



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE DEL CASERÍO PUERTO ISLANDIA, DISTRITO
DE PADRE MÁRQUEZ, PROVINCIA DE UCAYALI, REGIÓN
LORETO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR

FLORES HIDALGO, HARRY JESUS

ORCID: 0000-0001-7539-0208

ASESOR

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2022

1. Título de la tesis

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Marquez. Provincia de Ucayali, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

2. Equipo de trabajo

Autor

Flores Hidalgo, Harry Jesus

ORCID: 0000-0001-7539-0208

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado, Chimbote,
Perú.

Asesor

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias e Ingeniería.
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

Jurado

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Ing. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A Dios, por brindarme sabiduría y salud; siendo una de mis mayores fortalezas. A mi familia, docentes, compañeros y amigos por el gran apoyo que me brindaron durante mi desarrollo profesional, por sus mejores deseos, buenos consejos y aliento que fueron del día a día para poder cumplir mis objetivos y metas.

Dedicatoria

Con todo amor y cariño a mi padre Manuel Flores Dávila quien en vida fue y mi madre Angélica Hidalgo Túname, por todo el esfuerzo y dedicación que velaron por mí en todo momento para así poder cumplir uno de mis mayores metas en esta vida terrenal que ser Profesional como Ingeniero Civil.

A mis grandes amores, Diandri Zarale Cabrera Rivera cómplice de este gran esfuerzo que me alienta cada día y a mi pequeño hijo quien en vida fue Liam Manuel Flores Cabrea que desde el cielo es mi motor y motivo para seguir adelante en esta lucha continua, sin derrumbar así poder cumplir mis objetivos y metas.

5. Resumen y abstract

Resumen

El presente informe de investigación realizado en el caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto. Esta tesis ha sido desarrollada bajo la línea de investigación: sistema de abastecimiento de agua potable. La investigación planteó el siguiente **enunciado de problema** ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto; mejorara la condición sanitaria de la población? Para responder a esta interrogancia que se plantea como **objetivo general**: Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. , **La metodología** será de **tipo** correlacional, y transversal; correlacional porque determino dos variables, el diseño del sistema de agua potable y la incidencia en la condición sanitaria de dicha población; y transversal porque se estudió los datos en un lapso de tiempo concluyente. El **Nivel** de investigación tuvo un carácter correlacional, cualitativo y cuantitativo. El **Diseño** fue descriptivo no experimental, ya que se describió la realidad del lugar sin alterarlo, con el que se elaboraron tablas, lo cual se obtuvo, como **resultados** diseño de la captación, línea de impulsión, reservorio, línea de aducción y red de distribución.

Palabras clave: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, captación de agua potable.

Abstract

This research report was carried out in the Puerto Iceland farmhouse, district of Padre Márquez, province of Ucayali, Loreto region. This thesis has been developed under the research line: drinking water supply system. The research raised the following problem statement ¿The design of the drinking water supply system of the Puerto Iceland village, district of Padre Márquez, province of Ucayali, Loreto region; improve the health status of the population? To answer this question that arises as a general objective: Develop the design of the drinking water supply system for the improvement of the sanitary condition of the population of the Puerto Iceland farmhouse, district of Padre Márquez, province of Ucayali, Loreto region, to its impact on the health condition of the population – 2021. , The methodology will be correlational and cross-sectional; correlational because it determines two variables, the design of the drinking water system and the incidence on the sanitary condition of said population; and cross-sectional because the data was studied in a conclusive period of time. The research level had a correlational, qualitative and quantitative character. The Design was non-experimental descriptive, since the reality of the place was described without altering it, with which tables were elaborated, which was obtained, as results, design of the catchment, impulsion line, reservoir, adduction line and distribution network.

Keywords: Drinking water supply system design, drinking water catchment.

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	vi
5. Resumen y abstract.....	ix
6. Contenido.....	xi
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xiii
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura	3
2.1 Antecedentes	3
2.1.1 Antecedentes Internacionales	3
2.1.2 Antecedentes Nacionales	7
2.1.3 Antecedentes locales.....	10
2.2 Bases teóricas de la investigación	14
III. Hipótesis.....	32
IV. Metodología	33
4.1 Diseño de la investigación	33
4.2 Población y muestra	34

4.3	Definición y operacionalización de variables e indicadores	35
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
4.5	Plan de análisis.....	37
4.6	Matriz de consistencia.....	38
4.7	Principios éticos	41
V.	Resultados.....	42
5.1	Resultados	42
5.2	Análisis de resultados.....	51
VI.	Conclusiones.....	53
	Aspectos complementarios	55
	Referencias bibliográficas	56
	Anexos	61

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Gráficos

Grafico 01: Servicio de agua potable.....	48
Grafico 02: Abastecimiento de agua en la comunidad Mundial.....	48
Grafico 03: Condición sanitaria en la cobertura de agua.....	49
Grafico 04: Condición sanitaria en la cantidad de agua.....	49
Grafico 05: Condición sanitaria en la continuidad de agua.....	50
Grafico 06: Condición sanitaria en la calidad de agua.....	50

Tablas

Tabla 01: Periodos de Diseño de Infraestructura Sanitaria.....	22
Tabla 02: Dotación de agua según opción tecnológica.	25
Tabla 03: Dotación de instituciones estatales.	25

Figuras

Figura 01: Agua.....	14
Figura 02: Agua potable	16
Figura 03: Sistemas de agua potable para el ámbito rural.....	31
Figura 04: Esquema de diseño de investigación.....	33

Cuadros

Cuadro 01. Definición y operacionalización de variables.....	35
Cuadro 02. Matriz de consistencia.	38
Cuadro 03: Algoritmo de selección de sistemas de agua potable.	42
Cuadro 04: Datos de diseño.	43
Cuadro 05: Memoria de cálculo de diseño.	44
Cuadro 06: Memoria de cálculo de la línea de impulsión.	44
Cuadro 07: Memoria de cálculo de la línea aducción.	45
Cuadro 08: Memoria de cálculo de la red de agua.	46

I. Introducción

El caserío Puerto Islandia se ubica en el interior del Distrito de Padre Márquez, en la provincia de Ucayali, región Loreto, entre las coordenadas UTM WGS-84: 0510883 E y 9138618 N, y se encuentra en una latitud de 142.00 m.s.n.m, el caserío requiere el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, ya que el agua que se consume se encuentra en condiciones insalubres, la cual ha provocado enfermedades gastrointestinales de todo tipo, y ha afectado con intensidad en los niños. La comunidad tiene un pozo tubular sistema tubo balde que abastece de agua en inadecuadas condiciones para el consumo humano. Por lo que el caserío Puerto Islandia, no cuenta con una fuente adecuada de abastecimiento de agua potable. Tal motivo se planteó el siguiente **enunciado de problema** ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región de Loreto; mejorara la condición sanitaria de la población - 2021? En este sentido, se analizará la propuesta central en base a los requerimientos de la población y al criterio profesional, técnico. **La recopilación de datos** es información sustancial; para enriquecer las expectativas de los objetivos de mi proyecto de investigación, se recurrió a fuentes confiables y relevantes para que nos dirija a resultados más precisos y concisos. Para responder a esta interrogante se planteó como **objetivo general:** Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población del Caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región de Loreto - 2021,

para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. De así que, se obtendrá como **objetivos específicos** tales como: **Establecer** el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población del Caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2021. **Realizar** el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población del Caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Ucayali – 2021. **Determinar** la incidencia en la condición en la condición sanitaria del Caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2021. Conjuntamente a ello, **La metodología** será de **tipo** correlacional, y transversal; correlacional porque determino dos variables, el diseño del sistema de agua potable y la incidencia en la condición sanitaria de dicha población; y transversal porque se estudió los datos en un lapso de tiempo concluyente. El **Nivel** de investigación tuvo un carácter cualitativo y cuantitativo por su propia denominación. El **Diseño** fue descriptivo no experimental, ya que se describió la realidad del lugar sin alterarlo. La **Población** estuvo conformada por el sistema abastecimiento de agua potable en zonas rurales. La **Muestra** en esta investigación fue constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2021. **La delimitación espacial** estuvo comprendida en el periodo de Octubre 2021; en el Caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto.

II. Revisión de literatura

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

a) Según Guamán y Taris¹. En su tesis titulada: **Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, provincia de Cañar**. El presente proyecto de consiste en realizar el diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable, que cumpla con lo estipulado en las normas de diseño para la mejora de las condiciones de vida de los habitantes que se benefician con este proyecto, dado que, en la actualidad, donde la comunidad no cuenta con un sistema óptimo de servicio básico para el buen vivir.

El presente proyecto tiene como **objetivo** general: realizar el diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Catón Cañar, provincia de Cañar, mediante cálculos e investigación en las normativas vigentes y como **objetivos** específicos: realizar el estudio socio económico de la comunidad de Mangacuzana, realizar la proyección poblacional y calcular el caudal de diseño, realizar los análisis químicos, físicos y bacteriológicos del agua en la captación, realizar el levantamiento topográfico del sector a intervenir, realizar el diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable, calcular y determinar el

presupuesto del proyecto con su respectivo cronograma de ejecución de obra, realizar el manual de operaciones.

La **metodología** empleada en el proyecto de investigación, es mediante la recolección de información, levantamiento topográfico, toma de muestras de agua, encuestas, la técnica a utilizar será de observación y el enfoque de investigación será cualitativo y cuantitativo.

Luego de completar todos los estudios pertinentes y realizar los diseños, podemos establecer las siguientes **conclusiones:** Mediante las encuestas socio-económicas aplicadas a la Comunidad de Mangacuzana se determinaron un total de 72 viviendas con 280 habitantes cuyas principales actividades económicas son la ganadería y la agricultura. Carecen de servicios básicos como alcantarillado, agua potable, teléfono convencional; el único servicio básico con el que cuentan es la electricidad, esto deteriora la calidad de vida de la población en general, afectando al desarrollo socio-económico, Para la determinación de la población futura de la comunidad de Mangacuzana, se ha establecido un período de diseño de 20 años y una tasa de crecimiento poblacional de 1.22 %; obteniendo así una población futura de 357 habitantes. En base a los datos anteriores se ha determinado los caudales necesarios para cubrir las necesidades de los usuarios pertenecientes al sistema, obteniendo así el caudal

medio (0.32 l/s), caudal máximo diario (0.395l/s), caudal máximo horario (0.95 l/s), caudal de conducción a bombeo (1.24 l/s), Se determinó el caudal mínimo de las dos fuentes en época de estiaje, de 0.3 l/s de la vertiente de Cocha-Huaico 1 y de la vertiente Cocha-Huaico 2 de 0.5 l/s, con fines de uso múltiple un caudal total de 0,8 l/s. cumpliendo así el caudal mínimo de 2 veces el caudal máximo diario futuro calculado establecido por la norma.

b) Según Barahona, Rivera y Chévez. ², En su tesis titulada: **Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad Miramar, Nagarote, para un periodo de 20 años.** Se presenta el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Miramar - Nagarote para un periodo de 20 años (2013 -2033), con el propósito principal de ayudar al mejoramiento de las condiciones higiénico - sanitarias y a la implementación de un servicio de calidad. El sistema fue diseñado a partir de las normas rurales para el abastecimiento de agua potable regidas por INAA, considerando las particularidades y características que posee la zona. Para su diseño se tomaron criterios hidráulicos que garanticen el funcionamiento eficiente durante la vida útil de la obra. El diseño comprende la red de conducción de la fuente, en este caso, un pozo hasta un tanque de almacenamiento donde el vital líquido circulará a presión utilizando una bomba sumergible de 7.5 hp de potencia. Se dimensionaron las tuberías en la red de

distribución con sus válvulas necesarias, velocidades y presiones para que garanticen que el flujo llegue por gravedad desde el tanque hacia los domicilios.

El proyecto tiene como **objetivo** general: diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad Miramar, Nagarote, para un período de 20 años (2013 - 2033) y los **objetivos** específicos: realizar un diagnóstico sobre las condiciones de vida de los habitantes de Miramar y la ubicación de la posible fuente a explotar, determinar la calidad del agua de la fuente de abastecimiento a explotar, estudiar las condiciones topográficas, diseñar hidráulicamente el SAAP , realizar el análisis de impacto ambiental, estimar los costos de la realización del sistema de abastecimiento de agua potable.

El proyecto **concluye** con lo siguiente: Se bombearán 65.49 (sesenta y cinco puntos cuarenta y nueve) galones por minuto de un pozo existente. El agua se impulsará por medio de equipo de Bombeo de tipo sumergible de potencia 7.5 Hp, con una capacidad de 70 (setenta) galones por minuto, El agua de la fuente de abastecimiento necesitará solamente tratamiento de desinfección por cloración, La red de conducción bombeará agua de la fuente hasta el tanque de almacenamiento. Existiendo una longitud entre estos dos puntos de 2492 (dos mil cuatrocientos noventa y dos) metros lineales de tubería, de los cuales 2374 (dos mil trescientos

setenta y cuatro) metros de tubería serán de PVC SDR 40 con un diámetro 4 pulgadas. Y con una presión nominal de trabajo de 7.0 (Kg/cm²), 95 (noventa y cinco) metros de tubería HG para el pase aéreo y 23(veinte y tres) metros de tubería HG para pase por la alcantarilla.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

a) Según Carhuapoma E. ³, En su tesis de titulada: **Diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas en el Sector Chiquero, distrito Suyo, provincia Ayabaca, región Piura –**

2018. En el presente proyecto de tesis plantea criterios para el diseño sustentable de redes de distribución de agua potable. Lo cual se enfoca en el **objetivo** general es de realizar el cálculo y diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas, del Caserío Chiqueros en el distrito de Suyo, provincia de Ayabaca, región Piura, tomando como parámetros los establecidos en la normativa de nuestro país y contribuir con el buen desarrollo de la localidad rural. El **objetivo** específico plantea abastecer con agua apta para el consumo humano a cada vivienda e instituciones del Caserío Chiqueros, además de dotar de un sistema de eliminación de excretas por familia, en beneficio de la salud y del medio ambiente.

La **metodología** propuesta permite diseñar sistemas de distribución que cuenten con una fuente segura y sustentable, además minimizar

los costos de operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto y ser técnicamente viable.

Se **concluye** que el diseño realizado del sistema de agua potable y eliminación de excretas cumple con los parámetros y normas vigentes presentes y consideradas en nuestro país, para la elaboración de proyectos mejorara en gran manera las condiciones de vida de los pobladores de la localidad de Chiqueros, garantizando con ello un gran impulso hacia el desarrollo.

- b) Según Hoyos J. ⁴, En su tesis titulada: **Diseño del sistema de saneamiento básico rural para abastecimiento en el Centro Poblado Huancaure, distrito de Chinchao – Huánuco – Huánuco – 2018**. El desarrollo de la presente tesis profesional tiene como principal diseñar el sistema de saneamiento básico rural para abastecimiento en el centro poblado Huancaure, debido al servicio deficiente de agua en la zona este sistema data del año 2005, que actualmente se abastece del manantial llamado Huancaure. El **objetivo** general: El diseño del sistema de saneamiento básico rural que abastece al centro poblado. El Huancaure, Distrito de Chinchao – Huánuco – Huánuco – 2018. Los **objetivos** específicos: Es conocer la realidad situacional del sistema de saneamiento básico rural del centro poblado Huancaure, Distrito de Chinchao – Huánuco – Huánuco – 2018, realizar estudios básicos de fuentes (calidad y caudal) topografía y estudios

de mecánica de suelos, calcular el caudal hidráulico para el periodo de diseño de las obras proyectadas.

La **metodología** se trata de la investigación experimental que busca realizar el diseño hidráulico, estructural, determinar metros, costos, presupuestos, programación de obra. Se **concluye** que el centro poblado de Huancaure tiene un sistema existente con deficiencias en su infraestructura que fue construida en 2005, teniendo una línea de conducción expuesta, un reservorio apoyado de 8 m³ que no se encuentra operativo, redes de 1" de diámetro en su mayoría, y conexiones a través de piletas y pilones, además de contar con letrinas de pozo ciego en la mayoría de viviendas, contaminando a las viviendas aledañas, la población beneficiada al 2018 es de 284 hab. distribución en 79 viviendas, 2 instituciones sociales y un centro educativo. La demanda de la localidad de Huancaure teniendo como resultados los caudales para el año 20: Qmd=0.61 lps, Qmd=0.94, los cuales sirvieron para el diseño de la infraestructura proyectada como es la captación, línea de conducción de 1 ½ de diámetro, reservorio de 15 m³, línea de aducción de 1 ½, redes de distribución teniendo diámetros que varían entre 1 ½" y ¾" y UBS para saneamiento.

2.1.3 Antecedentes locales

a) De La Cruz J ⁵, En su tesis titulada: **Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.** La Comunidad Mundial está ubicada en el Distrito de Parinari, Distrito el cual fue creado por Decreto de Ley S/N, de fecha 07 de febrero de 1866 y tiene una superficie aproximada de 1,093.61 km². El Distrito de Parinari es uno de los cinco distritos de Loreto ubicada en la Región Loreto, bajo la administración del Gobierno Local. La Comunidad de Mundial, la población actual en la comunidad es de 252 Hab. los cuales se distribuyen en 42 Viv., donde las familias se abastecerán de agua ante la necesidad de no contar con servicios básicos, Tal motivo se planteó el siguiente enunciado de problema ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Mundial, distrito Parinari, provincia de Loreto, región Loreto; mejorara la condición sanitaria de la población? En este sentido, se analizará la propuesta central en base a los requerimientos de la población y al criterio profesional, técnico. La recopilación de datos es información sustancial; para enriquecer las expectativas de los objetivos de mi proyecto de investigación, se recurrió a fuentes confiables y relevantes para que nos direccione a resultados más

precisos y concisos. Para responder a esta interrogante se planteó como objetivo general: Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población de la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. De así que, se obtendrá como objetivos específicos tales como: Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto – 2021. Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto – 2021. Determinar la incidencia en la condición en la condición sanitaria en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto – 2021. Conjuntamente a ello, La metodología será de tipo correlacional, descriptiva y de corte transversal. El Nivel de investigación tuvo un carácter cualitativo y cuantitativo por su propia denominación. El Diseño fue descriptivo no experimental, ya que se describió la realidad del lugar sin alterarlo. La Población estuvo conformada por el sistema abastecimiento de agua potable en zonas rurales. La Muestra en esta investigación fue constituida por el sistema de

abastecimiento de agua potable en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto – 2021. La delimitación espacial estuvo comprendida en el periodo de Junio 2021; en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto. Se concluyó con un diseño de un sistema de agua potable por gravedad con tratamiento.

- b) Según Meza A. ⁶, En su tesis titulada: **Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la comunidad de San Jose de Añushi, del distrito de Yaquerana, provincia de Requena, región Loreto - 2020.** Se ha comenzado a “incluir los aspectos culturales en la provisión de servicios. especialmente en la región amazónica y los aspectos relacionados con la tecnología apropiada” y adecuada, “ratificando el concepto de que la tecnología, por sí misma, no resuelve problemas, sino que deberá estar acompañada de capacitación y seguimiento a nivel domiciliario”. Ante la carencia de servicios básicos y ante el constante enfermedades gastrointestinales. El presente trabajo de tesis que se va a realizar es con la finalidad y objetivo de Diseño “del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable” para la mejora “de” la Condición Sanitaria “de la Comunidad de San José de” Añushi, del “Distrito de” Yaquerana, “Provincia” de Requena, “Región” de Loreto. En este proyecto se

plantea la siguiente problemática ¿En qué medida podemos mejorar las condiciones de calidad de vida con el Diseño “del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable” para la mejora de la Condición Sanitaria “de la Comunidad de San José de” Añushi, del “Distrito de” Yaquerana, “Provincia” de Requena, “Región” de Loreto? El objetivo general: Diseño “del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable” para la mejora “de” la Condición Sanitaria “de la Comunidad de San José de” Añushi, del “Distrito de” Yaquerana, “Provincia” de Requena, “Región” de Loreto, mejorando las condiciones de vida en el área del proyecto. Para responder a esta interrogante se ha planteado como objetivo general: El diseñar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para la Mejora de la Condición Sanitaria de la Comunidad de San José de Añushi, del Distrito de Yaquerana, Provincia de Requena, Región de Loreto. Para lograr el objetivo principal debemos realizar los objetivos específicos siguientes:

- Diseñar el “Sistema de Abastecimiento de Agua Potable” para la Mejora “de” la Condición Sanitaria “de la Comunidad de San José de” Añushi, del “Distrito” de Yaquerana, “Provincia” de Requena, “Región” de Loreto.
- Plantear y mostrar los cálculos correspondientes al diseño de abastecimiento de agua potable de acuerdo a la normatividad vigente en zonas rurales (resolución ministerial N° 192 - 2018 -

vivienda). Además; cabe mencionar que, se hará uso de la técnica de investigación, donde se realizará visita a la zona de estudio para el proyecto, con lo que se pretende obtener información de campo; y como instrumento mediante el uso de encuestas y ficha de instrumentos.

2.2 Bases teóricas de la investigación

2.2.1 Agua

Según Sierra et al. ⁷, “Aquella a la cual se le han variado o cambiado sus características físicas, químicas y bacteriológicas con el propósito de utilizarla para consumo humano”.



Figura 01: Agua

Fuente: USAT

2.2.2 Afloramiento

Según Agüero ⁸, Las aguas superficiales y las aguas subterráneas están muy relacionadas, pues es muy frecuente que el agua subterránea aflore en fuentes y manantiales para seguir un recorrido superficial, mientras

que en otros casos el agua superficial se infiltra, pasando a formar parte del agua subterránea. En muchas ocasiones, los ríos superficiales sirven de desagüe natural a las corrientes subterráneas, por cuya causa aquellos siguen llevando agua, aunque transcurran largos periodos de tiempo sin llover.

2.2.3 Agua potable

Según Martínez B.⁹, “La falta de necesidad de contar con agua de buena calidad es muy importante porque su distribución permitirá potabilizar a todas las casas del sector rural aprovechando la electrificación existente para lo cual se realizó el estudio demarcando la calidad, la ubicación y el aporte que el agua que ha podido localizar. De conformidad a las normas y requisitos para los proyectos de agua potable destinado a localidades rural.”

2.2.4 Calidad de Agua Potable

Según Lam J.¹⁰, La calidad de agua es el término que describe las características químicas, físicas y biológicas de agua dependiendo del uso que se le va a dar para determinarla, se miden y analizan estos elementos, como, por ejemplo, la temperatura, el contenido mineral disuelto en ella y la cantidad de bacterias que tiene.”

2.2.5 Tratamiento de Agua Potable

Según Rivera E.¹¹, El tratamiento del agua es el proceso de naturaleza físico-química y biológica, mediante el cual se eliminan una serie de sustancias y microorganismos que implican riesgo para el consumo o le

comunican un aspecto o cualidad organoléptica indeseable y la transforma en un agua apta para consumir.

2.2.6 Abastecimiento de Agua Potable

Según Jiménez J.¹², El abastecimiento de agua potable supone la captación del agua y su conducción hasta el punto en el que se consume en condiciones aptas. Para que el agua sea apta para el consumo no solo tiene que cumplir requisitos de tipo sanitario, si no también requisitos relativos a la calidad.



Figura 02: Agua potable

Fuente: El Peruano

2.2.7 Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable

Según Orellana J.¹³, se entiende por fuente de abastecimiento de agua aquel punto o fase de ciclo natural del cual se desvía o aparta, temporalmente para ser usada regresando finalmente a la naturaleza. Esta agua puede o no volver a su fuente original, lo cual depende de la

forma que se disponga de las aguas de desperdicio. Las fuentes se clasifican en:

a) Fuentes de Abastecimiento de Aguas Superficiales

El agua superficial es agua que se acumula en la superficie del suelo, como ríos, lagos estanques, presa y el océano. Las aguas superficiales son una fuente común de consumo humano, siendo el agua dulce superficial una de las fuentes de agua más rentables ¹¹.

b) Fuentes de Abastecimiento de Aguas Subterráneas

El agua subterránea es la mayor fuente de agua dulce para el ser humano mediante técnicas isotópicas, se puede determinar el origen y las tasas de recarga del agua subterránea, información que se obtiene a partir de los isótopos estables y radiactivos presentes en esas aguas ¹³.

c) Fuentes de Abastecimiento Pluviales (Lluvias)

Según Agüero R. ¹⁴, Las aguas pluviales son agua de lluvia que no es absorbida por el suelo, sino que escurre en alcantarillas y fluyen a colectores pluviales y al sistema de drenaje pluvial de la ciudad.

2.2.8 Sistemas de Abastecimientos

Según Rodríguez P.¹⁵, Son sistemas de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar el agua potable desde lugar de existencia natural (fuente) hasta la vivienda de los habitantes de la comunidad, rural relativamente densa. Se dividen en:

- a) Sistema por gravedad sin Tratamiento (SGST).** Según Machado A.¹⁶, Son sistemas donde la fuente de agua de buena calidad y no requiere tratamiento complementario previo a su distribución; adicionalmente, no requieren ningún tipo de bombeo para que el agua llegue hasta los usuarios. Las fuentes de abastecimiento son aguas subterráneas o subálveas.
- b) Sistemas por gravedad con Tratamiento (SGST).** Cuando las fuentes de aguas superficiales son captadas en canales, acequias, ríos, etc., desinfectadas antes de su distribución. Cuando no hay la necesidad de bombear el agua, los sistemas se denominan “por gravedad con tratamiento”¹⁶.
- c) Sistemas por Bombeo sin Tratamiento (SBST).** Estos sistemas también se abastecen con agua de buena calidad que no requiere tratamiento previo a su consumo. Sin embargo, el agua necesita ser bombeada para ser distribuida al usuario final ¹⁶.
- d) Sistemas por bombeo con Tratamiento (SBCT).** La fuente son las aguas superficiales, y están ubicadas en una cota inferior a la cota mínima de la localidad a ser tendida. Se requiere una estación de bombeo para impulsar el agua hasta el nivel de donde se pueda atender a la localidad. Se requiere de una planta de tratamiento para acondicionar el agua cruda para el consumo humano¹⁶.

2.2.9 Componentes del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

Según (Organización Panamericana de Salud)¹⁷ La captación dependerá del estudio topográfico de la zona, de la textura del suelo y de la clase del manantial; buscando no alterar la calidad y la temperatura del agua ni modificar la corriente y el caudal natural del manantial, ya que cualquier obstrucción puede tener consecuencias fatales; el agua crea otro cauce y el manantial desaparece.

2.2.10 Línea de conducción

Se conoce como línea de conducción al tramo de tubería que transporta agua desde la captación hasta la planta potabilizadora, o bien hasta el tanque de regularización. El diámetro se diseñará para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 5,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de conducción es de 3/4" para el caso de sistemas abastecimiento de agua ¹⁸.

2.2.11 Línea de gradiente hidráulica

Según Alberca C. ¹⁸, La línea gradiente hidráulica estará siempre por encima del terreno. En los puntos críticos se podrá cambiar el diámetro para mejorar la pendiente.

2.2.12 Reservorio

Según Díaz et al.¹⁹, El reservorio se ubicará en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema de distribución correspondiente El reservorio deberá contar con tuberías de ingreso, salida, limpieza, ventilación y rebose. 25%.

a) Tipos de reservorio

- Reservorio apoyado

Según Diaz et al. ¹⁹, Son aquéllos que están apoyados sobre la superficie del terreno y son utilizados como una alternativa a los reservorios enterrados cuando el costo de la excavación del terreno es elevado o cuando se desea mantener la altura de presión por la topografía del terreno, tienen forma rectangular y circular.

- Reservorio elevado

Los reservorios elevados generalmente se encuentran por encima del nivel del terreno natural y son soportados por columnas y pilotes o por paredes. Desempeñan un rol muy importante en los sistemas de distribución de agua, tanto desde el punto de vista económico, así como del funcionamiento hidráulico del sistema y del mantenimiento de un servicio eficiente. Tienen formas cuadradas, rectangulares, esféricas, cilíndricas y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc¹⁹.

b) Volumen del reservorio

Según Normas Legales OS 030.²⁰, En base a esta información se calcula el volumen de almacenamiento de acuerdo a las Normas del Ministerio de Salud. Para los proyectos de agua

potable por gravedad, el Ministerio de Salud recomienda una capacidad de regulación del reservorio del 25% al 30% del volumen del consumo promedio diario anual (Q_m).

2.2.13 Línea de aducción

La línea de aducción está dada por conjuntos de tuberías que sirven para conducir el agua desde el reservorio hasta la red de distribución, cada día son más usuales por la lejanía de los tanques y la necesidad de tener zonas de distribución con presiones adecuadas. Los parámetros de diseño de la línea de aducción serán los mismos que para la línea de conducción excepto el caudal de diseño²⁰

2.2.14 Red de distribución

Es un conjunto de tuberías, accesorios e instalaciones de abastecimiento de agua potable, donde se transporta desde un punto de captación, para llegar el suministro, la población beneficiaria y satisfacer sus necesidades básicas²⁰.

Según Velarde A.²¹ “Para realizar el cálculo hidráulico se podrá hacerlo con los métodos de las presiones en redes abiertas y cerradas.

a) Sistema ramificado

El sistema abierto o ramificado es aquella donde la tubería principal o matriz parten una serie de ramificaciones que terminan en pequeñas mallas (puntos ciegos o muertos) que se asemejan a la espina de un pescado²¹

b) Sistema cerrado

Sistema cerrado o llamado el agua circula por tuberías que están interconectadas en forma de malla generando un sistema cerrado, eficiente en presión y caudal, en el que no hay puntos muertos y los tramos se abastecen por ambos extremos logrando menores pérdidas de carga ²¹.

2.2.15 Periodo de diseño

Para lossio ²², Es el intervalo de tiempo en que la obra proyectada brindara el servicio para el cual fue diseñada, es decir que operara con los parámetros utilizados para su dimensionamiento (población de proyecto, gastos de diseño, niveles de operación).

Tabla 01: Periodos de Diseño de Infraestructura Sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
<ul style="list-style-type: none">• Fuente de abastecimiento	20 años
<ul style="list-style-type: none">• Obra de capacitación	20 años
<ul style="list-style-type: none">• Pozos	20 años
<ul style="list-style-type: none">• Planta de tratamiento para consumo	20 años
<ul style="list-style-type: none">• Reservoirio	20 años
<ul style="list-style-type: none">• Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
<ul style="list-style-type: none">• Estación de bombeo	20 años
<ul style="list-style-type: none">• Equipos de bombeo	10 años
<ul style="list-style-type: none">• Unidad básica de saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
<ul style="list-style-type: none">• Unidad básica de saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú.

2.2.16 Población actual

Para Lossio ²², Uno de los parámetros importantes para todo proyecto de abastecimiento de agua potable es la evaluación de la población actual, es necesario hacer un estudio del mismo. Se pueden usar los datos de los censos, si

2.2.17 Población futura de diseño

Para Lossio ²², Los proyectos de abastecimiento no se diseñan para satisfacer solo una necesidad actual si no que debe prever el crecimiento de la población en un periodo de tiempo. Las poblaciones que se encuentran en las comunidades o zonas rurales, se utilizará procedimientos simples para la estimación de la población futura, tratando siempre de trabajar con valores razonables enunciados acordes a las realidades de las zonas en estudio.

2.2.18 Calculo del método aritmético

$$P_D = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100} \right) \dots\dots\dots \text{Ecuación (1)}$$

Donde:

P_i : Población inicial (habitantes)

P_d : Población futura o de diseño (habitantes)

r : Tasa de crecimiento anual (%)

t : Período de diseño (años)

2.2.19 Tasa de crecimiento poblacional

De acuerdo a Díaz ²³, La tasa de crecimiento poblacional es el aumento (o disminución) de la población en un determinado momento en el tiempo “t” y durante un periodo de tiempo debido al aumento natural y a la migración neta. De acuerdo al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la tasa de crecimiento anual deberá corresponder a los periodos intercensales, de la localidad específica; si esta no existiera, se deberá optar la tasa de otra población con características similares, o caso contrario la tasa de crecimiento distrital rural; si la tasa de crecimiento anual fuera un valor negativo, se deberá optar una población de diseño similar a la actual ($r = 0$).

2.2.20 Dotación

La dotación es una consecuencia del estudio de las necesidades de agua de una población, quien la demanda por los usos siguientes: para saciar la sed, para el lavado de ropa, para el aseo personal, la cocina, para el aseo de la habitación, para el riego de calles, para los baños, para usos industriales y comerciales, así como para el uso público. La dotación no es una cantidad fija, sino que se ve afectada por un sin número de factores que la hacen casi característica de una sola comunidad. ²⁴

Tabla 02: Dotación de agua según opción tecnológica.

REGIÓN	SI ARRASTRE HIDRAÚLICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRAÚLICO (TANQUE SEPTICO MEJORADO)	CON REDES
Costa	60 l/h/d	90 l/h/d	110 l/h/d
Sierra	50 l/h/d	80 l/h/d	100 l/h/d
Selva	70 l/h/d	100 l/h/d	120 l/h/d

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú.

Tabla 03: Dotación de instituciones estatales.

Instituciones Educativas	Dotación l/alumno/día
Educación Inicial y Primaria	20
Educación Secundaria	25
Educación en General con residencia	50
Instituciones Sociales	1

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú

6.2.15 Variaciones periódicas de consumo

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información

estadística comprobada. De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes: Máximo anual de la demanda diaria y Máximo anual de la demanda horaria.

- **Variaciones de consumo**

- Gasto máximo diario (Qmd)**

- Se considerará un valor de 1,3 del gasto promedio cotidiano anual, Qp siendo así:

$$Q_p = \frac{Dot \times Pd}{86400}$$

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p \dots \dots \dots \text{Ecuación (2)}$$

Donde:

Qp: Es el Caudal promedio diario anual en l/s

Qmd: Caudal máximo diario en l/s

Dot: Dotación en l/hab. d

Pd: Población de diseño en habitantes (hab)

- **Gasto máximo horario (Qmh)**

- Se tiene que tener en cuenta un valor de 2,0 del gasto promedio diario anual, Qp siendo:

$$Q_p = \frac{Dot \times Pd}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p \dots \dots \dots \text{Ecuación (3)}$$

Donde:

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

Qmh: Caudal máximo horario en l/s

Dot: Dotación en l/hab. d Pd: Población de diseño en habitantes (hab)

- **Variaciones de consumo**

Gasto máximo diario (Qmd)

Se considerará un valor de 1,3 del gasto promedio cotidiano anual, Qp siendo así:

- **Gastos máximo horario (Qmh)**

Se tiene que tener en cuenta un valor de 2,0 del gasto promedio diario anual, Qp siendo:

$$Q_p = \frac{Dot \times Pd}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p \dots \dots \dots \text{Ecuación (3)}$$

Donde:

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

Qmh: Caudal máximo horario en l/s

Dot: Dotación en l/hab. d Pd: Población de diseño en habitantes (hab)

- **Pozos**

Un pozo de agua es una tecnología de captación en la tierra para recoger agua de acuíferos o mantos de aguas subterráneas por bombeo.

- **Estación de bombeo**

Las estaciones de bombeo son un conjunto de estructuras civiles, quipos tuberías y accesorios, que toman el agua directa o indirectamente de la fuente de abastecimiento y la impulsan a un reservorio de almacenamiento o directamente a la red de distribución.

- **Línea de impulsión**

En un sistema por bombeo, es el tramo de tubería que conduce el agua desde la estación de bombeo hasta reservorio, nivel de carga estática: Representa la carga máxima a la que puede estar sometida una tubería al agua cuando se interrumpe bruscamente el flujo.

2.2.16 “Condición sanitaria de la población”

En el Perú las condiciones sanitarias en zonas rurales son deficientes e inadecuadas, las necesidades básicas para el ser humano como el agua potable que sirve para dar una calidad de vida, y sanidad a la población.” “Autoridad Nacional del Agua²⁵, El derecho al agua está comprendido en normas internacionales de derechos humanos que

comprenden obligaciones específicas en relación con el acceso al agua potable. Esas obligaciones exigen a los Estados que garanticen a todas las personas el acceso a una cantidad suficiente de agua potable para el uso personal y doméstico.” “Esto comprende el consumo, el saneamiento, el lavado de ropa, la preparación de alimentos y la higiene personal y doméstica.”

a) Calidad agua potable

“Según Villena²⁶, La calidad del agua, la salud y el crecimiento económico se refuerzan mutuamente y son fundamentales para lograr el bienestar humano y el desarrollo sostenible. La pobreza y enfermedad es un binomio recurrente y con un fuerte poder destructor de la sociedad, pero además resulta de difícil abordaje. Generalmente se prioriza sólo el énfasis económico y muchas veces las acciones e intervenciones resultan insostenibles, regresando, reiteradamente, a las mismas condiciones iniciales. Para acertar en medidas sostenibles que permitan el progreso y mejora continua, es necesario asumir plenamente la salud de las personas.

b) Cantidad de agua potable

AGUA.org.mx²⁷, La disponibilidad de agua promedio anual en el mundo es de aproximadamente 1,386 millones de km³, de estos el 97.5% es agua salada, el 2.5%, es decir 35 millones de km³, es

agua dulce y de esta casi el 70% no está disponible para el consumo humano debido a que se encuentra en forma de glaciares, nieve o hielo.

c) Continuidad del servicio de agua potable

Significa que el servicio de agua potable debe de abastecer permanentemente las veinticuatro horas del día.

d) Cobertura de servicio de agua potable

En el Perú la cobertura del servicio de agua potable ha ido en crecimiento, en el año 2021 en el sector urbano a un 88% y en la zona rural fue de 65% en obras de saneamiento se mejoró la calidad de vida de la población en zonas rurales.

Figura 03: Sistemas de agua potable para el ámbito rural.



Fuente: Resolución Ministerial N°192-2018 – VIVIENDA

III. Hipótesis

No aplica por ser una investigación descriptiva.

IV. Metodología

4.1 Diseño de la investigación

La metodología empleada en la investigación es de tipo correlacional, y transversal; correctiva porque determino las variables, el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y la incidencia en la condición sanitaria de la población; y transversal porque se estudió los datos en un lapso de tiempo concluyente.

El nivel de fue descriptivo no experimental, ya que se describió la realidad del lugar sin alterarlo.

Se presenta el siguiente esquema de diseño:

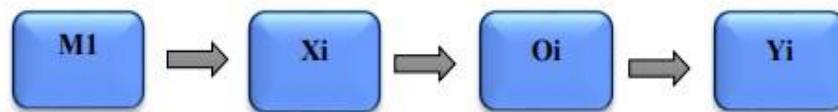


Figura 04: Esquema de diseño de investigación

Fuente: Elaboración propia (2021)

Donde:

Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable

Xi= Diseño del sistema de agua potable

Oi= Resultados

Yi: Incidencia en la condición sanitaria de la población

4.2 Población y muestra

4.2.16 Población

La población de la investigación estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

4.2.17 Muestra

La muestra de la investigación fue conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Puerto Islandia.

4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores

Cuadro 01. Definición y operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto.	Un sistema de abastecimiento de agua potable de agua potable es el conjunto de infraestructura, equipos y servicios destinados al suministro de agua potable para su consumo.	Se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable que contempla desde la captación hasta las redes de distribución cumpliendo con la especificaciones técnicas de las normas de saneamiento del RNE y la Resolución Ministerial N°192-2018 – Vivienda, la investigación se realizara mediante encuestas y fichas técnicas del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío Puerto Islandia.	Capitación	Tipo de captación. Caudal.	Nominal Nominal
			Línea de conducción	-Tipo de tubería. -Clase de tubería. -Diámetros de la tubería. -Presión. -Velocidad.	Nominal Nominal Nominal Intervalo Intervalo
			Reservorio	-Tipo de reservorio. -Forma de reservorio. -Material volumen.	Nominal Nominal Nominal
			Línea de aducción	-Tipo de red. -Tipo de tubería. -Clase de tubería. -Presión. -Velocidad.	Nominal Nominal Nominal Nominal Intervalo
			Red de distribución	-Tipo de red. -Tipo de tubería -Clase de tubería. -Diámetro de tubería. -Presión. -Velocidad.	Nominal Nominal Nominal Intervalo Nominal Intervalo

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.16 Técnicas de recolección de datos

Se utilizará las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas de observación directa

Se realizó mediante la observación directa el lugar en estudio.

Instrumentos

Se hizo uso de fichas técnicas, protocolo.

a. Fichas de técnicas

Establecido por la recolección de datos básicos en campo, como el clima, la topografía, la población, economía, etc., para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto y su incidencia en condición sanitaria de la población.

b. Protocolo

Conformado por el estudio de suelos para la descripción de las características físicas y mecánicas del suelo del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto.

e) Análisis de contenido

Establecido por certificados de resultados de laboratorio sobre el análisis químico, físico y bacteriológico del agua.

4.5 Plan de análisis

El plan de análisis a emplear, estará dado de la siguiente manera: El análisis se efectuará, teniendo el conocimiento general de ubicación y localización del área donde se ejecutará el estudio. Teniendo en cuenta los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos para mejor evaluación. Se evaluará de manera explícita y detallada, con el instrumento de evaluación de campo, en este caso la guía de recolección de datos y los protocolos, de esta forma tienen que estar previamente validadas por los especialistas; para luego proceder a la recolecta de información o datos necesarios para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable. Se realizará los cálculos para el diseño, donde se recurrirá a las Normas del Reglamento nacional de Edificaciones (del capítulo obras de saneamiento), la norma técnica peruana: opciones tecnológicas de saneamiento para el ámbito rural, también se consultarán libros para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable. Se elaborarán cuadros, gráficos estadísticos y esquemas evaluativos, para el ámbito de la investigación.

4.6 Matriz de consistencia

Cuadro 02. Matriz de consistencia.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	<p>Caracterización del problema: En las diferentes ciudades del mundo, especialmente en los lugares de pobreza y extrema pobreza, el saneamiento básico, sistema de agua potable, los cuales no son implementados en todas las zonas rurales, siendo este una necesidad básica, en la comunidad nativa de estudio carece de un sistema de abastecimiento de agua potable, generando que la población sufra de frecuentes enfermedades gastrointestinales.</p> <p>Enunciado del problema: ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto, mejorara la condición sanitaria de la población – 2021?</p>
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	<p>Objetivo general: Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población potable del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto Ucayali – 2021</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población potable del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto Ucayali – 2021.✓ Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población potable del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2021.✓ Determinar la condición sanitaria de del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2021.

Fuente: Elaboración propia (2021)

<p style="text-align: center;">MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL</p>	<p>Antecedentes: Se utilizó: - Antecedentes Internacionales - Antecedentes Nacionales - Antecedentes Locales</p> <p>Bases teóricas: Sistema de agua potable - Abastecimiento de agua - Tipos de abastecimiento - Captación - Línea de conducción - Reservorio - Red de distribución - Conexiones domiciliarias</p>
<p style="text-align: center;">METODOLOGÍA</p>	<p>El tipo de investigación La presente investigación es tipo descriptivo.</p> <p>Nivel de la investigación El nivel de la investigación es cualitativa, por lo que estará enmarcado en especificar las propiedades importantes a evaluar y mejorar mediante la recolección de datos, que a través de la observación se procesaran los datos del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Puerto Islandia.</p> <p>Diseño de la investigación. El diseño de la investigación a emplear será no experimental, de corte transversal.</p> <p>El universo y muestra. El sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2021.</p> <p>Definición y operacionalización de las variables Variables: - Sistema de abastecimiento de agua potable - Condición sanitaria.</p> <p>Técnicas e instrumentos Técnicas: Encuestas, Análisis Documental y Observación no experimental. Instrumentos: Ficha de Técnica de diagnóstico y la Entrevista.</p> <p>Plan de análisis - Análisis descriptivo de la condición actual - Procesamiento de datos - Resultados finales</p>

Cuadro 02. Continuación

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	<ol style="list-style-type: none">(1) Guamán y Taris. Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, provincia de Cañar - 2017[seriado en línea] 2017, disponible en: http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3546(2) Barahona, Rivera y Chévez. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad Miramar, Nagarote, para un periodo de 20 años. [seriado en línea] 2017, disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19410(3) Carhuapoma E. Diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas en el Sector Chiquero, distrito Suyo, provincia Ayabaca, región Piura – 2018. [seriado en línea] 2018, disponible en: http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1244(4) Hoyos J. Diseño del sistema de saneamiento básico rural para abastecimiento en el Centro Poblado Huancaure, distrito de Chinchao – Huánuco – Huánuco – 2018. [seriado en línea] 2018, disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12802/7324(5) De la Cruz J. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. [seriado en línea] 2021, disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/24087(6) Meza A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la comunidad de San Jose de Añushi, del distrito de Yaquerana, provincia de Requena, región Loreto – 2020. [seriado en línea] 2020, disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/20505(7) Sierra C. Calidad del agua: Evaluación y diagnóstico [Internet]. Sello Editorial de la Universidad de Medellín; 2011 [citado 2020 Jul 09]. 457 p. Disponible en: http://repositorio.udem.edu.co/handle/11407/2568 <p>Entre otros.</p>
---------------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia (2021)

4.7 Principios éticos

a) Ética para el inicio de la evaluación

Sacar los permisos necesarios con las autoridades en la zona de investigación para no tener problemas con los moradores al momento de ejecutar nuestro estudio en el campo.

b) Ética en la recolección de datos

Realizar la recolección de datos de manera responsable y ordenada para obtener todos los detalles más mínimos para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto.

c) Ética en la solución de resultados

Verificar la zona de estudio si los cálculos de diseño concuerdan con lo encontrado en el lugar de estudio basados a la realidad de la misma.

V. Resultados

5.1 Resultados

En base a los datos recopilados en campo se obtuvo los siguientes resultados para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2021.

Dando respuesta al primer objetivo:

Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población potable del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2021.

1. Se muestra de forma detallada el resultado obtenido dentro del análisis del ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL AMBITO RURAL, donde:

Cuadro 03: Algoritmo de selección de sistemas de agua potable.

Tipo de fuente	Subterránea
Ubicación	Si
Existe la disponibilidad de agua	Si
La zona donde se ubican las viviendas es inundable	No
Alternativas de sistemas de agua potable	SA-03 CAPT-L-CON, RES, DESF, L-ADU, RED

Donde nos resulta un SA-03, donde tendrá una captación por gravedad, línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción y redes.

Dando respuesta al segundo objetivo:

Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2021.

1. Se muestra en forma detallada en el cuadro 04 los cálculos hidráulicos datos de diseño.

Cuadro 04: Datos de diseño.

DESCRIPCION	RESULTADO
Número de viviendas	48 viv.
Densidad poblacional	4.48 hab/viv.
Periodo de diseño	20 años
Dotación de agua por conexión	100 lts/hab/día
Tasa de crecimiento	2.30 %
Población actual 2021	215 hab.
Población futura 2041	314 hab.
Número de viviendas al 2041	70 viv.

Fuente: Elaboración propia (2021)

2. Se muestra en forma detallada en el cuadro 05, los resultados de caudales de diseño.

Cuadro 05: Memoria de cálculo de diseño.

DESCRIPCION	RESULTADO
Caudal de promedio	0.36 lps.
Caudal de consumo máximo diario	0.47 lps.
Caudal máximo horario	0.72 lps.
Caudal de bombeo (2.6 horas)	3.28 lps.
Volumen de regulación	8.12 m ³
Volumen de reserva	2.03 m ³
Volumen de almacenamiento	10.15 m ³
Volumen adoptado	10.00 m ³

Fuente: Elaboración propia (2021)

3. Se muestra de forma detallada en el cuadro 06, los resultados de la línea de impulsión.

Cuadro 06: Memoria de cálculo de la línea de impulsión.

DESCRIPCION	RESULTADO
Longitud total del tramo	20.65 m.
Caudal máximo diario	0.47 l/seg.
Tiempo de funcionamiento de la bomba	3.44 hora
Caudal de bombeo	3.28 l/seg.
Velocidad de impulsión	1.50 m/seg.

Tubería de impulsión	2.00 pulg.
Pie de tanque velocidad	1.62 m/seg.
Gradiente hidráulico	0.050 m/m
Perdida de carga por fricción	1.63 m.
Perdida de carga por accesorios	0.52 m.
Perdida de carga total	5.26 m.
Altura dinámica	30.58 m.
Potencia de equipo de bombeo	2.00 HP

Fuente: Elaboración propia (2021)

4. Se muestra de formada detallada en el cuadro 07, los resultados de la línea de aducción.

Cuadro 07: Memoria de cálculo de la línea aducción.

DESCRIPCION	RESULTADO
Caudal promedio	0.36 lps.
Caudal máximo diario	0.47 lps.
Caudal máximo horario	0.73 lps.
Caudal unitario	0.00046 lps.

Fuente: Elaboración propia (2021)

5. Se muestra de forma detallada en el cuadro 08, los resultados del cálculo de la red de agua.

Dando respuesta al tercer objetivo:

Determinar la condición sanitaria del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2021.

DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO PUERTO ISLANDIA		
TITULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PUERTO ISLANDIA, DISTRITO DE PADRE MARQUEZ, REGION LOETRO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN LA POBLACIÓN – 2021.		
TESISTA: BACH. HARRY JESUS FLORES HIDALGO		
ASESOR: LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL		
ESTADO DE SERVICIOS		
1. El caserío cuenta con servicio de agua potable	SI	NO
2. De qué tipo de fuente de agua se abastece los pobladores del caserío Puerto Islandia.		
FUENTE	EXISTE	
Río	Si	
Pozo excavado	Si	
Lluvia	Si	
CONDICION SANITARIA		
3. Qué tipo de enfermedades y malestares se presenta en el caserío Puerto Islandia.		
ENFERMEDADES Y MALESTAR	EXISTEN	
Dolor de Estomago	Si	
Dolor de cabeza	Si	
Diarrea	Si	
Fiebre	Si	
4. Cuántas familias tienen acceso al agua potable		
Nadie	Algunos	Todos
Malo X	Regular	Bueno
5. La población se abastece con el agua suficiente para su consumo Para: Bebidas, aseo, limpieza, cocina, lavandería		
Nadie	Algunos	Todos
Malo (X)	Regular	Bueno
6. Es permanente el abastecimiento de agua en la población		
SI	NO (X)	
7. El uso del agua es recomendable para el consumo humano		
SI	NO (X)	

- a) En el grafico se procesó los datos de la ficha 01 donde se muestra los resultados al interrogante 01, indicando que el caserío Puerto Islandia no tiene un sistema de agua potable.



El caserío Puerto Islandia no cuenta con servicio de agua potable.

Grafico 01: Servicio de agua potable

- b) En el grafico 02 se presenta los datos obtenidos en la ficha 01 donde se muestra que las familias del caserío Puerto Islandia, se abastecen de agua de diferentes puntos como se muestra a continuación.

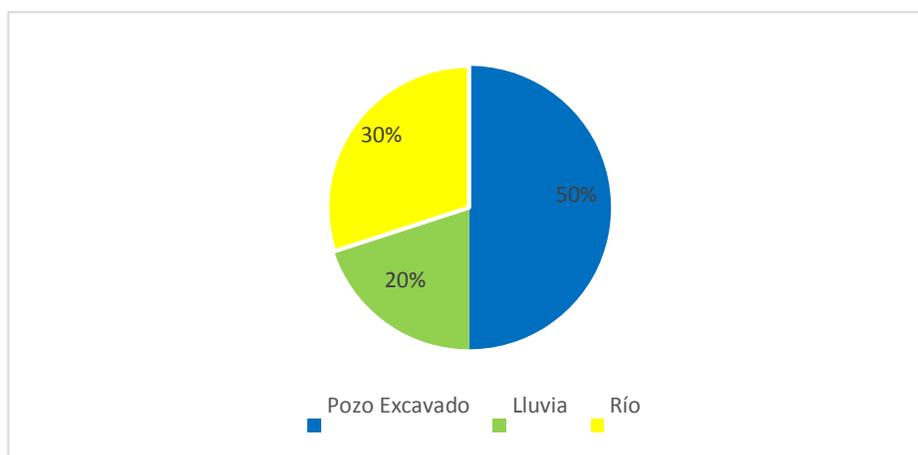


Grafico 02: Abastecimiento de agua en el caserío Puerto Islandia.

- c) En el grafico 03 se determina que ninguna familia del caserío Puerto Islandia no tiene acceso a agua de calidad potabilizada.

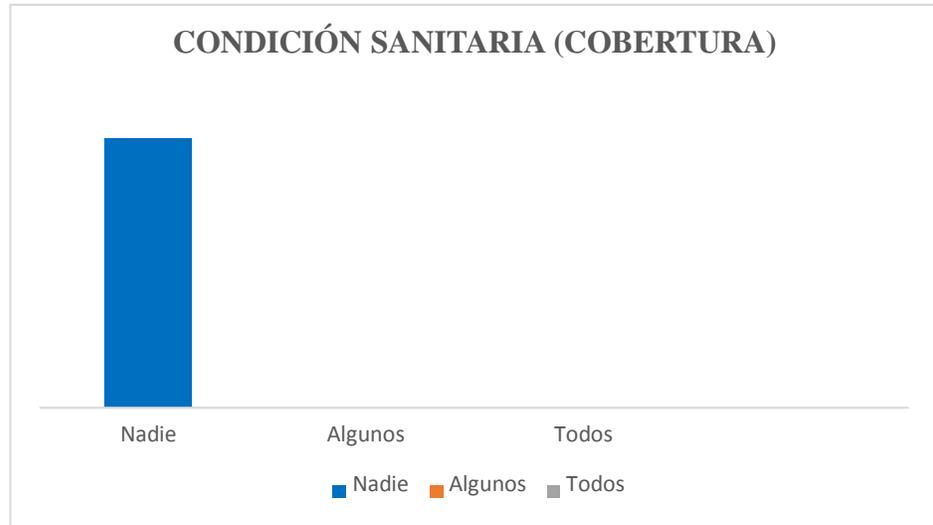


Grafico 03: Condición sanitaria en la cobertura de agua.

- d) En el grafico 04 se aprecia los resultados de la evaluación donde se comprobó que ninguna familia logra conseguir agua suficiente para sus necesidades del día a día.

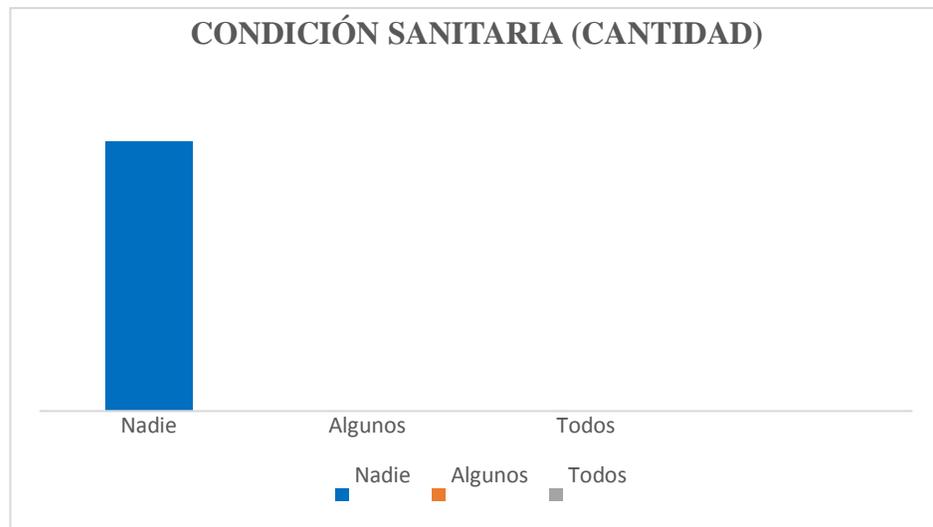


Grafico 04: Condición sanitaria en la cantidad de agua.

- e) En la gráfica 05 se muestra que el agua del pozo excavado, no es de manera permanente.

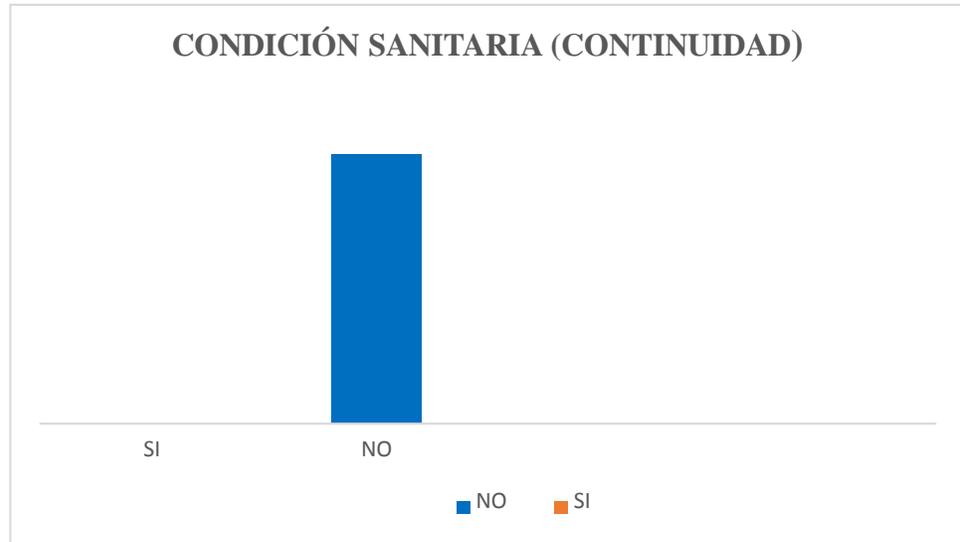


Gráfico 05: Condición sanitaria en la continuidad de agua.

- f) En el gráfico 06 se tiene los datos procesados de la ficha 01 donde nos indica que el agua que consume la población no es recomendable sin un estudio adecuado.



Gráfico 06: Condición sanitaria en la calidad de agua.

5.2 Análisis de resultados

En el cuadro 03, nos muestra los resultados de un SA-03, donde tendrá una captación subterránea, línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción y red de distribución, considerando el RM-192-Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

En el cuadro 04, nos muestra la recolección de datos y resultado del diseño de número de viviendas 48, densidad poblacional 4.48 hab/viv., periodo de diseño 20 años, dotación de agua por conexión 100 lts/hab/día, tasa de crecimiento 2.30 %, población actual 2021 215 hab., población futura 2041 314 hab. y número de viviendas al 2041 70 viv.

En el cuadro 05, nos muestra la memoria de cálculo de diseño, caudal promedio 0.36 lps., caudal de consumo máximo diario 0.47 lps., caudal máximo horario 0.72 lps., caudal de bombeo 3.28 lps., volumen de regulación 8.13 m³, volumen de reserva 2.03 m³, volumen de almacenamiento 10.15 m³, volumen adoptado 10.00 m³.

En el cuadro 06, nos muestra la memoria de cálculo de la línea de impulsión, longitud total del tramo 20.65 m, caudal máximo diario 0.047 l/seg., tiempo de funcionamiento de la bomba 3.44 hora, caudal de bombeo 3.28 l/seg., velocidad de impulsión 1.50 m/seg., tubería de impulsión 2.00 pulg., pie de tanque velocidad 1.62 m/seg., gradiente hidráulico 0.050 m/m, pérdida de carga por fricción 1.63 m, pérdida de carga de accesorios 0.52 m, pérdida de

carga total 5.26 m, altura dinámica 30.58 y potencia de equipo de bombeo 2.00 HP.

En el cuadro 07, nos muestra la memoria de cálculo de la línea de aducción, caudal promedio 0.36 lps., caudal máximo diario 0.47 lps., caudal máximo horario 0.73 lps., caudal unitario 0.00046 lps.

En el cuadro 08, nos muestra la memoria de cálculo de la red de agua 1.4266 lt/s.

VI. Conclusiones

Se culmina con éxito la tesis de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto.

1. Se concluye con un sistema de abastecimiento un SA-03, donde tendrá una captación subterránea, línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción y red de distribución, considerando el RM-192-Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.
2. Se concluye con el diseño de un Pozo tubular de 100 metros de profundidad, con un caudal de bombeo de 3.28 lps., con una línea de impulsión desde la captación mediante un pozo tubular hasta el tanque elevado con una tubería \varnothing 2" de PVC CLASE 10, con un tanque elevado para el almacenamiento del agua potable de 10.00 m³, con una línea de aducción proveniente del tanque elevado de diámetro \varnothing 3" PVC CLASE 10 , donde el sistema de distribución está diseñada con tubería de \varnothing 2" PVC CLASE 10, donde se tendrá 49 conexiones domiciliarias con tubería de \varnothing ½ ", así mismo la instalación de accesorios inyectados de PVC CLASE 10 para los diferentes diámetros de tuberías así como válvulas compuertas, codos, tees, uniones.
3. Se concluye que la condición sanitaria que presenta el caserío Puerto Islandia se encuentra malo, esto es el resultado que debido a que ni cuentan con los servicios de un sistema de abastecimiento de agua potable, el diseño del sistema de abastecimiento mejorara la condición sanitaria de la población del

caserío, ayudando a mejorar la calidad , cantidad y continuidad del agua potable, convirtiendo a la vivienda en un espacio vital para el desarrollo de la familia y brindar una protección frente a la transmisión de enfermedades como infecciones intestinales, parasitarias y diarreas a los que consumen agua de mala calidad.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Se recomienda tener un sistema de recolección de datos iniciales de la zona de estudio de las cuales se usarán para el diseño del sistema, como encuestas, fichas técnicas, reconocimiento e exploración de la zona de estudio y otras técnicas que se puedan generar durante el tiempo del diseño del sistema, estos facilitarán en el análisis y cálculo de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la población beneficiada. Se recomienda tener en cuenta la RM-192-2018-MVCS.
2. Se recomienda presentar este proyecto de diseño del sistema de agua potable a las Entidades pertinentes; para que el mismo sea analizado, discutido y aprobado para su ejecución.
3. Se recomienda gestionar proyectos para la población del caserío Puerto Islandia que tengan impacto en contar con los servicios básico de calidad y estas abastezcan al 100% a la población.

Referencias bibliográficas

- (1) Guamán y Taris. Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, provincia de Cañar - 2017[seriado en línea] 2017, disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3546>
- (2) Barahona, Rivera y Chévez. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad Miramar, Nagarote, para un periodo de 20 años. [seriado en línea] 2017, disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19410>
- (3) Carhuapoma E. Diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas en el Sector Chiquero, distrito Suyo, provincia Ayabaca, región Piura – 2018. [seriado en línea] 2018, disponible en:
<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1244>
- (4) Hoyos J. Diseño del sistema de saneamiento básico rural para abastecimiento en el Centro Poblado Huancaure, distrito de Chinchao – Huánuco – Huánuco – 2018. [seriado en línea] 2018, disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.12802/7324>
- (5) De la Cruz J. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. [seriado en línea] 2021, disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/24087>
- (6) Meza A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de

la condición sanitaria de la comunidad de San Jose de Añushi, del distrito de Yaquerana, provincia de Requena, región Loreto – 2020. [seriado en línea] 2020, disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/20505>

- (7) Sierra C. Calidad del agua: Evaluación y diagnóstico [Internet]. Sello Editorial de la Universidad de Medellín; 2011 [citado 2020 Jul 09]. 457 p. Disponible en: <http://repository.udem.edu.co/handle/11407/2568>
- (8) Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento. [citado 2020 Jul 10]; Disponible en: http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf
- (9) Martínez B. Diseño de la red de distribución de agua potable para la aldea yolwitz del municipio de san mateo ixtatán, Huehuetenango. [Seriado en línea] 2010 [citado 2020 enero 18], disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3095_C.pdf.
- (10) J. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea captzín Chiquito, municipio de San mateo Ixtatán, Huehuetenango. Guatemala [seriado en línea] 2011 [citado 2020 enero 19], disponible http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3296_C.pdf.
- (11) Rivera E. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad Miramar, Nagarote, Nicaragua [seriado en línea] 2013 [citado 2020 enero 20], disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/5502/1/94618.pdf>.

- (12) Jiménez J. Manual para el diseño de sistema de agua potable y alcantarillado sanitario [Monografía en Internet]. Xalapa: Universidad Veracruzana. Facultad de Ingeniería, 2012 [citado 2020 enero 21]. Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.Pdf>.
- (13) Orellana J. Abastecimiento de agua potable, [seriado en línea] .2015. [citado 2020 enero 22], disponible en: https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_05_Abastecimiento_de_Agua_Potable.pdf.
- (14) Agüero R. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales. [Monografía en Internet]. Lima, 2004. Página 9 [citado 2020 enero 23]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/e107-04/disenomanant.pdf>
- (15) Rodríguez P. Abastecimiento de agua [seriado en línea] 2013 [citado 2020 enero 23], disponible en: https://www.academia.edu/7341842/Abastecimiento_de_Agua__Pedro_Rodr%C3%ADguez_Completo
- (16) Machado A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de chalaco, Morropon – Piura [seriado en línea]2018 [citado 2020 enero 23], disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1246>.
- (17) Organización panamericana de la salud. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales. [seriado en línea] 2014 [citado 2020 enero 28].

disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/017_rog_er_dise%C3%B1ocaptacionmanantiales/captacion_manantiales.pdf.

(18) Alberca C. Línea de conducción. [Seriado en línea] 2018 [citado 2020 febrero 01]. disponible en: https://www.academia.edu/36731905/L%C3%8DNEA_DE_CONDUCCI%C3%93N.

(19) Díaz T. Vargas C. Diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cochorco, provincia de Canchéz Carrión– 69 Trujillo – Perú. [seriado en línea] 2015[citado 2020 febrero 04]. disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2035>

(20) Normas legales OS 030. Almacenamiento de agua para consumo humano. [Seriado en línea] 2005 [citado 2020 febrero 08]. disponible en: https://www.academia.edu/24066147/normas_legales_norma_os.030_al

(21) Velarde A. Abastecimiento de agua y alcantarillado. [seriado en línea] 2019 [citado 2020 febrero 10]. disponible en: https://www.academia.edu/16430145/Abastecimiento_de_agua_y_alcantarillado.

(22) Lossio A. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones. Repositorio institucional Pirhua. [Online].; 2012 [cited 2020 Octubre 22]. Available from: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf?sequence=1.

(23) Diaz J. Calculo del crecimiento de la población. Apuntesdedemografia. [Online].; 2015 [cited 2020 Octubre 22]. Available from:

<https://apuntesdedemografia.com/curso-de-demografia/temario/tema-3-crecimiento-y-estructura-de-la-poblacion/calculo-del-crecimiento-de-la-poblacion/>.

(24) Reto R. Lineas de Conducción. Scribd. [Seriada en Línea] 2011 [citado 2020 julio 29]: [08 pg; 03-04]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/55239266/Lineas-de-Conduccion-Informe>.

(25) Autoridad Nacional del Agua. El derecho al agua. [Internet]. 2020 [citado 2020 Jul. 30]. Disponible en: <https://www.ana.gob.pe/contenido/que-es-el-derechoalagua#:~:text=Seg%C3%BAAn%20la%20OMS%2C%20para%20tener,debe%20exceder%20de%2030%20minutos>

(26) Villena J. Calidad del agua y Desarrollo sostenible [Internet]. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica; 2018 [citado 2020 Jul. 30]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000200019

(27) AGUA.org.mx. Agua en el planeta [Seriado en línea]. agua.org.mx. 2020 [citado 2020 Jul. 30] p. 1. Disponible en: <https://agua.org.mx/en-el-planeta/>

Anexos

Anexos 01: Instrumento de recolección de
datos

DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO PUERTO ISLANDIA		
TITULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PUERTO ISLANDIA, DISTRITO DE PADRE MARQUEZ, REGION LOETRO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN LA POBLACION – 2021.		
TESISTA: BACH. HARRY JESUS FLORES HIDALGO		
ASESOR: LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL		
ESTADO DE SERVICIOS		
1. El caserío cuenta con servicio de agua potable	SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
2. De qué tipo de fuente de agua se abastece los pobladores del caserío Puerto Islandia.		
FUENTE	EXISTE	
Río	Si	
Pozo excavado	Si	
Lluvia	Si	
CONDICION SANITARIA		
3. Qué tipo de enfermedades y malestares se presenta en el caserío Puerto Islandia.		
ENFERMEDADES Y MALESTAR	EXISTEN	
Dolor de Estomago	Si	
Dolor de cabeza	Si	
Diarrea	Si	
Fiebre	Si	
4. Cuántas familias tienen acceso al agua potable		
Nadie	Algunos	Todos
Malo X	Regular	Bueno
5. La población se abastece con el agua suficiente para su consumo Para: Bebidas, aseo, limpieza, cocina, lavandería		
Nadie	Algunos	Todos
Malo (X)	Regular	Bueno
6. Es permanente el abastecimiento de agua en la población		
SI	NO	
	(X)	
7. El uso del agua es recomendable para el consumo humano		
SI	NO	
	(X)	

Anexos 02: Cálculos hidráulicos

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
LINEA DE IMPULSION TRAMO POZO TUBULAR - RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

PROY: "DISEÑO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PUERTO ISLANDIA, DISTRITO DE PADRE MARQUEZ, PROVINCIA DE UCAYALI, REGIÓN LORETO - 2021"

LOC: CASERIO PUERTO ISLANDIA

MEMORIA DE CALCULO

3.1 DATOS DE DISEÑO

Número de viviendas	48 viv.
Densidad poblacional	4.48 Habs/viv.
Periodo de diseño (hasta el 2041)	20 años
Dotación de agua por conexión	100 lts/hab/día
Dotación de agua por pileta	0 lts/hab/día
Número de familias por piletas	0 lts/pil
Tasa de crecimiento (r)	2.30%

3.2 CALCULOS

Población actual 2021 (año 0)	215 Habs
Población futura 2041 (año 20)	314 Habs
Número de viviendas al 2041	70 viv.

3.3 CAUDALES DE DISEÑO

AL AÑO 2041

1 Caudal promedio	$Q_p = \text{Dot}(\text{conex}) \times \text{Pob} \times \% \text{Cobert} + \text{Dot}(\text{piletas}) \times \text{Pob} \times \% \text{Cobert}$	lps
	$Q_p =$	0.36 lps
2 Caudal de Consumo Máx. diario agua	$Q_{md} = Q_p \times K_1 = Q_p \times 1,3$	0.47 lps
3 Caudal Máx. horario agua	$Q_{mh} = Q_p \times K_2 = Q_p \times 2,0$	0.72 lps
4 Caudal Máx. horario desagüe	$Q_{mh} \times 0,8$	0.58
5 Caudal de Bombeo (2.6 horas)	$Q_b = Q_{md} \times 24 / 2,6$	3.28
6 Volumen de Regulación 20% Q_{md}		8.12 m ³
7 Volumen de Reserva 25% $V_{regulacion}$		2.03 m ³
8 Volumen de Almacenamiento Proyectado	$V_{Regulacion} + V_{Reserva}$	10.15 m ³
9 Volumen Adoptado		10.00 m ³

Ficha: Memoria de datos de diseño.

Fuente: Elaboración propia 2021.

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
LINEA DE IMPULSION TRAMO POZO TUBULAR - RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO**

PROY:

"DISEÑO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PUERTO ISLANDIA, DISTRITO DE PADRE MARQUEZ, PROVINCIA DE UCAYALI, REGIÓN LORETO - 2021"

LOC: CASERIO PUERTO ISLANDIA

PARAMETROS DE DISEÑO	ESTIMACION	UNIDADES
Pob. Futura	314.00	hab.
Dot.	100.00	l/(hab.*dia)
Qp	0.36	l/s
Qp	31.10	m3/dia
k1	1.30	
k2	2.00	
Altitud promedio, msnm	203.40	msnm
Temperatura mes mas frío, en ° C	18.00	° C

RESULTADOS DE DISEÑO

1) LINEA DE IMPULSION (TRAMO: NIVEL DINAMICO POZO-NIVEL AGUA TANQUE ELEVADO)

CT. POZO TUBULAR (Cota de terreno del Pozo)	204.20	msnm
CT. RESERVORIO ELEVADO (Cota de Terreno del Reservorio de Almacenamiento)	204.60	msnm
C N.A. RESERVORIO (Cota del Nivel de agua del Reservorio)	216.17	msnm
Altura de Agua del Reservorio (Nivel Maximo - Nivel de Fondo)	1.17	m.
Desnivel entre Cot. Fondo Tanque Elev. - Cot. Terr. Tanque Elev.	10.40	m.
Desnivel entre Cot. Terr. Tanque Elev. - Cot. Terr. Pozo Tubular	0.40	m.
H ESTÁTICA (Altura Estática)	12.17	m.
H descarga (diseño: cota terreno - altura dinámica)	11.65	m.
H tubería ingreso - impulsión - Nivel Agua Tanque Elevado	0.20	m.
Profundidad enterrada de tramo Tubería de Impulsión	50.00	m.
Longitud Total del Tramo: caseta de valvulas - Tanque Elevado	20.65	m.

a) Caudal Maximo Diario

$$Q_{md} = \text{Pob. Futura} * \text{Dot.} * K1 / 86,400$$

Qmd (Caudal maximo diario)	0.47	l/seg.
----------------------------	------	--------

b) Tiempo de Funcionamiento del Equipo de Bombeo

T (Tiempo de funcionamiento del equipo de bombeo)	3.44	hrs
---	------	-----

c) Caudal de Bombeo

$$Q_b = (24 / T) * Q_{md}$$

Qb (Caudal de bombeo)	3.28	l/seg.
-----------------------	------	--------

d) Velocidad en la Tubería de Impulsión

V (Velocidad de Impulsión recomendable)	1.50	m/seg.
---	------	--------

e) Diametro de la Tubería de Impulsión

$$\varnothing = 1.2 * (T / 24)^{1/4} * (Q_b / 1000)^{1/2}$$

D (Diametro tentativo)	0.04	m.
D (Diametro tentativo)	1.66	Pulg.
D (Diametro comercial calculado)	2.00	Pulg.

Ficha: Memoria de cálculo de línea de impulsión.

Fuente: Elaboración propia 2021.

2) ANALISIS PARA LA LINEA DE IMPULSION (PVC - CLASE 10 Ø 2" - PVC-UFØ 2" - PVC URØ 2")

a) Diametro

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. (L m, PVC-UF Ø")	10.30	2
Longitud Pie Tanque Elev. - N.A.de Tanque Elev.	61.77	m.
Profundidad enterrada de tramo Tubería de Impulsion	50.00	m.
Desnivel entre Cot. Fondo Tanque Elev. - Cot. Terr. Tanque Elev.	10.40	m.
Altura de Agua del Reservoirio (Nivel Maximo - Nivel de Fondo)	1.17	m.
H tubería ingreso impulsion - Nivel Agua Tanque Elevado	0.20	m.
D (Diametro comercial Linea de Impulsion en pulgadas)	2.00	Pulg.
D (Diametro comercial impulsion en metros)	0.0508	m.
Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservoirio Elevado (L = m, PVC-UF, Ø")	21	2
	20.65	m.
D (Diametro comercial Linea de Impulsion en pulgadas)	2.00	Pulg.
D (Diametro comercial impulsion en metros)	0.0508	m.
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø")	32	2
Longitud Nivel Din. Tub. Columna inf. Pozo Tub. - Caseta de Valv.	32.30	m.
Longitud de Columna interna del Pozo Tubular	11.65	m.
Longitud del Pozo Tubular - Caseta de Valvulas	20.65	m.
D (Diametro comercial Linea de Impulsion en pulgadas)	2.00	Pulg.
D (Diametro comercial impulsion en metros)	0.0508	m.

b) Velocidad corregida

$$V_c = 1.974 * Q_b / (D)^2$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. (L m, PVC-UF Ø")	10.30	2
Vi (Velocidad Corregida)	1.62	m/seg.
Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservoirio Elevado (L = m, PVC-UF, Ø")	21	2
Vi (Velocidad Corregida)	1.62	m/seg.
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø")	32	2
Vi (Velocidad Corregida)	1.62	m/seg.

c) Gradiente Hidraulica Linea de Impulsion (S)

$$S = (Q_b / (1000 * 0.2785 * C * D^{2.63}))^2$$

$$K = D^{2.63}$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. (L m, PVC-UF Ø")	10	2
C (Coeficiente de rugosidad HD)	150	
K (Constante del diametro)	0.00039	
S (Gradiente Hidraulica)	0.050	m/m
Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservoirio Elevado (L = m, PVC-UF, Ø")	21	2
C (Coeficiente de rugosidad PVC-UF)	150	
K (Constante del diametro)	0.00039	
S (Gradiente Hidraulica)	0.050	m/m
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø")	32	2
C (Coeficiente de rugosidad F°G°)	150	
K (Constante del diametro)	0.00039	
S (Gradiente Hidraulica)	0.050	m/m

Ficha: Memoria de cálculo de línea de impulsión.

Fuente: Elaboración propia 2021.

d) Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias de la Linea de Impulsion (Hf IMPULSION)

$$H_f = S * L_i$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. (L m, PVC-UF Ø")	10	2
Li(Longitud)	61.77	m.
Hf ₁ (Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias)	3.11	m.
Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservorio Elevado (L = m, PVC-UF, Ø")	21	2
Li(Longitud)	0.00	m.
Hf ₂ (Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias)	0.00	m.
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna Interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø")	32	2
Li(Longitud)	32.30	m.
Hf ₃ (Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias)	1.63	m.

$$H_{f_T} = H_{f_1} + H_{f_2} + H_{f_3}$$

Hf _T (Perdida de Carga Total por Friccion en las Tuberias)	4.74	m.
---	------	----

e) Perdida de Carga Local por Accesorios

$$HL = \sum K * (V^2 / 2g)$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. (L m, PVC-UF Ø")	10	2
$V^2 / 2g =$	0.13	m.
$\sum K =$	1.80	
Accesorios:		
02 Codo 1"x 90° =	1.80	Adimensional
HL ₁ =	0.24	m.
Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservorio Elevado (L = m, PVC-UF, Ø")	21	2
$V^2 / 2g =$	0.13	m.
$\sum K =$	0.80	
Accesorios:		
02 Codo 1"x 45° =	0.80	Adimensional
HL ₂ =	0.11	m.
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna Interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø")	32	2
$V^2 / 2g =$	0.13	m.
$\sum K =$	1.30	
Accesorios:		
01 Codo 1"x 90° =	0.90	Adimensional
01 Valvula Compuerta 2" abierta =	0.20	Adimensional
01 Valvula Compuerta 2" abierta =	0.20	Adimensional
HL ₃ =	0.17	m.

$$HL_T = HL_1 + HL_2 + HL_3$$

Hf (Perdida de Carga Total por Accesorios)	0.52	m.
--	------	----

f) Perdida de Carga Total

$$H_{f_{TOTAL}} = H_{f_{TUBERIAS}} + H_{f_{ACCESORIOS}}$$

Hf _{TOTAL} (Perdida de Carga Total)	5.26	m.
--	------	----

g) Altura Dinamica Total (H_{DT})

$$H_{DT} = H_{ESTATICA} + H_{NIVEL\ DINAMICO} + H_{f_{TOTAL}} + P_{RESERV.\ ALM.}$$

P _{RESERV. ALM.} (Presion de Llegada al Reservorio)	1.50	m.
HDT (Altura Dinamica Total)	30.58	m.

h) Potencia del Equipo de Bombeo

$$Pot. B = H_{DT} * Q_b / (75 * 0.75)$$

Pot B (Potencia de la Bomba)	1.78	HP
Pot B (Potencia de la Bomba)	1.00	HP

i) Potencia del Motor del Equipo de Bombeo

$$Pot. M = 3.3 * Pot. B$$

Pot M (Potencia del Motor)	2.00	HP
----------------------------	------	----

Ficha: Memoria de cálculo de línea de impulsión.

Fuente: Elaboración propia 2021.

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA RED DE AGUA

PROY:

"DISEÑO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PUERTO ISLANDIA, DISTRITO DE PADRE MARQUEZ, PROVINCIA DE UCAYALI, REGIÓN LORETO - 2021"

LOCALIDAD: CASERIO PUERTO ISLANDIA

1. POBLACIÓN DE DISEÑO

Tasa de crecimiento (r)	2.30%	%
Periodo de diseño (t)	20.00	años
N° viviendas	48.00	viviendas
Densidad de vivienda	4.48	hab./viv.
Población Actual (Pa)	215.00	hab

Población Diseño (Pd) 314 hab

$$Pd = Pa * (1 + r * t)$$

2. CAUDALES DE DISEÑO

Población Diseño (Pd)	314	hab
Dotación (Dot)	100	lt/hab/día
Coef. variación máx. diaria (k1)	1.3	
Coef. variación máx. horaria (k2)	2.0	

Caudal promedio (Qp) 0.36 lps

$$Qp = \frac{Pd * Dot}{86400}$$

Caudal máx. diario (Qmd) 0.47 lps

$$Qmd = k1 * Qp$$

Caudal máx. horario (Qmh) 0.73 lps

$$Qmh = k2 * Qp$$

3. CAUDALES EN MARCHA POR TRAMOS

Caudal unitario (Qunit) 0.00046 lps

$$Qunit = \frac{Qmm}{Ltotal}$$

Caudal en marcha

$$Qma = Qunit * Ltramo$$

Ficha: Memoria de cálculo de línea de aducción.

Fuente: Elaboración propia 2021.

4. LINEA DE ADUCCION

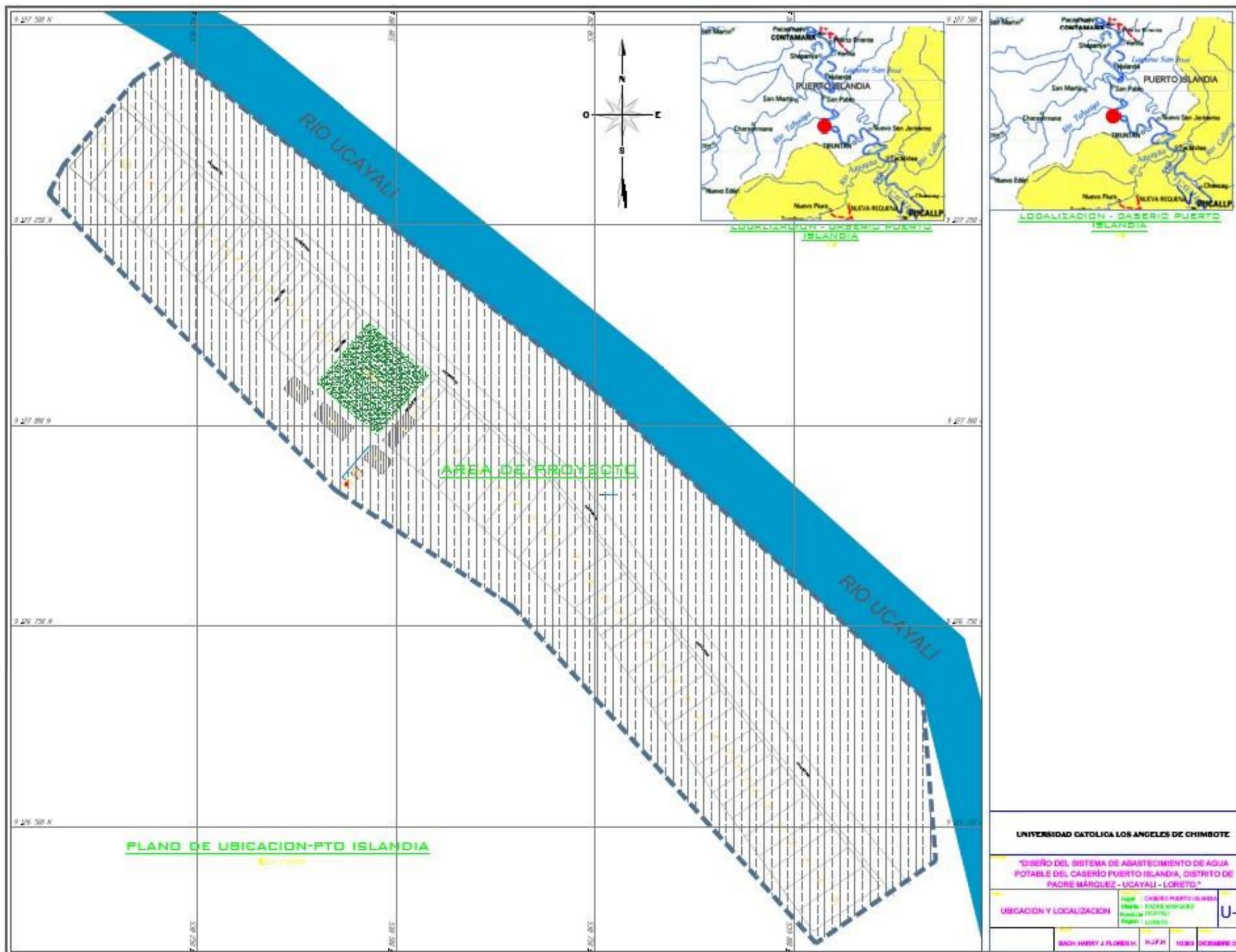
1.- Qdiseño	0.73	lps
2.- Cota terreno tanque elevado	204.60	msnm
3.- Longitud Total de la Linea de Aduccion	20.9	m.
Longitud de tubería F°G° (Aereo)	10.40	m.
Longitud de tubería PVC-UF (Enterrado)	10.5	m.
4.- V(velocidad de la línea de aducción)	0.8	m/s
5.- Diametro calculado	1.38	pulg
$D = \sqrt{\frac{1.9735 * Q_{diseño}}{V}}$		
6.- Diametro comercial asumido	2	pulg
Velocidad recalculada	0.36	m/s
7.- Coeficiente de H-W		
Coeficiente de H-W para Tub. F°G°	100	√pie/seg
Coeficiente de H-W para Tub. PVC-UF	150	√pie/seg
8.- Gradiente Hidraulica		
Gradiente hidraulica, Tub. F°G° (S1)	6.44	‰
Gradiente hidraulica, Tub. PVC-UF (S2)	3.04	‰
$h_f = \left(\frac{Q}{.0004264 * C * D^{2.64}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$		
9.- Perdida de Carga Total (m)	0.10	m.
Perdida de carga en el tramo de tub F°G°	0.0670	m
Perdida de carga en el tramo de tub PVC-UF	0.0319	m
10.- Cota de terreno en A (inicio de la red distrib.)	203.4	msnm
11.- Cota Piezometrica en el inicio de Red	214.90	msnm
12.- Carga disponible al inicio de la Red	11.50	m

Ficha: Memoria de cálculo de línea de aducción.

Fuente: Elaboración propia 2021.

Anexos 03: Planos

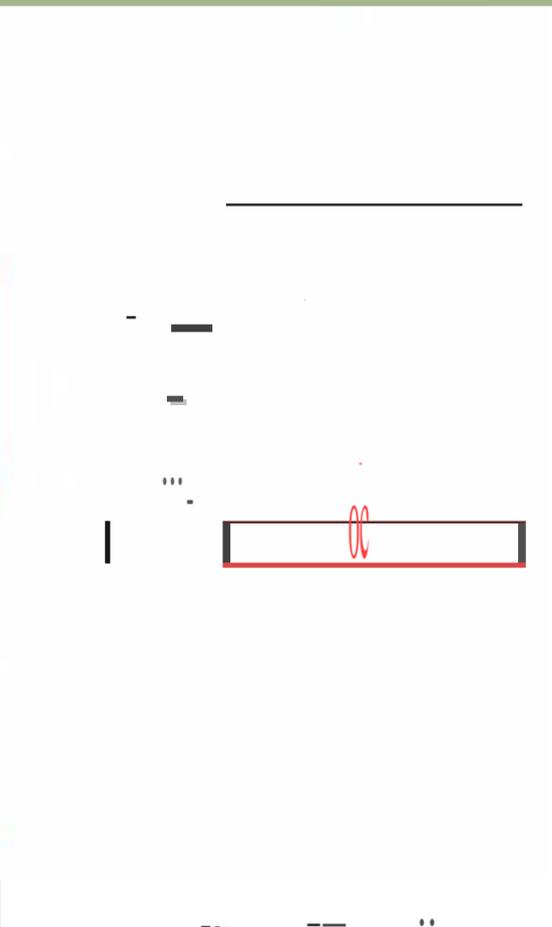
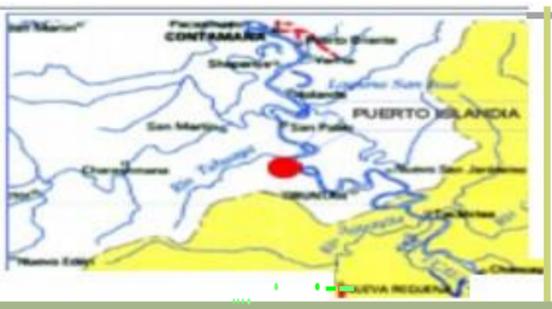
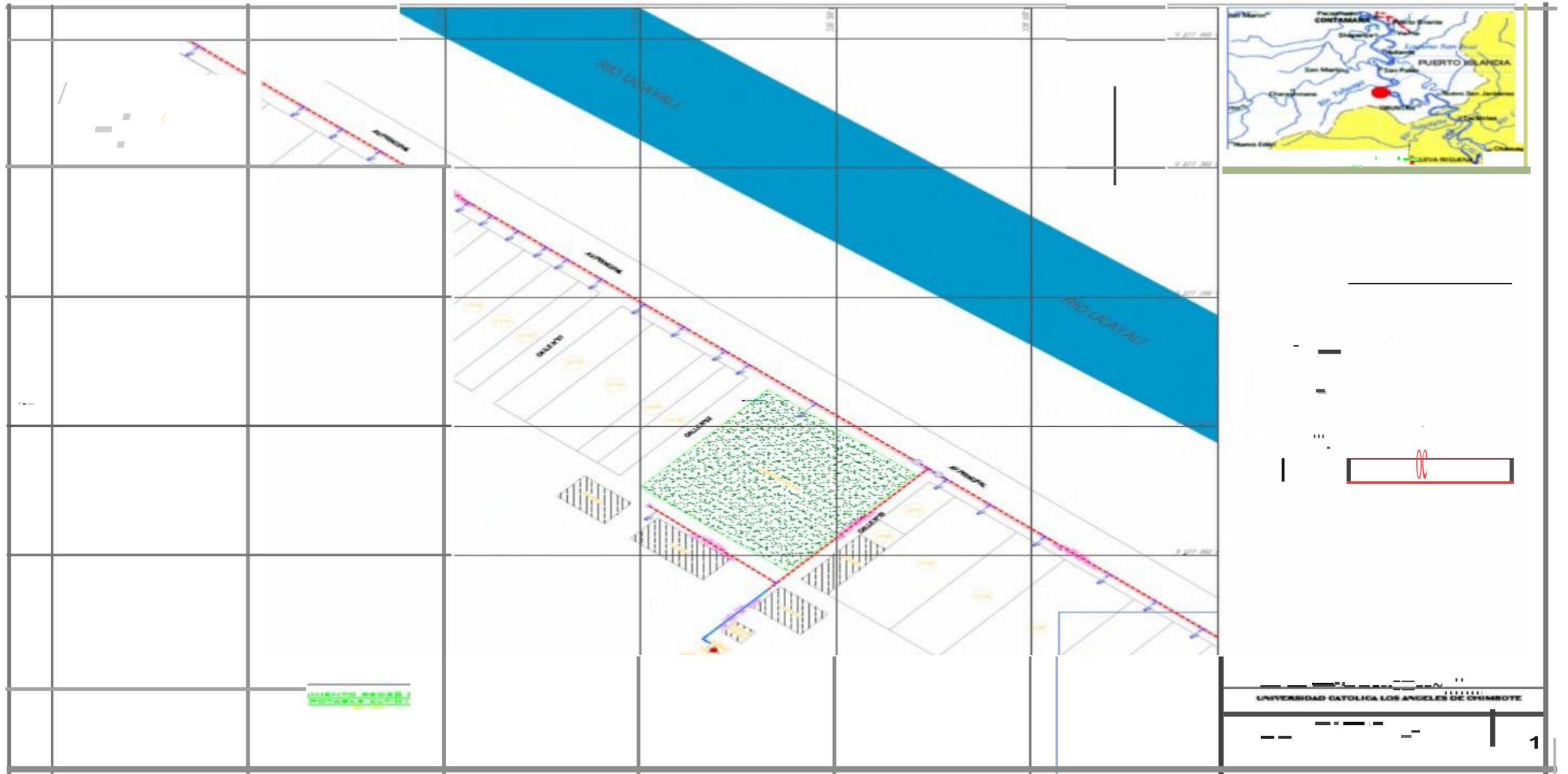
Plano de ubicación y localización



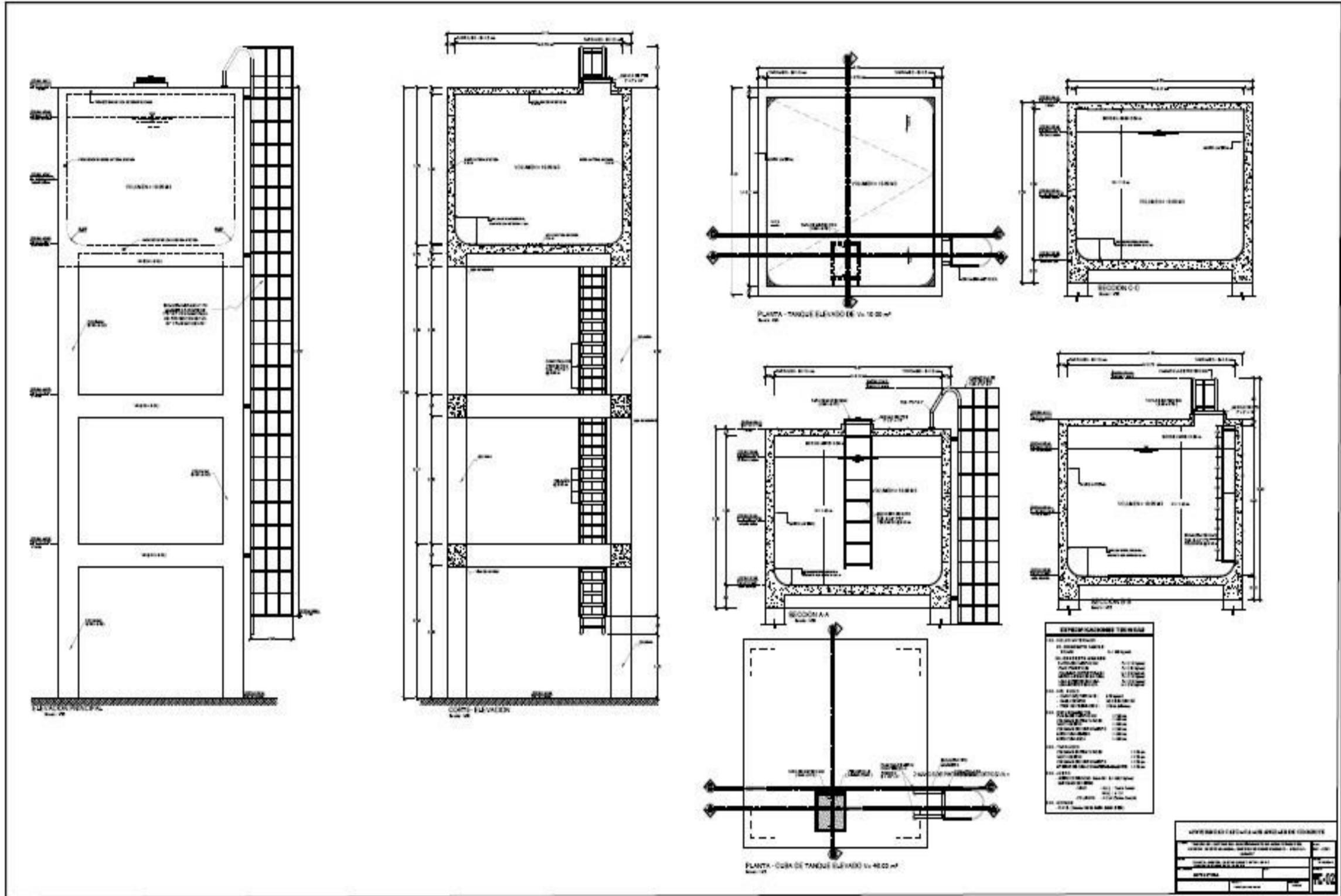
Plano de Topográfico



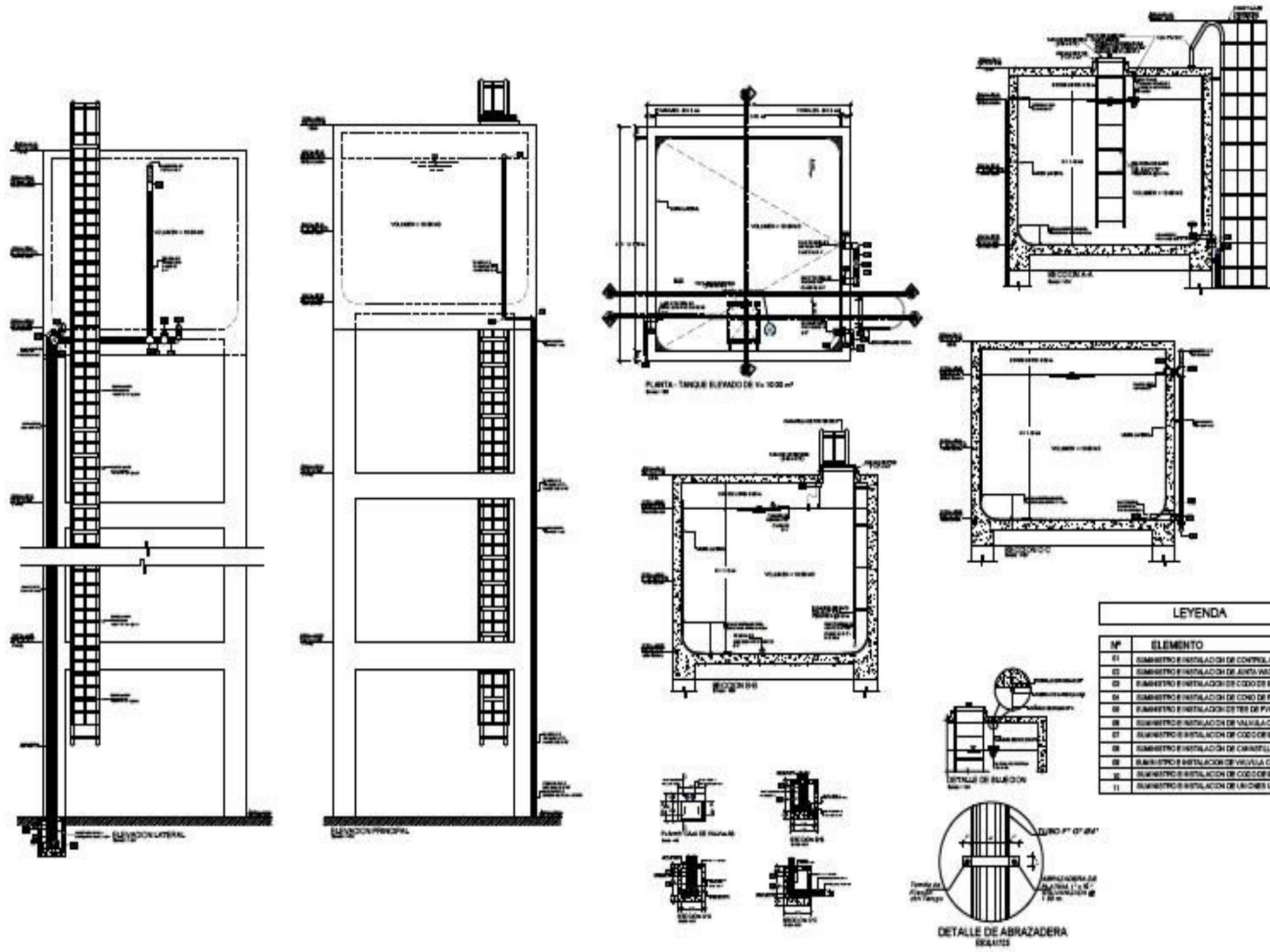
Plano de la red de agua



Plano del tanque elevado - arquitectura



Plano del tanque elevado - hidráulica



UNIVERSIDAD CATOLICA DE LA SACRAMENTO	
FACULTAD DE INGENIERIA	
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE AGUAS CALIENTES	
CATEDRA DE SISTEMAS DE AGUAS CALIENTES	
PROYECTO DE SISTEMAS DE AGUAS CALIENTES	
AUTOR: [Nombre]	
FECHA: [Fecha]	
EVALUADOR: [Nombre]	
NOTA: [Nota]	

Plano del tanque elevado - estructura

