



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Abastecimiento de Agua Potable y Tecnificación de Riego en el
Pentagonito Cuartel General del Ejército-Distrito de San Borja-
Provincia de Lima-Perú, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Panduro Anzualdo, Harold Paul (orcid.org/0000-0002-8092-2763)

ASESOR:

Mag. Arevalo Vidal, Samir Augusto (orcid.org/0000-0002-6559-0334)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA - PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis padres que me han inculcado valores, sentimientos y hábitos, lo cual me ha ayudado a salir adelante en momentos difíciles.

Agradecimiento

A mis padres que son siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, son mis mejores guías de vida.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	13
3.1 Tipo y diseño de investigación	13
3.2 Variables y operacionalización	13
3.3. Población, muestra y muestreo	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos:.....	15
3.6. Método de análisis de datos:	15
3.7. Aspectos éticos	15
IV. RESULTADOS	16
V. DISCUSIÓN	18
VI. CONCLUSIONES	28
VII. RECOMENDACIONES.....	28
REFERENCIAS.....	29
ANEXOS	33

Índice de tablas

Tabla 1. Variables y operacionalización.	13
Tabla 2. Encuesta sobre abastecimiento de agua potable.	20
Tabla 3. Abastecimiento de agua potable es necesario acopio o suministro.	21
Tabla 4. Abastecimiento de agua potable es necesario su racionamiento y monitoreo.	21
Tabla 5. Abastecimiento de agua potable importancia, urgente y prioritario.	23
Tabla 6. Encuesta sobre tecnificación de riego.	24
Tabla 7. Encuesta sobre implementación tecnificación de riego.	25
Tabla 8. Encuesta de implementación de tecnificación de riego.	26

Índice de figuras

Figura 1. Consumo de AP 41 distritos de la provincia de Lima.	2
Figura 2. Resultado calculador de muestras.	14
Figura 3. Huaca San Borja.	16

Resumen

En el presente estudio se ha planteado el siguiente Objetivo General: - Perú -2022 Demostrar el abastecimiento de agua potable y tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima. El tipo de investigación fue aplicada, constructiva o utilitaria. El enfoque de investigación fue cualitativo. El diseño no experimental, simple. Técnicas: Observación, entrevista y fichaje de data bibliográfica y virtual. Resultados: Población y muestra: El Pentagonito tiene una población de 380 trabajadores. Aplicando la calculadora muestral, de AEM, el tamaño de muestra representativa, es de 116 trabajadores, con un nivel de confianza del 99% y un margen de error del 10%. Resultados: El 100% de entrevistados opina que para el abastecimiento de AP en el Pentagonito es necesario su acopio y el 86% opina que para el abastecimiento de AP es necesario su suministro. Sobre la implementación de la TR en el Pentagonito el 100% no sabe en qué consiste el riego por impulsos o intermitente, el riego por micro aspersion, el riego por exudación. El 100% tampoco conoce qué ventajas tiene el riego tecnificado. Entre tanto el 69% desconoce en qué consiste el riego tecnificado por gravedad, el riego por aspersion y el riego por goteo. Conclusiones: Se ha demostrado la existencia del abastecimiento de agua potable y apreciación de los trabajadores acerca de la tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima.

Palabras clave: Pentagonito, agua potable, tecnificación de riego.

Abstract

In this study, the following General Objective has been proposed: - Peru -2022 Demonstrate the supply of drinking water and irrigation technification in the Pentagonito Army Headquarters - District of San Borja - Province of Lima - Department of Lima. The type of research was applied, constructive or utilitarian. The research approach was qualitative. The non-experimental, simple design. Techniques: Observation, interview and recording of bibliographic and virtual data. Results: Population and sample: El Pentagonito has a population of 380 workers. Applying the AEM sample calculator, the representative sample size is 116 workers, with a confidence level of 99% and a margin of error of 10%. Results: 100% of the interviewees think that for the supply of AP in the Pentagonito its collection is necessary and 86% think that for the supply of AP its supply is necessary. Regarding the implementation of TR in the Pentagonito, 100% do not know what impulse or intermittent irrigation, micro-sprinkler irrigation, or exudation irrigation consist of. 100% also do not know what advantages technified irrigation has. Meanwhile, 69% do not know what gravity-fed irrigation, sprinkler irrigation and gravity-fed irrigation consist of. Conclusions: The existence of drinking water supply and appreciation of irrigation technology in the Pentagonito Army Headquarters - District of San Borja - Province of Lima - Department of Lima has been demonstrated.

Keywords: Pentagonite, drinking water, irrigation technology.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción de la realidad Problemática

Realidad problemática internacional: Respecto a la problemática del AP en el mundo se tiene la siguiente información: Acceso al AP: más de 800 millones de seres humanos no acceden al AP. En Europa el uso promedio de AP es de 250 litros por día, mientras que en países en desarrollo es menos de 10 litros diarios. Salud y AP: Gran parte de la población de muchos países consumen A de canales y sequias contaminadas, a consecuencia de este hecho mueren anualmente más de dos millones de personas, y en torno a cuatro mil niños menores de 5 años fallecen diariamente por falta de AP. Educación y AP: Millones de personas ignoran que lavarse las manos con AP y jabón es fundamental para conservar su salud y que contaminar el AP atenta contra la vida. Seguridad alimentaria y AP: Cerca de la mitad de la tierra es ocupada por tierras secas y un tercio de la población habita en ellas. Si se quiere saciar el hambre de esta población es urgente empoderar a los agricultores brindándoles o ayuda para regar sus cultivos y combatir la pobreza, migración y tugurización en torno a las ciudades. Saneamiento y AP: Más de mil doscientos millones de personas defecan al aire libre, sin inodoros o letrinas limpias e higiénicas. No es posible una vida digna en estas condiciones. Así mismo dos mil quinientos millones de personas no tienen acceso a instalaciones de saneamiento básico, para evitar males por contaminación fecal. (We Are Water, 2022 p.1 -3, Sputniknews 2021p.1)

La falta de AP en América Latina (AL) es alarmante. Dieciocho millones de personas defecaban al aire libre y treinta y cuatro millones usaba saneamiento no mejorado el 2015, desde entonces, hasta seis años después el 2021, la escasez del AP, recurso fundamental para la vida de todas las personas es un problema inminente, lo cual es alertado por especialistas hidrólogos de AL, debido a la demanda de una población que cotidianamente crece y requiere más AP para su alimentación, aseo, agricultura e industria, en un contexto a cambio climático (Sputniknews, 2).

Realidad problemática nacional: El Perú en el contexto mundial ha sufrido altos niveles de contagio del Covid - 19 y aunque el lavado de manos con AP y jabón ha sido y es una recomendación básica para evitar el contagio y aunque según la ONU

el uso del AP es un derecho humano, hay millones de peruanos que no acceden al AP e higiene para tener un nivel deseable de limpieza y aseo e impedir contagiarse con este terrible virus. (Castro, 2021, pp. 1 -2). Sin embargo, en pleno 2020 y aunque según la Organización de las Naciones Unidas (ONU) se trata de un derecho humano, hay poblaciones en el mundo que no cuentan con un correcto acceso al agua potable y al saneamiento para poder mantener el nivel de higiene y aseo que una enfermedad como el coronavirus requiere.

Realidad problemática local: En este contexto y como ejemplo se da la situación de asentamientos humanos de Santa Rosa y Villa María del Triunfo en Lima Norte y Lima Sur, respectivamente, donde los pobladores no tienen acceso al A y no tienen D. Se abastecen de A mediante camiones cisterna que distribuyen A una vez por semana, las guardan en reservorios de plástico y racionan para consumirlas, en forma muy limitada cada día. En estos lugares se paga el AP más cara del Perú y hasta diez veces más, por metro cuadrado, que en distritos que tienen conexiones de AP. (Castro, 2021, pp. 1 -2)

Distrito	Litros por persona al día	Distrito	Litros por persona al día
San Isidro	447,5	Santa Anita	99,2
Miraflores	395,2	San Juan de Miraflores	98,4
La Molina	258,8	San Bartolo	90,8
San Borja	248,1	Ate	90,1
Lince	240,1	Comas	89,9
Santiago de Surco	225,3	San Juan de Lurigancho	88,6
Jesús María	222,9	Punta Hermosa	87,7
Barranco	218,7	Villa María del Triunfo	78,7
Magdalena	216,7	Carabayllo	77,0
Pueblo Libre	202,8	Independencia	76,7
San Miguel	186,2	Villa el Salvador	75,1
Lima	182,5	Puente Piedra	73,5
Surquillo	182,2	Santa Rosa	65,6
San Luis	181,5	Ancón	64,0
Breña	176,1	Punta Negra	59,8
La Victoria	168,9	Lurín	59,4
Los Olivos	124,6	Pucusana	48,5
Rímac	111,7	Cieneguilla	40,4
San Martín de Porres	110,3	Pachacámac	36,1
Chorrillos	106,4	Lurigancho Chosica	15,2
El Agustino	102,0		

■ Alto consumo

Fuente: SEDAPAL



Figura 1. Consumo de AP 41 distritos de la provincia de Lima.

De este cuadro se deduce que, en el distrito de San Borja, que comprende al Pentagonito, el consumo diario de AP por persona es de 248,1 litros, mientras que como se ha demostrado líneas arriba en asentamientos humanos de Santa Rosa y

Villa María del Triunfo hay miles de personas que no tienen AP instalada para consumir en sus hogares (Sunass 2022, pg.).

En Lima, 1.5 millones de ciudadanos no cuentan con acceso a agua potable ni alcantarillado. Existe un relevante contraste entre las zonas urbanas y periurbanas, en éstas asentamientos humanos grandes y pequeños no tienen servicio AP ni desagüe, como el resto de zonas urbanas de Lima que sí tienen. En muchos asentamientos humanos se abastece a la población de AP a través de camiones cisterna que comercializan, como se ha mencionado párrafo arriba, precios elevados, pagando mucho más que personas que tienen conexión domiciliaria en las urbes. Todo ello en un contexto de desigualdad socio-económica. La Imagen N°1 elaborada por la SUNASS resulta muy ilustrativa al respecto (Vargas, 2022)

Problema General: ¿Es posible comprobar el abastecimiento de agua potable y tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima - Perú - 2022?. Problemas específicos: ¿Es viable demostrar el abastecimiento de agua potable en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima - Perú - 2022? ¿Es factible evidenciar la posibilidad de tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima - Perú -2022?.

Justificación teórica: En el estudio se analiza de manera exhaustiva los contenidos conceptuales relacionados con la teoría del abastecimiento de AP y su influencia en la irrigación de los cultivos. La teoría es actualizada y proviene de fuentes datables bibliográficas tangibles y virtuales nacionales y extranjeras relevantes que con visión integrativa sustentan el proyecto. Justificación práctica: Los administradores de programas y proyectos podrán hallar herramientas necesarias para diagnosticar, programar, implementar, ejecutar evaluar y monitorear, programas y proyectos vinculados con el AP y su incidencia en el agro. Así mismo las ventajas y limitaciones de esta investigación, posibilitaran a los investigadores del tema a compulsar el presente trabajo con el suyo.

Justificación social: Toda la población militar y civil que trabaja en el Pentagonito, así como sus demás pobladores y turistas, nacionales y extranjeros se verán beneficiados, al compartir la vida en un ambiente en el que la flora y plantas

introducidas, son alimentadas y cuidadas con AP y/o A circularmente reutilizada manejando TR en un medio ambiente limpio y libre de contaminación ambiental. Justificación metodológica: Los métodos, técnicas e instrumentos planteados, con claridad y coherencia, en el epígrafe correspondiente de la presente tesis, garantizan su objetividad científica, posibilitando su verificación por observación y experiencia. Pudiendo este estudio en un camino a seguir.

Objetivo General: Demostrar el abastecimiento de agua potable y tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima - Perú - 2022?. Objetivos Específicos: Demostrar el abastecimiento de agua potable en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima – Perú - 2022. Evidenciar la posibilidad de tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima - Perú -2022.

Hipótesis general: Es posible demostrar el abastecimiento de agua potable y tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima - Perú -2022?. Hipótesis específicas: Es viable demostrar el abastecimiento de agua potable en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima - Perú - 2022.

Es factible demostrar la posibilidad de tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima - Perú -2022.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes nacionales

Valdivia (2021), planteo como objetivo: Evaluar y mejorar el Sistema de Abastecimiento de AP del Anexo de Pistala-Tacna. Metodología: correlacional, nivel cuanti-cualitativo, transversal, no experimental. Resultado: La captación, línea de conducción, el reservorio y la red de distribución estaban en malas condiciones. Conclusión: El estado del sistema de abastecimiento de AP era ineficiente: La captación, no contaba con cerco perimétrico que protegiese la estructura que a su vez estaba también en mal estado y no tenía accesorios suficientes. La línea de conducción era ineficiente, sin cámara rompe presión, ni válvulas de aire y purga. El Reservorio estaba en regular estado y sin accesorios, cerco perimétrico ni caseta de cloración. La red de distribución no conectaba con todas las unidades de vivienda

Chuquicondor (2019), enunció como Objetivo: Mejorar el servicio de AP, necesidad básica de los pobladores del Caserío Alto Huayabo en Piura para optimizar su distribución y mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores. Metodología: Analítica, inductivo – deductiva, estadístico - descriptiva. Resultados: Los cálculos se realizaron con el Software WaterCAD para obtener los diámetros y material de tuberías, velocidades y presiones para mejor servicio. El diseño contó con 01 reservorio, 03 válvulas rompe presión, tuberías de PVC “Clase 10” 150 PSI y un diámetro de $\frac{3}{4}$ ”. Conclusión: El proyecto benefició a 25 viviendas y una población de 125 habitantes. Pp.38, 49, y 66.

Antecedentes internacionales.

Murillo y Alcivar (2015) Plantearon como Objetivo: diseñar la red de distribución de agua potable para la comunidad de puerto ébano km 16 de la Parroquia Leónidas Plaza del Cantón Sucre. Método: Cuantitativo, analítico, descriptivo aplicando técnicas como observación en trabajo de campo, así como encuestas para la obtención de data. Se hizo también levantamientos topográficos y fotografías aéreas con dron.

Resultados: Se realizó un estudio de clima, precipitaciones pluviales, composición del agua y suelo, medio biótico: flora y fauna. Conclusiones: El 50% de la población

no asistió a una IE siendo el % de analfabetismo elevado. El 85% de la población accedía al AP mediante cisternas. Se ha proyectado conexiones a domicilios y sistema de micro medición a cada uno de ellos, con un diámetro de ½. La red de distribución tiene un sistema continuo de recorrido hidráulico, lo que permite eliminar la sedimentación de la tubería en caso de que existan partículas sedimentarias en el agua potable a distribuirse.

Bernabé et al. (2021), plantearon como Objetivo: Analizar el consumo del agua potable en el campo de Cartagena y formular estrategias para mejorar la seguridad del A en él. Método: Estudio de caso, analítico, descriptivo, comparado, aplicado. Técnicas: Recolección de data bibliográfica y entrevistas. Resultado: Exposición de fuentes que abastecen A las mismas que han mejorado adaptándose a los cambios climáticos. Conclusión: El estudio se constituye en modelo para el mejoramiento de servicios de AP agua potable en medios semiáridos.

Antecedentes en otro idioma:

Gutiérrez (2020), stated as an objective: Know the ways of supplying A and diseases that affect its population that does not have PA. Method: Qualitative, exploratory. Techniques: Recording of digital and bibliographic data and interviews. Results: Compilation of evidence about the Campozano basin and respiratory diseases and parasites that disturb its inhabitants. Conclusion: The lack of A for human consumption is the biggest problem experienced by the population, coupled with diarrheal ailments and respiratory infections.

Macías (2021), set as an objective: Determine characteristics and variables for the modernization of irrigation systems in lettuce and coriander crops. Methodology: Descriptive, based on analysis of scientific sources. Results: Development of a contrast matrix to visualize the relevance of various types of irrigation automation systems. Conclusion: Each agricultural company must determine its cultivation land and sources of A according to its installed and economic capacity and establish technically, economically and environmentally a more viable automated irrigation alternative.

Jara (2018), set the objective: To prepare a technical file that enables the improvement of the A Supply system, using filter galleries and redesigning the AP Treatment Station in Pomahuaca. Method: descriptive, applied. Results: Elaboration

of calculations and plans with objectivity and quantitative support. Conclusions: To carry out a good topographical survey, the methods, equipment and personnel that will participate in the project must be planned. For any topographical study, a reconnaissance of the land must be carried out to distinguish the type of work to be carried out and the possible difficulties that will arise in carrying out the work.

Artículos científicos.

Delgado et al (2019), Plantearon como objetivo: Evaluar un sistema de gestión de abastecimiento de AP para cubrir la demanda poblacional, utilizando la metodología SIRAS 2010. Metodología: aplicada, con un nivel descriptivo - explicativo. Conclusiones: Se evaluó el Sistema de AP en la ciudad de Chongoyape, con la metodología SIRAS 2010, cuyo resultado cuenta con un índice de sostenibilidad total de 2.98. La valoración admite que el sistema es medianamente sostenible en el tiempo.

Moreno (2016), enuncia como objetivos: Elaborar un diseño para el abastecimiento de AP y una alternativa de saneamiento rural, con la implementación de sistemas UBS para toda la población. Método: Diseño no experimental. Resultado: Se benefició a 415 habitantes que habitaban en 83 viviendas del caserío Pampa Hermosa Alta, las mismas que contarán con una captación de manantial de ladera, línea de conducción, cámaras rompe presión, reservorio con un volumen de 15 m³ y la línea de distribución; todos éstos diseñados de acuerdo a las normas vigentes y al Reglamento Nacional de Edificaciones 2015 y sustentados en estudios básicos de levantamiento topográfico, fuente de abastecimiento de agua y mecánica de suelo. Conclusión: El proyecto comprende un diseño integral para el abastecimiento de AP y otro para el tratamiento de las aguas residuales,

Cruz y Centeno (2020) Plantean como Objetivo: Evaluar la percepción del servicio de AA de la población de cuatro cantones Cartago en Costa Rica. Metodología: Analítica, correlacional. Tanto de la ubicación geográfica de la población como del tipo de servicio, para evidenciar similitudes y diferencias, utilizando encuestas aplicadas a 2194 personas usuarias de los sistemas hídricos en esas localidades. Resultados: Se evidenció que existen asimetrías entre los sistemas existentes en niveles de continuidad del servicio y propiedad del A. Así mismo se determinó fuerte dependencia entre las dos variables. Conclusión: El

estudio complementa los indicadores de calidad del servicio de AP tradicional y puede ser replicado en otros países de A L y el Caribe

Son fuentes de A susceptibles de ser potabilizadas las siguientes: Los puquiales o manantiales A de mar desalinizada. A superficial proveniente de lagunas, ríos, nevados áreas con hielo y fuentes subterráneas.

Procedimientos que viabilizan disponer de AP en los hogares:

Captación de A de pozos y embalses. Acopiado el A se lo potabiliza. Su tratamiento depende de su calidad inicial. Una vez que tratado de manera físico y/o química se la almacena en tanques o estanques para para distribuirse utilizando redes, que comprenden estaciones de bombeo, tuberías principales y secundarias, y válvulas (Oxfam Intermon, p.2). El abastecimiento del A no tiene sentido sin A potable.

En el Perú se tiene un Reglamento para la calidad del A de consumo humano, es el DS N° 031-2010-SA, vigente, en el que se norma los parámetros microbiológicos y otros organismos (Artículo 60°) y los parámetros de control obligatorio (PCO), Artículo 63°). - así como el Reglamento para la calidad del A de consumo humano, es el DS N° 031-2010-SA.

En caso de resultar positiva la prueba de coliformes termo tolerantes, el proveedor debe realizar el análisis de bacterias Escherichia coli, como prueba confirmativa de la no contaminación fecal. (Oxfam Intermón, p.28)

Potabilización del A: Tiene el siguiente proceso para programas de potabilización en áreas rurales: Retención de los elementos de gran volumen. Suspensión de los componentes de dimensiones finas. Supresión de la turbidez. Filtración del A, y Desinfección del agua.

Además de lo mencionado, es básico frenar su contaminación purificándola antes de ser vertida, practicando el mantenimiento o conservación permanente de todas las instalaciones, medición de calidad y asepsia permanente del A. (Oxfam Intermón (2021, p.4)

Tecnificación de riego (TR)

La TR, avanza paralelamente al cambio climático, la elevación de precios de suministro de A y la búsqueda de soluciones más eficientes ante la EAP. El TR es

un proceso en el que se aplica paralela o simultáneamente agua y fertilizantes (F), en cantidades programadas, justas o equilibradas, en instalaciones o redes de tuberías utilizando diversos tipos de emisores y/o riego por goteo. La TR tiene las siguientes ventajas:

El A sólo se aplica en el área que se lo demanda, en otras palabras, el A se utiliza sólo cuando lo requieren las plantas, sin derroche de recursos económicos, esfuerzo ni tiempo. Posibilita un control oportuno y eficaz de plagas. Se adapta a cualquier tipo de tierra de cultivo. Impide el crecimiento de maleza en torno a los cultivos. En síntesis, posibilita ahorro, protección del medio ambiente y comodidad. Se implementa un mundo más sostenible para todos.

Costo del TR: Quien conoce de agricultura, puede instalarlo personalmente. De no ser así se recurre a un especialista para que elabore un presupuesto acorde con la economía de la persona o institución interesada.

Tipos de TR: a) Por gravedad, utilizando la cantidad justa de A y F. b) Riego superficial tecnificado: El A así como el F se deposita en la superficie, logrando una absorción más rápida y completa.

Es interesante saber que este tipo de riego se puede implementar en prácticamente cualquier cultivo, como el de los frutales (Mundoriego, 2022)

Los bajos rendimientos económicos y la calidad pobre de los productos agrícolas se debe a que en el proceso productivo del campo se utilizan tecnologías tradicionales e ineficientes entre ellas, sistemas de riego tradicionales por gravedad e inundación.

Se puede conceptualizar la TR como el incremento de la productividad del A, para la modernización y tecnificación agrícola bajo riego, lo cual constituye un salto tecnológico post moderno que incide en una mejor distribución del A en campos de cultivo y en el cuidado de un recurso natural básico como es el A.

La TR es una salida a problemas generados por la racionalización del A para tener mejores rendimientos agrícolas. Significa aplicar a los cultivos el A en cantidad, calidad y oportunidad para mejorar la producción. Es la mejor opción para obtener óptimos resultados productivos, con la utilización adecuada y eficiente del A de riego. Firco (2022),

Beneficios de la TR: Disminución del consumo de A agua en los terrenos y por consiguiente, disminución de egresos por tarifas. Mayor eficacia en el uso del A y F, por consiguiente, más y mejor producción, así como mayores ingresos pecuniarios y disponibilidad de tiempo para realizar otras actividades.

Tipos de sistemas de riego tecnificado

Por gravedad: Con mangas, en la que se usan mangas de plástico para conducir el A riego en el campo de un punto a otro. Las mangas posibilitan regar los surcos aplicando el A a los surcos mediante perforaciones a distancias predeterminadas donde se ubican válvulas. Multi - compuertas: Sistema que posibilita conducir y distribuir A por medio de tuberías, que funcionan a baja presión son livianas y fáciles de transportar e instalar.

Por impulsos o intermitente: Con este sistema se aplica A a los surcos en intervalos de tiempo cortos pero frecuentes, en un mismo periodo de riego, mediante un dispositivo que abre y cierra las compuertas cada determinado tiempo.

Por aspersión: Sistema de simulación de lluvia consiste en simular la lluvia, pero controlando su intensidad y el tiempo, mediante diversos aspersores diseñados para operar a distintas presiones, espaciamentos y tamaños, acordes a las exigencias de los cultivos.

Por micro aspersión: Aplicando el A en forma de lluvia fina y suave. Es un riego localizado. Esparce el A en la zona radicular de la planta.

Por goteo: Posibilita la aplicación del A y F en la zona radicular de las plantas, en forma de gotas, de manera localizada, con alta frecuencia, en cantidades rigurosamente necesarias y en el momento pertinente.

Por exudación: En este sistema se aplica el A de manera continua, utilizando un tubo poroso que exuda en toda su longitud y superficie, o sólo en parte de ésta.

Conceptos de la variable agua potable (AP)

Agua: del latín: Aqua – ae, líquido incoloro, inodoro e insípido. Químicamente: H²O

Agua residual: H²O impura, infectada.

Agua potable: A bebible, esterilizada.

Ambiente: Sistema de bases ecológico geográficas naturales y/o físico - químicos y biológicos creados por los seres humanos que inciden positiva o negativamente en el desarrollo, conservación y transformación de seres vivos.

Bacteria coliforme (BFC): Escherichia coli es un tipo de bacteria fecal que se encuentra comúnmente en los intestinos de animales y humanos. un resultado positivo de e. coli es mucho más serio que las bacterias coliformes por sí solas porque indica que los desechos humanos o animales están ingresando al suministro de agua. (Pérez, 2019, p.12)

Biodiversidad: Es diversidad biológica o pluralidad de vida de un ecosistema.

Coliforme: Bacteria que pueden ser de origen fecal, su presencia en el A y bebida por los seres humanos ocasiona enfermedades.

Contaminación: Modificación de la integridad física, bio-química y/o radiológica del medio ambiente causada por seres humanos (Pérez, 2019, p.12)

Conceptos de la variable tecnología de riego (TR)

El TR es un proceso en el que se aplica paralela o simultáneamente agua (A) y fertilizantes (F), en cantidades programadas, justas o equilibradas, en instalaciones o redes de tuberías, utilizando diversos tipos de emisores y/o riego por goteo

TR: Incremento de la productividad agrícola a través de la modernización y tecnificación agrícola bajo riego, lo cual incide en una mejor distribución del A en el campo y cuidado de un recurso natural básico como es el A.

TR por gravedad: En ella se utilizan mangas para conducir el A al campo.

Con mangas, en la que se usan mangas de plástico para conducir el A riego en el campo de un punto a otro.

TR multi – compuertas: Posibilita conducir y distribuir A por medio de tuberías a baja presión.

TR por impulsos o intermitente: Se conduce el A a los surcos en intervalos cortos, utilizando un dispositivo que abre y cierra las compuertas cada determinado tiempo.

TR por aspersión: Sistema de simulación de lluvia controlando la intensidad y tiempo, usando aspersores que miden presiones, espaciamientos y tamaños, acordes a las exigencias de los cultivos.

TR por micro aspersión: Aplica el A en forma de lluvia fina y suave en la zona radicular de la planta.

TR por goteo: Posibilita la aplicación del A y F en la zona radicular de las plantas, en forma de gotas localizadas, frecuentes, necesarias y en un determinado tiempo.

TR por exudación: Se usa el A de manera continua, mediante un tubo poroso que exuda en toda su longitud o parte de ella.

Conceptos relacionados con la variable tecnología de riego.

Gestión ambiental: Procesos administrativos de investigación, programación, implementación, realización, valoración y supervisión de las actividades humanas que inciden en el medioambiente.

Política ambiental: Es cuanto de hace o ejecuta acerca del medioambiente, como aplicación de ideas, principios o doctrinas, acerca del ambiente o los recursos naturales.

Recursos naturales: Conjunto de bienes naturales constituidos por toda la flora, fauna y riqueza minera.

Reforestación: Repoblación forestal, natural o artificial, de un área que anteriormente se encontraba cubierta de bosque y luego fue destruida.

Riego: Proceso en el cual, las plantaciones reciben A con algún sistema artificial, en su proceso de crecimiento desarrollo.

Riesgo ambiental o ecológico: Peligro al que se expone un ecosistema por mano del hombre.

Es una amenaza potencial a la vida en su conjunto

Uso de suelo: Manejo agrícola, pecuario, o agropecuario del suelo por el hombre en el campo o la ciudad.

Vegetación forestal: Flora natural o y/o comunidad vegetal generada por los hombres, Oxfamintermon (2021).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación fue aplicada, constructiva o utilitaria. Pone en práctica contenidos conceptuales procedimentales y actitudinales para resolver, modificar o cambiar hechos, situaciones o procesos que constituyen problemas. (Pérez, 2018, p. 4). Como investigación aplicada pretendió conocer para hacer, actuar, construir y/o modificar una realidad problema. Le preocupó la acción inmediata sobre una realidad concreta antes que el desarrollo de conocimientos teóricos de valor universal. (Sánchez, 2021, p.14).

El enfoque de investigación fue cualitativo. El diseño no experimental, simple.

3.2 Variables y operacionalización

Variable A: abastecimiento de agua potable (AP)

Definición operacional: Es el acopio, suministro, racionamiento y monitoreo de la dotación del AP.

Variable B: Tecnificación de riego (TR)

Definición operacional: El TR es un proceso en el que se aplica paralela o simultáneamente agua (A) y fertilizantes (F), en cantidades programadas, justas o equilibradas, en instalaciones o redes de tuberías, utilizando diversos tipos de emisores y/o riego por goteo.

Tabla 1. Variables y operacionalización.

VARIABLES	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ES
A. Abastecimiento del AP	Provisión de AP a usuarios de una comunidad	Es el acopio, suministro, racionamiento y monitoreo de la dotación del AP a los domicilios de una determinada población	Acopio Suministro Racionamiento Monitoreo Dotación del AP
B.	Utilización oportuna	El TR es un proceso en el que se aplica	TR por gravedad TR por impulsos

Tecnificación de riego	eficiente del AP a partir del uso adecuado de riego tecnificado (RT)	paralela o simultáneamente agua (A) y fertilizantes (F), en cantidades programadas, justas o equilibradas, en instalaciones o redes de tuberías, utilizando diversos tipos de emisores y/o riego por goteo	TR por aspersión TR por micro aspersión TR por goteo TR por exudación Ventajas del RT 16
------------------------	--	--	--

3.3. Población, muestra y muestreo

El Pentagonito tiene una población de 380 trabajadores. Aplicando la calculadora muestral, de AEM, el tamaño de muestra representativa, es de 116 trabajadores, con un nivel de confianza del 99% y un margen de error del 10%.



Calculadora de Muestras

Margen de error:

 Nivel de confianza:

 Tamaño de Población:

Margen: 10%
Nivel de confianza: 99%
Población: 380

Tamaño de muestra: 116

Ecuación Estadística para Proporciones poblacionales

n= Tamaño de la muestra
 z= Nivel de confianza deseado
 p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)
 q=Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)
 e= Nivel de error dispuesto a cometer
 N= Tamaño de la población

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q}{e^2 + \frac{z^2 \cdot p \cdot q}{N}}$$

AEM(Calculo de muestra. Disponible
 en:https://www.corporacionaem.com/tools/calc_muestras.php

Figura 2. Resultado calculador de muestras.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Se utilizó como técnicas: La observación formal, la encuesta y el fichaje de data en laboratorio.

Instrumentos de recolección

Ficha de observación formal, cuestionario y fichas de consignación de data bibliográfica y virtual.

Unidad de análisis: Son las respuestas de cada encuestado, ya que cada uno de ellos está asociado una respuesta del cuestionario.

Validez y confiabilidad

“La validez y la confiabilidad en las investigaciones son conceptos utilizados para evaluar la calidad de un estudio, y principalmente se utilizan en investigaciones cuantitativas para indicar en qué medida un método, una técnica o una prueba mide algo de manera efectiva”. (Questionpro)

Como la presente investigación es cualitativa el cuestionario ha sido validado, en el campo con 20 trabajadores del Pentagonito y por dos especialistas del ICTMA, Centro de altos estudios del Profesorado. Ver Anexo.

3.5. Procedimientos:

La recolección de información se realizó utilizando el cuestionario, que se aplicó a 116 trabajadores del Pentagonito, seleccionados al azar entre el total de la población. El tratamiento estadístico de la data, fue descriptivo. El cálculo estadístico muestral se ha elaborado, con el software: Calculadora muestral del AEM.

3.6. Método de análisis de datos:

El cálculo de frecuencias, porcentajes y las representaciones gráficas correspondientes a los resultados se ha realizado con el Programa Excel - 2021.

3.7. Aspectos éticos

El presente estudio se ha realizado en su totalidad, practicando deontología y objetividad científica, lo significa que cuanto se plantea en esta investigación es susceptible de verificación empírica por observación y experiencia personal o grupal. Se ha evitado plagiar data de otros documentos porque ello significa atentar contra los derechos de autor.

IV. RESULTADOS

San Borja: Datos histórico - geográficos: Municipalidad de San Borja (2022), entre los SS. X y XIV, el territorio del distrito de San Borja formaba parte del Señorío Ichma. Durante el Incanato creció la población y capacidad productiva de este Señorío. Como testimonio de su arquitectura construyeron muchas huacas (17), como testimonio quedan dos. A continuación, se presenta la imagen de una de ellas denominada Huaca San Borja:



Figura 3. Huaca San Borja.

Al fundarse Lima, las tierras del Señorío fueron cedidas Antonio Ricardo, secretario personal de Francisco Pizarro. Cuando los españoles fundaron Lima dieron estas tierras al conquistador “Antonio Picardo”, secretario de Francisco Pizarro. En la Colonia fue propiedad de los Jesuitas, hasta su expulsión de la Colonia del Perú, en 1767, por orden del Rey Carlos III.

Desde entonces, el territorio pasó por varios dueños, incluyéndose entre ellos una parroquia y un colegio en 1962. Entonces todo el terreno estaba bajo la jurisdicción

del distrito de Surquillo. El 1° de Junio de 1983 al crearse, el Distrito de San Borja, mediante Ley N° 23604, se dispuso también su separación del distrito de Surquillo e inclusión dentro

del distrito de San Borja.

Pentagonito: Datos histórico geográficos: Según Mercado (2000), el Pentagonito se construyó debido a que los Elementos del Comando del Ejército estaban dispersos, no tenían seguridad y faltaba unidad entre ellos. Es así que, siendo Ministro de Guerra el Gral. Edgardo Mercado Jarrín, en 1975, se constituyó una comisión de Arquitectos que viajó a EE.UU, para visitar el Pentágono, la NASA y la Academia Aérea, en busca de asesoramiento.

Para la construcción del complejo, en 14 meses, se tuvo flujo de caja, debido a que se debía cubrir el costo de materiales y pago de panillas de cuatro grupos de empresas constructoras.

Se practicó la honestidad en la apertura de sobres y licitaciones. Se contó con el apoyo adecuado del Ministerio de Economía y el Banco de la Nación para disponer del dinero correspondiente para la adquisición del terreno construcción del Pentagonito, con una extensión de 949, 699 metros cuadrados a 6 soles por metro cuadrado.

Se expropió el terreno a la firma Izaga a la que se le pagó el monto de 5 millones 698 mil 176 soles. La construcción que fue la más costosa y de mayor volumen de esos tiempos, fue dotada de avances de comunicación post – moderna que posibilita la comunicación, inmediata, del Comando del Ejército con todo el país.

El Pentagonito está ubicado en el Distrito de San Borja, Provincia de Lima, Departamento de Lima. Sus límites son: Por el Norte con la urbanización Mariscal Castilla, Por el Sur con Chacarilla del Estanque, por el Oeste con el rio Surco y por el Este con la carretera circunvalación.

V. DISCUSIÓN

Valdivia (2021), revela que la captación, línea de conducción, el reservorio y la red de distribución en Pistala - Tacna estaban en malas condiciones. Y que el abastecimiento de AP era ineficiente. En el Pentagonito la captación, línea de conducción y red de distribución del AP está en buen estado y tiene accesorios suficientes.

Chuquicondor (2019), dice que para mejorar el servicio de AP en Alto Huayabo, Piura los cálculos se realizaron con el Software WaterCAD. En el Pentagonito no ha sido necesario utilizar cálculos con este Software, al elaborar la Tesis, debido a que la instalación del sistema de AP es eficiente desde su construcción.

Murillo y Alcivar (2015) Diseñaron una red de distribución de AP para una comunidad en el Cantón Sucre para lo cual estudiaron, previamente un estudio de clima, precipitaciones pluviales, composición del agua y suelo, medio biótico: flora y fauna. En el Pentagonito no se realizó diseño ni estudio alguno de carácter ecológico pues ello no estaba comprendido entre los objetivos del estudio.

Bernabé et al. (2021), analizaron el consumo del AP en el campo de Cartagena y formularon estrategias para mejorar la seguridad del AP en él. El estudio, según sus autores constituye un modelo para el mejoramiento de servicios de AP agua potable en medios semiáridos. El estudio en el Pentagonito pone énfasis en el Acopio, suministro, racionamiento, monitoreo y dotación del AP.

Gutiérrez, L. (2020) Riesgos en la salud por la falta de abastecimiento de agua potable en las cabeceras parroquiales del Cantón Paján. Universidad Estatal del Sur Manabí,

Gutiérrez (2020), realizó en su investigación una recopilación de evidencias de enfermedades respiratorias y parásitos en el Cantón Paján. En el Pentagonito no se recogió evidencias sobre estas enfermedades. El estudio en el Pentagonito pone énfasis en el Acopio, suministro, racionamiento, monitoreo y dotación del AP.

Macías, B. (2021) Irrigation modernization systems in vegetable crops: a study for their selection. Bucaramanga. Colombia. Available in:

Macías (2021), Desarrolló de una matriz de contraste para visualizar la relevancia de varios tipos de sistemas de automatización de riego en Bucaramanga. En el Pentagonito se conceptualizó, caracterizó y clasificó los diversos tipos de TR.

Jara (2018), Elaboró planes y cálculos con objetividad y respaldo cuantitativo, para realizar un buen levantamiento topográfico para instalar un sistema de AP en Pomahuaca, Cajamarca. El estudio en el Pentagonito analiza perspectivas de los pobladores acerca de diversos tipos de TR

Delgado et al (2019), Evaluaron el Sistema de AP en la ciudad de Chongoyape, con la metodología SIRAS 2010. En el estudio sobre AP en el Pentagonito se evaluó la opinión de los trabajadores sobre el AP y TR.

Moreno (2016), Se elaboró un diseño el abastecimiento de AP y una alternativa de saneamiento rural para Pampa Hermosa en Usquil, Otuzco. El proyecto comprende un diseño integral para el abastecimiento de AP y otro para el tratamiento de las aguas residuales. En el Pentagonito se estudió en el campo la opinión de 116 trabajadores acerca de AP y TR.

Cruz y Centeno (2020) evidenciaron en 4 Cantones de Cartago, Costa Rica que existen asimetrías entre los sistemas existentes y niveles de continuidad del servicio y propiedad del A. El estudio complementa los indicadores de calidad del servicio de AP tradicional y puede ser replicado en otros países de AL y el Caribe en el Pentagonito.

Resultados de la encuesta sobre abastecimiento de agua potable en el Pentagonito 2022

Tabla 2. Encuesta sobre abastecimiento de agua potable.

N°	Ítems sobre abastecimiento de agua potable (AP)	ALTERNATIVAS			
		SI	%	NO	%
1	¿Trabaja usted en el Pentagonito?	116	100	0	0

Fuente: elaboración propia.

Se deduce que el 100 trabaja en el Pentagonito, lo cual da objetividad a sus respuestas sobre abastecimiento de agua potable en el Pentagonito 2022.

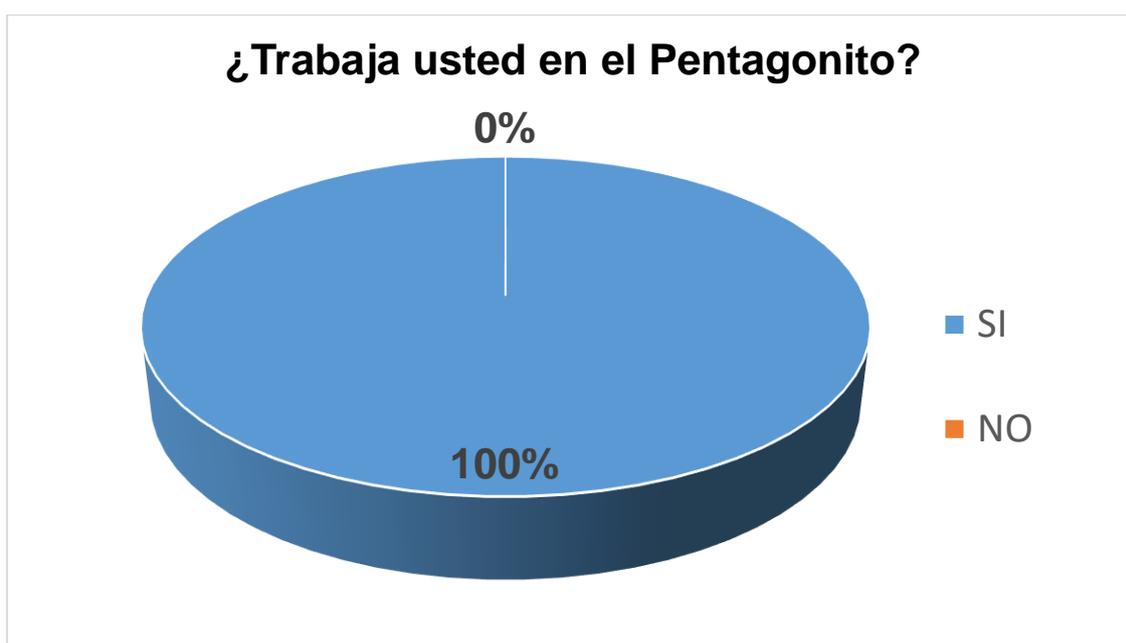


Tabla 3. *Abastecimiento de agua potable es necesario acopio o suministro.*

N°	Ítems sobre abastecimiento de agua potable (AP)	ALTERNATIVAS			
		SI	%	NO	%
2	¿Para el abastecimiento de AP en el Pentagonito es necesario su acopio?	116	100	0	0
3	¿Para el abastecimiento de AP es necesario su suministro?	100	86.21	16	13.79

Fuente: elaboración propia.

El 100% de entrevistados opina que para el abastecimiento de AP en el Pentagonito es necesario su acopio y el 86% opina que para el abastecimiento de AP es necesario su suministro.

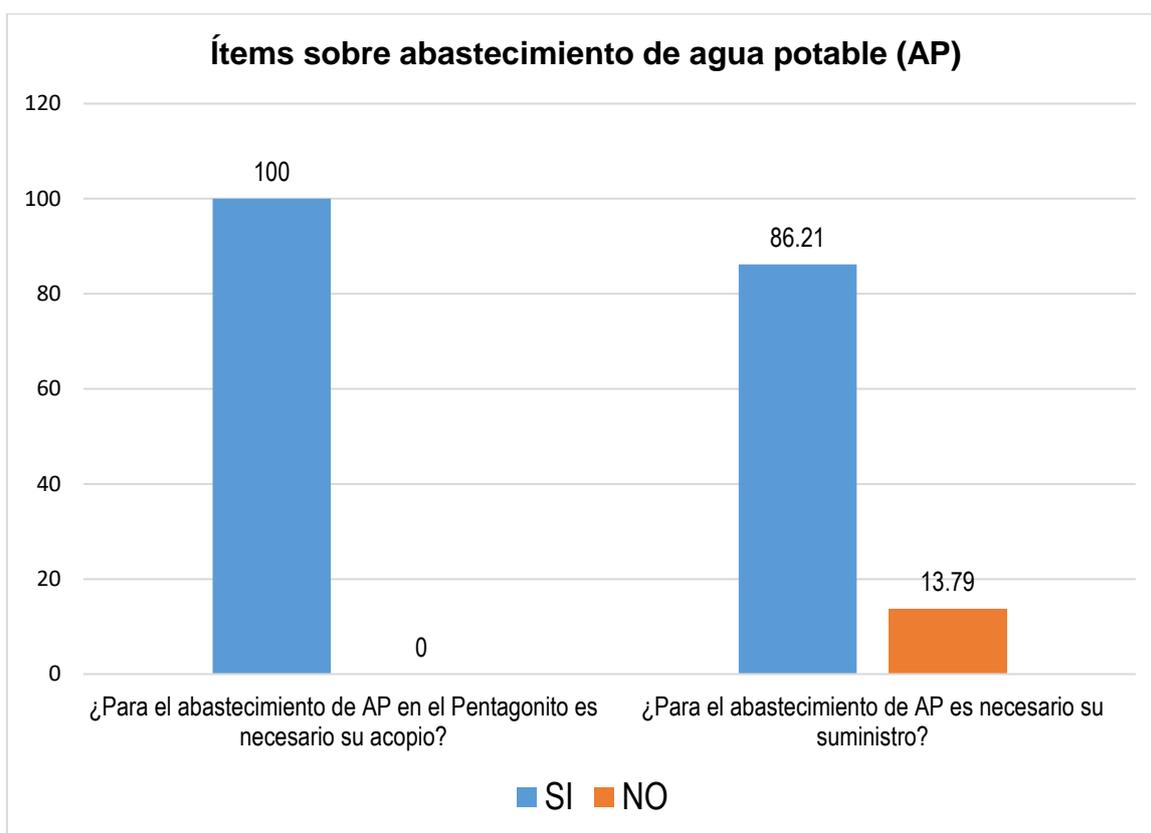


Tabla 4. *Abastecimiento de agua potable es necesario su racionamiento y monitoreo.*

N°	Ítems sobre abastecimiento de agua potable (AP)	ALTERNATIVAS			
		SI	%	NO	%
4	¿Para el abastecimiento de AP es necesario su racionamiento?	100	86.21	16	13.79
5	¿Para el abastecimiento de AP es necesario su correspondiente monitoreo?	15	12.93	101	87.07

Fuente: elaboración propia.

El 86.21% opina que para el abastecimiento de AP es necesario su racionamiento y el 87.07% dice que para el abastecimiento de AP no es necesario su correspondiente monitoreo. Lo cierto es que sin monitoreo o supervisión permanente no se puede lograr una valoración de la calidad del sistema y/o servicio de AP.

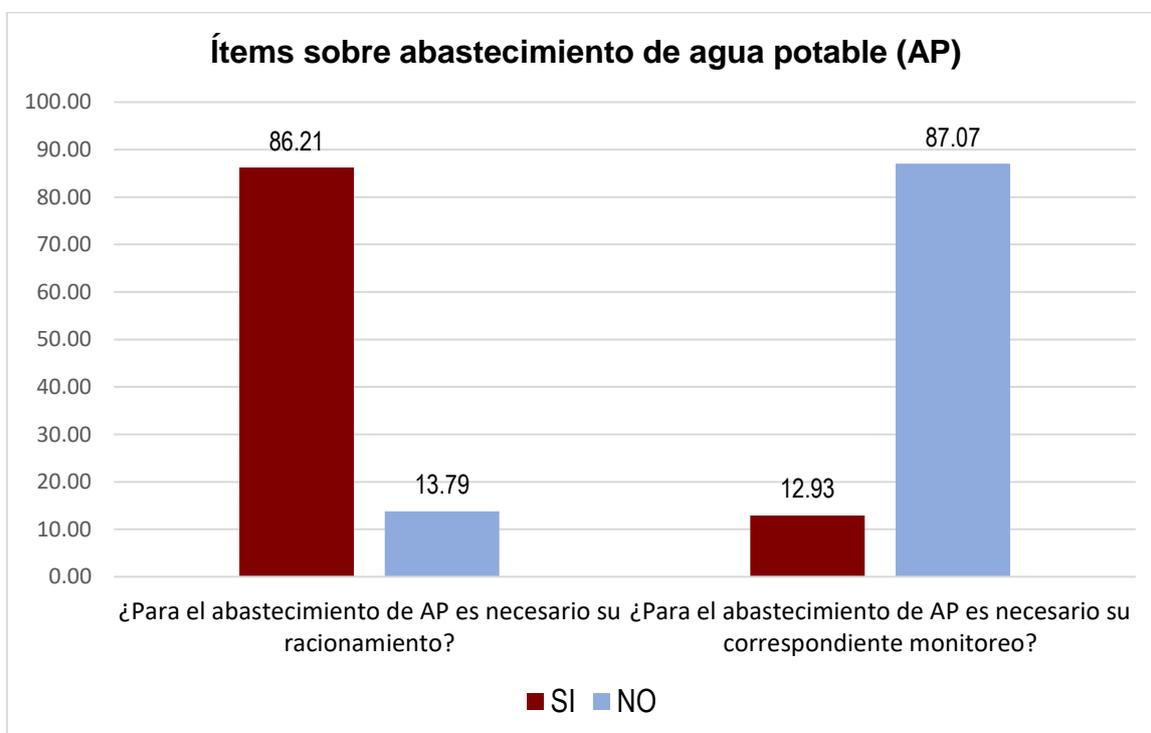
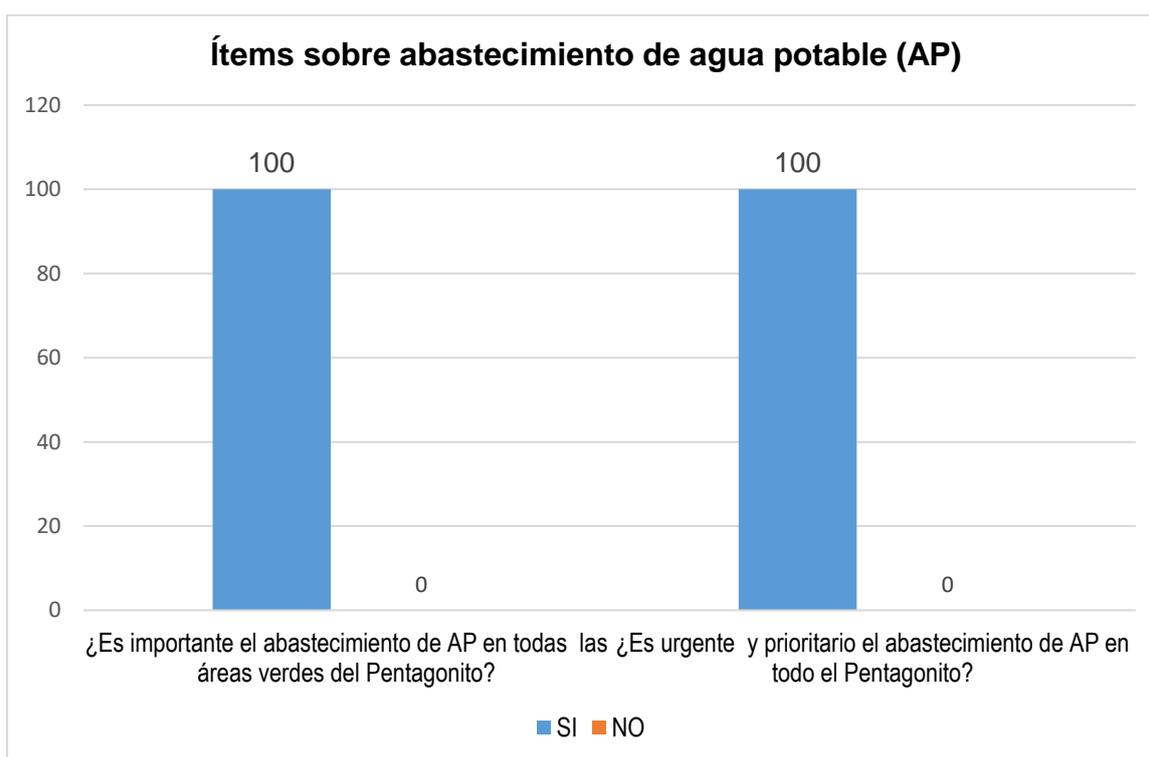


Tabla 5. *Abastecimiento de agua potable importancia, urgente y prioritario.*

N°	Ítems sobre abastecimiento de agua potable (AP)	ALTERNATIVAS			
		SI	%	NO	%
6	¿Es importante el abastecimiento de AP en todas las áreas verdes del Pentagonito?	116	100	0	0
7	¿Es urgente y prioritario el abastecimiento de AP en todo el Pentagonito?	116	100	0	0

Fuente: elaboración propia.

El 100% de encuestados opina que es importante el abastecimiento de AP en todas las áreas verdes del Pentagonito y a su vez es urgente y prioritario el abastecimiento de AP en todo el Pentagonito.



Resultados de la encuesta sobre tecnificación de riego Pentagonito 2022

Tabla 6. Encuesta sobre tecnificación de riego.

N°	Ítems sobre tecnificación de riego (TR)	ALTERNATIVAS			
		SI	%	NO	%
8	¿Sabe en qué consiste la TR?	36	31.03	80	68.97

Fuente: elaboración propia.

El 69% no sabe en qué consiste la TR, el 31% sabe en qué consiste

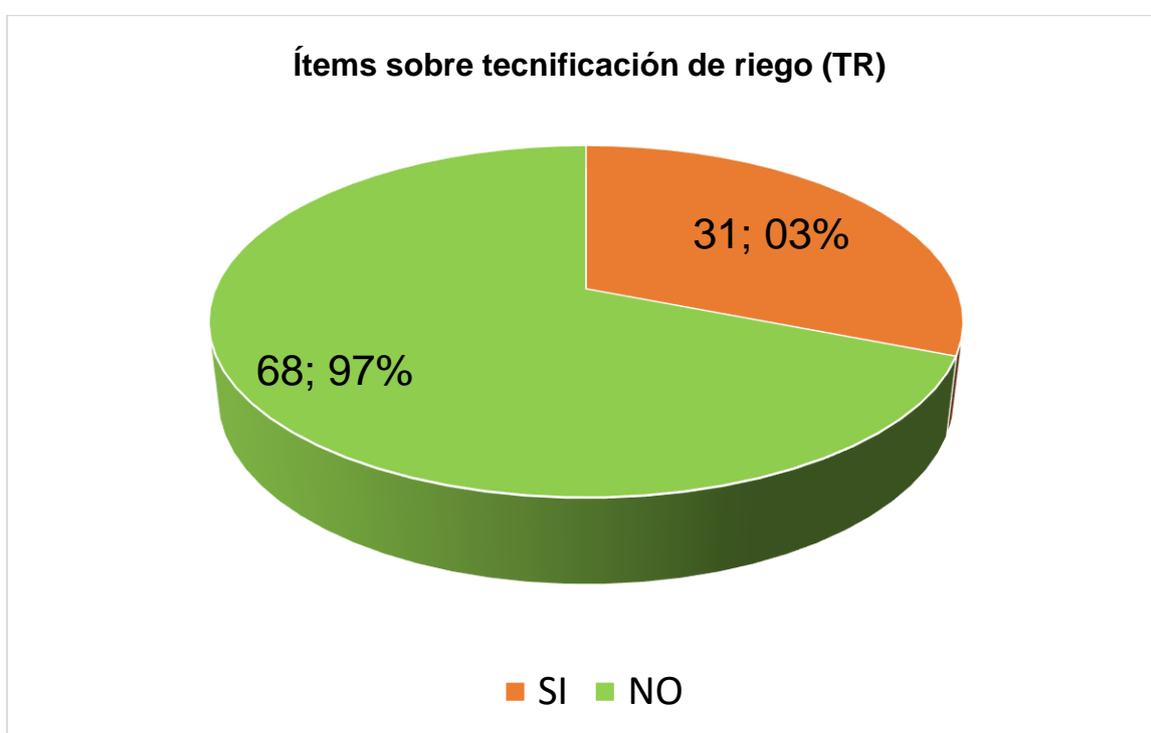


Tabla 7. Encuesta sobre implementación tecnificación de riego.

N°	Ítems sobre tecnificación de riego (TR)	ALTERNATIVAS			
		SI	%	NO	%
9	¿Cree usted que en el Pentagonito se ha implementado la TR?	0	0	116	100

Fuente: elaboración propia.

El 100% cree que en el Pentagonito no se ha implementado la TR

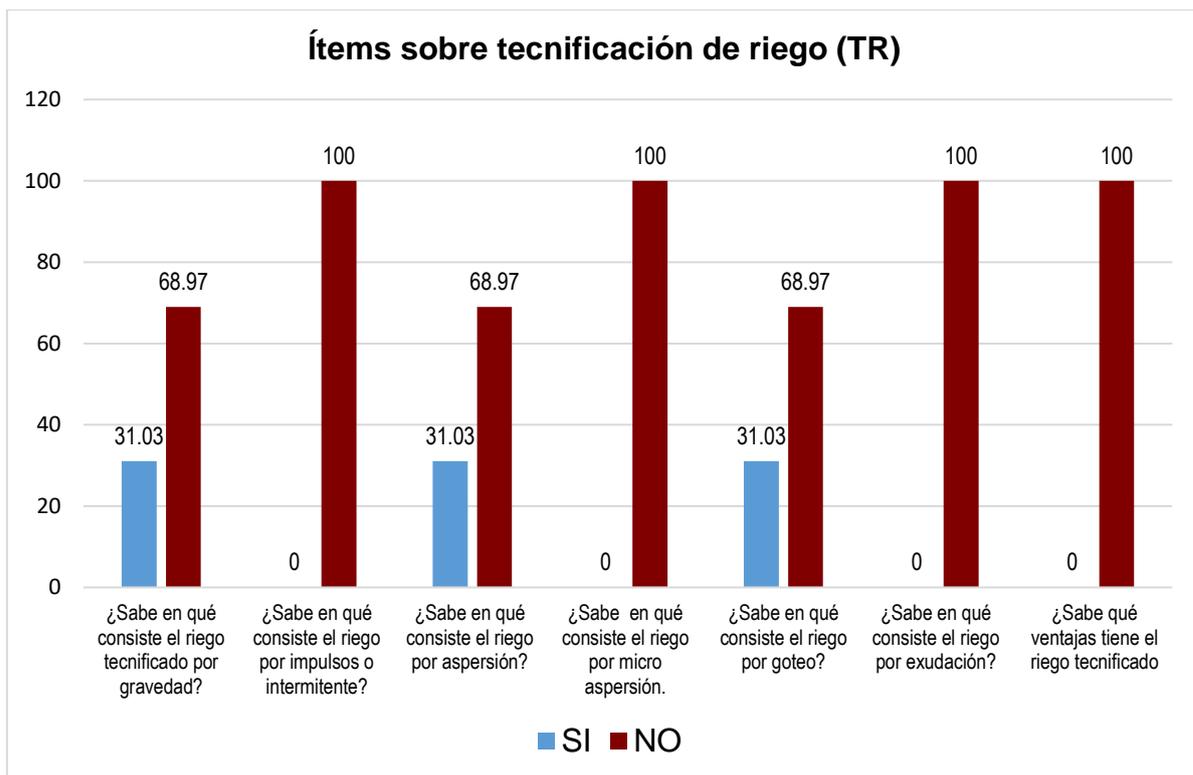


Tabla 8. Encuesta de implementación de tecnificación de riego.

N°	Ítems sobre tecnificación de riego (TR)	ALTERNATIVAS			
		SI	%	NO	%
10	¿Sabe en qué consiste el riego tecnificado por gravedad?	36	31.03	80	68.97
11	¿Sabe en qué consiste el riego por impulsos o intermitente?	0	0.00	116	100
12	¿Sabe en qué consiste el riego por aspersión?	36	31.03	80	68.97
13	¿Sabe en qué consiste el riego por micro aspersión.	0	0	116	100
14	¿Sabe en qué consiste el riego por goteo?	36	31.03	80	68.97
15	¿Sabe en qué consiste el riego por exudación?	0	0	116	100
16	¿Sabe qué ventajas tiene el riego tecnificado?	0	0	116	100

Fuente: elaboración propia.

Sobre la implementación de la TR en el Pentagonito el 100% no sabe en qué consiste el riego por impulsos o intermitente, el riego por micro aspersión, el riego por exudación. El 100% tampoco conoce qué ventajas tiene el riego tecnificado. Entre tanto el 69% desconoce en qué consiste el riego tecnificado por gravedad, el riego por aspersión y el riego por goteo.



La data estadística y correspondiente análisis permiten comprobar el sistema de hipótesis que a la letra dice: Hipótesis general: Es posible determinar el abastecimiento de agua potable y tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima - Perú -2022?.

Hipótesis específicas: Es viable determinar el abastecimiento de agua potable en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima -Departamento de Lima - Perú -2022.

Es factible evidenciar la posibilidad de tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima - Perú -2022

En consecuencia, se han logrado los objetivos propuestos en el presente estudio.

VI. CONCLUSIONES

En el presente estudio se demuestra que es viable determinar la existencia el abastecimiento de agua potable en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima - Perú -2022, debido a que:

El 100% opina que para el abastecimiento de AP en el Pentagonito es necesario su acopio y el 86% opina que para el abastecimiento de AP es necesario su suministro.

El 86% opina que para el abastecimiento de AP es necesario su racionamiento.

El 100% de encuestados opina que es importante el abastecimiento de AP en todas las áreas verdes del Pentagonito y a su vez es urgente y prioritario el abastecimiento de AP en todo el Pentagonito.

En el presente estudio se demuestra que es factible evidenciar la apreciación de los trabajadores acerca de tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima - Perú - 2022 debido a que:

El 100% cree que en el Pentagonito no se ha implementado la TR.

Sobre la implementación de la TR en el Pentagonito el 100% no sabe en qué consiste el riego por impulsos o intermitente, el riego por micro aspersión, el riego por exudación. El 100% tampoco conoce qué ventajas tiene el riego tecnificado. Entre tanto el 69% desconoce en qué consiste el riego tecnificado por gravedad, el riego por aspersión y el riego por goteo.

VII. RECOMENDACIONES

Sensibilizar a los trabajadores y pobladores del Pentagonito participen en todo el proceso de dotación de AP.

Gestionar ante las autoridades del Distrito de San Borja, para que se implemente en todo el ámbito del Pentagonito la tecnología de riego, a fin de hacer un mejor uso de los recursos hídricos y mejorar los espacios verdes.

REFERENCIAS

- (1) We Are Water Fundation (2022) Cuales son las problemáticas de agua en el mundo https://www.wearewater.org/es/cuales-son-las-problematicas-del-agua-en-el-mundo_254243
- (2) Sputniknews (2021) ¿Cuál es la situación del agua potable en América Latina.
<https://mundo.sputniknews.com/20210322/cual-es-la-situacion-del-agua-potable-en-america-latina-1110213200.html>
- (3) CASTRO, M. (2021) La problemática del acceso al agua potable en asentamientos humanos en la periferia de Lima, recuperable en:
<https://www.nationalgeographicla.com/medioambiente/2020/06/problema-del-acceso-al-agua-potable-lima-peru>
- (4) Sunass (2022), Consumo de agua en los distritos de Lima, disponible en:
<https://www.facebook.com/Sunass.Regulador/photos/a.10150180256389177/10154586459679177/?type=3>
- (5) VARGAS, C. (2022) La problemática del acceso del agua potable en la ciudad de Lima. Grupo Hidráulica. Disponible en:
<https://grupohidraulica.com/noticias/2022/03/04/la-problematika-del-acceso-al-agua-potable-en-la-ciudad-de-lima/>
- (6) VALDIVIA, A. (2021) Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del anexo de Pistala distrito de Héroes Albarracín, Tarata, Tacna y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. Universidad Católica Los Angeles, Chimbote. (Pp. 41, 49,69 y 74)
- (7) CHUQUICONDOR, S. (2019) Mejoramiento del servicio de AP en el caserío Alto Huayabo - San miguel de El Faique-Huancabamba – Piura – Enero -2019. Facultad de Ingeniería - Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. Universidad Católica Los Angeles, Chimbote.
- (8) MURILLO C, ALCIVAR J. Estudio y diseño de la red de distribución de agua potable para la comunidad puerto ébano km 16 de la parroquia Leónidas Plaza del Cantón Sucre; [Tesis para optar el título de

Ingeniero Civil]. Manabí; Ecuador: Universidad Técnica de Manabí; 2015. Pp 9,45, 47, 54,76. Disponible en:

<http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/605/1/ESTUDIO%20Y%20DISENO%20DE%20LA%20RED%20DE%20DISTRIBUCION%20DE%20AGUA.pdf>.

- (9) BERNABE, M., TUDELA, M. y GOMEZ, J. (2021) Water supply management in a semi-arid region: analysis of potable water consumption in Campo de Cartagena – Mar Menor, Southeastern Spain (2010–2019). Universidad de Murcia - Departamento de Geografía - España. Pp.8, 6, 10, 24.
- (10) GUTIERREZ, L. (2020) Health risks due to the lack of drinking water supply in the parish capitals of the Paján Canton. State University of South Manabi, Ecuador. Pp. 71, 75,76 and 81.
- (11) MACIAS, B. (2021) Irrigation modernization systems in vegetable crops: a study for their selection. Bucaramanga. Colombia. Available in: <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/716>, Pp 1 - 5
- (12) JARA, W. (2015) Improvement of the drinking water supply system using subsurface catchments - filter galleries of the district of Pomahuaca - Jaén - Cajamarca, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Retrieved from: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2796300> Pp. 66, 83, 86, 88.
- (13) DELGADO, CH. , FALCON, J. (2019) Evaluación del abastecimiento de AP para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología siras 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil. Universidad San Martín de Porras. Lima – Perú Pp.3, 84, 85.
- (14) MORENO, J. (2018) Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del Caserío Pampa Hermosa Alta, Distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad. UCV. Facultad de Ingeniería. Trujillo. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/27172> Pp. 34, 35, 42, 270.
- (15) CRUZ, N. y CENTENO, E., (2020). Evaluación de la calidad del servicio de abastecimiento de agua potable a partir de la percepción de personas

- usuarias: El caso en Cartago, Costa Rica. Revista de Ciencias Ambientales vol.54 n.1. Disponible en: vol.54 n.1. Disponible en: <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/1162> Pp.96, 100, 102, 113.
- (16) Reglamento para la calidad del A de consumo humano, es el DS N° 031-2010-SA.
- (17) Mundoriego (2022), Riego tecnificado qué es y cómo hacerlo, Recuperable en: <https://mundoriego.es/riego-tecnificado-que-es-y-como-hacerlo/>
- (18) FIRCO (2022), La Tecnificación del Riego y sus beneficios, recuperado de: <https://www.gob.mx/firco/prensa/la-tecnificacion-del-riego-y-sus-beneficios>
- (19) PEREZ, L. (2019). Conceptos básicos de ecología y microbiología. ICTMA. Centro de altos estudios del Profesorado. Lima. Perú.
- (20) Reglamento para la calidad del agua de consumo humano. DS N°031-2010-SA.
- (21) Oxfamintermon (2021) La-importancia del abastecimiento de agua. Disponible en: https://blog.oxfamintermon.org/la-importancia-del-abastecimiento-de-agua/#Como_funciona_el_abastecimiento_de_agua_potable P.2.
- (22) PEREZ, J. (2018) Tipos y diseños de investigación. ICTMA. Lima. Perú. P.4.
- (23) SANCHEZ CARLESI, HUGO. (2021). Metodología y diseños en la investigación científica. Aplicados a la Psicología Educación y Ciencias Sociales. UNMSM. Lima. P. 14, en: https://www.academia.edu/17811328/HUGO_SANCHEZ_CARLESSI_METODOLOGIA_cap_iv
- (24) AEM Cálculo de muestra. Disponible en: https://www.corporacionaem.com/tools/calc_muestras.php
- (25) Questionpro (2022), ¿Qué es la validez y confiabilidad en la investigación? Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-validez-y-confiabilidad-en-la-investigacion/>
- (26) Municipalidad de San Borja (2022) Historia de San Borja disponible en: <http://www.sanborja.com/datos-generales/historia.htm>

(27) Mercado (2000) conozca la historia jamás contada de la construcción y edificación del pentagonito, disponible en:
<https://www.youtube.com/watch?v=L4wVHbYyAhQ>

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

“ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y TECNIFICACION DE RIEGO EN EL PENTAGONITO CUARTEL GENERAL DEL EJERCITO-DISTRITO DE SANBORJA-PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA-PERU 2022.”

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM	TÉCNICAS INSTRUMENTOS
Abastecimiento de agua potable	Provisión de AP para usuarios de una comunidad	Es el acopio, suministro, racionamiento y monitoreo de la dotación del AP a los domicilios de una determinada población	Proceso fuera de domicilios Proceso dentro de domicilios	Acopio Suministro Racionamiento Monitoreo Dotación del AP 8,9	1, 2 3 4 5, 6, 7 8, 9	Técnicas: Observación sistemática Encuesta Fichaje bibliográfico y virtual Instrumentos: Fichas de observación sistemática Cuestionario Fichas bibliográficas y de data virtual
Tecnificación de riego	Utilización oportuna eficiente del AP a partir del uso adecuado de riego tecnificado (RT)	El TR es un proceso en el que se aplica paralela o simultáneamente agua (A) y fertilizantes (F), en cantidades programadas, justas o equilibradas, en instalaciones o redes de tuberías, utilizando diversos tipos de emisores y/o riego por goteo	Tipos de TR Ventajas de la TR	TR por gravedad TR por impulsos TR por aspersión: TR por micro aspersión TR por goteo TR por exudación ¹⁵ Ecológicas Económicas	10 11 12 13 14 15 16	Técnicas: Observación sistemática Encuesta Fichaje bibliográfico y virtual Instrumentos: Fichas de observación sistemática Cuestionario Fichas bibliográficas y de data virtual

ANEXO 2. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
PROBLEMA GENERAL:	OBJETIVO GENERAL:	HIPÓTESIS GENERAL:	TIPO DE INVESTIGACIÓN:	
¿Es posible comprobar el abastecimiento de agua potable y tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército – Distrito de San Borja - Provincia de Lima – Departamento de Lima – Perú -2022?	Demostrar el abastecimiento de agua potable y tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército – Distrito de San Borja - Provincia de Lima – Departamento de Lima – Perú -2022.	Es posible demostrar el abastecimiento de agua potable y tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército – Distrito de San Borja - Provincia de Lima – Departamento de Lima – Perú -2022.	Descriptiva, Cualitativa Aplicada,	Técnicas: Observación sistemática Encuesta Fichaje bibliográfico y virtual Instrumentos: Fichas de observación sistemática Cuestionario Fichas bibliográficas y de data virtual
PROBLEMAS ESPECÍFICOS:	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:		
¿Es viable demostrar el abastecimiento de agua potable en el Pentagonito Cuartel General del Ejército – Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima - Perú -2022?	Demostrar el abastecimiento de agua potable en el Pentagonito Cuartel General del Ejército – Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima - Perú -2022.	Hipótesis específicas: Es viable demostrar el abastecimiento de agua potable en el Pentagonito Cuartel General del Ejército -Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima - Perú -2022.	Descriptiva, Cualitativa Aplicada,	Técnicas: Observación sistemática Encuesta Fichaje bibliográfico y virtual Instrumentos: Fichas de observación sistemática Cuestionario Fichas bibliográficas y de data virtual
¿Es factible evidenciar la posibilidad de tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima - Perú -2022?.	Evidenciar la posibilidad de tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja - Provincia de Lima - Departamento de Lima - Perú -2022.	Es factible demostrar la posibilidad de tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército – Distrito de San Borja - Provincia de Lima – Departamento de Lima – Perú -2022.		

ANEXO 3. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Encuesta sobre abastecimiento de agua potable (AP) y tecnificación de riego (TR) en el Pentagonito – 2022

Tenga la gentileza de responder, con objetividad, las siguientes preguntas:

N°	Ítems sobre abastecimiento de agua potable (AP)	ALTERNATIVAS	
		SI	NO
1	¿Trabaja usted en el Pentagonito?	116	0
2	¿Para el abastecimiento de AP en el Pentagonito es necesario su acopio?	116	0
3	¿Para el abastecimiento de AP es necesario su suministro?	100	16
4	¿Para el abastecimiento de AP es necesario su racionamiento?	100	16
5	¿Para el abastecimiento de AP es necesario su correspondiente monitoreo?	15	101
6	¿Es importante el abastecimiento de AP en todas las áreas verdes del Pentagonito?	116	0
7	¿Es urgente y prioritario el abastecimiento de AP en todo el Pentagonito?	116	0
	Ítems sobre tecnificación de riego (TR)		
8	¿Sabe en qué consiste la TR?	36	80
9	¿Cree usted que en el Pentagonito se ha implementado la TR?	0	116
10	¿Sabe en qué consiste el riego tecnificado por gravedad?	36	80
11	¿Sabe en qué consiste el riego por impulsos o intermitente?	0	116
12	¿Sabe en qué consiste el riego por aspersión?	36	80
13	¿Sabe en qué consiste el riego por micro aspersión.	0	116
14	¿Sabe en qué consiste el riego por goteo?	36	80
15	¿Sabe en qué consiste el riego por exudación?	0	116
16	¿Sabe qué ventajas tiene el riego tecnificado	0	116

MUCHAS GRACIAS

ANEXO 4. VALIDEZ

VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto: “Abastecimiento de agua potable y tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército - Distrito de San Borja- Provincia de Lima Departamento de Lima- Perú 2022.”

Nombre del estudiante: HAROLD PAUL PANDURO ANZUALDO

Experto: Dra. Ana Ruth Canales Juyo (UNFV) – DNI: 09945861

Objetivo: Evaluar si el instrumento de medición, reúne los indicadores mencionados de acuerdo con la valoración excelente (100%), muy bueno (80%), bueno (60%), regular (40%) o deficiente (20%), escribiendo una V en el casillero correspondiente.

N°	Indicadores	Descripción	Excelente 100%	Muy bueno 80%	Bueno 60%	Regular 40%	Deficiente 20%
1	Claridad y precisión	Las preguntas están redactadas en forma clara y precisas	V				
2	Coherencia	Las preguntas son coherentes con relación con la hipótesis, las variables e indicadores del proyecto.	V				
3	Validez	Las preguntas han sido redactadas considerando la validez de contenido y criterio.	V				
4	Organización	La estructura es adecuada: Tiene presentación, instrucciones, ítems, agradecimiento, fecha.	V				
5	Confiabilidad	El instrumento es confiables porque será aplicado ante y post trabajo de campo.	V				
6	Control de sesgo	Presenta alguna pregunta distractora para controlar la veracidad de las respuestas	V				
7	Orden	Las preguntas han sido redactadas de lo general a lo particular	V				
8	Marco de Referencia	Las preguntas han sido redactadas en coherencia con el contexto del encuestado: lenguaje, nivel de abstracción	V				
9	Extensión	El número de preguntas no es excesivo y está relacionado con a las variables, dimensiones e indicadores del problema.	V				
10	Inocuidad	Las preguntas no constituyen riesgo para el encuestado	V				

Observaciones: Evaluado el instrumento tiene carácter de excelente (100%). En consecuencia puede ser aplicado.

Lima, 5 de Julio de 2022.



Firma de la experta

VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto: “Abastecimiento de agua potable y tecnificación de riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejercito - Distrito de San Borja- Provincia de Lima Departamento de Lima- Perú 2022.”

Nombre del estudiante: HAROLD PAUL PANDURO ANZUALDO

Experto: Dr. José Luis Pérez Villar (PUCP) – DNI: 06068002

Objetivo: Evaluar si el instrumento de medición, reúne los indicadores mencionados de acuerdo con la valoración excelente (100%), muy bueno (80%), bueno (60%), regular (40%) o deficiente (20%), escribiendo una V en el casillero correspondiente.

N°	Indicadores	Descripción	Excelente 100%	Muy bueno 80%	Bueno 60%	Regular 40%	Deficiente 20%
1	Claridad y precisión	Las preguntas están redactadas en forma clara y precisas	V				
2	Coherencia	Las preguntas son coherentes con relación con la hipótesis, las variables e indicadores del proyecto.	V				
3	Validez	Las preguntas han sido redactadas considerando la validez de contenido y criterio.	V				
4	Organización	La estructura es adecuada: Tiene presentación, instrucciones, ítems, agradecimiento, fecha.	V				
5	Confiabilidad	El instrumento es confiables porque será aplicado ante y post trabajo de campo.	V				
6	Control de sesgo	Presenta alguna pregunta distractora para controlar la veracidad de las respuestas	V				
7	Orden	Las preguntas han sido redactadas de lo general a lo particular	V				
8	Marco de Referencia	Las preguntas han sido redactadas en coherencia con el contexto del encuestado: lenguaje, nivel de abstracción	V				
9	Extensión	El número de preguntas no es excesivo y está relacionado con a las variables, dimensiones e indicadores del problema.	V				
10	Inocuidad	Las preguntas no constituyen riesgo para el encuestado	V				

Observaciones: Evaluado el instrumento tiene carácter de excelente (100%). En consecuencia puede ser aplicado.

Lima, 5 de Julio de 2022.

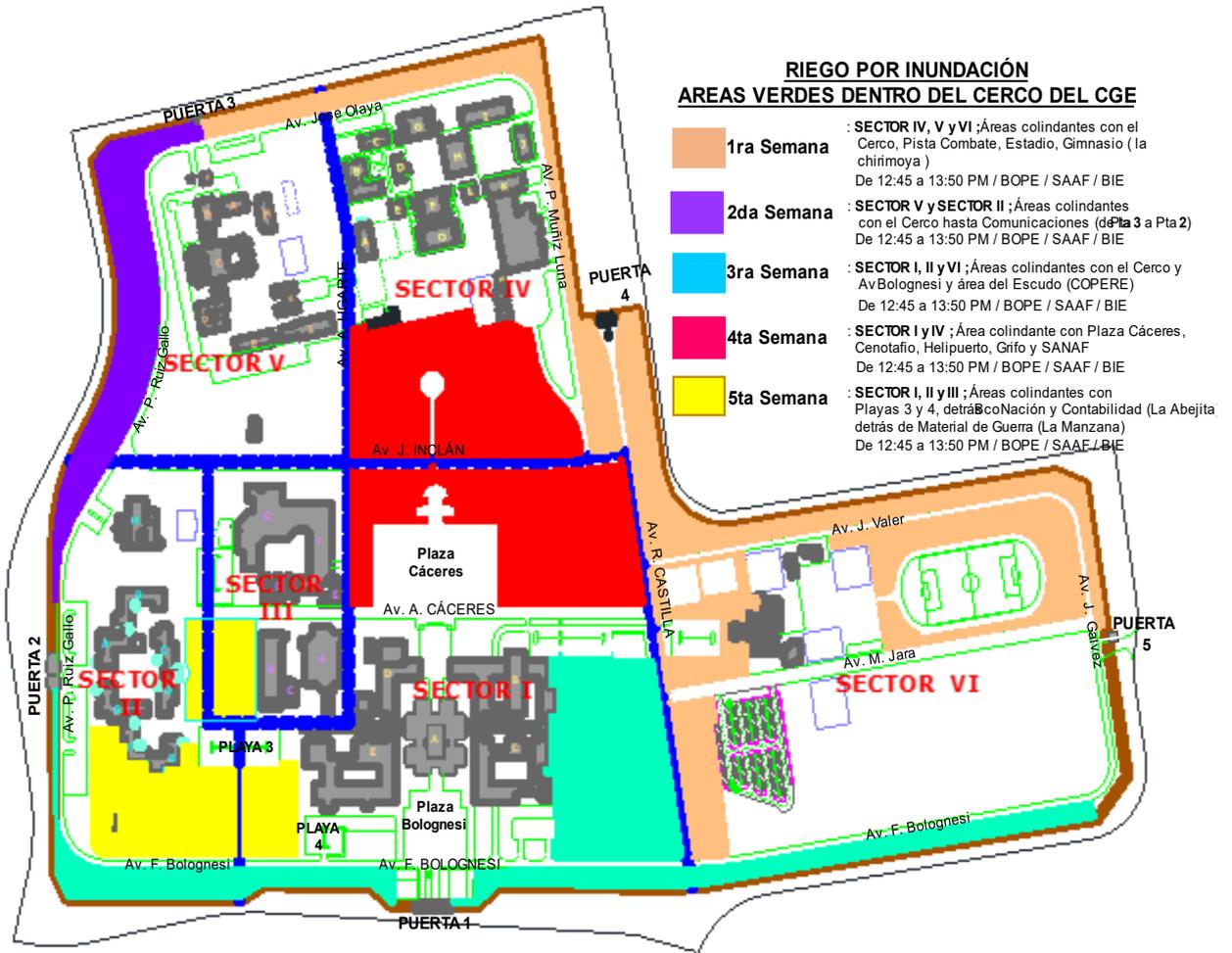

Firma del experto

ANEXO 5. MAPA Y PLANO DEL PENTAGONITO



Fuente: Mercado (2000)

PLANO DEL PENTAGONITO



ANEXO 6. PANEL FOTOGRÁFICO



Fuente: <https://www.facebook.com/watch?v=3140583056061076>



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SAMIR AUGUSTO AREVALO VIDAL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Abastecimiento de Agua Potable y Tecnificación de Riego en el Pentagonito Cuartel General del Ejército-Distrito de San Borja-Provincia de Lima-Perú, 2022", cuyo autor es PANDURO ANZUALDO HAROLD PAUL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 14 de Octubre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SAMIR AUGUSTO AREVALO VIDAL DNI: 46000342 ORCID: 0000-0002-6559-0334	Firmado electrónicamente por: SAAREVALOV el 14- 10-2022 16:45:34

Código documento Trilce: TRI - 0434516