, cólera, hepatitis A y E, ascariasis y diarrea, son consecuencia directa de esta condición. Cuando el agua contiene cantidades excesivas de compuestos químicos como arsénico, plomo y otros metales, también causa degradación mental y corporal. La falta de una tarifa mensual es la causa del mal servicio, que repercute en la cobertura, la cantidad, el costo, la continuidad y la calidad, afectando directamente a los usuarios de la JASS de Yasin y Faon, en el distrito de Huata.

Esta investigación se justifica debido a que el principal problema es el desabastecimiento de agua potable a los usuarios del JASS de Yasin y Faon, por la falla constante de la bomba sumergible de 15 HPs, que está instalada en la caseta de bombeo y también la tubería de impulsión, que está ubicado desde la caseta de bombeo hasta el reservorio, y es de material HPDE y tiene un diámetro de 4 pulgadas, la cual constantemente presenta fallas y roturas en su longitud debido a la excesiva presión de columna de agua que tiene, lo que trae como consecuencia es el desabastecimiento de agua potable a los usuarios de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) de Yasin y Faon, por tanto los usuarios de JASS solicitan la operatividad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento, debido a que el agua



subterránea en esta Comunidad y Parcialidad donde se encuentra de JASS de Yasin y Faon del distrito de Huata, son completamente duras y salitrosas y no es apto para el consumo humano.

Como resultado, se ha favorecido el desarrollo del presente trabajo de investigación, en el cual se determinará la falla de las características del sistema de bombeo y la disponibilidad a pagar, y en base a ello se mejorara las características del sistema de bombeo y también la JASS, realizara el cobro mensual por el servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento, y se realizará una encuesta socioeconómica para determinar la Disponibilidad a Pagar por el adecuado servicio de abastecimiento agua potable en las comunidades y parcialidades de Yasin y Faon en el Distrito de Huata.

1.3.1. Justificación social

La presente investigación se justifica socialmente por la necesidad evidente que tienen los usuarios de la JASS de Yasin y Faon, La mejora del sistema de bombeo y la determinación de la disponibilidad a pagar de los usuarios, mejorara el funcionamiento adecuado y eficiente del abastecimiento de agua potable, esto mejorar la calidad de vida del poblador rural y beneficiará indirectamente al sector sanitario al reducir los costes de atención y medicamentos que se invierten en la población debido a la reducción de las enfermedades gastrointestinales.

1.3.2. Justificación económica

Con la investigación actual como referencia, para la Junta administradora de Servicios de Saneamiento de Yasin y Faon, no será necesario realizar estudios adicionales para mejorar las características del sistema de bombeo y la



disponibilidad a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento, lo que supondrá un ahorro de costos y de cierto tiempo.

1.3.3. Justificación practica

Desde una perspectiva pragmática, la ingeniería fomenta precisamente esta búsqueda de soluciones para hacer frente a los diversos males que aquejan a una sociedad, protegiendo su medio ambiente y, en este caso, blindando la salud frente a continuos contratiempos que empeoran las condiciones de vida de los usuarios.

Adicionalmente, con la mejora de las características del sistema de bombeo y la disponibilidad a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento que se estudiará, se resolverá el problema de desabastecimiento de agua potable y saneamiento y enfermedades provocadas por el consumo de agua no apta para el consumo humano, beneficiando a los usuarios objeto de estudio y ayudando a la JASS, cerrar brechas de abastecimiento de agua dentro de su jurisdicción. Adicionalmente, la mejora de las características del sistema de bombeo y la disponibilidad a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable, del estudio servirá como referencia teórica para futuras investigaciones con características similares al presente estudio.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Evaluar y determinar las características del sistema de bombeo y la disponibilidad a pagar (DAP) por el servicio de abastecimiento de agua potable de la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon del distrito de Huata.



1.4.2. Objetivos específicos

Mejorar los parámetros técnicos del sistema de bombeo del servicio de abastecimiento de agua potable de la JASS de Yasin y Faon del distrito de Huata.

Determinar la disponibilidad a pagar (DAP) por el servicio de abastecimiento de agua potable de los usuarios de la JASS de Yasin y Faon del distrito de Huata.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTE DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Chacón y Dávila (2021), realizaron el proyecto de investigación proyecto noble denominado “Diseño de un Sistema de Abastecimiento de Agua en la Comunidad de Guadual en Cojimes – Manabí” con el objetivo de diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Guadual. Durante una visita de campo se detectó que la población carece de acceso al recurso hídrico. “Diseño de un Sistema de Abastecimiento de Agua en la Comunidad de Guadual en Cojimes – Manabí” con el objetivo de diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Guadual. Durante la visita de campo se constató que la población carece de acceso al recurso hídrico y que el subsuelo de la zona es subterráneo. Para construir este sistema se ha examinado el crecimiento previsto de la población hasta el año 2050. La cantidad de agua que necesitarán los consumidores de la comunidad puede calcularse utilizando la información obtenida de esta investigación. En la siguiente etapa se examinó el comportamiento hidráulico del sistema de abastecimiento. Para ello, se realizaron dos simulaciones con el programa EPANET. En la primera, se simularon dos sistemas sin utilizar un depósito elevado para presurizar el sistema. En la segunda, se modelaron dos sistemas sin utilizar un tanque elevado. Además, se comparó la información hidráulica de cada simulación para facilitar la elección del mejor diseño para el emplazamiento. Posteriormente, se completaron los planos del proyecto, con válvulas de aire y purga instaladas en todo el sistema para su



operación y mantenimiento. Además, los planos incluían información hidráulica y varios tipos de simbología útil, Garantizar que la comunidad gestiona la construcción del proyecto de forma adecuada. Para concluir, se creó un presupuesto que incluye todos los trabajos y suministros necesarios para implantar el sistema en la comunidad.

Rojas (2016) en su trabajo de investigación titulado "Propuesta para el Diseño de un Sistema Hidráulico para el Abastecimiento de Agua Potable y Pluvial para la Escuela La Palma", sugiere el diseño de un sistema hidráulico para el abastecimiento de agua potable para el área de cocina y baños de la escuela en caso de que no haya lluvia y de agua pluvial para los sanitarios de la escuela, en caso de que no haya lluvia, para los sanitarios y agua potable de la escuela. En primer lugar, en el diseño se utiliza un sistema de tanques elevados para almacenar y suministrar agua potable a los aseos y la cocina. A continuación, hay un sistema de tanques elevados.

El agua de lluvia se recoge y distribuye a través de una bomba y un depósito cisterna para su uso exclusivo en inodoros. A continuación, se realizan dos análisis paralelos para evaluar qué opción es preferible -mantener los accesorios actuales o invertir más dinero en accesorios nuevos y eficientes- con el fin de decidir cuál ofrece el retorno de la inversión más rápido y el mayor ahorro potencial de agua potable. Por último, se añadió un sistema de control eléctrico para el diseño completo junto con el sistema de evaluación del liderazgo en diseño ambiental y energético. Se demostró que el uso de accesorios eficientes mejora considerablemente la cantidad de agua potable ahorrada, con un 56.11%. Al sustituir los accesorios, el gasto inicial es mayor, pero el plazo de amortización es más corto (sólo 10 años en lugar de 29).



Los estudios realizados en torno a la DAP (Díaz, Gonzalez, & Medina, 2016), analizan la disposición a pagar por el servicio de agua potable en la ciudad de Aguascalientes, en donde utilizaron el Método de Valoración Contingente (MVC) y estimó el modelo econométrico probit, a partir de los datos primarios recopilados mediante las encuestas a los hogares indica que los resultados revelan que la disponibilidad a pagar (DAP) por el servicio de agua potable es de \$246 pesos bimestrales y también identifico las variables que influyen en la DAP, como el precio, el ingreso, la educación y el número de integrantes del hogar y concluye que las familias en la ciudad de Aguascalientes están dispuestas a pagar por el servicio de agua potable si los precios son bajos, por sus limitados ingresos.

Guerrero (2016), propone el objetivo de determinar la disposición a pagar por la mejora del servicio de agua potable en el municipio de Puerto Tejado en el año 2016, utilizó el Método de Valoración Contingente (MVC) para estimar modelos econométricos probit y logit, a partir de la información primaria recopilada a través de encuestas a 200 familias y sus resultados revelan que la disponibilidad a pagar por el servicio de agua potable es de \$11.34 pesos mensuales, así mismo, identificó los factores que influyen directamente en la disposición a pagar por el servicio de agua potable, como el precio hipotético (33%), el ingreso familiar (23.5%), el nivel de educación (15%), la edad (7.8%) y el sexo (5.8%) concluye que, el 87.2% de la población está dispuesto a pagar por el servicio de agua potable y el factor más relevante es el nivel educativo, es decir, a medida que aumenta el nivel educativo de los individuos, es más probable que estén dispuestos a pagar por el servicio.



2.1.2. Antecedentes Nacionales

El estudio de Torres López (2019) sobre la simulación hidráulica del sistema de suministro de agua propuesto para la urbanización Las Brisas se basó en una investigación preliminar, incluido el análisis topográfico y el diseño del sistema. La simulación hidráulica del sistema de suministro de agua propuesto para la urbanización Las Brisas se basó en una investigación preliminar, que incluyó el análisis topográfico y el diseño del sistema. Las redes se dividieron en tres etapas: la primera consistió en recopilar datos de campo, incluidos la topografía, los detalles de las viviendas y las estadísticas de población. La segunda fase se centró en el procesamiento de los datos adquiridos y estadísticas de población. La segunda fase se centró en el procesamiento de los datos adquiridos para crear hojas de cálculo. Para crear hojas de cálculo. Se utilizó WaterCAD, una herramienta software especializada de software herramienta, para simular el sistema de suministro de agua propuesto para la urbanización Las Brisas en Moyobamba, dando como resultado un diseño de red óptimo. Se utilizó para simular el sistema de suministro de agua propuesto para la urbanización Las Brisas en Moyobamba, dando como resultado un diseño de red óptimo. El análisis reveló que un sistema de suministro convencional no sería viable debido a las condiciones topográficas, por lo que se recomendó un sistema de bombeo con una bomba de 7,17 HP conectada a una línea de impulsión de 560,34 metros de longitud, junto con una serie de tubos de HDPE de diferentes diámetros, para transportar el agua tratada desde la planta de tratamiento.



Pérez (2019), en su investigación plantea el objetivo de evaluar la disposición a pagar (DAP) por el servicio de agua potable y alcantarillado en el sector de Nuevo Bagua y utilizó el método de valoración contingente para estimar la DAP, y aplicó el modelo econométrico logit, utilizando datos primarios obtenidos de encuestas realizadas a las familias del sector y los resultados de la investigación muestran que la disposición a pagar por el servicio de agua potable y alcantarillado en el sector de Bagua es de S/ 8.47 soles mensuales y asimismo, los factores significativos que influyen en la DAP, son el monto ofrecido, la edad, la calidad del servicio y el costo del agua y concluye que el monto anual de la DAP en el sector de Nuevo Bagua es de S/ 12,196.80 soles, dicho monto no cubre los costos de operación y mantenimiento del sistema de agua potable y alcantarillado para las 120 familias y sin embargo, para cubrir dichos costos ascienden a S/ 15,532.80 soles.

Como señaló (Gallo, 2015), la investigación profundizó en el examen de la inclinación de los hogares que residen en la comunidad de La Molina a contribuir financieramente para la mejora de los sistemas de agua potable y alcantarillado. El estudio utilizó el enfoque MVC e implementó los modelos logit y probit para obtener estimaciones basadas en los datos primarios obtenidos a través de las encuestas de hogares. Los resultados sugieren que la disponibilidad para apoyar financieramente la mejora de la calidad del agua potable se sitúa en 9,26 soles al mes. Además, se observó que los factores socioeconómicos desempeñan un papel importante en la determinación del DAP, incluidos los ingresos familiares mensuales (25,17%), el tamaño del hogar (34,49%), la calidad del agua que se consume (20,7%) y la aparición de enfermedades (19,92%).



2.1.3. Antecedentes Regionales

Loza (2016), propone en su investigación fue identificar las variables técnicas, sociales y económicas más importantes que influyen en la efectividad de los sistemas de agua potable por bombeo en el distrito de Paucarcolla. Las localidades de Cancharani Pampa y Palca Sachas proporcionaron la muestra, y el concepto y la metodología del estudio se basaron en la técnica aplicativa-cuantitativa-correlacional. Para establecer los elementos primarios de la estación de bombeo, fue crucial conocer a fondo variables clave como la fuente de abastecimiento de agua, el sitio donde se bombearía el agua, el consumo de agua potable de la población y sus cambios, y las características geológicas antes de iniciar el diseño. Los parámetros de diseño del proyecto actual se han elaborado con la ayuda de todos estos criterios, lo que ha dado lugar a resultados como una población prevista de 592 personas. El volumen del embalse es de 30 m³ para 91 familias beneficiarias, y con un periodo de diseño de 20 años, la demanda de agua alcanza los 60 L/hab/día. Debe utilizarse una bomba de agua de 6 HP para impulsar un caudal de 3 L/s a una altura dinámica total de 72.25 m con una velocidad de 1,054 m/s, y la carga neta positiva de sección es también superior a la carga neta positiva de aspiración requerida. El funcionamiento ineficaz de los sistemas de agua potable por bombeo se determinó desde el punto de vista social y económico mediante encuestas y evaluaciones de la población beneficiaria. Llegamos a la conclusión de que la población beneficiaria necesitaba más formación y concienciación sobre cuestiones relacionadas con el uso adecuado del agua potable, ya que, en las zonas rurales, el agua no sólo se utiliza para el consumo humano, sino también para el riego y el abrevado de animales. En la ineficacia del sistema de agua potable por bombeo también influyen la



imposibilidad de pagar por el uso del agua y la falta de ingresos económicos. El precio pagado por el servicio de agua, con un coeficiente de 0.623, y el mantenimiento de la vivienda para el uso adecuado del agua, con un coeficiente de 0.097, son los factores que más han influido, como muestran las pruebas de coeficientes individuales y las pruebas colectivas que arrojaron estos resultados.

Tapia (2023), propone el presente estudio determinar el mejor diseño hidráulico para un sistema de abastecimiento de agua potable para la localidad de Ramis en el distrito de Taraco – Huancané – Puno, 2022. En la localidad de Ramis, existe un incremento en el índice de problemas de salud debido a problemas gastrointestinales ocasionados por el consumo de agua de mala calidad proveniente de acequias y pozos, para hallar los caudales de diseño, “caudal medio, caudal máximo diario y caudal máximo horario”, utilizamos como metodología de investigación las encuestas socioeconómicas del Ministerio de Sanidad. Esto nos permite conocer el número de residentes en la zona, proyectar la población futura al año 20 y, como resultado, realizar el dimensionamiento del sistema hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable para las “ líneas de impulsión , aporte y distribución, para finalmente terminar de modelar la hidráulica en el programa WaterCAD de la plataforma Bentley. Esto da como resultado una población de diseño de 256 hab, que requiere un caudal medio (Q_p) de 0.148L/s; previo a esto, el caudal de bombeo requerido es de 1 L/s, con una tubería de descarga de 1 12”, una línea de aducción de 1 12”, y una red de distribución entre 1” y 34”; mientras que el dimensionamiento de la captación tipo cajón para un Q_{md} de 0. 148L/s, es una succión de 1 12 determinando la viabilidad del diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable para la Obra Pública de Ramis es práctico para el funcionamiento.



Pacohuanaco (2021) aborda el diagnóstico y valor económico del servicio e infraestructura de agua potable de la capital del distrito de Ilave, capital provincial de El Collao, evaluando además el estado actual y la disposición a pagar de los usuarios. El diagnóstico se realizó utilizando la metodología del Sistema de Información Regional de Agua y Saneamiento (SIRAS), que consiste en el levantamiento de información de campo a través de las encuestas creadas (Formulario N° 01 y N° 03) para examinar los factores del estado de la infraestructura sanitaria, gestión administrativa, operación y mantenimiento. En contraste, se aplicó el enfoque de valoración contingente basado en las características socioeconómicas de los usuarios, cuyos datos fueron recogidos en campo mediante cuestionarios creados en formato socioeconómico, donde se evaluaría la disposición a pagar de los usuarios. A la condición actual del sistema se le asigna un puntaje de S/. 3.44, a la gestión de la UGASS un puntaje de S/. 3.50, y a la operación y mantenimiento un puntaje de S/. 3.75. En base a estos resultados se generó el índice de sostenibilidad, obteniéndose un puntaje de S/. 3.53, lo que indica que tanto la infraestructura como el sistema de agua potable son sostenibles y se encuentran en excelente estado. De acuerdo a los modelos logit y probit, la DAP promedio es de 4.70 soles por cada 18,747 personas, resultando en un valor total de 1 057 330,80 S\$ para los usuarios. En conclusión, el sistema de agua potable del distrito de Ilave se encuentra en buen estado de conservación y en un nivel sostenible, pero no del todo debido a la ineficacia de la UGASS en el manejo de sus herramientas de gestión, la ausencia de una administración adecuada y la falta de apoyo técnico. Además, no impone una tarifa razonable por el servicio, lo que suscita dudas sobre su viabilidad.



Parillo (2022), plantea en su trabajo de investigación que el gobierno peruano concede una gran importancia a la provisión de instalaciones básicas de saneamiento rural, ya que mejoran la vida de sus habitantes. La inclusión de ventajas financieras que aseguren la viabilidad de estos proyectos una vez realizada la primera inversión es necesaria para apoyar su implementación. Este estudio tuvo en cuenta una encuesta realizada a 173 jefes de familia con el objetivo de estimar los beneficios económicos utilizando el enfoque de valoración contingente con formato de referéndum y el método del excedente del consumidor utilizando el valor social del tiempo y un mayor consumo. Demuestra que los hogares están dispuestos a pagar 8.38 soles al mes para acceder al servicio de saneamiento, y que cada familia recibe 46.43 soles al mes en concepto de ventaja económica por el excedente del consumidor. En cuanto a la valoración social, el valor presente neto social calculado utilizando el excedente del consumidor es de S/. 856,485. Sin embargo, aplicando la técnica de valoración contingente sólo se cubrirían los gastos de operación y mantenimiento. En ello influyen la distancia para llevar el agua y factores como el ingreso familiar, el nivel educativo, el género y la disposición a pagar. Dado que estos proyectos garantizan su sostenibilidad, principalmente mediante el pago de los gastos de explotación y mantenimiento, la inversión debería correr a cargo del Estado.

Olivera (2019), plantea en su trabajo de investigación titulado “Disponibilidad de pago para la sostenibilidad del proyecto mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento rural en la comunidad campesina de Huiscachani, distrito de Marangani – Cusco 2016”, tiene como objetivo estimar la disponibilidad a pagar (DAP) de las familias de la comunidad campesina de Huiscachani para la sostenibilidad del proyecto de agua potable y



saneamiento básico, con las variables como el precio hipotético inicial, sexo, ingreso, edad, educación, tamaños del hogar, distancia, tiempo y enfermedad. El enfoque emplea el formato de doble límite del método de valoración contingente (MVC) y es cuantitativo, descriptivo, explicativo y correlacional. Según los hallazgos, cada beneficiario está dispuesto a pagar S/. 4.92 soles cada mes. Por otro lado, las variables que influyen en la disposición a pagar son el ingreso (ING), la educación (EDUC) y el precio hipotético (PHI). Por otro lado, un análisis de Pearson revela una asociación lineal positiva entre el deseo de pagar y la capacidad de pago. Los beneficiarios están dispuestos a pagar S/. 4.92 por vivienda al mes por el acceso a los servicios de agua potable y saneamiento, se concluye. Estos resultados nos permitirán crear políticas y tomar decisiones que garanticen la viabilidad a largo plazo del suministro de agua.

Huaquisto (2019), el trabajo se desarrolló en el distrito de Pilcuyo, provincia de El Collao, siendo el objetivo analizar la disponibilidad a cooperar para la sostenibilidad de servicios de saneamiento que permita la capacidad de gestión en el ámbito rural del distrito de Pilcuyo, los objetivos específicos son analizar las características socioeconómicas, plantear propuesta de mejora en diseño de saneamiento para adecuado hábitos de higiene y finalmente estimar la disponibilidad a cooperar de la población beneficiaria para garantizar la sostenibilidad en servicio de letrinas ecológicas. La base de datos, que incluía 180 encuestas a beneficiarios de 16 zonas diferentes, sirvió como fuente de información. Según las estadísticas, el 45.56% de los hogares ganan menos de 138.00 soles al mes. Estas familias no pueden aportar fondos para el mantenimiento del servicio y existen problemas técnicos de ubicación, distribución y abastecimiento de la obra. Para ello, se sugirieron mejoras en el



diseño teniendo en cuenta las medidas de seguridad tanto para el ingreso como para la salida, así como materiales que garanticen el techo, puerta y rampas con barandas a una altura de 80 cm y un área total de 6.25 m². Y Los resultados indican una correlación directa entre las variables-ingreso familiar, años de educación y disposición a cooperar- y una correlación inversa entre la disposición a cooperar y el aporte de un día de trabajo. Esto lleva a estimar una disposición a cooperar promedio por familia equivalente a un día de trabajo al mes (S/ 41.06).

Vilca (2017), en su trabajo de investigación señala que el consumo de la calidad de agua es una de las grandes tareas pendientes, ya que el saneamiento y dotación de agua es cada vez más crítico; por ende, se investiga la disposición a pagar para el mejoramiento y mayor cobertura de agua potable de la ciudad de Ilave, con una población de 10,828 familias utilizando el método de valoración contingente. Los datos recogidos mediante las encuestas se refieren a factores socioeconómicos, a saber, el servicio de agua potable y la concienciación medioambiental. Las variables son la disponibilidad de agua las 24 horas del día, la zona de residencia, la calidad del agua, los ingresos, el sexo, la edad, el nivel educativo y el tamaño del hogar. También se planteó un hipotético escenario futuro de mejora del servicio, que incluía normativas sobre el cuidado del agua en los hogares y una encuesta abierta para calibrar la disposición a pagar de los encuestados. De acuerdo al modelo logit, se encontró que la disposición a pagar (DAP) es de S/. 8.29 mensuales por familia, generando una recaudación mensual de S/. 89,750.13 que acumularía anualmente S/. 1'077,001.58, Los resultados revelan que la demografía de Ilave muestra un patrón socioeconómico diverso, con una prevalencia significativa de pobreza que asciende al 71,16%. Además, la población tiene un nivel educativo del 32,01%. Además, un notable 66,14% de la



comunidad desconoce la fuente de extracción de agua para su sustento. Complementando la financiación actual de la UGASS con este presupuesto de la DAP, se dispondría de más dinero para mejorar el servicio de agua potable.

En el estudio de (Yana, 2024), explica en su investigación que evaluó la inclinación a compensar el servicio de agua para uso doméstico en la comunidad de Carata en 2021. La investigación empleó un diseño de investigación no experimental a nivel correlacional con un enfoque mixto. La determinación de la disposición a pagar implicó la realización de 308 entrevistas basadas en el estándar descrito por la Municipalidad Distrital de Coatá. Posteriormente, se utilizó el método de evaluación contingente (MVC) para determinar la regresión del modelo Logit en lo que respecta al impacto de la relación en la disposición a pagar. Los resultados revelaron que los factores específicos que influyen en la disposición a pagar incluyen el precio hipotético (PREC), que muestra un efecto negativo del 4,13%, el nivel de ingresos (NG), que muestra un efecto positivo del 5,8%, el número de miembros del hogar (TOF) que ejercen un impacto positivo del 3,72% y el nivel de educación, que muestra un impacto positivo del 7,32%. Se estableció que la disposición media a pagar por el servicio de agua es de S/ 2.12 soles mensuales por hogar. Además, el valor económico ofrecido se calculó en S/ 3.264,42 soles mensuales y S/ 39.177,65 soles anuales.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Agua potable

Agua a la que se le han modificado sus propiedades físicas y químicas para que pueda ser utilizada para el consumo humano y la población pueda realizar su vida cotidiana sin interrupciones (Chacón & Dávila, 2021). Esto indica que

cumple con los Límites Máximos Permisibles – LMP de las normas y está desprovista de gérmenes, particularmente patógenos y compuestos peligrosos (Vargas, 2018).

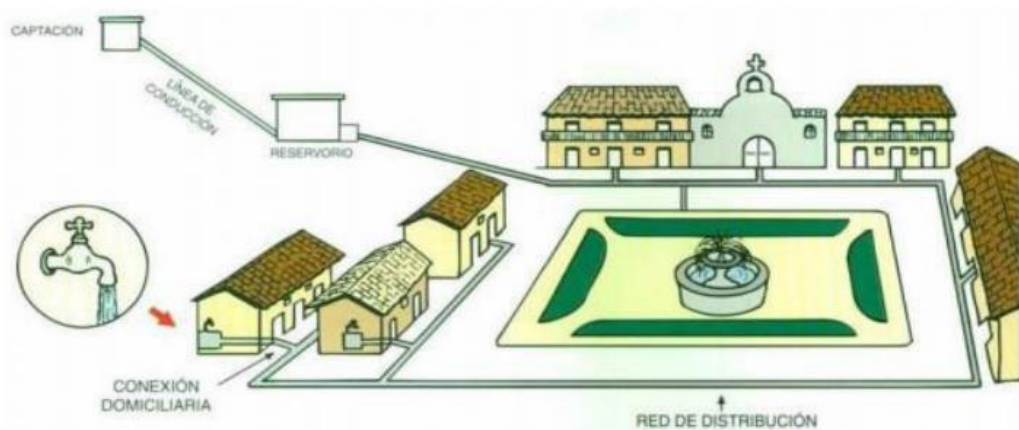
2.2.2. Sistema de abastecimiento de agua potable

El sistema de abastecimiento hace posible que el agua sea transportada desde la captación hasta la residencia de cada consumidor en la mejor calidad y cantidad posible para el consumo (Cabeza & Castillo, 2016).

Las obras de captación, las tuberías, una instalación para tratar el agua potable, un depósito de almacenamiento y una red de distribución constituyen un sistema de abastecimiento (Chacón & Dávila, 2021).

Figura 1

Esquema del sistema de abastecimiento de agua potable



2.2.3. Captación

Una vez determinada y elegida la fuente de abastecimiento, se pone en marcha la captación, esta operación hidráulica se encarga de captar el agua, suministrando así el recurso a la población (Lara, 2007).



Una línea de conducción lleva el agua conservada por esta actividad hidráulica hasta la planta potabilizadora (Cabeza & Castillo, 2016).

Para estimar y planificar la hidráulica de la cuenca hay que tener en cuenta tres factores: la topografía del lugar, la textura del suelo y el tipo de fuente de abastecimiento, para evitar variaciones en variables como la temperatura y la calidad del agua. Además indica que hay que evitar cambios en el flujo natural de la corriente, ya que, si hay algún impedimento, el agua puede abrir un nuevo cauce que corte ese suministro (Llatas, 2018)

2.2.4. Línea de conducción

Esta etapa de la cadena de suministro implica el traslado del recurso desde la captación hasta las instalaciones hidráulicas, incluidas las plantas de tratamiento de agua, los depósitos de almacenamiento o el inicio del sistema de distribución. El agua se puede mover por gravedad o por bombeo (Heredia & Sánchez, 2018).

Para estimar la capacidad de la línea se debe tener en cuenta el Caudal Máximo Diario.

a) Conducción por Gravedad- Las tuberías de este sistema, que también incluye válvulas de purga y aire, cámaras reductoras de presión y accesorios y obras auxiliares, suelen seguir las curvas de nivel del terreno, con excepción de raras circunstancias como cuando existen afloramientos rocosos intransitables, cruces de arroyos o terrenos erosionables (Heredia & Sánchez, 2018).

En las zonas donde el terreno es más accidentado de cincuenta metros, hay que instalar cámaras de presión para proteger las tuberías y otras estructuras. En las regiones altas donde el terreno es irregular, se forman



bolsas de aire, estas bolsas de aire prefieren acumularse en las tuberías. Por este motivo, se instalan válvulas de purga para dejar salir el aire del interior de la tubería, las válvulas se instalan porque existe una posibilidad considerable de acumulación de material particulado en las partes más bajas del terreno, este tipo de instalación de válvulas es esencial porque la acumulación de aire y la presencia de suciedad en la conducción provocan una reducción del volumen de agua que transita por el sistema (Heredía & Sámchez, 2018).

b) Conducción por bombeo o impulsión- El equipo de bombeo proporcionará la fuerza necesaria para vencer la discrepancia de nivel entre el sitio de succión y el sitio de vertimiento de la línea de impulsión, así como las pérdidas locales y las ocasionadas por la fricción en una estructura con flujo presurizado donde la energía requerida para la circulación del agua es proporcionada por una bomba (Meneses, 2013).

2.2.5. Reservorio

Según Torres (2019) hay dos tipos de depósitos en el suministro de agua potable:

a) Reservorio de almacenamiento.

Su finalidad es retener el agua que se necesitará durante un tiempo determinado como reserva para rellenar un sistema.

Los mejores lugares para construir embalses de almacenamiento son las laderas de valles escarpados.



b) Reservorio de regulación o distribución.

Para aliviar la tensión excesiva de la red de distribución, las instalaciones de almacenamiento de agua se sitúan a gran altitud o lejos de las zonas pobladas. También se utilizan para compensar los gastos del crecimiento demográfico en periodos de gran demanda.

Los embalses deben situarse preferiblemente en la posición más alta para suministrar suficiente presión.

Clases de reservorios:

- Depósitos Elevados
- Depósitos Enterrados
- Estanques de Retención

En acuerdo a su forma son:

- Cuadrados.
- Rectangulares.
- Circulares.

En acuerdo a los materiales construidos:

- De fierro o acero
- De concreto o concreto armado.
- De albañilería.



2.2.6. Distribución de agua

Cuando se construyen matrices para crear un circuito mallado, la red de distribución se cierra para las poblaciones con crecimiento urbano en manzanas o bloques (Torres, 2019).

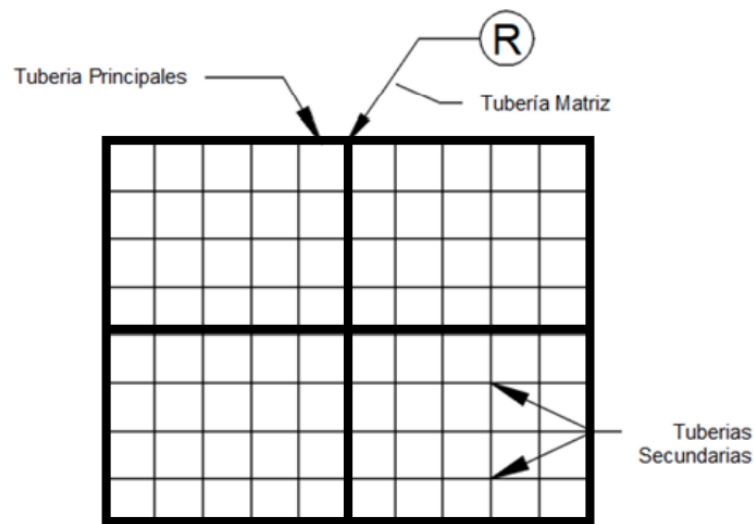
El suministro de agua a las viviendas es la función de la red de distribución; puede adoptar como una instalación lineal abierta, o puede ser cerrada en manera de malla, constituida por tuberías y accesorios de conexión de distintos diámetros, en función a la magnitud de la población (Torres, 2019).

En la red de distribución se incorporan hidrantes, válvulas de control, que permiten aislar partes de la red para su mantenimiento (Torres, 2019).

- a) **Sistema de circuito cerrado:** Las tuberías de menor diámetro salen de una serie de bloques cerrados por una red de conductos primarios, y los extremos de estas tuberías están unidos al eje. Como cada tubería se alimenta desde ambos extremos, este sistema tiene la ventaja de acortar el trayecto y disminuir las pérdidas de carga, lo que lo hace apropiado para ciudades medianas y grandes.

Figura 2

Trazo de redes de agua en un sistema cerrado



Fuente: (Torres, 2019)

b) Sistema de circuito abierto- Constan de puntos finales, nodos y tramos.

Las redes abiertas pueden tener como puntos finales nodos, embalses abiertos o descargas atmosféricas.

2.3. CRITERIOS DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

2.3.1. Población de diseño

Se trata de la población del proyecto, o el número previsto de personas que viven en la comunidad en el momento del diseño del proyecto ¿Para cuántas personas de la zona se creará el sistema (Chacón & Dávila, 2021).

La población de diseño debe calcularse utilizando la información demográfica actual suministrada por el INEI, así como la tasa de crecimiento de la población, que suele ser errática a lo largo del tiempo (Chacón & Dávila, 2021).



2.3.2. Periodo de diseño

Es el periodo de tiempo en el que la obra, según los criterios establecidos, funcionará según lo previsto sin necesidad de modificaciones o ampliaciones en cual la inversión financiera y la vida útil del sistema son factores que influyen en esta fase de la operación (Chacón & Dávila, 2021).

Los sistemas hidráulicos más pequeños son más fáciles de ampliar que los grandes, por lo que los plazos de diseño son más cortos. Una obra decisiva con un plazo de diseño inferior a 15 años no está permitida en ningún caso (Chacón & Dávila, 2021).

2.3.3. Caudal de diseño

Este caudal es necesario para la vida cotidiana de la población. Por lo general, se emplean tres caudales distintos (RM. N° 192-VIVIENDA, 2018).

- a) **Caudal promedio (Q_p)**-. A partir de los datos recogidos a lo largo de un año, éste es el caudal medio. El caudal medio se utiliza para estimar el Q_{mh} y el caudal máximo diario.

$$Q_p = \frac{P_f * D_f}{86400}$$

Donde:

Q_p : Caudal medio diario u promedio en L/s

P_f : Población futura en hab.

D_f : Dotación futura en L/hab/día



b) Caudal máximo diario (Q_{md})-. Es el día del año con más demanda, que también resulta ser el de mayor consumo.

$$Q_{md} = K_1 * Q_p$$

Donde:

Q_{md} : Caudal máximo diario L/s

K_1 : Coeficiente de caudal máximo diario (1.3)

Q_p : Caudal promedio en L/s

c) Caudal máximo horario (Q_{mh})-. Se trata de la mayor demanda en una sola hora a lo largo de todo un año.

$$Q_{mh} = K_2 * Q_p$$

Donde:

Q_{mh} : Caudal máximo horario L/s

K_2 : Coeficiente de caudal máximo horario (2.0)

Q_p : Caudal promedio en L/s

2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.4.1. Abastecimiento de agua

Es un sistema de proyectos de ingeniería interconectados que logra el suministro de agua a los hogares de una localidad, ciudad o región rural de población comparable (Chaiña, 2016).



2.4.2. Agua potable

Es agua segura para beber en casa, agradable a los sentidos, libre de bacterias patógenas, componentes venenosos y compuestos que puedan dañar fisiológicamente a los usuarios (Meneses, 2013).

2.4.3. Demanda de agua

Agua que los usuarios están dispuestos a adquirir tanto en cantidad como en calidad para alcanzar un determinado objetivo de producción o consumo (Chaiña, 2016).

2.4.4. Población de diseño

Teniendo en cuenta información censal, predicciones u otras fuentes que muestren el aumento de la población y estén bien sustentadas, el planificador debe elegir el criterio más aceptable para calcular la población futura (Poma & Soto, 2016).

2.4.5. Caudal de diseño

caudal estimado para el cual se construye la arquitectura, sistemas y equipos de un determinado proyecto de agua potable (Poma & Soto, 2016).

2.4.6. Dotación de agua

El agua que se asigna a un residente en los estudios de planeación y diseño de sistemas de agua potable para satisfacer las necesidades de dicho residente se expresa en términos de litros por residente por día (Chacón & Dávila, 2021).



2.5. MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE

Osorio y Correa (2009) postulan que el método de valoración contingente se emplea para evaluar las ventajas de una mejora ambiental en función del valor monetario que los posibles beneficiarios estarían dispuestos a pagar (DAP) o la estimación de los gastos derivados del daño ambiental según la suma que las personas afectadas aceptarían recibir como reparación (DAA) por el daño ecológico. Para lograr esto, se establece un mercado hipotético que permite a las personas entrevistadas o encuestadas divulgar su DAP o DAA en respuesta a las alteraciones en la disponibilidad de los recursos naturales en un escenario particular. El MVC es un modelo estadístico, lo que significa que simula un mercado para un bien o conjunto de bienes que no tienen un mercado para el comercio mediante encuestas y situaciones inventadas y se puede utilizar este método para averiguar la probabilidad de que alguien diga sí o no a una pregunta sobre su disposición a pagar por un bien medioambiental (o a aceptar una compensación por una pérdida medioambiental) y la respuesta depende de la situación socioeconómica del encuestado, así como de la calidad y cantidad del bien medioambiental que se le ofrece.

2.5.1. Modelo de referéndum

De acuerdo con Bishop y Heberlin (1979), citado por Tudela y Leos (2017), el modelo referéndum o también llamado formato binario, consiste en presentar dos alternativas de respuesta al entrevistado: Si/No, se cuestiona al individuo si estaría dispuesto a pagar una cantidad de dinero por acceder a la mejora del servicio de agua potable y saneamiento básico propuesta, en este caso el entrevistado deberá emitir una respuesta binaria (Si o No).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Método y tipo de investigación

El tipo de investigación empleado en el desarrollo del presente estudio, es descriptivo; cuyo objetivo es describir los rasgos y cualidades de ideas, acontecimientos, variables o hechos en un contexto determinado (Hernández & Mendoza, 2018).

La presente investigación es de enfoque mixto, de tipo no experimental, donde se han recopilado la información a través de encuestas a los jefes de hogar, que ha permitido verificar y garantizar la veracidad de la hipótesis (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

La disposición a pagar por la sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento se estimó utilizando el enfoque de valoración contingente, que se basa en la idea del bienestar económico. Con esta técnica, se pide a los usuarios que revelen su disposición a pagar mediante una serie de preguntas contingentes.

En este estudio se documentó la población de la región estudiada y, a partir de esta información, se determinó la asignación de agua necesaria para llevar a cabo el diseño hidráulico de un sistema de abastecimiento de agua, incluidos sus componentes correspondientes.



El diseño del estudio es no experimental ya que en el estudio que se realizó no se manipularon deliberadamente las variables solo se observaron las variables en su ambiente, entorno, zona de estudio para analizarlo (Hernández & Mendoza, 2018).

El diseño no experimental de la investigación, que no abordó las variables independientes de topografía del terreno, caudal necesario y población beneficiaria, es relevante para el presente estudio porque se necesitan datos precisos para realizar un diseño hidráulico suficiente de todas las partes que componen un sistema de abastecimiento de agua potable.

3.1.2. Diseño de la investigación

El diseño de investigación es aplicado y no experimental debido a que no se manipulan las variables; asimismo es nivel correlacional, porque se estima un modelo econométrico que conecta la función de causa – efecto (causal) (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

3.1.3. Población y muestra

Población: En el estudio la población objetiva son los usuarios de la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon, que se encuentra ubicada en las comunidades y parcialidades de Yasin y Faon del distrito de Huata, de acuerdo con el padrón de usuarios levantado en el proyecto está conformada por 630 usuarios.

Muestra: La muestra está conformada por un subconjunto de la población objetivo establecido anteriormente; para aplicar los resultados a una población representativa de la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de



Yasin y Faon, y donde el tamaño de muestra se determinó con base a la técnica de muestreo aleatorio simple (Behar, 2008).

$$N = \frac{Z^2 * p * q * N}{(N-1) * e^2 + (Z^2 * p * q)}$$

Donde:

n : Tamaño de la muestra.

Z : Valor Z curva nominal con un nivel de confianza del 95% (1.96)

p : Probabilidad de éxito (0.90).

q : Probabilidad de fracaso (0.10).

N : Población es de 630

e : Margen de error permisible es de 5% (0.05)

Sustituyendo los valores en (n), se tiene:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.90 * 0.10 * 630}{(630-1) * 0.05^2 + (1.96^2 * 0.90 * 0.10)}$$

$$n = 114$$

De acuerdo a la muestra preliminar se estima en 114 usuarios o jefes de hogar empadronados de la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon del distrito de Huata, para el servicio de abastecimiento de agua potable.



3.2. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El presente proyecto de estudio se realizó en la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) Yasin y Faon, que está ubicada en las comunidades y parcialidades de Yasin y Faon del distrito de Huata, cuyos sectores se ubican en las regiones sur y este del distrito de Huata, respectivamente, entre los siguientes vértices en coordenadas UTM EGS 84, a una altura promedio de 3830 msnm.

Tabla 1

Coordenadas de ubicación de la zona de estudio.

PUNTOS	NORTE	ESTE
A	8276222.92	396789.48
B	8275271.39	395946.73
C	8273805.17	397235.96
D	8265723.35	396335.62
E	8265549.91	397295.35
F	8268850.47	399659.32
G	8272540.23	402371.93

La junta administradora de servicios de saneamiento de Yasin y Faon, se encuentra en las comunidades y parcialidades de Yasín y Faón, son poblaciones rurales contiguas y están situados en la parte Sur Este del distrito de Huata.

Localidad : Comunidad y Parcialidad Yasín y Faón
Distrito : Huata
Provincia : Puno
Departamento : Puno

Figura 3

Ubicación de la provincia de Puno

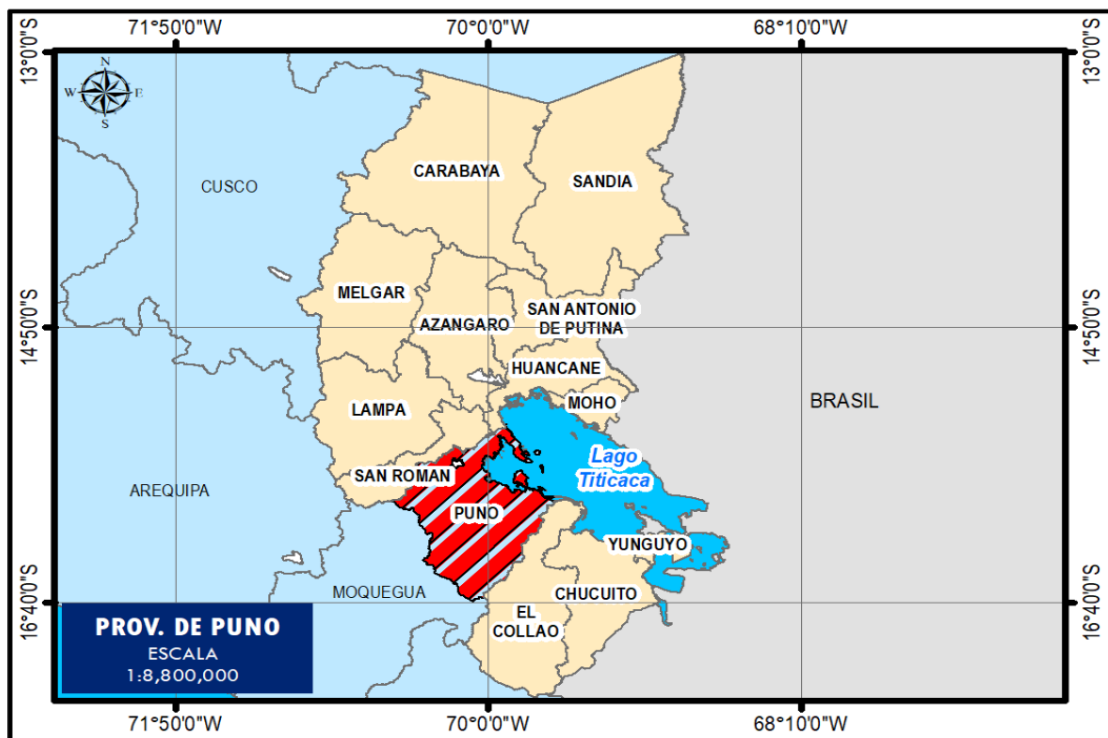


Figura 4

Ubicación del distrito de Huata

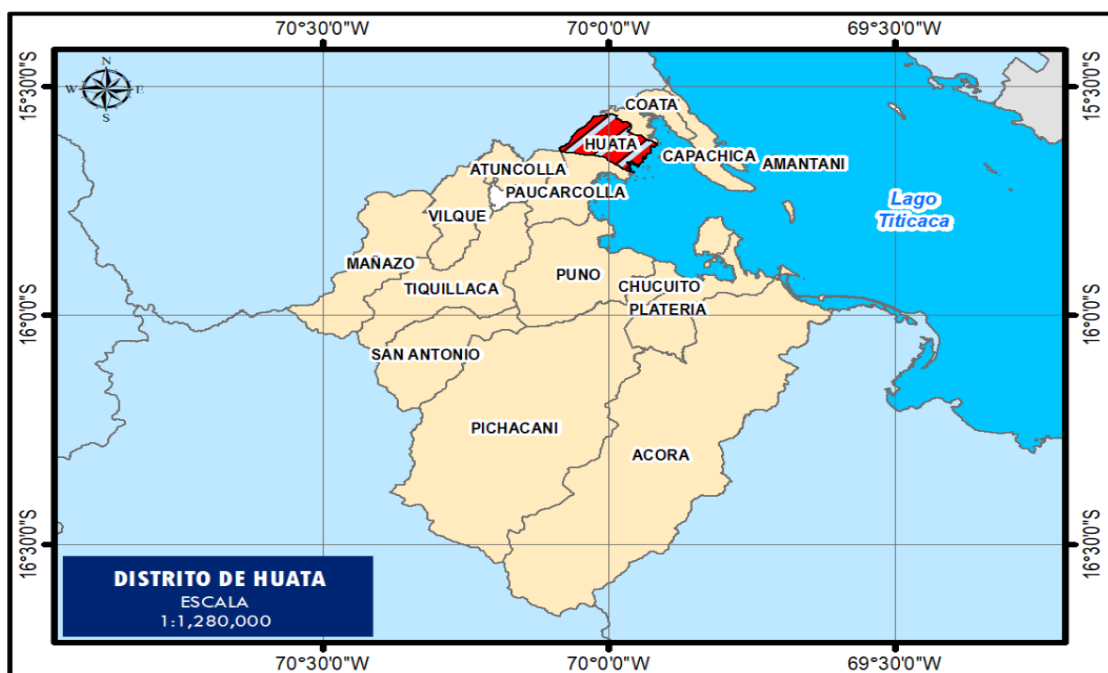
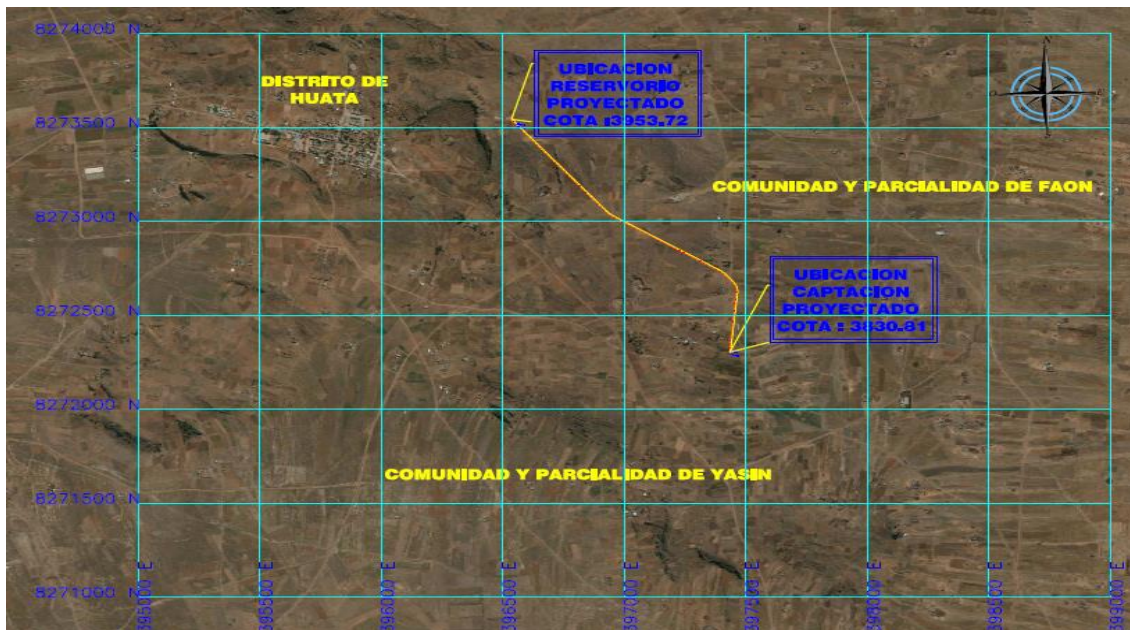


Figura 5

Ubicación de las comunidad y parcialidad de Yasin y Faon.



3.2.1. Límites de la zona de investigación

La comunidad y parcialidad de Yasin y Faon del distrito de Huata, limita por el Norte con los distritos de Coata, por el Sur con el Lago Titicaca, por el Este con el distrito de Capachica, y por el Oeste con los distritos de Paucarcolla y Caracoto.

3.2.2. Vías de comunicación

El acceso al distrito de Huata es como sigue:

Tabla 2

El acceso de vías de la provincia de Puno al distrito de Huata

Tramo		Dist. En Km	Tipo de Vía	Tiempo en Horas	Vehículo
De	a				
Puno	Desvío Capachica	25	Asfalto	25 Min	Motorizado
Desvío Capachica	Huata	15	Asfaltado	15 MIN.	Motorizado
Total		40		45min	



3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.3.1. Técnicas

La principal forma de recabar información para este estudio fue a través de una encuesta con una serie de preguntas destinadas a obtener información sobre el uso del agua y la disposición a pagar. Esta encuesta fue la base de este estudio.

La encuesta, que se creó con una serie de preguntas para obtener datos sobre el consumo de agua y sirvió de base para la realización de este estudio, fue uno de los principales métodos utilizados para recopilar información para este estudio, otro método es la revisión bibliográfica de tesis, libros, artículos de revistas científicas, sitios web, etc. La investigación se llevó a cabo acudiendo a las comunidades de interés y recopilando la información necesaria para la presente investigación, incluido el número de habitantes, las zonas de distribución de agua y las fuentes de agua accesibles.

3.3.2. Instrumentos

Los instrumentos de investigación que se utilizados son: Ficha de observación y encuesta de la disposición a pagar (DAP), GPS, estación total Leyca TS 07, jalón porta prisma, prisma, wincha metálica de 50m, estadística descriptiva mediante tablas y figuras, Software Microsoft Office, Software Microsoft Excel, Microsoft Excel, Google Earth Pro, AutoCAD 2020 Ingles, AutoCAD Civil 3D 2020 ingles, nivel automático, laptop, USB, impresora, papel bond, bolígrafos.



3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1. Población de Estudio

La población en estudio está formada en la junta administradora de servicios de saneamiento de Yasin y Faon que se encuentra en las comunidades y parcialidades de Yasin y Faon del distrito de Huata, provincia de Puno del departamento de Puno.

3.4.2. Muestra de Estudio

Una parte de la población conforma la muestra de estudio, pero se ha tenido en cuenta el muestreo no probabilístico por conveniencia. En consecuencia, la muestra es representativa de la población en su conjunto y está ubicada en las comunidades de Faón y Yasín del distrito de Huata, provincia de Puno, departamento de Puno.

3.5. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

Para cumplir los objetivos particulares de esta investigación, se adquirieron todos los datos necesarios de diversas fuentes, como tesis, libros, artículos de revistas y sitios web.

3.6. PARÁMETROS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE BOMBEO

Para el cumplimiento de este objetivo primeramente se realizó con el diagnóstico y el recorrido por todo el sistema de bombeo y la tubería de impulsión hasta el reservorio, de la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon, que se encuentra en la comunidad y parcialidad de Faon y Yasin del distrito de Huata.



3.6.1. Determinación de altura dinámica total (HT)

La altura dinámica total (HDT) en un sistema de bombeo se refiere a la suma de todas las elevaciones y pérdidas de presión que la bomba debe superar para mover el fluido desde el punto de succión hasta el punto de descarga. Determinar la HDT es crucial para seleccionar y dimensionar adecuadamente una bomba.

$$H_{dt} = H_t + H + H_f + H_l + H_o$$

Donde:

H_{dt} = altura dinámica total en metros.

H_t = Altura estática

H = Carga de agua del reservorio

H_f = Pérdida de carga por fricción

H_l = Pérdida de carga locales

H_o = Presión de llegada al Reservorio

3.6.2. Dotación de agua

La cantidad de agua necesaria para servir diariamente a cada residente se conoce como dotación. La alternativa tecnológica elegida para la eliminación de excrementos y la región en la que se ejecute determinarán su selección (RM. N° 192-VIVIENDA, 2018).

Tabla 3*Dotación según tipo de opción tecnológica (L/hab/día)*

Región	Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab/día)	
	Sin arrastre hidráulico (Compostera y hoyo seco ventilado)	Con arrastre hidráulico (Tanque séptico mejorado)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Fuente: (RM. N° 192-VIVIENDA, 2018)

Para conocer la dotación media de agua de la región investigada, también se determinaron el caudal máximo horario, el caudal máximo diario y el caudal medio, las tres variables clave que determinan el consumo de agua además indica que el diseño de los componentes hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua de la zona de estudio necesitará estos datos.

Tras conocer las necesidades de dotación de agua de la zona examinada, al diseñar los componentes hidráulicos del sistema de suministro de agua, se calcularon los caudales.

3.6.3. Estimación de la población futura

Una vez realizado el sondeo social y recopilados los datos, se ha realizado una predicción de la población de la zona objeto de estudio para los próximos 20 años, de 2024 a 2044, utilizando los datos de los censos de 2007 y 2017. Esta información es crucial para el diseño hidráulico.

Para realizar una predicción para el año 2044, se utilizó el método matemático sugerido por la “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Medio Rural” (RM. N° 192-VIVIENDA, 2018). Este método supone que el crecimiento poblacional es constante, o que se puede ajustar a una línea recta, como se muestra a continuación:



$$Pf = Pa * (1 + r * n/1000)$$

Donde:

Pf: Población futura

Pa: Población actual

r: Población actual

t: Periodo de diseño

- **Consideraciones:**

Si la tasa de crecimiento anual también es cero, se utilizó una población del plan igual a la actual ($r = 0$). Si no existe una tasa de crecimiento para la zona estudiada, se utilizó la tasa de crecimiento de un grupo con rasgos similares o la tasa de crecimiento del distrito rural.

3.6.4. Caudal medio diario

La oferta diaria y la demanda diaria determinan el coeficiente de caudal, que es simplemente igual al caudal medio diario dividido por el consumo medio diario durante un año récord.

$$Qp = \frac{Pf * Df}{86400}$$

Donde:

Qp: Caudal medio diario u promedio en L/s

Pf: Población futura en hab.

D_f : Dotación futura en L/hab/día

3.6.5. Caudal máximo diario (Q_{md})

Para estimar el caudal diario máximo, el caudal medio se ve influido por un coeficiente denominado coeficiente de variación diaria máxima K_1 , que se determina experimentalmente del siguiente modo: El caudal máximo diario es el caudal calculado en el día de mayor consumo, evaluado en una sucesión importante de registros palpados a lo largo del año.

$$Q_{md} = K_1 * Q_p$$

Donde:

Q_{md} : Caudal máximo diario L/s

K_1 : Coeficiente de caudal máximo diario (1.3)

Q_p : Caudal promedio en L/s

3.6.6. Caudal máximo horario (Q_{mh})

El caudal máximo en la hora de mayor consumo, o Q_{mh} , se define como el mayor caudal medido en una serie considerable de registros efectuados a lo largo del año. Esta cifra se estima utilizando el coeficiente de fluctuación horaria máxima, o K_2 , que también se conoce como coeficiente experimental.

$$Q_{mh} = K_2 * Q_p$$

Donde:

Q_{mh} : Caudal máximo horario L/s

K_2 : Coeficiente de caudal máximo horario (2.0)



Q_p : Caudal promedio en L/s

Después de calcular cuánta agua se necesitaría para mantener a una población creciente, el diseño hidráulico del sistema se realizó teniendo en cuenta la “**Norma Técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural**” (RM. N° 192-VIVIENDA, 2018). Esta norma señala lo siguiente:

3.6.7. Línea de conducción u impulsión

Una línea de conducción o impulsión es una infraestructura clave en los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento. Estas líneas se utilizan para transportar agua desde una fuente hasta los puntos de distribución o uso. La diferencia principal entre una línea de conducción y una línea de impulsión radica en la forma en que el agua se transporta y las condiciones bajo las cuales opera el sistema.

3.6.8. Criterios de diseño

Trabajaremos con un coeficiente de rugosidad del acero galvanizado que asciende a un número de 120; asimismo, se utilizó el método de Hazen-Williams para determinar el diámetro:

$$h_{fsi} = \frac{10.679 * L}{C^{1.852} * D^{4.87}} * Q^{1.852}$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Coeficiente de caudal máximo horario (2.0)

D : Caudal promedio en L/s



C: Coeficiente de Hazen Williams (adimensional-PVC:150)

L: Longitud del tramo, en m.

Deben cumplirse las siguientes normas: La velocidad máxima permitida es de 3 m/s, con un posible aumento a 5 m/s con justificación. La velocidad mínima no será inferior a 0.60 m/s.

3.6.9. Evaluación del rendimiento de las bombas eléctricas

La siguiente ecuación proporciona la respuesta:

$$P = \frac{HDT * Qb * \gamma}{75\eta}$$

Pb = Potencia de bomba (Hp).

Qb = Caudal de bombeo en (m³/s)

HDT = Altura dinámica total (m)

η = Eficiencia de bomba (%)

γ = Peso específico del agua (kg/m³)

3.7. DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD A PAGAR (DAP)

Para el cumplimiento de este objetivo primeramente se realizará el recorrido de vivienda por vivienda para aplicarles a los usuarios una encuesta socioeconómica sobre la disposición a pagar (DAP) por el servicio de abastecimiento de agua potable, en base a la encuesta se realizará un análisis estadístico, para la estimación de la DAP, se estimara con el modelo Logit por máxima verosimilitud, este modelo relaciona la variable dependiente Y_i con las variables explicativas X_{2i}, \dots, X_{ki} , a través de la ecuación (Greene, 2003).

Para determinar la disposición a pagar por parte de los usuarios y siendo este el sustento para la realización del rediseño hidráulico de un sistema de bombeo e impulsión

para las comunidades y parcialidades de Yasin y Faon y también se tomara como referencia a la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento Collana I y II; Huata – PUNO, que viene funcionando de manera eficiente y eficaz, en donde se realiza el cobro por el servicio de agua potable de la siguiente manera, por lo tanto con la encuesta socioeconómica se tiene llegar a la de 4 soles por 5 m³ de consumo de agua potable por un mes, si es mayor a los 5 m³, tendrá que aportar 2 soles por cada m³.

3.7.1. Método de valoración contingente

Es el proceso de crear un mercado para un artículo o grupo de artículos para el que no existe, utilizando encuestas y situaciones ficticias, este enfoque se utiliza sobre todo para productos y servicios medioambientales sin un mercado bien definido para evaluar los cambios en el bienestar de las personas, con este método se busca determinar a partir de las encuestas directas el valor de la valoración compensatoria o la valoración equivalente de la una población (Tudela. Leos. & Zavala, 2018).

El MCV del método de la diferencia de funciones de utilidad indirecta, que es importante para la actividad del estudio actual, se describe del siguiente modo. Supone que un individuo calcula su DAP y la compara con el pago ofrecido en la encuesta en función de sus ingresos (Tudela & Leos, 2017).

$$ui = vi(p, y; qi) \quad \dots (1)$$

Donde:

$i = 0$ Es la situación inicial e $i = 1$ es la situación modificada (mejora los servicios de agua y saneamiento), p es un vector de precios que enfrentan los individuos por sus bienes, y representa el ingreso familiar y qi constituye a un

vector de características socioeconómicas de los individuos (Tudela & Leos, 2017).

La premisa principal del MCV es que la función de utilidad contiene elementos que el investigador desconoce. Esto ayuda a crear la estructura estocástica de la función de utilidad, que se representa mediante la ecuación (1). Por lo tanto, la función de utilidad indirecta puede escribirse de la siguiente manera (Tudela & Leos, 2017).

$$u_i = v_i(p, y; q_i) + \varepsilon_i \quad \dots (2)$$

Donde ε_i es el error estocástico con media cero, la ecuación (2) representa la función determinística para el individuo, el mismo que se utiliza para analizar y describir las medidas de cambio en el bienestar, el MVC enfrenta al individuo a una elección entre una mejora (servicios de agua y saneamiento) de q_0 a q_1 , por lo cual se debe pagar una cantidad A_t (suma de dinero propuesto), o no tener la mejora y no pagar, sin embargo, la verdadera valoración expresada en el monto a pagar por el individuo no es observable, y lo único que es la cantidad ofrecida A_t , por lo tanto, la probabilidad de una respuesta positiva por parte del individuo está dado por la siguiente expresión según (Tudela & Leos, 2017).

$$\begin{aligned} \Pr(S_i) &= \Pr [v_1(p, y - A_t; q_1) + \varepsilon_i > v_0(p, y; q_0) + \varepsilon_0] \\ &= \Pr [v_1(p, y - A_t; q_1) - v_0(p, y; q_0) > \varepsilon_0 - \varepsilon_1] \\ &= \Pr [\Delta v > \varepsilon_0 - \varepsilon_1] \\ &= \Pr [\Delta v > n] \\ &= F[\Delta v] \quad \dots (3) \end{aligned}$$

En la ecuación (3), F_n es la función de distribución acumulada de n y $n = \varepsilon_0 - \varepsilon_1$. Si en la ecuación (3) los errores son ruido blanco, se tiene la siguiente ecuación (Tudela & Leos, 2017).

$$\Delta v = v_1(p, y - A_1; q_1) - v_0(p, y; q_0) \quad \dots (4)$$

Si suponemos una forma lineal dependiendo del ingreso de la forma $v_j = a_j + \beta y$, donde β es la utilidad marginal del ingreso, y se le reemplaza en la ecuación (4) obtenemos (Tudela & Leos, 2017).

$$\begin{aligned} \Delta v &= a_1 + (y - A) - (a_0 + \beta y) \\ &= a_1 + \beta y - \beta A t - a_0 - \beta y \\ &= (a_1 - a_0) - \beta A t \\ &= a - \beta A t \quad \dots (5) \end{aligned}$$

Donde $\beta > 0$, dado que el valor esperado de la utilidad (v) se incrementa con el ingreso, lo que implica que mientras mayor sea el valor de $A t$ menor será la Δv , por lo tanto, la probabilidad de que un individuo responda *Si* a la pregunta referido a la DAP será menor, asimismo, la ecuación (5) solo permite la diferencia $a = (a_1 - a_0)$, el mismo que presenta el cambio de utilidad por la mejora de la calidad de un bien o servicio (agua y saneamiento), se induce entonces que el pago $A t$ que dejaría indiferente al entrevistado, es decir $\Delta v = 0$, es igual se muestra en la ecuación siguiente (Tudela & Leos, 2017).

$$\begin{aligned} 0 &= a - \beta A t \\ A t &= a/\beta \quad \dots (6) \end{aligned}$$

En la ecuación (6) representa la medida monetaria del cambio en el nivel de utilidad, esta muestra la cantidad de dinero que está dispuesto a pagar el entrevistado.

Pero como se observa en la ecuación (1), la función de utilidad del individuo no solo depende del vector de precios p y el ingreso y , así como también de otras variables explicativas q_1 relacionadas con las características sociales y económicas que sirven para estimar la DAP, por ello, si incluimos mencionadas variables en la ecuación (6), la medida del cambio en el nivel de utilidad se expresa (Tudela & Leos, 2017):

$$A_t = (a_0 + \sum_{i=1}^K a_i q_i) / \beta$$
$$A_t = \frac{a' q_i}{\beta} \quad \dots (7)$$

Donde a' es la transpuesta del vector de parámetros, q_i el conjunto de características socioeconómicas que no incluye el ingreso y β es el coeficiente del precio (Tudela & Leos, 2017).

El modelo econométrico a estimar es:

$$PSI = \beta_0 + \beta_1 GEN + \beta_2 EDAD + \beta_3 EDUCA + \beta_4 INGRE + \beta_5 TAMAÑ$$

Donde:

PSI: Variable dependiente que representa la disponibilidad de pagar de los usuarios.

GEN: Variable independiente que representa el género de los usuarios.



EDAD: Variable independiente que representa la edad del usuario.

EDUCA: Variable independiente que representa el grado de instrucción del entrevistado de los usuarios.

INGRE: Variable independiente que representa el ingreso mensual.

TAMAÑ: Variable independiente que representa el número de integrantes del hogar.

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ Son los parámetros del modelo.

Cálculo del DAP media del modelo:

$$DAP = \frac{\beta_0 + \beta_1 GEN + \beta_2 EDAD + \beta_3 EDUCA + \beta_4 INGRE + \beta_5 TAMAÑ}{-\beta_1}$$

El signo (-) en la DAP indica que el coeficiente β_1 debe ser siempre negativo, el cual señala la relación inversa que existe entre el precio del bien y la probabilidad de responder SI a la pregunta sobre la DAP (Yana, 2024).

El modelo econométrico logit se estima con el método de máxima verisimilitud la DAP, luego se hace la sumatoria de los coeficientes de las variables independientes multiplicados por su media (incluyendo la constante) y se divide ese total por el coeficiente de la variable precio con signo negativo (Yana, 2024).

3.7.2. Modelo referéndum de disponibilidad a pagar

De acuerdo a (Tudela & Leos, 2017), Este formato de referéndum consiste en presentar al entrevistado dos alternativas de respuesta (sí – no), es decir se

realiza la pregunta al individuo si estaría dispuesto a pagar una cantidad de dinero por acceder a una mejora ambiental propuesto, en este caso el individuo deberá expresar solo una respuesta (si – no), la probabilidad de tener una respuesta afirmativa (si) a la pregunta de disponibilidad a pagar estaría dado por:

$$\Pr(Si) = Pr\{\varepsilon < \Delta v\} = F[\Delta v] \quad \dots (8)$$

Dado que en el modelo referéndum la variable dependiente es discreta (si=1 y no=0), el análisis de regresión se hace mediante un modelo logit y probit. Una formulación típica del modelo logit y probit se plantea de la siguiente manera:

$$\Pr(Si) = F[\beta'xi] = \frac{1}{1+exp^{-\beta'xi}} \quad \dots\dots(9)$$

$$\Pr(Si) = \int_{-\infty}^{\alpha+\beta'xi} \frac{1}{2\pi^{1/2}} e^{-\frac{s^2}{2}} ds + \varepsilon_i \quad \dots\dots\dots(10)$$

A sí mismo el problema de estimación econométrica se resuelve a través del método de máxima verosimilitud con la función de densidad conjunta dado por:

$$L = \prod_{i=1}^n (1 - F(\beta'xi))^{1-yi} (F(\beta'xi))^{yi} \quad \dots (11)$$

La función de logaritmo de verosimilitud (log-likelihood), por tanto:

$$LL = \sum_{i=1}^n [(1 - yi) \ln(1 - F(\beta'xi)) + yi \ln(F(\beta'xi))] \quad \dots (12)$$

Donde y_i es la variable dependiente binaria que toma el valor de 1 si la respuesta a la pregunta de disposición a pagar es Si, y 0 de lo contrario y $\beta'xi = \beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_i xi$, El estimador de máxima verosimilitud se obtiene maximizando con los parámetros como variables de decisión (Tudela & Leos, 2017).

Tabla 4*Principales variables analizadas en el modelo(Tudela & Leos, 2017).*

Variable	Representación	Definición	Cuantificación
psi1	Probabilidad de respuesta SI	Variable dependiente binomial que representa la probable respuesta SI a la pregunta de disponibilidad a pagar	1= Si la repuesta del usuario es afirmativa, 0= Si responde negativamente.
dap1	Valor de aporte en soles por mes	Variable dependiente binario que representa la probabilidad de responder SI a la pregunta de disponibilidad a pagar	Solo por mes
Ing	Nivel de ingreso	Ingreso monetario por trabajo dependiente e independiente.	Números reales, en soles.
Edu	Años de educación	Variable explicativa categórica ordenada que representa el nivel educativo del usuario.	Años de educación
Edad	Edad	Variable que representa la edad en años de los usuarios.	Número entero, en años cumplidos del encuestado.
Gen	Género	Variable independiente binaria que representa el género de los usuarios.	1=Si es varón, 0= Si es mujer
Th	Tamaño de hogar	Número total de miembros en el hogar	Numero entero

Fuente: (Tudela & Leos, 2017).



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

RESULTADOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA SUMERGIBLE

Antes de diseñar la estación de bombeo, es necesario conocer ciertos datos básicos sobre la población, la fuente de abastecimiento de agua, el lugar donde se bombeará el agua, el consumo de agua potable de la población y sus fluctuaciones, la población beneficiaria, las características geológicas de la zona y el tipo de suelo sobre el que se construirá la cámara de bombeo. En consecuencia, la estación de bombeo deberá tener las siguientes características técnicas.

- Calculo de la población futura de los usuarios de JASS Faon y Yasin
- Estimación de la demanda de agua
- Determinación de diámetro nominal de tubería de impulsión
- Determinación la altura Dinámica de elevación total
- Determinación de la potencia de la bomba sumergible

Para elaborar la presente investigación hemos utilizado la información recopilada en la fuente de estudio, expediente técnico, catálogos, planos y otras fuentes, y los resultados son los siguientes.

4.1.1. Ubicación de la captación de agua subterránea

La obra de Captación, se encuentra situado en el Sector Juchi de la Comunidad de Faón, en las coordenadas UTM (N 8272119.741, E 397460.285) y a una altitud de 3830.60 msnm.

Figura 6

Ubicación de la Provincia de Puno

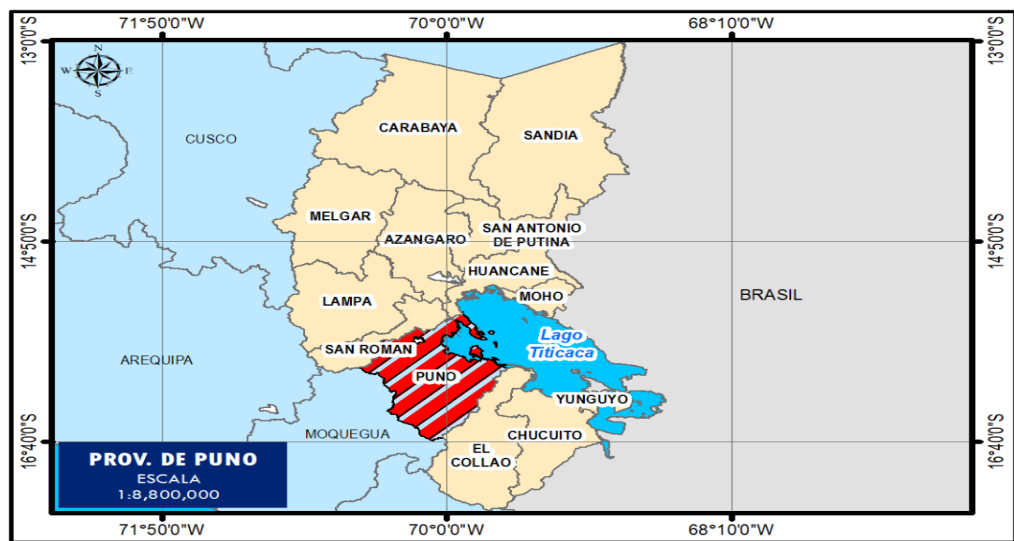


Figura 7

Ubicación del distrito de Huata

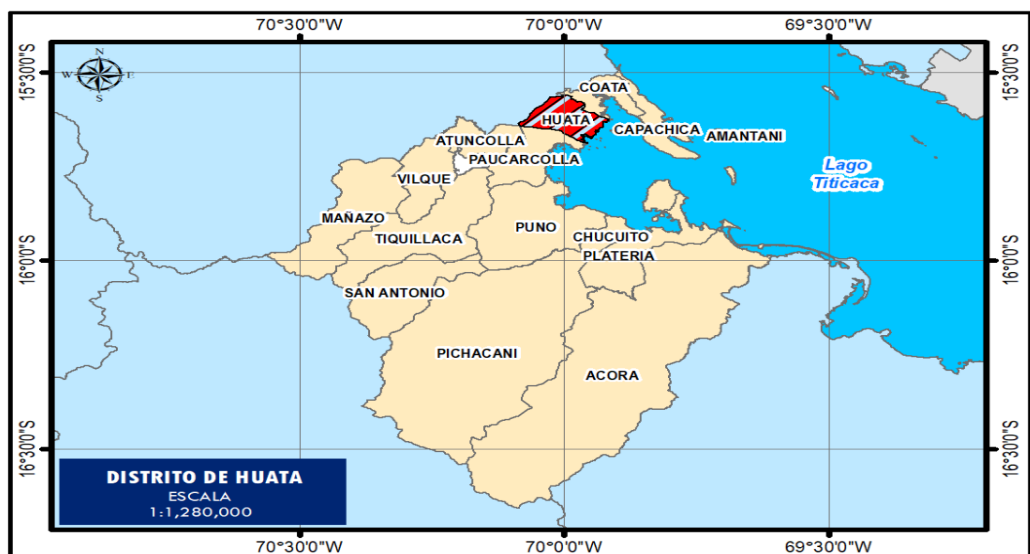
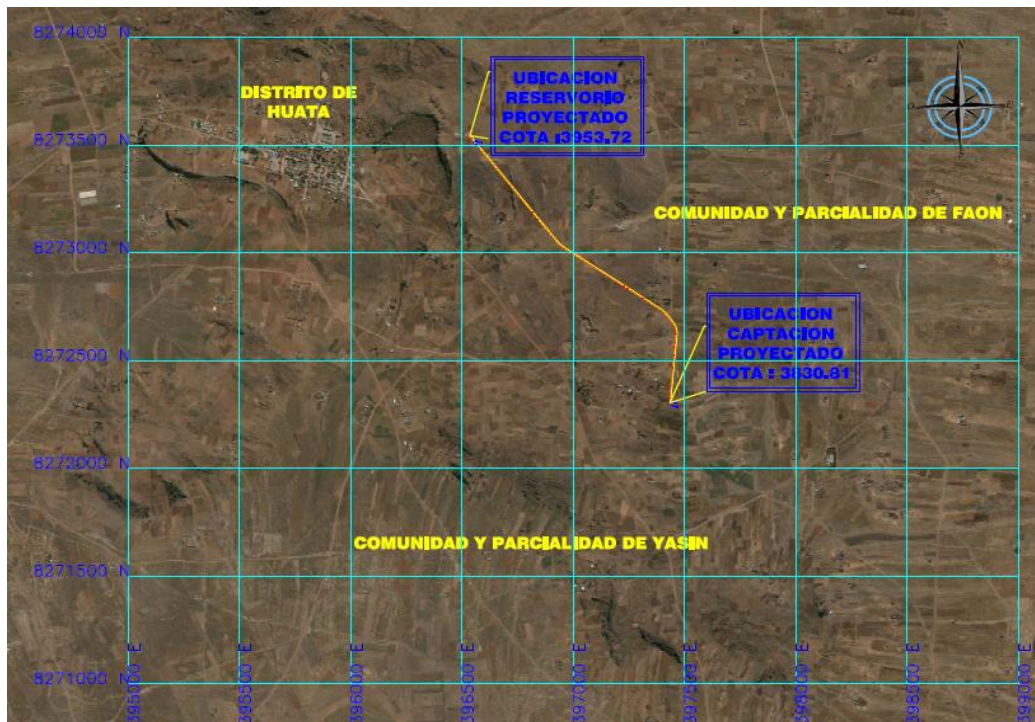


Figura 8

Ubicación del JASS de Faon y Yasin



4.1.2. Parámetros de diseño

Para determinar los parámetros de diseño, primero se realizó el levantamiento topográfico de la zona de estudio, donde se encuentra ubicada la caseta de bombeo, la línea de impulsión y el reservorio, y se tiene las coordenadas UTM de la captación y el reservorio, logrando obtener el desnivel de 122.8595 m entre la captación y el reservorio y teniendo los resultados en la tabla 6:

Tabla 5

Las coordenadas en el punto de captación y el reservorio:

Número	Este	Norte	Cota	Descripción
1	397437.75	8272307.23	3830.8686	Captación
2	396560.385	8273500.15	3953.7281	Reservorio
Desnivel			122.8595	

a) Periodo de diseño

El periodo de diseño se determinó considerando las recomendaciones descritas por el RM. N° 192-VIVIENDA (2018), el cual establece lo siguiente.

Tabla 6

Periodos de diseño de estructuras hidráulicas

N°	Estructura	Periodo de diseño
1	Fuente de abastecimiento	20 años
2	Obra de captación	20 años
3	Pozos	20 años
4	Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
5	Reservorio	20 años
6	Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
7	Estación de bombeo	20 años
8	Equipos de bombeo	10 años
9	Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
10	Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: (RM. N° 192-VIVIENDA, 2018)

b) Tasa de crecimiento poblacional: Según INEI, La población del distrito de Huata según Censo de Población del año 2017 es de 3,302 habitantes. La tasa de crecimiento (T/C intercensal del distrito para el período 2007 - 2017) es igual a - 6.81%, sin embargo, según el caso, la tasa de crecimiento anual represente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño similar a la actual ($r = 0$), caso contrario se debe solicitar opinión al INEI, por lo tanto, se considera la T/C poblacional de 0 %.



Fórmula para calcular la tasa de crecimiento poblacional

$$Tc = 100 \times \left(\sqrt[n]{\frac{Poblacion\ Final}{Poblacion\ Inicial}} - 1 \right)$$

Tc = Tasa de crecimiento

n = Número de años entre la población final y población inicial

reemplazando los datos obtenemos lo siguiente:

$$Tc = 100 \times \left(\sqrt[10]{\frac{3302}{6682}} - 1 \right)$$

$$Tc = -6.81\%$$

Por lo tanto, se considerará la tasa de crecimiento para el distrito de Huata:

$$Tc = 0 \%$$

Parámetros de diseño:

Familias: 630 familias.

Integrantes por Familias: 4 (promedio según las encuestas realizadas – padrón de beneficiarios).

Población actual: 2,520 habitantes.

Tabla 7*Tasa de crecimiento poblacional*

N°	Localidad	Familias	Densidad poblacional	Habitantes
1	Yasin	254	4	1,016
2	Faon	376	4	1,504
	Total	630	4	2,520

Tasa de Crecimiento: **0 %** (Según INEI - Censo de Población año 2017 para el distrito de Huata, provincia de Puno, Región Puno).

Período de diseño: **20 años.**

- c) **Población futura:** Para estimar la población futura o de diseño se utilizó el enfoque aritmético; la fórmula empleada fue la siguiente.

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Donde:

P_d : Población futura o de diseño (habitantes)

P_i : Población inicial (2520 hab. según encuesta socioeconómica)

r : Tasa de crecimiento anual (0% según el INEI)

t : Período de diseño (20 años)

Reemplazando:

$$P_d = 2520 * \left(1 + \frac{0 * 20}{100}\right)$$

$$P_d = 2520 \text{ habitantes}$$



El diseño se realizará para una población futura de 2520 habitantes para las comunidades de Yasin y Faon del distrito de Huata.

- d) Dotación:** La cantidad de agua necesaria para satisfacer las demandas diarias de cada miembro de la familia depende de la elección técnica de evacuación hidráulica de excrementos en las unidades de saneamiento básico; siendo de **80 litros/habitante/día**.
- e) Variación de consumo (Caudales de diseño):** En base a la dotación y la población futura calculada según el método aritmético; los caudales de diseño son los siguientes:

- **Caudal medio diario**

La tarifa media diaria corresponde a la media del uso diario durante un año específico; el coeficiente de flujo depende únicamente de la provisión diaria y las necesidades diarias.

$$Qp = \frac{P_f * D_f}{86400}$$

Donde:

Qp : Caudal medio diario u promedio en l/s

P_f : Población futura = 2520 habitantes

D_f : Dotación futura 80 litros/habitante/día

Reemplazando datos se tiene:

$$Qp = \frac{2520 * 80}{86400}$$

$$Qp = 2.33 \text{ l/s}$$



- **Caudal máximo diario (Q_{md})**

El caudal máximo diario es el caudal calculado a partir de una gran serie de registros observados a lo largo del año el día de máximo consumo; para estimar este caudal, el caudal medio se ve afectado por un coeficiente denominado coeficiente de variación máxima diaria K_1 , que se determina experimentalmente como:

$$Q_{md} = K_1 * Q_p$$

Donde:

Q_{md} : Caudal máximo diario = 2.33 l/s

K_1 : Coeficiente de caudal máximo diario (1.3)

Q_p : Caudal promedio en l/s

$$Q_{md} = 1.3 * 2.33$$

$$Q_{md} = 3.033 \text{ l/s}$$

- **Caudal máximo horario (Q_{mh})**

El caudal máximo horario se define como el mayor caudal durante la hora de mayor consumo del día, determinado por un conjunto considerable de datos obtenidos a lo largo de un año; para estimar este valor, se toma el coeficiente de variación horaria máxima K_2 .

$$Q_{mh} = K_2 * Q_p$$

Donde:

Q_{mh} : Caudal máximo horario l/s

K_2 : Coeficiente de caudal máximo horario (2.0)

Q_p : Caudal promedio = 2.33 l/s

$$Q_{mh} = 2 * 2.33$$

$$Q_{mh} = 4.66 \text{ l/s}$$

Tabla 8

Caudales de diseño

Año	Dotación (L/Hab/día)	N° de habitantes	Caudal promedio diario anual (Lps)	Caudal máximo diario (Lps)	Caudal máximo horario (Lps)
2043	80	2520	2.33	3.033	4.66

Fuente: Elaboración en base al RM. N° 192-VIVIENDA, 2018

- f) **Caudal Fuente:** La investigación geofísica e hidrogeológica del subsuelo proyecta un flujo de agua subterránea de 8.50 L/seg como fuente de captación según Exp. Técnico.

4.1.3. Determinación de altura dinámica total (HDT)

Se determinó la altura dinámica total (HDT) del sistema de bombeo de la JASS de Yasin y Faon del Dsitrito de Huata. Se tiene la suma de todas las elevaciones y pérdidas de presión que la bomba que debe superar para mover el fluido desde el punto de succión hasta el punto de descarga.

$$H_{dt} = H_t + H + H_f + H_l + H_o$$

Tabla 9.

Determinación de altura dinámica total (HDT)

Hdt = altura dinámica total en metros.	177.30 m
Ht = Altura estática	158.85 m
H = Carga de agua del reservorio	3 m
Hf = Pérdida de carga por fricción	6.45 m
Hl = Pérdida de carga locales	4 m
Ho = Presión de llegada al reservorio	5 m



4.1.4. Diseño de los componentes hidráulicos para el sistema propuesto

a) **Línea de impulsión:** La línea de impulsión se ha diseñado con el caudal máximo diario; siendo en este caso para un caudal de 3.033 l/s, para una longitud de 1760 metros respectivamente; no obstante:

- **Cálculo del diámetro de tubería de impulsión**

La selección del diámetro de la línea de impulsión se hizo en base a la fórmula de Bresse tal como lo recomienda la norma:

$$D = \left(0.96 * \frac{N^{\frac{1}{4}}}{24} \right) * Qb^{0.45}$$

$$Qb = Qmd * \left(\frac{24}{N} \right)$$

Donde:

D : Diámetro de tubería (mm)

N : Número de horas de bombeo (12 horas)

Qb : Caudal de bombeo (m³/s)

Qmd: Caudal máximo diario (m³/s)

Reemplazando:

$$Qb = 3.033 \frac{lt}{s} * \left(\frac{24}{12} \right) * \frac{1 m^3}{1000 lt}$$

$$Qb = 0.00607 m^3/s$$

El caudal requerido para el bombeo de agua es de 0.00607 m³/s; y ante ello el diámetro de la línea de impulsión será:



$$D = \left(0.96 * \left(\frac{12}{24} \right)^{\frac{1}{4}} \right) * 0.00607^{0.45}$$

$$D = 81.18 \text{ mm}$$

$$D \text{ nominal} = 82 \text{ mm}$$

Determinado un diámetro comercial próximo sería de 110 mm (4 pulgadas), para lo cual se trabajará la tubería de impulsión.

- **Criterios de diseño de la pérdida de carga**

Se trabajará con un coeficiente de Hazen-Williams de rugosidad de la tubería de polietileno de alta densidad HDPE que corresponde a un valor de $C = 150$ así mismo para el cálculo del diámetro de tubería se empleará la fórmula de Hazen-Williams:

$$hf = \frac{10.64 * L * Q_{imp}^{1.852}}{C^{1.85} * D^{4.87}}$$

Donde:

Hf : pérdida de carga continua, en m.

Q_{imp} : caudal de bombeo = $Q_b = 0.00607 \text{ m}^3/\text{s}$

D : diámetro = 0.110 m

C : Coeficiente de Hazen Williams HDPE = 150

L : Longitud del tramo = 1760 m.

Remplazando los datos se tiene:

$$hf = \frac{10.64 * 1760 * 0.00607^{1.852}}{150^{1.85} * 0.110^{4.87}}$$



$$hf = 6.45$$

Deben cumplirse los siguientes requisitos: La velocidad máxima de admisión será de 3 m/s, con una justificación razonable para superar los 5 m/s. La velocidad mínima no debe ser inferior a 0,60 m/s.

- **Determinación de la potencia de la bomba**

Para determinar la potencia de la bomba se utilizó la siguiente fórmula:

$$Pb = \frac{Qb * HDT}{75 * \eta}$$

Donde:

Pb : Potencia de la bomba

Qb : Caudal de bombeo = 6.07 l/s

HDT : Altura hidrodinámica total 177.30 m

η : Eficiencia de la bomba (70%)

Reemplazando:

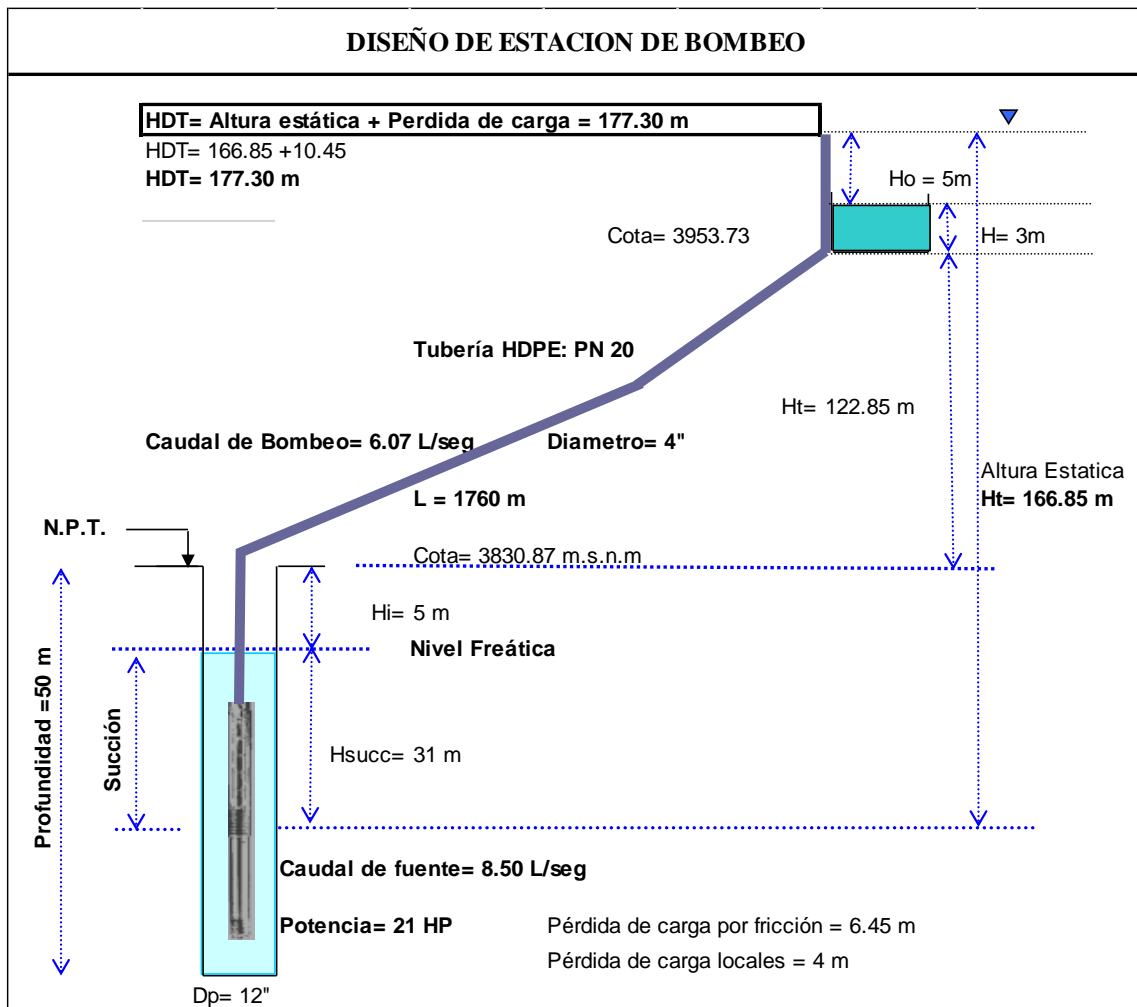
$$Pb = \frac{177.30 * 6.07}{75 * 0.7}$$

$$Pb = 20.50 \text{ hp}$$

La potencia asumida de la bomba es de 21 hp.

Figura 9

Esquema de estación de bombeo de la JASS de Yasin y Faon.



4.1.5. Presiones máximas y mínimas

El Reglamento Nacional de Edificaciones considera en cuanto a las presiones máximas y mínimas para la red de distribución los valores de 50m y 5m de columna de agua respectivamente.

4.1.6. Velocidades de flujo

La velocidad máxima depende del tipo de material de la tubería, el Reglamento Nacional de Edificaciones indica que la velocidad máxima debe ser de 3 m/s, y en casos justificados ser aceptara velocidades de 5 m/s, a fin de evitar



desgaste de las paredes del tubo y deterioros en los accesorios, pero no indica nada de la velocidad Mínima, por lo que se recomienda una velocidad mínima de 0.60 m/s para evitar posibles sedimentos.

4.1.7. Caseta de bombeo

En la caseta de bombeo se tiene instalado la tubería de PVC SAP de clase 10 y tiene una construcción de un pozo tubular de 50 m de profundidad y 12" de diámetro. El diámetro del pozo tiene de 20". Las bombas que se utilizarán son bombas eléctricas sumergibles.

La caseta de bombeo está totalmente equipada con un panel de control, un contador de energía trifásica y una bomba eléctrica sumergible con una capacidad de 15 Hp.

4.1.8. Línea de impulsión

La línea de impulsión es la tubería que conecta la salida de una bomba hasta un punto donde la presión se estabiliza, normalmente un tanque de almacenamiento o una red de distribución. Su función principal es transportar el agua bombeada a través del sistema bajo presión.

Esta tubería va desde la caseta de bombeo hasta el depósito de almacenamiento. Se tiene que realizar la instalación de 1760.00 m de tubería de polietileno de alta densidad (HDPE/PEAD): PE 100 de presión nominal de 20, lo cual equivale a 20 bares o 290 Psi, en color negro con franja celeste de 110.00 mm (4") de diámetro externo y diámetro interno de 85.4mm. Por qué se tiene que bombear el agua una altura de 177.30 m, lo cual equivale a 18 bares, por lo tanto, la tubería seleccionada estará trabajando a una eficiencia del 80%.

La tubería se instalará en zanjas de al menos 0.80 metros de profundidad. Los fondos de las zanjas se nivelarán y contornearán adecuadamente. La tubería se instalará sobre un lecho de apoyo de un material determinado, y el relleno se extenderá en capas de 20 centímetros de espesor. Se realizará la prueba hidráulica pertinente antes de la puesta en servicio de la tubería.

Tabla 10

Tuberías de PEAD para el abastecimiento de agua fabricados de acuerdo a la norma NTP ISO 4427.

PE 100	SDR 13.6 (PN 12.5)		SDR 11 (PN 16)		SDR 9 (PN 20)		SDR 7.4 (PN 25)	
	12.5 BAR	181.2 PSI	16 BAR	232 PSI	20 BAR	290 PSI	25 BAR	362.5 PSI
PE 80	SDR 13.6 (PN 10)		SDR 11 (PN 12.5)		SDR 9 (PN 16)		SDR 9 (PN 20)	
	10 BAR	145 PSI	12.5 BAR	181.2 PSI	16 BAR	232 PSI	20 BAR	290 PSI
Diam. Ext. (mm)	Espesor Pared (mm)	Diam. Int. (mm)	Espesor Pared (mm)	Diam. Int. (mm)	Espesor Pared (mm)	Diam. Int. (mm)	Espesor Pared (mm)	Diam. Int. (mm)
16	-	-	-	-	2	12	2.3	11.4
20 (1/2")	-	-	2	16	2.3	15.4	3	14
25 (3/4")	2	21	2.3	20.4	3	19	3.5	18
32 (1")	2.4	27.2	3	26	3.6	24.8	4.4	23.2
40 (1 1/4")	3	34	3.7	32.6	4.5	31	5.5	29
50 (1 1/2")	3.7	42.6	4.6	40.8	5.6	38.8	6.9	36.2
63 (2")	4.7	53.6	5.8	51.4	7.1	48.8	8.6	45.8
75 (2 1/2")	5.6	63.8	6.8	61.4	8.4	58.2	10.3	54.4
90 (3")	6.7	76.6	8.2	73.6	10.1	69.8	12.3	65.4
110 (4")	8.1	93.8	10	90	12.3	85.4	15.1	79.8
140 (5")	10.3	119.4	12.7	114.6	15.7	108.6	19.2	101.6
160 (6")	11.8	136.4	14.6	130.8	17.9	124.2	21.9	116.2
200 (8")	14.7	170.6	18.2	163.6	22.4	155.2	27.4	145.2
250 (10")	18.4	213.2	22.7	204.6	27.9	194.2	34.2	181.6
315 (12")	23.2	268.6	28.6	257.8	35.2	244.6	43.1	228.8
355 (14")	26.1	302.8	32.2	290.6	39.7	275.6	48.5	258
400 (15")	29.4	341.2	36.3	327.4	44.7	310.6	54.7	290.6
450 (18")	33.1	383.8	40.9	368.2	50.3	349.4	61.5	327
500 (20")	36.8	426.4	45.4	409.2	55.8	388.4	-	-
560 (22")	41.2	477.6	50.8	458.4	62.5	435	-	-
630 (24")	46.3	537.4	57.2	515.6	70.3	489.4	-	-
710 (27")	52.2	605.6	64.5	581	79.3	551.4	-	-
800 (31")	58.8	682.4	72.6	654.8	89.3	621.4	-	-

Fuente: Tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE/PEAD) Eurotubo.



4.2. DISPOSICIÓN A PAGAR (DAP) POR EL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

La Información recopilada para el proyecto de investigación proyecto fue obtenido mediante el uso de una herramienta de enumeración. Se aplicó un total de 114 encuestas dirigidas a los jefes de hogar de cada familia de las comunidades y parcialidades de Faon y Yasin. Para la aplicación de la encuesta, se contó con el apoyo de la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) y la Municipalidad Distrital de Huata, realizando la misma en tres reuniones convocadas por las autoridades del JASS en el lugar denominado CUTUTEA, que está ubicado en la parcialidad de Faon. Todas las encuestas se realizaron los días 16, 23 y 27 de diciembre del año 2023.

4.3. LA APLICACIÓN DEL MVC TIPO REFERÉNDUM

La aplicación del MVC tipo referéndum, se determinó de la siguiente manera, según la reunión realizada por la JASS de Yasin y Faon, plantearon una tarifa mensual de S/. 5.00, S/. 6.00 y S/.7.00, para el pago por servicio de abastecimiento de agua potable, en donde no llegaron a un acuerdo en la tarifa mensual por falta de asistentes a la reunión, por lo tanto, se realizó la encuesta tomando la referencia de los montos planteados en la reunión del JASS de Yasin y Faon del Distrito de Huata. En donde se le pregunto al usuario si estaría dispuesto a pagar las cantidades de S/. 5.00, S/. 6.00 y S/.7.00, de dinero por el servicio de abastecimiento de agua potable, en este caso el usuario dio una respuesta binaria (si o no).

Tabla 11

tarifa mensual propuesto

Bi (precio inicial)	Bd (precio mínimo)	Bu (precio máximo)
S/ 5.00	S/ 4.00	S/ 6.00
S/ 6.00	S/ 5.00	S/ 7.00
S/ 7.00	S/ 6.00	S/ 8.00

A partir de las encuestas realizadas se obtuvo los siguientes resultados:

4.4. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS CONSIDERADAS EN EL ESTUDIO

4.4.1. Precio hipotético del DAP 1

La tabla 12 muestra el precio hipotético que cada usuario que está dispuesta a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable de la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon, distrito de Huata. De los 114 entrevistados, el 87.7% están dispuestos a pagar, mientras que el 12.3% no están dispuestos a pagar. Asimismo, se observa que el 57.0% de los usuarios están dispuestas a pagar S/ 5.0 por el servicio de abastecimiento de agua potable, mientras que el 9.6% no está dispuesto a pagar. Además, el 21.1% de los usuarios están dispuestos a pagar S/ 6.0, mientras que el 2.6% no está dispuesto a pagar y, además, el 9.6% están dispuestos a pagar S/ 7.0. Se puede decir que, si el precio hipotético es más bajo, existe una mayor probabilidad de que los usuarios estén dispuestas a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable de la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon, distrito de Huata.

Tabla 12

Precio hipotético sobre la DAP 1.

Precio Hipotético (S/.)	DAP 1				Total
	Absoluta		Porcentaje		
	Si	No	Si	No	
5	65	11	57.0%	9.6%	76
6	24	3	21.1%	2.6%	27
7	11	0	9.6%	0.0%	11
Total	100	14	87.7%	12.3%	114

4.4.2. Nivel de ingresos

La tabla 13 presenta el nivel de ingresos de los usuarios y su disposición a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable de la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon del distrito de Huata. Se observa que el 23.7% de los usuarios que tienen ingresos mensuales iguales o inferiores a S/ 930.00, están dispuestas a pagar. Además, el 59.6% de los usuarios con ingresos mensuales entre S/ 931.00 y S/ 1800.00 están dispuestas a pagar. Asimismo, el 4.4% de los usuarios con ingresos mensuales entre S/ 1800.00 a más están dispuestas a pagar. Se puede decir que a medida que aumentan los ingresos mensuales de los usuarios, hay una mayor probabilidad de que estén dispuestos a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable en la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon del distrito de Huata.

Tabla 13*Nivel de ingreso de las familias sobre la DAP.*

Nivel de ingresos	DAP 1				Total
	Absoluta		Porcentaje		
	Si	No	Si	No	
Igual o menor a S/ 930.0	27	14	23.7%	12.3%	41
Entre S/ 931.0 - S/ 1800.0	68	0	59.6%	0.0%	68
Mayor a S/ 1801.0	5	0	4.4%	0.0%	5
Total	100	14	87.72%	17.20%	114

4.4.3. Género del entrevistado

En la tabla 14 se presenta el género de los usuarios y su disposición a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable en la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon del distrito de Huata. De los 114 entrevistados, el 51.8% de los varones están dispuestos a pagar, mientras que el 6.1% no están dispuestos a pagar. Por otro lado, el 36.0% de las mujeres están dispuestas a pagar, mientras que el 6.1% no están dispuestas a pagar. Por lo que, se concluye que, si el usuario es de género masculino hay mayor probabilidad a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable en la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon del distrito de Huata.

Tabla 14*Género del entrevistado sobre la DAP.*

Género	DAP 1				Total
	Absoluta		Porcentaje		
	Si	No	Si	No	
Masculino	59	7	51.8%	6.1%	66
Femenino	41	7	36.0%	6.1%	48
Total	100	14	87.7%	12.3%	114

4.4.4. Edad del entrevistado

En la tabla 15 se muestran las edades de los usuarios y su disposición a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable en la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon del distrito de Huata. Se observa que el 45.6% de los usuarios con edades entre 38 y 57 años tienen el mayor porcentaje de disposición a pagar. Asimismo, el 33.3% de los usuarios con edades entre 58 a más años también están dispuestas a pagar. Por otro lado, el grupo de usuarios con edades entre 18 y 37 años tiene el menor porcentaje de disposición a pagar, con un 8.8%. Por lo que, se puede afirmar que existe una mayor probabilidad de que los usuarios con edades entre 38 y 57 años estén dispuestos a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable en la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon del distrito de Huata.

Tabla 15

Edad del entrevistado sobre la DAP.

EDAD	DAP 1				Total
	Absoluta		Porcentaje		
	Si	No	Si	No	
Entre 18 - 37 años	10	0	8.8%	0.0%	10
Entre 38 - 57 años	52	3	45.6%	2.6%	55
Mayores de 58 años	38	11	33.3%	9.6%	49
Total	100	14	87.7%	12.3%	114

4.4.5. Nivel de educación del entrevistado.

En la tabla 16 se presenta el nivel educativo los usuarios y su disposición a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable en la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon del distrito



de Huata. Los resultados revelan que entre la población que no tiene nivel educativo, el 0.0% está dispuesto a pagar, mientras que el 1.8% no está dispuesto a pagar. En el caso de aquellos que alcanzaron el nivel educativo jardín, el 0.0% está dispuesto a pagar, mientras que el 0.9% no está dispuesto a pagar. Para aquellos usuarios que completaron el nivel de primaria incompleta, el 19.3% muestran disposición a pagar. Entre aquellos que tienen un nivel educativo primaria completa, el 13.2% está dispuesto a pagar. Entre aquellos que alcanzaron un nivel de secundaria incompleta, el 9.6% está dispuesto a pagar. Entre aquellos que alcanzaron un nivel de secundaria completa, el 29.8% está dispuesto a pagar. Entre aquellos que alcanzaron un nivel de Superior técnico incompleta, el 4.4% está dispuesto a pagar. Entre aquellos que alcanzaron un nivel de Superior técnico completa, el 9.6% está dispuesto a pagar. Entre aquellos que alcanzaron un nivel de superior Universitario, el 1.8% está dispuesto a pagar. De ahí se deduce que, si el ciudadano alcanza un nivel educativo superior hay mayor probabilidad de realizar el pago.

Tabla 16

Nivel educativo sobre la DAP.

Nivel Educativo	DAP				Total
	Absoluta		Porcentaje		
	Si	No	Si	No	
Sin nivel educativo		2	0.0%	1.8%	2
Jardín		1	0.0%	0.9%	1
Primaria incompleta	22	4	19.3%	3.5%	26
Primaria completa	15	5	13.2%	4.4%	20
Secundaria incompleta	11	1	9.6%	0.9%	12
Secundaria completa	34	1	29.8%	0.9%	35
Superior técnico incompleta	5		4.4%	0.0%	5
Superior técnico completa	11		9.6%	0.0%	11
superior Universitario	2		1.8%	0.0%	2
Total	100	14	87.7%	12.3%	114

4.4.6. Número de integrantes en el hogar

En la tabla 17 se muestra el número de integrantes en el hogar y su disposición a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable en la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon del distrito de Huata. Se observa que los hogares con 3 a 4 integrantes tienen la mayor disposición a pagar que representa el 45.6% del total. A continuación, se encuentran las familias con 1 a 2 integrantes, que están dispuestas a pagar por el servicio que representa el 28.1% del total. Por otro lado, las familias con 5 a 6 integrantes muestran una disponibilidad a pagar por el servicio de agua potable el 12.3%. Por otro lado, las familias con 7 a más integrantes muestran una disponibilidad a pagar por el servicio de agua potable el 1.8%. Por último, se observa que las familias que tienen de 3 a 4 de integrantes presentan una mayor disposición a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable en la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon, distrito de Huata. Es decir, si incrementa en un integrante en la familia, tienen mayor demanda de agua para consumo doméstico en el hogar.

Tabla 17

Número de integrantes en el hogar sobre la DAP.

Número de integrantes en el hogar	DAP				Total
	Absoluta		Porcentaje		
	Si	No	Si	No	
1-2	32	10	28.1%	8.8%	42
3-4	52	2	45.6%	1.8%	54
5-6	14	2	12.3%	1.8%	16
7+	2	0	1.8%	0.0%	2
Total	100	14	87.7%	12.3%	114

4.5. ESTIMACIÓN DE DISPONIBILIDAD A PAGAR

Para tal propósito se presenta el resultado para la Disposición a Pagar del modelo referéndum, el análisis de regresión se hace mediante el modelo logit y probit.

4.5.1. Disponibilidad a pagar MVC - referéndum mediante el modelo logit.

Aplicación del Modelo probabilístico de logit en la relación entre PSI y factores Socioeconómicas.

Tabla 18

Disponibilidad a pagar MVC – referéndum Logit.

Logit regresión		Número de observaciones		114		
		LR chi2(6)		39.27		
Probabilidad logarítmica = -22.82623		Prob> chi2		0.0000		
		Pseudo R2		0.4624		
Probabilidad de responder si 1	Coefficiente	Error Estándar	Z	P>[Z]	[95% intervalo de confianza]	
Disponibilidad a pagar 1	-2.450758	1.095805	-2.24	0.025	-4.598497	-0.3030197
Genero	1.449254	1.287181	1.13	0.26	-1.073573	3.972082
Edad	-0.054241	0.0464624	-1.17	0.243	-0.145305	0.0368235
Educación	-0.2123669	0.4718564	-0.45	0.653	-1.137188	0.7124546
Ingreso mensual	0.011539	0.0035588	3.24	0.001	0.0045639	0.0185141
Tamaño de hogar	-0.6727814	0.4141804	-1.62	0.104	-1.48456	0.1389974
Constante	10.20211	7.339771	1.39	0.165	-4.18358	24.58779

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del software stata Logit.

En la tabla 19, la disponibilidad a pagar (DAP), de los usuarios de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) de las comunidades y parcialidades de Yasin y Faon, es la media del modelo referéndum logit, como resultado S/. 7.01 mensual por cada usuario del JASS, que están dispuesto a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico y así mismo también cubrir el costo de operación y mantenimiento durante el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable, ya que el sistema tiene muchas fallas y no es autosostenible.

Tabla 19

Resultados de la DAP - modelo referéndum Logit.

DISPOSICIÓN A PAGAR	MEDIA	ERROR ESTÁNDAR	[90% INTERVALO DE CONFIANZA]	
	7.013567	0.1644169	6.74089	7.286244

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del software stata Logit.

4.5.2. Disponibilidad a pagar, MVC - referéndum mediante el modelo Probit.

Se sabe que el modelo probit es un tipo de regresión donde la variable dependiente puede tomar solo dos valores, Probabilidad de responder si o no.

Tabla 20

Disponibilidad a pagar, MVC – referéndum Probit.

Probit regresión		Número de observaciones		114		
		LR chi2(6)		40.02		
Probabilidad logarítmica = -22.452217		Prob> chi2		0.000		
		Pseudo R2		0.4712		
Probabilidad de responder si 1	Coefficiente	Error Estándar	Z	P>[Z]	[95% intervalo de confianza]	
Disponibilidad a pagar 1	-1.337718	0.6033163	-2.22	0.027	-2.520196	-0.1552401
Genero	0.8204294	0.6937182	1.18	0.237	-0.5392333	2.180092
Edad	-0.0259697	0.0254165	-1.02	0.307	-0.0757852	0.0238458
Educación	-0.1151277	0.2519891	-0.46	0.648	-0.6090174	0.3787619
Ingreso mensual	0.0065924	0.0018611	3.54	0.000	0.0029447	0.0102401
Tamaño de hogar	-0.3547031	0.2216572	-1.60	0.110	-0.7891433	0.0797371
Constante	5.090548	4.055489	1.26	0.209	-2.858065	13.03916

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del software stata Probit.

En la tabla 21, la disponibilidad a pagar (DAP), de los usuarios de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) de las comunidades y parcialidades de Yasin y Faon, es la media del Método Valoración Contingente - referéndum mediante el modelo Probit, como resultado S/. 7.08 mensual por cada usuario del JASS, que están dispuesto a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico y así mismo también cubrir el costo de operación y mantenimiento durante el funcionamiento del sistema de

abastecimiento de agua potable, ya que el sistema tiene muchas fallas y no es autosostenible.

Tabla 21

Resultados de la DAP - referéndum Probit.

DISPOSICIÓN A PAGAR	MEDIA	ERROR ESTÁNDAR	[90% INTERVALO DE CONFIANZA]	
	7.087066	0.1708371	6.803741	7.37039

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del software stata Probit.

4.5.3. Análisis de la DAP con modelo referéndum Logit y Probit.

Se estima la disponibilidad a pagar (DAP) con el modelo Referendum Logit y Probit, por el servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento de los usuarios del JASS de la comunidad y parcialidad de Yasin y Faon.

Tabla 22

Comparación de los métodos de la disponibilidad a pagar (DAPS)

MODELO	DAPS (S/.)	ERROR ESTÁNDAR
MVC- Referendum Logit	S/ 7.01	0.1644169
MVC- Referendum Probit	S/ 7.09	0.1708371

En la tabla 22 se puede apreciar los resultados del Método de Valoración Contingente – Referéndum Logit y Probit, son similares, por lo tanto se tiene que seleccionar el MVC- Referéndum logit, porque tiene un error estándar menor, que de la MVC – Referéndum probit.

4.5.4. Análisis de la disponibilidad a pagar con modelo referéndum Logit

Se estima la disponibilidad a pagar (DAP) con el modelo Referendum Logit, por el servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento de los

usuarios del JASS de la comunidad y parcialidad de Yasin y Faon.

Para sumar los coeficientes de las variables independientes, se multiplican primero por sus respectivos coeficientes (incluyendo la constante). Luego, el total se divide por el coeficiente de la variable de precio, aplicando un signo negativo o positivo según corresponda.

$$DAP = \frac{\beta_0 + \beta_1 GEN + \beta_2 EDAD + \beta_3 EDUCA + \beta_4 INGRE + \beta_5 TAMAÑ}{-\beta_1}$$

$$a = (10.20211 + 1.449254 * \text{Genero} - 0.054241 * \text{Edad} - 0.2123669 \\ * \text{Educacion} + 0.011539 * \text{Ingreso mensual} - 0.6727814 \\ * \text{Tamaño de hogar})$$

$$b = -(-2.450758)$$

$$DAP = a/b$$

Por ende, se concluye que la disponibilidad a pagar (DAP) total de los usuarios del JASS de las comunidad y parcialidad de Faon y Yasin, para la sostenibilidad del servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento rural es de S/. 7.00 soles mensual por cada usuario del JASS.

4.6. DISCUSIÓN

En la investigación se estimó la disposición a pagar por el servicio abastecimiento de agua potable de los usuarios del JASS de las comunidad y parcialidad de Faon y Yasin, donde la disponibilidad a pagar es de S/ 7.00 soles mensuales por cada usuario del JASS, en base al método del MVC referéndum. Del mismo se identificó los factores que influyen significativamente en la DAP y están determinadas por: Genero e Ingreso Mensual.

Tabla 23*Comparación de resultados con los antecedentes.*

Autor	País / Año	Modelo econométrico	Método	Resultado del DAP (Promedio)
Guerrero (2016)	Colombia, Santiago de Cali, Puerto Tejado, 2016.	logit	MVC	\$. 11.34 S/. 42.25
Viera (2005)	Honduras, Valle de Yeguaré, 2005.	Logit	MVC	L. 4.02 S/. 0.60
Pérez (2019)	Perú, Amazonas, Sector Nuevo Bagua, 2021.	logit	MVC	S/.8.47
Arévalo y Castro (2016)	Perú, Tacna, Yarada, 2016	Logit	MVC	S/.2.48
Olivera (2019)	Perú, Cusco, Comunidad Huiscachani, 2012.	logit, probit	MVC	S/.4.92
Vargas (2015)	Perú, Puno, comunidad Antajahui, 2022.	Logit	MVC	S/.11.20
Yana (2024)	Perú, Puno, distrito de Coata, comunidad de Carata, 2021.	Logit	MVC	S/.2.123
Vilca (2024)	Perú, Puno, distrito de Huata, JASS de Yasin y faon, 2023.	Logit	MVC	S/.7.00

En la investigación se determinó la DAP promedio a pagar de S/ 7.00 soles mensual por cada usuario del JASS, de los usuarios del JASS de las comunidad y parcialidad de Faon y Yasin, que están dispuestos a pagar por el servicio abastecimiento de agua potable y saneamiento.

En el contexto internacional Guerrero (2016), establece la disponibilidad a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable en el municipio de Puerto Tejado en el 2016, en donde se empleó el método de valoración contingente (MVC) y determino la disponibilidad a pagar promedio de \$.11.34 pesos mensuales, por el mejoramiento del servicio de agua potable en el municipio de Puerto Tejado. Asimismo, Viera (2005)



determinó la disponibilidad a pagar en 44 comunidades rurales en 15 municipios de Honduras, mediante el método de valoración contingente, un monto de 4.02 Lempiras mensuales por el servicio de agua potable.

En el contexto nacional, Pérez (2019) estimó la disponibilidad a pagar por el servicio de agua potable y el alcantarillado mediante el método de valoración contingente un monto de S/ 8.47 mensuales por familia. Del mismo modo, Arévalo y Castro (2016) determinó mediante método de valoración contingente la DAP promedio de S/ 2.48 mensuales por el servicio de agua potable en la Yarada-Los Palos-Tacna, (2016).

En el ámbito local, Olivera (2019), estimó la disponibilidad a pagar de las familias de la Comunidad Campesina de Huiscachani para la sostenibilidad del proyecto de agua potable y saneamiento básico una DAP promedio de S/ 4.92 mensuales. También, Vargas (2015), Utilizando el enfoque de la valoración contingente, fue posible determinar la disposición de los residentes de la comunidad de Antajahui a pagar S/. 11,20 por cada familia cada mes por la mejora del suministro de agua potable.

En el ámbito local, (Yana, 2024), estimó la disponibilidad a pagar por el servicio de agua potable y los beneficios del proyecto de agua potable en la comunidad Carata, Distrito de Coata, Departamento de Puno, una DAP promedio de S/ 2.123 mensuales a través del método de valoración contingente.



V. CONCLUSIONES

- Se determino las características del sistema de bombeo y la disponibilidad a pagar (DAP) de los usuarios de la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon del distrito de huata, por el servicio de abastecimiento de agua potable.
- El diseño hidráulico del sistema de bombeo para el abastecimiento de agua potable para la junta administradora de servicios de saneamiento de la comunidad y parcialidad de Yasin y Faon del distrito de Huata; estará dada para una vida útil de 20 años, con una población de diseño de 2520 habitantes; por ende, requiriendo una dotación de 2.33 L/s (Qpa); con caudal de bombeo de 6.07 L/s. Se tiene que realizar la instalación de 1760.00 m de tubería de polietileno de alta densidad (HDPE/PEAD), de presión nominal de 20 (PN20), lo cual equivale a 20 bares o 290 Psi, en color negro con franja celeste de 110.00 mm (4") de diámetro externo y diámetro interno de 85.4mm y requiriendo una potencia de la bomba de 21 hp para impulsar a una altura hidrodinámica de 177.30m, lo cual equivale a 18 bares, por lo tanto, la tubería seleccionada estará trabajando a una eficiencia del 80%.
- La disponibilidad a pagar de los usuarios de la junta administradora de servicios de saneamiento de las comunidades y parcialidades de Yasin y Faon del distrito de Huata, para el abastecimiento de agua potable y saneamiento según Modelo MVC referéndum Logit es de S/. 7.00 soles mensual por cada usuario del JASS y se determino el valor económico que se aportaría al mes S/ 4,410.00 soles y S/ 52,920.00 soles al año. Estas conclusiones garantizarán la sostenibilidad del servicio de abastecimiento de agua potable y ayudarán al JASS de Yasin y Faon a decidir cuánto cobrar por el servicio cada mes.



VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Junta Directiva de la JASS de Yasin y Faon, realizar el cobro mensual por el servicio de abastecimiento de agua potable, en base al DAP determinado en esta investigación, lo cual se estimaría si el usuario consume hasta cada 5 m³ de agua potable en un mes, se tendría que cobrar el monto de 7.01 soles y si el usuario pasa los 5 m³ de agua potable, se estaría cobrando por cada 1 m³ de agua, una cantidad de 2.00 soles. El monto recaudado por cada mes, servirá a la Junta Directiva del JASS de Yasin y Faon, realizar los pagos a la empresa del Electro Puno por el servicio de Energía Eléctrica y el pago de los operadores técnicos que realizan la operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable.
- Se recomienda a la Junta Directiva de la JASS de Yasin y Faon, distribuir el agua por sectores. Es decir, los días lunes, miércoles, viernes y domingo se tiene que distribuir el agua a la comunidad y parcialidad Foan, porque tiene más usuarios. Por otro lado, los días martes, jueves, sábado se tiene que distribuir el agua a la comunidad y parcialidad Yasin. Esta medida mejorara la eficiencia del sistema bombeo, garantizar un suministro más equitativo y promover la sostenibilidad del recurso hídrico, el abastecimiento sectorizado divide el área de servicio en sectores, asignando horarios específicos de suministro de agua para cada uno. Esto permite optimizar la presión del agua y asegurar que todos los usuarios reciban el recurso de manera adecuada.
- Se recomienda a la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento, instalar tres válvulas check de diámetro 4 pulgadas, en la tubería de impulsión existente, para así mitigar a la excesiva presión que tiene según la columna de agua.
- Se recomienda a la autoridad local (Municipalidad distrital de Huata) y la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) de Yasin y Faon, tomar decisiones políticas para la adquisición de la bomba sumergible establecida en la



presente investigación, para el adecuado funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

- Se debe concientizar a los usuarios de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento de Yasin y Faon, sobre el uso adecuado del consumo de agua potable.
- Se debe considerar de forma especial el aspecto social en asuntos de capacitación y concientización a fin de que se dé el uso adecuado solo para consumo humano, mas no para riego ni bebedero de animales.
- Tomar decisiones en base a los resultados de la investigación, como la implementación de una tarifa mensual por cada usuario de la junta administradora de servicio de saneamiento (JASS) de Yasin y Faon del distrito de Huata, en base a la disponibilidad a pagar, con la finalidad de cubrir una parte los costos de operación y mantenimiento, para garantizar la sostenibilidad del JASS de Yasin y Faon a lo largo del horizonte de su funcionamiento.
- Realizar investigaciones sobre el trabajo realizado a nivel regional utilizando el método de valoración contingente, lo que permite obtener mejores resultados y mayor evidencia empírica para el diseño e implementación de programas dirigidos a las instituciones prestadoras de servicios de agua potable y saneamiento. Estos resultados pueden servir de base para futuros estudios y toma de decisiones sobre el sistema de agua potable y saneamiento rural.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANA. (2022). *Boletín sobre la cobertura de agua potable región de Puno*. 28.
- Apaza, P. (2015). *Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores - Cabanilla - Lampa - Puno*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Ariza, J. (2019). *Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima*. Huacho: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
- Asmat, C. (2018). *Determinación de la eficiencia de un sistema de bombeo fotovoltaico en el distrito de yaurisque - Cusco*. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Behar, D. (2008). *Metodología de Investigación*.
- Cabeza, C., & Castillo, Y. (2016). *Diseño de un sistema de recolección de agua por rocío y niebla para el abastecimiento de agua en la comunidad del barrio la esperanza, localidad de chapinero*. Bogota: Universidad La Gran Colombia.
- Chacón, L., & Dávila, J. (2021). *Diseño de un sistema de abastecimiento de agua en la comunidad Guadual en Cojimíes - Manabí*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Chaiña, H. (2016). *Diseño de un sistema de abastecimiento de agua mediante impulsión por golpe de ariete hidráulico en la comunidad Anansaya distrito de Nicasio - Lampa - Puno - 2016*. Juliaca: Universidad Alas Peruanas.
- De la Cruz, R. (2018). *Diseño de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de Pauti – Raymondi – Atalaya – Ucayali*. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- De la Cruz, R. (2020). *Watergems frente al diseño convencional de redes de agua para la ciudad de Querecotillo*. Piura: Universidad de Piura.
- Díaz, Gonzalez, & Medina. (2016). *La disponibilidad a pagar de las familias por mejorar el servicio de agua potable en la ciudad de aguascalientes*. Redalyc, 2-16.



- Gallo, J. (2015). *Determinación de la valoración económica del proyecto de inversión pública "mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado asentamiento humano la Molina-Piura, a través del método de valoración contingente"*. Universidad Nacional De Piura, Piura.
- Guerrero, N. (2016). *Comparación de métodos para estimar la disponibilidad a pagar por el mejoramiento del servicio de agua en Puerto Tejada: Valoración contingente y valoración monetaria deliberativa*. Universidad Nacional del Altiplano, Santiago de Cali.
- Hanemann. (1984). Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses. *Oxford University Press*, 3-10.
- Heredía, C., & Sánchez, D. (2018). *Diseño de un sistema de bombeo fotovoltaico por goteo automatizado para terrenos de cultivo de espárragos del fundo inca verde en el sector pampas la Sandia Provincia de Chepén - departamento de la Libertad*. Pimentel: Universidad Señor de Sipan.
- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). *Metodología de investigación*.
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico: Mc Graw Hill Education.
- Huaquisto. (2019). *Valoración económica para la sostenibilidad de servicios de saneamiento en el ámbito rural del distrito de pilcuyo. valoración económica para la sostenibilidad de servicios de saneamiento en el ámbito rural del distrito de pilcuyo*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- INEI. (2019). Perú: Formas de acceso al agua y saneamiento básico. *Perú: Formas de acceso al agua y saneamiento básico*. Instituto Nacional de Estadística e Informática, Lima.
- Lara, F. (2007). *Diseño de un sistema de riego por medio de energía solar, a través de paneles FV*. Valdivia: Universidad Austral de Chile.
- Laveriano, Y. (2016). *Valoración económica del agua potable por parte de los usuarios de la categoría domestico del serviciolocal en la ciudad de Tingo María*. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María.



- Limachi, S. (2021). *Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable con modelamiento de Watercad y EPANET, Tambillo, Puno, 2021*. Lima: Universidad César Vallejo.
- Llatas, E. (2018). *Diseño de un sistema de riego por aspersión automatizado de 22 m³/h para ahorrar consumo de agua en el parque de avenida separadora industrial – Vitarte*. Callao: Universidad Nacional del Callao.
- Meneses, D. (2013). *Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha*. Quito: Universidad Internacional de Ecuador.
- Obando, C. (2021). *Diseño hidráulico del sistema de agua potable para la comunidad Casas Viejas del Cantón Jipijapa, Provincia de Manabí*. Jipijapa: Universidad Estatal del Sur de Manabi.
- OMS. (18 de Junio de 2019). *Organizacion Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news/item/18-06-2019-1-in-3-people-globally-do-not-have-access-to-safe-drinking-water-%E2%80%93-unicef-who>
- Perez, Y. (2019). *Evaluación de la disposición a pagar por el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el sector Nuevo Bagua*. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas.
- Poma, A., & Soto, J. (2016). *Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de la hacienda – distrito de Santa Rosa – provincia de Jaén - departamento de Cajamarca*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Puesto de Salud Huata. (13 de Mayo de 2022). *Gobierno Regional, Puesto de Salud o Posta de Salud*. Obtenido de <https://www.deperu.com/salud-nacional/establecimientos-de-salud-gbno-regional-minsa/ramis-taraco-7406>
- Quilca, E. (2020). *Análisis y simulación en periodo extendido del sistema de agua potable en el centro poblado de Amparani, distrito de Acora, provincia de Puno, departamento de Puno*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano de Puno.



- RM. N° 192-VIVIENDA. (2018). *Norma Técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural*. Lima: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.
- RM. N° 192-VIVIENDA. (2018). *Norma Técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural*. Lima: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Obtenido de file:///C:/Users/Jenifer/Downloads/Norma_Tecnica_de_Disenio_Opciones_Tecnolo.pdf
- Robles, A. (2021). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío puerto caridad, distrito de Callería, provincia de coronel portillo, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población*. Chimbote: Universidad Católica los Angeles de Chimbote.
- Roque, A., & Cruz, A. (2021). *Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico para el distrito de Huata de la región de puno*. Trujillo: Universidad Privada de Trujillo.
- Ruiz, W. (2017). *Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua en el centro poblado Kana – Ayapata*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Saldarriaga, J. (2019). *Hidráulica de Tuberías, Abastecimiento de Agua, Redes y Riegos* (3 ed.). Alfaomega.
- Tapia, R. (2023). *diseño hidráulico de un sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado de ramis del distrito de taraco – huancane - puno, 2022*.
- Torres, E. (2019). *Diseño y simulación hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable de la urbanización las brisas de la ciudad de Moyobamba*. Moyobamba: universidad Nacional de San Martín-Tarapoto.
- Tudela, Leos. & Zavala. (2018). Estimación de beneficios económicos por mejoras en los servicios de saneamiento básico mediante valoración contingente. *Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6423191>



- Vargas, B. (2018). *Diseño de un sistema de bombeo de agua subterránea con energía solar fotovoltaica para riego en la comunidad de Valencia*. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- Yana, H. M. (2024). *Disponibilidad a pagar por el servicio de agua potable y los beneficios del proyecto de agua potable en la comunidad carata, distrito de coata, departamento de puno, 2021*. tesis, Puno.
- Yucra, E., & Yucra, H. (2021). *Diagnostico Y Propuesta De Mejora Del Sistema De Agua Potable En Unión Soratira En San Antón En El Departamento De Puno*. Trujillo: Universidad Privada de Trujillo.
- Tudela, J. W., Leos, J. A., & Zavala, M. J. (2018). *Estimación de beneficios económicos por mejoras en los servicios de saneamiento básico mediante valoración contingente*. *Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente*. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6423191>
- Huaquisto, E. (2019). *Valoración económica para la sostenibilidad de servicios de saneamiento en el ámbito rural del distrito de Pilcuyo*. Repositorio Institucional UNA-PUNO, 1–130.
- Loza, J. (2016). *Evaluación técnica en diseño de bombas para sistema de agua potable en el distrito de paucarcolla – puno*. 139–141.
- Olivera, M. (2019). *Disponibilidad de Pago para la Sostenibilidad del Proyecto Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento Rural en la Comunidad Campesina de Huiscachani, Distrito de Marangani - Cusco, 2016*. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/15793>
- PACOHUANACO, R. L. (2021). *Diagnóstico Del Servicio Y Demanda De Agua Potable En La Capital De La Provincia De El Collao - Ilave. Tesis, 1–188*. http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza_Mamani_Joel_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y



- Rentería, M., & Alvarado, B. (2016). *La JASS: funciones e instrumentos de gestión. Water For People Perú*, 2, 28. <https://docplayer.es/73665707-La-jass-funciones-e-instrumentos-de-gestion-cuaderno-serie-de-cuadernos-de-trabajo-para-la-jass.html>
- Tudela, J., & Leos, J. (2017). *Herramientas metodológicas para aplicaciones del método de valoración contingente*.
- Vilca, J. carlos. (2017). “*Disposición a Pagar, para el mejoramiento de servicio de agua potable de la población de la ciudad de Ilave-Provincia de El Collao*”. Universidad Nacional Del Altiplano, 109. http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/6189/Vilca_Tisnado_Juan_Carlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y



ANEXOS

ANEXO 1. Panel Fotográfico.



FOTO - 01

LA FOTO MUESTRA: La instalación del equipo de la estación total, marca Leyca Ts 07, en la caseta de bombeo, para determinar la cota de la caseta de bombeo, el reservorio y la longitud de la tubería de impulsión.



FOTO - 02

LA FOTO MUESTRA: El levantamiento topográfico con la estación total Leica TS 07, para determinar la ubicación, desnivel entre la captación y el reservorio y la longitud total de la tubería de impulsión.



FOTO - 03

LA FOTO MUESTRA: El levantamiento topográfico con la estación total Leica TS 07, para determinar la ubicación, desnivel entre la captación y el reservorio y la longitud total de la tubería de impulsión.



FOTO - 04

LA FOTO MUESTRA: El levantamiento topográfico con la estación total Leyca TS 07, para determinar de la longitud total de la tubería de impulsión.



FOTO - 05

LA FOTO MUESTRA: El reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable de la Junta administradora de servicio n de saneamiento de JASS de Yasin y Faon.



FOTO - 06

LA FOTO MUESTRA: La encuesta socioeconómica a los usuarios del JASS de Yasin y Faon, para determinar la disponibilidad a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable.



FOTO - 07

LA FOTO MUESTRA: La encuesta socioeconómica a los usuarios de la parcialidad de Faon, para determinar la disponibilidad a pagar por el servicio de abastecimiento de agua potable.



FOTO - 08

LA FOTO MUESTRA: La verificación y diagnóstico de la captación, donde se encuentra la bomba sumergible de 15 HPs.



FOTO - 09

LA FOTO MUESTRA: La verificación de la bomba sumergible de 15 HPs.



ANEXO 2. Formulario de la entrevista.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



Nombre del entrevistado(a):

N° de encuesta: _____	Fecha_____/_____/2023	Localidad: _____
I. INFORMACIÓN DEL ENTREVISTADO		
<p>1. El entrevistado es:</p> <p>a) Masculino <input type="checkbox"/></p> <p>b) Femenino <input type="checkbox"/></p> <p>2. ¿Cuántos años tiene usted? _____años</p> <p>3. ¿Cuál es su nivel educativo alcanzado?</p> <p>1. Sin Nivel Educativo <input type="checkbox"/></p> <p>2. Jardín <input type="checkbox"/></p> <p>3. Primaria Incompleta <input type="checkbox"/></p> <p>4. Primaria Completa <input type="checkbox"/></p> <p>5. Secundaria Incompleta <input type="checkbox"/></p> <p>6. Secundaria Completa <input type="checkbox"/></p> <p>7. Instituto superior técnico Incompleto <input type="checkbox"/></p> <p>8. Instituto superior técnico completo <input type="checkbox"/></p> <p>9. Superior universitario incompleto <input type="checkbox"/></p>	<p>4. Mencione la actividad principal a la que se dedica usted:</p> <p>a) Ganadería <input type="checkbox"/></p> <p>b) Artesanía <input type="checkbox"/></p> <p>c) Comercio <input type="checkbox"/></p> <p>d) Agricultura <input type="checkbox"/></p> <p>e) Otros _____ <input type="checkbox"/></p> <p>5. Incluido usted, ¿Cuántas personas habitan actualmente en su domicilio? _____personas.</p> <p>6. ¿Cuál es el nivel de ingreso económico mensual de su hogar? Considerando todos los aportes de los miembros que trabajan.</p> <p>a) Entre 0 a 930 soles <input type="checkbox"/></p> <p>b) Entre 931 a 1,800 soles <input type="checkbox"/></p> <p>c) Más de 1,801 soles <input type="checkbox"/></p>	
II. ACCESO A LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO		
<p>7. ¿Participa en las reuniones organizadas por la junta administradora de servicio de saneamiento (JASS) en su localidad? a). SI <input type="checkbox"/> , b). NO <input type="checkbox"/></p> <p>8. ¿Cuál es la principal fuente de abastecimiento de agua que utiliza su hogar?</p> <p>a) Pilón de agua <input type="checkbox"/></p> <p>b) Manantial o puquio <input type="checkbox"/></p> <p>c) Rio, lago, acequia <input type="checkbox"/></p> <p>d) Pozo artesanal <input type="checkbox"/></p> <p>e) Otros _____ <input type="checkbox"/></p> <p>9. ¿A qué distancia de su vivienda se encuentra la fuente de abastecimiento de agua más cercana? (en metros).....</p>	<p>11. ¿En caso de disponer servicio de agua a domicilio, el tiempo de acarreo que actualmente lo utiliza, en que lo dedicaría? _____</p> <p>12. ¿Cuál es el tipo de servicio higiénico que hace uso su hogar?</p> <p>a) Red pública de desagüe <input type="checkbox"/></p> <p>b) Pozo séptico <input type="checkbox"/></p> <p>c) Pozo ciego o negro <input type="checkbox"/></p> <p>d) Ríos, acequias, canales <input type="checkbox"/></p> <p>e) Campo abierto <input type="checkbox"/></p>	

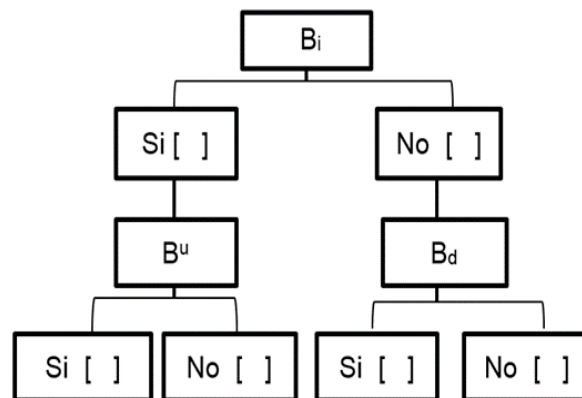


<p>10. ¿Cuánto tiempo le toma a usted recorrer la distancia entre su vivienda y la fuente de abastecimiento de agua más cercana? (en minutos).</p> <p>En promedio _____ minutos (ida y vuelta).</p>	<p>13. Durante el último mes, ¿Algún miembro de su familia ha padecido alguna enfermedad a causa de la carencia del servicio de agua potable o saneamiento?</p> <p>a). SI [] , b). NO []</p>
---	--

III. DISPONIBILIDAD A PAGAR

14. ¿Cuánto está dispuesto a pagar mensualmente S/. _____, para garantizar el financiamiento de los costos de operación y mantenimiento del proyecto de agua potable y saneamiento?

B _i (precio inicial)	B _d (precio mínimo)	B _u (precio máximo)
3	2	4
4	3	5
5	4	6
6	5	7
7	6	8
8	7	9



15. ¿Cuál es el motivo por el que usted no está dispuesto a pagar?

- a) No cuento con los recursos económicos suficientes []
- b) El municipio es el encargado de asumir los costos []
- c) Es responsabilidad del Gobierno, y no el mío []
- d) No confié en el uso adecuado de los fondos []
- e) Otros _____ []

16. Ud. ¿Estaría dispuesto a realizar jornadas de trabajo para garantizar la operación y mantenimiento del proyecto de agua potable y saneamiento?

Si []

No []

(fin den la encuesta)



ANEXO 3. Base de datos.

ESPECIFICACIONES DE DATOS									
Dap1, Dap2 = Disponibilidad a pagar									
Psi1, Psi2 = Probabilidad de responder SI, 1 positivo, 0 negativo									
Ing = Ingreso monetario mensual en soles/mes									
Educ = nivel de educación por grado de instrucción									
Edad = Años del jefe de hogar									
th = Tamaño del hogar número de habitantes por familia									
Gn= genero 1: masculino 0: femenino									
EDUCACION									
1. Sin Nivel Educativo									
2. Jardín									
3. Primaria Incompleta									
4. Primaria Completa									
5. Secundaria Incompleta									
6. Secundaria Completa									
7. Instituto superior técnico Incompleto									
8. Instituto superior técnico completo									
9. Superior universitario incompleto									
DATOS									
Obs.	Genero	Edad	Educación	Ingreso mensual	Tamaño H	Psi1	Dap1	Psi2	Dap2
1	1	70	3	400	2	0	5	1	4
2	1	71	4	400	2	1	5	0	6
3	1	73	3	930	4	1	5	1	6
4	1	55	4	900	7	1	5	1	6
5	0	60	3	800	2	1	5	1	6
6	0	48	3	930	3	1	5	1	6
7	1	61	6	900	4	1	5	1	6
8	0	62	3	600	2	1	5	0	6
9	0	84	1	400	2	0	5	1	4
10	1	62	9	900	3	1	5	1	6
11	0	48	4	900	2	1	5	1	6
12	0	72	3	930	2	1	5	1	6
13	1	58	6	1000	4	1	5	1	6
14	0	52	3	900	2	1	5	1	6
15	0	48	4	900	4	0	5	0	4
16	1	84	3	1000	3	1	5	1	6
17	0	53	4	1000	2	1	5	1	6
18	1	84	4	600	2	0	5	1	4
19	1	78	3	900	4	1	5	0	6
20	1	89	5	900	2	1	5	1	6
21	0	41	5	900	4	1	5	0	6



22	0	52	5	1000	2	1	5	1	6
23	1	36	8	1000	2	1	5	1	6
24	1	58	6	850	5	0	5	1	4
25	0	45	6	950	4	1	5	0	6
26	0	58	3	800	3	1	5	1	6
27	0	55	4	1000	5	1	5	1	6
28	0	46	6	950	4	1	5	1	6
29	1	52	6	980	5	1	5	1	6
30	0	60	3	900	5	1	5	0	6
31	1	48	6	1000	4	1	5	1	6
32	1	47	6	1000	4	1	5	1	6
33	1	48	6	1000	4	1	5	1	6
34	1	52	6	1200	5	1	5	1	6
35	1	58	6	1100	5	1	5	1	6
36	0	45	6	1050	4	1	5	1	6
37	1	61	6	1000	4	1	5	1	6
38	0	62	3	600	2	1	5	0	6
39	1	62	9	1000	3	1	5	1	6
40	0	48	4	1000	2	1	5	1	6
41	0	53	4	1000	2	1	5	1	6
42	1	84	4	600	2	0	5	1	4
43	1	78	3	900	4	1	5	1	6
44	0	41	5	950	4	1	5	1	6
45	1	55	4	1000	7	1	5	1	6
46	1	71	4	400	2	0	5	1	4
47	1	70	3	400	2	0	5	0	4
48	0	60	3	800	2	1	5	0	6
49	0	52	3	900	2	1	5	1	6
50	0	48	4	1000	4	1	5	1	6
51	0	55	4	1000	5	1	5	1	6
52	0	84	1	400	2	0	5	1	4
53	1	47	6	950	4	1	5	1	6
54	0	38	6	1000	3	1	5	1	6
55	0	72	3	930	2	1	5	0	6
56	1	58	6	1000	4	1	5	1	6
57	1	47	6	1200	3	1	5	1	6
58	1	84	3	1000	3	1	5	1	6
59	0	30	8	1200	3	1	5	1	6
60	1	60	4	1000	3	1	5	0	6
61	0	35	6	1200	4	1	5	1	6
62	1	47	6	1200	4	1	5	1	6
63	1	89	5	900	2	1	5	0	6



64	1	29	6	1000	3	1	5	1	6
65	1	48	6	800	2	1	5	1	6
66	1	51	6	1200	4	1	5	1	6
67	0	45	5	900	3	0	5	1	4
68	0	52	5	1000	2	1	5	1	6
69	0	39	6	1200	3	1	5	1	6
70	1	36	8	1000	2	1	5	1	6
71	0	48	5	900	3	1	5	0	6
72	0	58	3	800	3	1	5	0	6
73	0	46	6	1200	4	1	5	1	6
74	0	62	3	900	3	1	5	1	6
75	0	60	3	900	5	0	5	1	4
76	1	42	7	1200	3	1	5	1	6
77	0	78	2	900	2	0	6	1	5
78	1	44	6	1500	6	1	6	1	7
79	1	61	4	1200	4	1	6	1	7
80	1	58	4	1000	2	1	6	1	7
81	1	65	6	1000	2	1	6	0	7
82	1	40	6	1000	5	1	6	0	7
83	0	52	3	900	2	0	6	1	5
84	1	40	6	1500	4	1	6	1	7
85	1	45	7	2000	5	1	6	1	7
86	1	60	8	1500	2	1	6	0	7
87	1	40	8	1500	2	1	6	0	7
88	1	51	8	1500	4	1	6	0	7
89	1	51	8	1500	4	1	6	0	7
90	1	60	8	1500	2	1	6	1	7
91	1	44	6	2000	6	1	6	1	7
92	1	40	6	1000	5	1	6	0	7
93	1	45	7	2000	5	1	6	1	7
94	1	40	6	1500	4	1	6	0	7
95	0	29	5	1100	4	1	6	0	7
96	1	65	4	1000	3	1	6	0	7
97	1	58	4	900	2	0	6	1	5
98	1	65	6	1000	2	1	6	1	7
99	0	52	3	900	2	1	6	0	7
100	1	65	8	1500	2	1	6	1	7
101	1	40	8	1500	2	1	6	0	7
102	1	61	7	1500	4	1	6	1	7
103	1	52	8	1200	4	1	6	0	7
104	1	50	3	1000	1	1	7	0	8
105	0	49	4	1500	4	1	7	0	8



106	1	49	6	1500	5	1	7	0	8
107	0	60	3	1300	4	1	7	0	8
108	0	28	5	1500	4	1	7	0	8
109	1	28	7	1400	2	1	7	0	8
110	1	27	6	1200	2	1	7	0	8
111	0	28	5	1500	4	1	7	0	8
112	0	60	3	1300	4	1	7	0	8
113	1	61	6	2500	6	1	7	0	8
114	0	47	5	2800	4	1	7	0	8



ANEXO 4. Resultados de las regresiones Do file stata Logit y Probit.

```

STATA™ 17.0
MP-Parallel Edition

Statistics and Data Science Copyright 1985-2021 StataCorp LLC
StataCorp
4905 Lakeway Drive
College Station, Texas 77845 USA
800-STATA-PC https://www.stata.com
979-696-4600 stata@stata.com

```

```

Stata license: Unlimited-user 64-core network perpetual
Serial number: 18461836
Licensed to: TEAM BTCR
TEAM BTCR

```

Notes:

1. Unicode is supported; see [help unicode advice](#).
2. More than 2 billion observations are allowed; see [help obs advice](#).
3. Maximum number of variables is set to 5,000; see [help set maxvar](#).

```

1 . import excel "C:\Users\Usuario\Desktop\Base de datos Juvenal Vilca Calsin.xlsx", sheet("Hoja1") firstrow
(10 vars, 114 obs)

```

```

2 . tab Genero

```

Genero	Freq.	Percent	Cum.
0	48	42.11	42.11
1	66	57.89	100.00
Total	114	100.00	

```

3 . tab Edad

```

Edad	Freq.	Percent	Cum.
27	1	0.88	0.88
28	3	2.63	3.51
29	2	1.75	5.26
30	1	0.88	6.14
35	1	0.88	7.02
36	2	1.75	8.77
38	1	0.88	9.65
39	1	0.88	10.53
40	6	5.26	15.79
41	2	1.75	17.54
42	1	0.88	18.42
44	2	1.75	20.18
45	5	4.39	24.56
46	2	1.75	26.32
47	5	4.39	30.70
48	9	7.89	38.60
49	2	1.75	40.35
50	1	0.88	41.23
51	3	2.63	43.86
52	9	7.89	51.75
53	2	1.75	53.51
55	4	3.51	57.02
58	8	7.02	64.04
60	9	7.89	71.93
61	5	4.39	76.32
62	5	4.39	80.70
65	4	3.51	84.21
70	2	1.75	85.96
71	2	1.75	87.72
72	2	1.75	89.47
73	1	0.88	90.35
78	3	2.63	92.98
84	6	5.26	98.25
89	2	1.75	100.00



Monday July 22 16:03:44 2024 Page 2

Total	114	100.00
-------	-----	--------

4 . tab Educacion

Educacion	Freq.	Percent	Cum.
1	2	1.75	1.75
2	1	0.88	2.63
3	26	22.81	25.44
4	20	17.54	42.98
5	12	10.53	53.51
6	35	30.70	84.21
7	5	4.39	88.60
8	11	9.65	98.25
9	2	1.75	100.00
Total	114	100.00	

5 . tab Ingresomensual

Ingreso mensual	Freq.	Percent	Cum.
400	6	5.26	5.26
600	4	3.51	8.77
800	5	4.39	13.16
850	1	0.88	14.04
900	21	18.42	32.46
930	4	3.51	35.96
950	4	3.51	39.47
980	1	0.88	40.35
1000	30	26.32	66.67
1050	1	0.88	67.54
1100	2	1.75	69.30
1200	12	10.53	79.82
1300	2	1.75	81.58
1400	1	0.88	82.46
1500	15	13.16	95.61
2000	3	2.63	98.25
2500	1	0.88	99.12
2800	1	0.88	100.00
Total	114	100.00	

6 . tab Tamañodehogar

Tamaño de hogar	Freq.	Percent	Cum.
1	1	0.88	0.88
2	41	35.96	36.84
3	18	15.79	52.63
4	36	31.58	84.21
5	13	11.40	95.61
6	3	2.63	98.25
7	2	1.75	100.00
Total	114	100.00	



Monday July 22 16:03:44 2024 Page 3

7 . tab Psil

Psil	Freq.	Percent	Cum.
0	14	12.28	12.28
1	100	87.72	100.00
Total	114	100.00	

8 . tab Dap1

Dap1	Freq.	Percent	Cum.
5	76	66.67	66.67
6	27	23.68	90.35
7	11	9.65	100.00
Total	114	100.00	

9 . do "C:\Users\Usuario\AppData\Local\Temp\STD4554_000000.tmp"

10 . import excel "C:\Users\Usuario\Desktop\Base de datos Juvenal Vilca Calsin.xlsx", sheet("Hoja1") firstrow clear
(10 vars, 114 obs)

11 . *****
12 . //1.***Modelo de un solo limite
13 . *****
14 . logit Psil Dap1 Genero Edad Educa Ingr Tamañ

Iteration 0: log likelihood = -42.462802
Iteration 1: log likelihood = -29.807047
Iteration 2: log likelihood = -23.040072
Iteration 3: log likelihood = -22.828567
Iteration 4: log likelihood = -22.82623
Iteration 5: log likelihood = -22.82623

Logistic regression

Number of obs = 114
LR chi2(6) = 39.27
Prob > chi2 = 0.0000
Pseudo R2 = 0.4624

Log likelihood = -22.82623

Psil	Coefficient	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]	
Dap1	-2.450758	1.095805	-2.24	0.025	-4.598497	-.3030197
Genero	1.449254	1.287181	1.13	0.260	-1.073573	3.972082
Edad	-.054241	.0464624	-1.17	0.243	-.1453055	.0368235
Educacion	-.2123669	.4718564	-0.45	0.653	-1.137188	.7124546
Ingresomensual	.011539	.0035588	3.24	0.001	.0045639	.0185141
Tamañodehogar	-.6727814	.4141804	-1.62	0.104	-1.48456	.1389974
_cons	10.20211	7.339771	1.39	0.165	-4.18358	24.58779

Note: 0 failures and 1 success completely determined.

15 .
end of do-file

16 . do "C:\Users\Usuario\AppData\Local\Temp\STD4554_000000.tmp"

17 . *Efectos marginales



Monday July 22 16:03:44 2024 Page 4

18 . mfx

Marginal effects after logit
y = Pr(Ps1) (predict)
= .97979416

variable	dy/dx	Std. err.	z	P> z	[95% C.I.]	X
Dapl	-.0485191	.02984	-1.63	0.104	-.10701	.009972		5.42982
Genero*	.034471	.03682	0.94	0.349	-.037694	.106636		.578947
Edad	-.0010738	.00103	-1.04	0.299	-.003099	.000952		54.4561
Educac-n	-.0042043	.00942	-0.45	0.655	-.022662	.014253		5.02632
Ingres-l	.0002284	.00012	1.83	0.067	-.000016	.000473		1074.56
Tamaño-r	-.0133194	.00065	-1.54	0.123	-.030264	.003625		3.31579

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

19 .

end of do-file

20 . do "C:\Users\Usuario\AppData\Local\Temp\STD4554_000000.tmp"

21 . **como se esperaba hay una relación entre probabilidad

22 . **de estar dispuesto a pagar y el precio hipotético.

23 .

24 .

25 . //Disponibilidad a pagar con un solo limite

26 . gen a=_b[_cons]+_b[Gene]*Genero+_b[Edu]*Educa+_b[Ingr]*Ingr+_b[Tamaño]*Tamaño+_b[Edad]*Edad

27 . gen b=-_b[Dapl]

28 . gen DAP=a/b

29 . mean DAP, level(90)

Mean estimation Number of obs = 114

	Mean	Std. err.	[90% conf. interval]	
DAP	7.013567	.1644169	6.74089	7.286244

30 .

end of do-file

31 . do "C:\Users\Usuario\AppData\Local\Temp\STD4554_000000.tmp"

32 . **Metodo Valoracion Contingente - Referendum

33 .

34 . import excel "C:\Users\Usuario\Desktop\Base de datos Juvenal Vilca Calsin.xlsx", sheet("Hoja1") firstrow clear
(10 vars, 114 obs)

35 . *****

36 . //1.**Modelo de un solo limite

37 . *****

38 . probit Ps1 Dapl Genero Edad Educa Ingr Tamaño

Iteration 0: log likelihood = -42.462802

Iteration 1: log likelihood = -27.167661

Iteration 2: log likelihood = -22.593977

Iteration 3: log likelihood = -22.45274

Iteration 4: log likelihood = -22.452217

Iteration 5: log likelihood = -22.452217

Probit regression

Number of obs = 114

LR chi2(6) = 40.02

Prob > chi2 = 0.0000

Log likelihood = -22.452217

Pseudo R2 = 0.4712

Monday July 22 16:03:44 2024 Page 5

	Psi1	Coefficient	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]	
Dapl		-1.337718	.6833163	-2.22	0.027	-2.520196	-.1552401
Genero		.8204294	.6937182	1.18	0.237	-.5392333	2.180092
Edad		-.0259697	.0254165	-1.02	0.307	-.0757852	.0238458
Educacion		-.1151277	.2519891	-0.46	0.648	-.6090174	.3787619
Ingresomensual		.0065924	.0018611	3.54	0.000	.0029447	.0102401
Tamañohogar		-.3547031	.2216572	-1.60	0.110	-.7891433	.0797371
_cons		5.090548	4.055489	1.26	0.209	-2.858065	13.03916

Note: 0 failures and 5 successes completely determined.

39 .
end of do-file

40 . do "C:\Users\Usuario\AppData\Local\Temp\STD4554_000000.tmp"

41 . *Efectos marginales

42 . mfx

Marginal effects after probit

y = Pr(Psi1) (predict)
= .98668578

variable	dy/dx	Std. err.	z	P> z	[95% C.I.]	X
Dapl	-.0457143	.03468	-1.32	0.187	-.113685	.022256		5.42982
Genero*	.0355617	.03893	0.91	0.361	-.040735	.111858		.578947
Edad	-.0008875	.00185	-0.84	0.398	-.002947	.001172		54.4561
Educac-n	-.0039343	.00886	-0.44	0.657	-.021299	.013431		5.02632
Ingres-l	.0002253	.00015	1.46	0.144	-.000077	.000527		1074.56
Tamaño-r	-.0121214	.00946	-1.28	0.200	-.03066	.006417		3.31579

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

43 .
end of do-file

44 . do "C:\Users\Usuario\AppData\Local\Temp\STD4554_000000.tmp"

45 . **como se esperaba hay una relación entre probabilidad

46 . ***de estar dispuesto a pagar y el precio hipotético.

47 .

48 .

49 . //Disponibilidad a pagar con un solo limite

50 . gen a=_b[_cons]+_b[Gene]*Genero+_b[Edu]*Educa+_b[Ingr]*Ingr+_b[Tamaño]*Tamaño+_b[Edad]*Edad

51 . gen b=-_b[Dapl]

52 . gen DAP=a/b

53 . mean DAP, level (90)

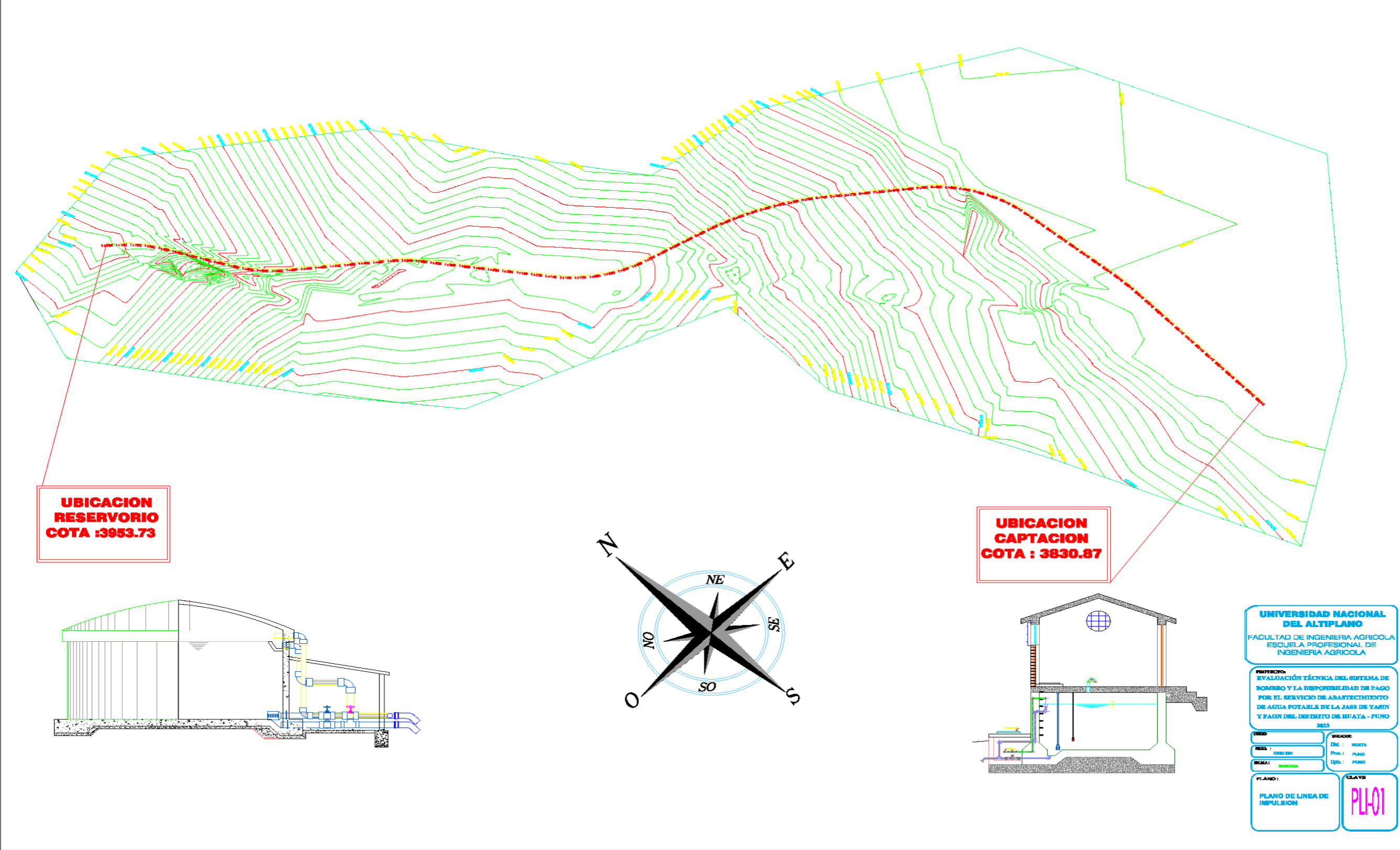
Mean estimation Number of obs = 114

	Mean	Std. err.	[90% conf. interval]	
DAP	7.087066	.1788371	6.803741	7.37039

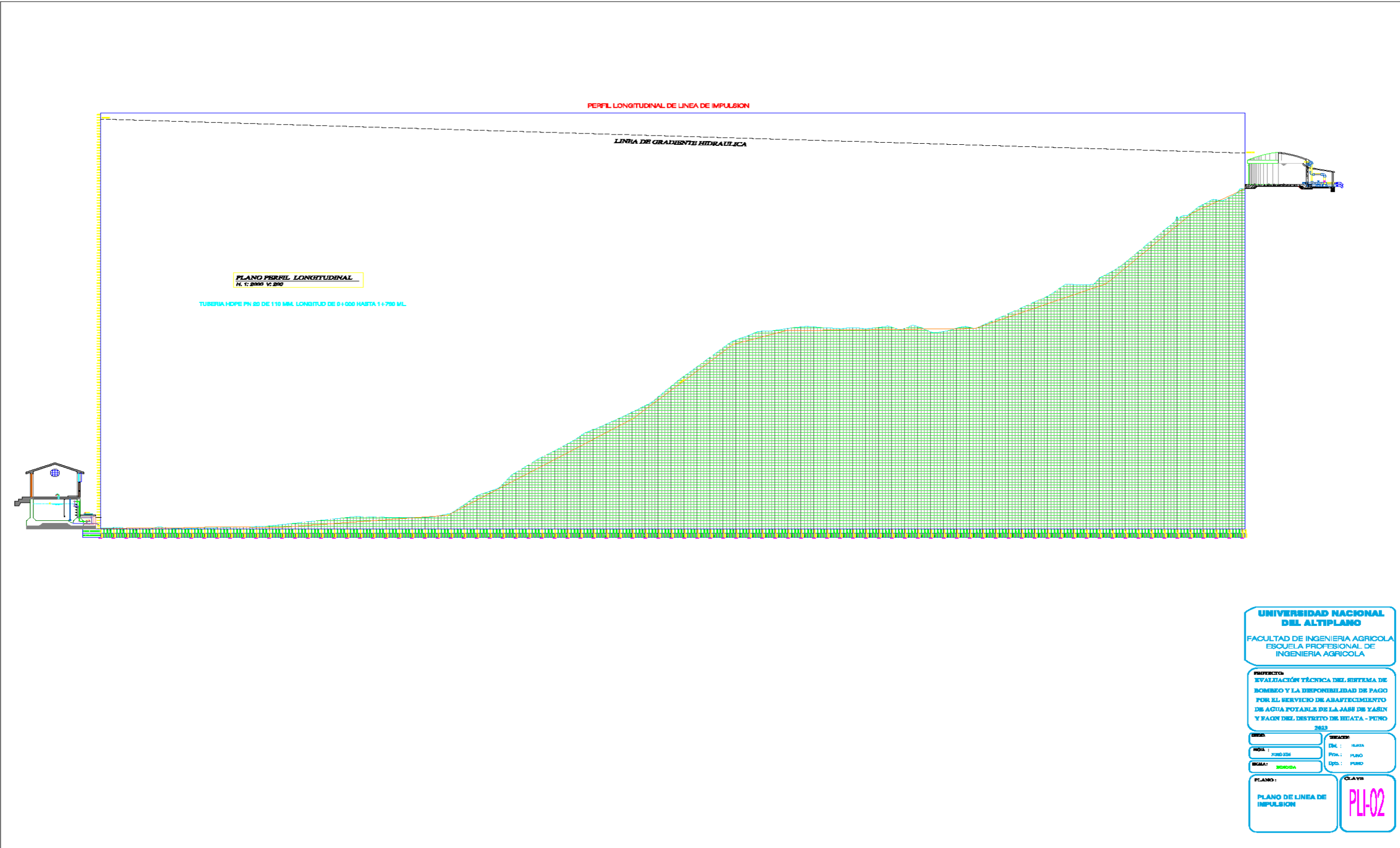
54 .
end of do-file

55 . save "C:\Users\Usuario\Desktop\Tesis Calsin\Base de datos juvenil.dta"
file C:\Users\Usuario\Desktop\Tesis Calsin\Base de datos juvenil.dta saved

ANEXO 5. Plano de línea de impulsión



ANEXO 6. Plano de perfil longitudinal





DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Juvenal Vilca Calsin,
identificado con DNI 71533513 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:
" Evaluación técnica del sistema de bombeo y la disponibilidad
de Pago por el servicio de abastecimiento de agua Potable de la
ZASS de Yesin y Fzon del distrito de Huata - Puno 2023 "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 24 de Julio del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Juvenal Vilca Calsin,
identificado con DNI 71533513 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola,
informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

“Evaluación técnica del sistema de bombeo y la disponibilidad de Pago por el servicio de abastecimiento de agua potable de la JASS de Yasin y Faon del distrito de Huata - Puno 2023”

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.


En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 24 de Julio del 20 24


FIRMA (obligatoria)

