



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Tratamiento de agua extraída de los equipos de aire acondicionado y utilizada para el riego de las áreas verdes de acuerdo al DS 004-2017-MINAN”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Industrial

AUTORA:

Sosa Vilchez, Daniela Alejandra ORCID: (0000-0001-5383-5931)

ASESORA:

Mg. Torres Ludeña, Luciana Mercedes ORCID: (0000-0001-8778-1521)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico este estudio de investigación en primer plano a Dios por ser mi guía en este arduo proceso de mi carrera, porque sin el nada de este hubiera sido posible, a mis padres, por ser mi motivo de salir adelante y darme su ejemplo de luchar por mis sueños, sobre todo porque supieron subsanar todas las deficiencias que se presentaron durante este proceso, a mi hermana por su apoyo total durante este largo recorrido de mi carrera, a toda mi familia por darme sus consejos de ser una guerrera en cada batalla presentada, a ti Daniel por darme el suficiente apoyo en esta fase de mi proyecto de investigación y ser mi motivación y de persistir a mis objetivos, gracias por tus consejos de aliento que cada día hiciste que fuera mejor y no desistir en este trayecto de mi vida profesional.

SOSA VILCHEZ Daniela Alejandra

Agradecimiento

En primer plano agradecida a Dios por permitirme llegar hasta aquí, y darme la oportunidad de a ver vivido una bonita experiencia dentro de la universidad, por ser siempre mi guía de este camino, a mis padres por el gran sacrificio de todos estos años y ser mi soporte principal y que nunca dejaron de creen en mí, que gracias a ellos hoy cierro una etapa más de mi vida profesional, a mis maestros que formaron parte de mi formación académica y me inculcaron valores y sabios conocimientos para ser una mejor profesional. A mi abuelito que desde lo más alto está orgulloso de mí por los logros obtenidos y sobre todo porque fue mi protector en esta bonita etapa. Asimismo, agradecer a mis tíos y tías por inculcarme los valores durante mi carrera y que siempre estuvieron en cada paso que daba. A mi pareja por su paciencia y comprensión siendo la persona que no me dejo desistir en este proceso y me motivo a seguir luchando por los sueños más anhelados, a mis amigos más cercanos por su apoyo incondicional durante este largo camino y que fueron mis ejemplos de motivación para mis metas, finalmente quiero agradecer al Sr. Manuel Urbina, superior de la comisaria sectorial de Catacaos por brindarme las facilidades de poder desarrollar mi proyecto de investigación dentro de la comisaria y por enseñarme muchos valores que benefician mi perfil profesional.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de Tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y operacionalización.	13
3.3. Población, muestra y muestreo	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
3.5. Procedimientos	17
3.6. Método de análisis de datos	17
3.7. Aspectos éticos	18
IV. RESULTADOS	19
V. DISCUSIÓN	31
VI. CONCLUSIONES	34
VII. RECOMENDACIONES	35
REFERENCIAS	36
ANEXOS	

Índice de Tablas

Tabla 1: Absorción diaria de macronutrientes y micronutrientes	11
Tabla 2: Indicadores, poblacional, muestra y muestreo	15
Tabla 3: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
Tabla 4: Parámetros Fisicoquímicos, Inorgánicos y Microbiológicos del aguade estudio	19
Tabla 5: Parámetros del suelo	21
Tabla 6: Costos por ml de Fertilizante	23
Tabla 7: Costos por L de agua Tratada	23
Tabla 8: Parámetros Fisicoquímicos, Inorgánicos y Microbiológicos del aguatrutada	24
Tabla 9: Longitud de las plantas regadas con agua condensada y agua tratada	27
Tabla 10: Longitud de las plantas regadas con agua condensada y agua tratada	27
Tabla 11: Diámetro de las plantas regadas con agua condensada y agua tratada	28
Tabla 12: Diámetro de las plantas regadas con agua condensada y aguatrutada	29

Índice de figuras

- Figura 1:** Comparativo de longitud de plantas regadas con agua condensada y agua tratada 29
- Figura 2:** Comparativo de longitud de plantas regadas con agua condensada y agua tratada 30

Resumen

El presente trabajo de investigación se centra en el tratamiento de agua extraída de los equipos de aire acondicionado para el riego de las plantas chavelitas de acuerdo a los parámetros establecidos por el Decreto Supremo 004-2017 MINAN. Estos equipos de aire acondicionado al momento que son utilizados generan un filtro de agua la cual es desperdiciadas sin dar un uso adecuado, a raíz de esta incertidumbre la investigación está enfocada al tratamiento de esta agua para beneficio de las áreas verdes.

El trabajo de investigación es de tipo aplicada, de estudio experimental, con un diseño experimental puro. La población fueron todos los equipos de aire acondicionado, con 6 muestras de 100 ml de agua condensada, donde el instrumento a emplear fue la guía de observación el cual permitió recopilar y detallar los datos de laboratorio, en cuanto a los resultados se obtuvieron que el agua condensada cumple con los parámetros establecidos por el decreto supremo en una cantidad mínima, mientras tanto carece de nutrientes, es por ello que se realizó un tratamiento líquido para la integración de nutrientes principales para su desarrollo de las plantas, lo cual se concluye que el agua condensada cumple con los requisitos para riego de las plantas ya que contiene los nutrientes esenciales para su desarrollo de las áreas verdes.

Palabras clave: Tratamiento líquido, parámetros, agua condensada

Abstract

This research worked focuses on the treatment of water extracted from air conditioning equipment for irrigation of green areas according to the parameters established by Supreme Decree 004-2017 MINAN. These air conditioning equipment at the time they are used generate a water filter which is wasted without proper use, as a result of this uncertainty the research is focused on the treatment of this water for the benefit of green areas.

The research worked is of an applied type, of an experimental study, of a pure experimental design. The population was all the air conditioning equipment, with 6 samples of 100 ml of condensed water, where the instrument to be used was the observation guide which allowed to collect and detail the laboratory data, in terms of the results obtained that the Condensed water complies with the parameters established by the supreme decrees in a minimum quantity, meanwhile it lacks nutrients, which is why a solid treatment was carried out for the integration of main nutrients for its development of plants, which concludes that the Condensed water meets the requirements for plant irrigation as it contains essential nutrients for the development of green areas.

Keywords: Liquid treatment, parameters, condensed water

I. INTRODUCCIÓN

Desde hace mucho tiempo se vive una realidad crítica donde el recurso hídrico es de vital importancia para las actividades diarias, en la que el ser humano al pasar del tiempo no toma consciencia del mal uso de dicho recurso mencionado y es de tal modo que se ha venido enfrentando las consecuencias de nuestros propios actos.

Este recurso cada vez se vuelve más imprescindible ya que su escasez es significado de extinción de especies y ecosistemas, la cual provoca lluvias torrenciales, sequias e inundaciones. Dicho contexto se debe tener en cuenta para una mejora hacia nuestro futuro.

Para conocer más de nuestra problemática debemos entender hasta qué punto es imprescindible. Este recurso hídrico se ha transformado en una riqueza a nivel mundial, según el artículo publicado en la página web National Geographic nos indica que la Tierra cubre el 70% de su espacio es agua potable. Sin embargo, este porcentaje que se otorga para el planeta, apenas es potable en un 0,025%. Y tan solo con mirar la realidad nos damos cuenta de la existencia de agua y qué: el 96,5% del agua terrestre corresponde al agua salada de mares y océanos y solo un 3,5% del agua de la Tierra es dulce. Pero lo que ni ello nos garantiza poderla beber con facilidad ya que existen ríos y mares contaminados por las industrias o por el ser humano. Por otro lado, hay que desechar el 70% de esa porción dulce, se encuentran congeladas en glaciares y casquetes polares mientras que el 30%, se oculta en el subsuelo, en pozos o ríos. (Geographic, 2019)

Según (OMS). En el año 2015, el 71% del planeta tierra manejaba una cierta cantidad de agua potable tratada de forma segura. Datos mencionados dejan casi fuera a una tercera parte de la población. Indagando más en el asunto, hablamos de 844 millones de seres humanos no contaban ni siquiera con un servicio básico de recurso hídrico. Además, al consumir esta bebida está acarreado diversas muertes y enfermedades como son: cólera, diarrea, fiebre o poliomielitis, debido a la contaminación de agua potable. (Salud, 2019)

En américa latina, según la Organización de las Naciones Unidas nos indica que el agua por persona ha disminuido un 22%, en el sur de Asia con un 27%, asimismo

en África subsahariana con 41%, cabe resaltar que aproximadamente 50 millones de habitantes viven en zonas donde la sequía es intolerante. Por lo que un 11% de tierras agrícolas son secas esto quiere decir que dependen esencialmente del agua para producir. Por otro lado, acercándonos al año 2025, se le sumara una crisis climática la cual se espera que el 70 % de la población mundial viva en lugares de escasas de agua, ya que las lluvias es una de las principales fuentes de vida. Sin embargo, las precipitaciones varían de unos lugares a otro, lo que han ocasionado enormes complicaciones de escasez de agua en países como África, donde gran parte del territorio es seco debido a los escasas de agua potable. (Unidas, 2020)

Perú es uno de los países con amplios recursos naturales y una extensa biodiversidad, por lo que el uso inadecuado del agua potable es proveniente de las malas experiencias agrícolas, cambio climático como también el mal servicio de distribución de agua potable, lo que ha generado la escasez de este recurso hídrico logrando ser un obstáculo para nuestro desarrollo sostenible en nuestro país, donde el 55% de la costa peruana tiene acceso a menos del 2% de abastecimiento de agua dulce. Según las noticia situado en la página web Plataforma Digital, señala que la municipalidad de Miraflores manifiesta su preocupación por la escasez de agua potable en Lima Metropolitana ya que a nivel nacional 7 a 8 millones de peruanos sufrían de agua potable, pero este problema que se viene prolongándose es debido a que este recurso lo hacen uso para el riego de sus áreas verdes mientras tanto un millón y medio de la población de Lima Metropolitana padece por este vital líquido (Digital, 2021)

En las Comisarias existía un factor en común, ya que se abastecen de un sin número de equipos de aire acondicionado más aún cuando son utilizadas en tiempo calor, debido a las altas temperaturas ambientales de la ciudad de Piura. Estos equipos al ser utilizadas generaban un filtro de agua, la cual era drenada hacia las áreas verdes más cercanos de la instalación. Debemos recordar que este líquido es acidez por lo que es necesario modificar los nutrientes del agua extraída de los equipos de aire acondicionado, para que la planta, crezca correctamente saludable. Las plantas para su desarrollo necesitan de agua y no hay mejor estrategia de reutilizar este líquido logrando reducir el uso excesivo de agua potable ya que en la actualidad carecemos de este recurso hídrico.

Como problema general se tiene ¿Se ha podido tratar el agua condensada y utilizarla para el riego de acuerdo a los Parámetros establecidos por el DS 004-2017?, como problema específico tenemos ¿Cuáles son los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua condensada de los equipos de refrigeración?, ¿Qué tratamiento se aplicará al agua condensada para el riego de las áreas verdes?, ¿Qué parámetros cumple el agua después del tratamiento para el riego de las áreas verdes? Y finalmente tenemos ¿Cuánto es el crecimiento de las plantas después de ser regada con el agua tratada?

A raíz de esta problemática se planteó el siguiente objetivo general Tratar el agua extraída de los equipos de aire acondicionado y utilizarla para el riego de las áreas de acuerdo a los Parámetros establecidos por el DS 004-2017 Y como primer objetivo específico es determinar los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua condensada de los equipos de aire acondicionado como segundo objetivo tendríamos: determinar el tratamiento del agua condensada para riego de las áreas verdes, como tercer objetivo específico: analizar el agua después del tratamiento para el riego de las áreas verdes y como último objetivo analizar el crecimiento de las plantas después de ser regadas con en agua tratada.

En la región de Piura, Distrito Catacaos el principal problema era el mal manejo de recurso hídrico lo que conllevaba a que muchos sectores se vean perjudicados en la escasez de agua, esta era también la situación de la Comisaria de Catacaos donde el personal de limpieza desconocía la importancia del reuso de las aguas condensadas para beneficio propio de las plantas, ya que este desconocimiento trae consigo las consecuencias de lo antes mencionado en los anexos cercanos al distrito de Catacaos. Siendo así que la presente investigación se justifica de carácter teórico ya que será de mucha utilidad para futuras investigaciones de diferentes organizaciones, asimismo desde el punto ecológico ayudará a contribuir el aumento de zonas verdes la Comisaria de Catacaos debido a que se presencia un descuido por lo mencionado anteriormente

Por otro lado, es de carácter social porque ayudara identificar la vital importancia del agua dando la reutilización de otro recurso para las áreas verdes y un mejor embellecimiento, asimismo tiene un impacto en el bienestar de la comunidad.

II. MARCO TEÓRICO

Para sustentar el presente trabajo se abordaron algunos antecedentes importantes donde se evidencia.

En el ámbito internacional, (Arrauth Gomez & Taborda Armeda, 2018) en su investigación titulada: "Diseño de un sistema de método y reutilización de agua de destilación de aire acondicionado para uso sanitario en la Universidad de la Costa", el autor tuvo como objetivo general plantear un procedimiento y de reutilización de aguas grises usando los evaporadores de los aires acondicionados de la misma universidad, con la finalidad que este recurso sea usando aprovechando la energía solar, lo que lograría reducir tanto el uso de energía eléctrica como del elemento hídrico. En la investigación se dice que las aguas grises en su totalidad son más fáciles de tratar debido que la contaminación de este recurso está en un nivel muy bajo. El estudio concluyó que es de suma importancia darles tratamiento a estas aguas residuales ya que contienen malos olores, el tratamiento de agua por filtro retienen y eliminan aquellas partículas para que sean reutilizadas para el riego de las plantas entre otras.

Este antecedente tiene relación con el segundo objetivo lo cual permitirá determinar un tratamiento en base a los nutrientes del agua ya sea solido o líquido, en este caso se hará un tratamiento liquido lo que permitirá integrar un sólido para la modificación de parámetros.

Por otro lado (Alfonso Garavito & De la Hoz Henriquez, 2019) manifestaron la propuesta de producción más limpia para la utilización de agua condensada de la Universidad de la costa que tuvo como objetivo principal bosquejar una propuesta de aprovechamiento para el agua descendiente de los equipos de aire acondicionado, lo que concluyo que unas vez analizada la muestras se dio a conocer que exista una relación directa ya que cumplía el nivel de pH 8.33 siendo una sustancia alcalina al igual que el pH del líquido dulce, siendo así fue una alternativa de reutilización para el abastecimiento de riego en los jardines

De acuerdo a nuestro primer objetivo podemos decir que la medición de nutrientes del agua condensada permitió determinara si carecían o no de nutrientes en el agua. Según (JAPAC, 2017) manifestó que el agua proveniente de los equipos de

aire acondicionado carecía de nutrientes y era apta para el riego de las plantas, sin embargo, existían tratamientos para la modificación de esas sustancias y que eran de mucho patrocinio en el desarrollo de ellas.

Como último antecedente internacional tenemos a (Aguirre, Piraneque, & Rozo , 2018) quienes demostraron el uso potencial del agua proveniente de los sistemas de aire acondicionado. El estudio tuvo como objetivo general evaluar y valorar el uso potencial del agua condensada generada de los equipos de aire acondicionado, donde al terminar el año 2015 la comunidad fue declarada en emergencia debido a la escasez de agua, el cual era un recurso muy importantes para la población, por lo que surgieron preocupaciones y nacieron necesidades de tener un control con el vital hídrico y se vieron obligados a tratar la sustancia de los equipos de aire acondicionado para las actividades cotidiana del ser humano, por ende los resultados obtenidos fueron que el elemento condensados cumplieron los criterios límites para uso de riego de la agricultura ya que la contaminación de microbiológicos beneficiaron el riego sanitario de las plantaciones, por lo que fue recomendable darle un tratamiento adecuado para mejorar la calidad de la agricultura de esta manera se dio un mejor embellecimiento en ello.

Este antecedente tiene relación con el tercer objetivo ya que el tratamiento de estas aguas es de mucha importancia para el impulso de los jardines, una vez que el tratamiento se haya aplicado en el agua se analizaron si cumple con los parámetros de agua de riego. Según (COPYRIGHT, 2020) hace mención que más del 80% de las aguas grises son evacuadas a los ríos o mares sin dar ningún tratamiento.

Por otro lado, a estudios nacionales tenemos: (Reyes Araujo, 2020) realizo un estudio denominado: “Optimización del sistema de aguas residuales domesticas mediante la implementación del método MBBR en la provincia Caylloma – AQUAFIL”, el cual tuvo como objetivo general optimizar la eficiencia en el tratamiento de las aguas residuales que puedan ser usadas para los regadíos de la agricultura. Fue de un estudio cualitativo tipo exploratorio, la muestra de estudio fue la ubicación geográfica y características climatológicas, la unidad de análisis fueron las plantas de tratamiento de aguas residuales de origen doméstico. Por lo que se concluyó que al aplicar Biocarries incremento la concentración de biomasa lo que

permitió obtener un producto de calidad óptima para el riego de las áreas verdes vías entre otras.

De acuerdo al tercer objetivo de la investigación tuvo una relación en cuanto al tratamiento que se dio para obtener agua de calidad, nutritiva y sobre tuvo un impacto positivo en el crecimiento de las plantas no solamente para los jardines sino para cualquier tipo de planta.

Según (Tena Trujillo & Garay Anastacio, 2019) en su investigación titulada Diseño de una planta de método de líquido residuales en la comunidad campesina de San Juan de Churin. El aumento de las industrias y el crecimiento poblacional han generado que esta problemática se mas grande, lo que tuvo como objetivo general un impacto del proyecto de una planta de tratamiento de aguas residuales en la misma comunidad mencionada anteriormente. Existían diferentes características para poder decir que era un agua residual una de ellas era los colores, olores entre otro, según los orígenes dado ya sean doméstico, urbano o industrial. Finalmente se concluyó que fue beneficioso contar con una planta de tratamiento para estas aguas dándole un uso adecuado ya sea para las zonas agrícolas u otras de esta manera se previno el incremento de enfermedades en la humedad.

Este antecedente tiene relación con el segundo objetivo específico ya que para dar inicio a un tratamiento debemos tener conocimiento de las principales características del agua condensada como la existencia de los nutrientes que tienen este recurso, asimismo se determinarían los macronutrientes principales para luego darle un procedimiento a estas aguas.

Como también (Choque Ticona, 2020) en su investigación titulada Caracterización y aceptabilidad de agua dosificada con magnesio y zinc tuvo como finalidad principal determinar el grado del pH, zinc, Magnesio de las aguas envasadas donde hizo mención que para la realización de estas aguas embotelladas el principal recurso es el agua potable ya sea de montañas, deshielo entre otras de tal manera que no se encuentren ningún fuentes infecciosa, por otro lado el líquido dulce es importante para el correcto funcionamiento del metabolismo ya que cuenta con minerales y vitaminas para un buen desarrollo y crecimiento del ser vivo, finalmente concluyo que de acuerdo a las muestras realizadas se identificaron los bajos niveles

de magnesio y zinc por lo que recomendaron realizar campañas para dar a conocer lo importante que eran los nutrientes y micronutrientes en todas las bebidas embotelladas.

De acuerdo a este antecedente se relaciona con el primer objetivo ya que en dicha investigación busca identificar los nutrientes que contiene el vital líquido siendo un factor de gran importancia para los seres vivos y vegetación. (Silva, 2019) Hizo mención que mientras más agua consumimos más nutrientes tiene el cuerpo, por lo que este líquido dulce ayuda a la eliminación de desechos.

Finalmente, con investigaciones regionales tenemos: (Arroyo Augusto, 2018) realizó un estudio en base a la transformación del pH del sustrato del jardín mediante el tratamiento del agua condensada de los equipos de aire acondicionado, tuvo como objetivo general modificar las características del sustrato del jardín mediante el tratamiento de agua condensada de los equipos de aire acondicionado de la misma agencia. El diseño de la investigación fue experimental, la muestra fue el pH del sustrato de jardín y el tiempo de acidificación de la agencia. Por lo que se concluyó que, con el tratamiento de acidificación donde se proporcionó un ácido cítrico se logró modificar el pH del sustrato del jardín.

De acuerdo al cuarto antecedente tiene relación con el crecimiento de las plantas después de ser regada con el agua tratada, permitirá analizar si la planta regada con agua tratada crece más rápido que con el agua sin ser tratada al igual que el grosor, lo cual se hizo un estudio en base el desarrollo de las plantas logrando tener un impacto positivo para las áreas verdes.

Por otro lado tenemos a (Ordinola Saavedra, 2019) en su investigación titulada proyecto de una planta de proceso del recurso hídrico para tres centros poblados, el tipo de diseño es de un estudio geográfico con una población de 3 216 habitantes, lo que concluyo que es necesario contar con una planta de tratamiento de agua residuales como una alternativa de solución por la escasez de recurso hídrico por ende esta planta debe estar diseñadas para la obtención de agua de calidad y que sea factible para el consumo humano de la misma manera manifestó que es de mucha importancia las unidades hidráulicas para evitar de la demanda de coste de energía ya sea en las empresas o industrias mineras.

Este antecedente tiene relación con el segundo objetivo ya que este pretendió determinar el tratamiento del agua, en este caso es un tratamiento líquido, lo que permitió que los parámetros de agua condensada no cumplieran con los parámetros de agua de riego.

Como último antecedente regional se tiene a (Lloren Delgado, 2018) donde se planteó un plan de mantenimiento para la planta de tratamiento de aguas residuales y el reúso de las mismas, dicha investigación tuvo como objetivo brindar asesoramiento en base a los proyectos de mantenimiento de aguas residuales para el reúso de las mismas, por lo que se concluyó que las deficiencias que suelen tener estas plantas es por la carencia recurrente en el mantenimiento ya que no contaban con rejilla, obstrucción de tuberías, maleza, entre otras generando que los procesos no sea del 100% y que el recurso no tenga la mejor calidad.

En relación al tercer objetivo la deficiencia que existía en las plantas de tratamiento generaba que las aguas residuales no se utilicen para el riego de áreas verdes, ya que para dicho desarrollo estas necesitaban de nutrientes que les permitían tener frutas de calidad y que el crecimiento de estas sean las más adecuadas durante un periodo.

Los diferentes tratamientos que existían para el agua son con la finalidad de poder dar un uso adecuado a estas aguas sin ser desperdiciadas. Al tratar el agua pasa por diferentes tipos de procedimientos ya sean físicas, químicas y biológicas como también etapas de método: como el pretratamiento, tratamiento primario, secundario y terciario donde se eliminan la contaminación de los gases con la finalidad de obtener agua de calidad, ya sea para los seres humanos, animales o vegetales

Tratamiento primario: permite eliminar los sólidos gruesos logrando reducir la imposición de contaminación con la ayuda de un filtro, sistema floculación, flotación dependiendo de la calidad de aguas que deseen, ya sea para consumo humano o para el abastecimiento de riego de plantas. Según (Castellanos Roza & otros, 2020) indica que las concentraciones de los metales pesados en los lodos de estas sustancias contaminadas tienen metales debajo de lo permitido y son utilizadas para la agricultura sin que exista ninguna restricción.

Tratamiento secundario: también llamado tratamiento biológico es utilizado con la única finalidad de eliminar las sustancias coloidales, este tratamiento actuaba de una manera rápida sobre los sólidos sedimentales que pueden ser los organismos o los lodos, dentro de este procedimiento existían 3 pasos principales: 1 transformaban y disolvían los componentes contaminados en el recurso, 2 capturaban e incorporaban los sólidos coloidales y 3 transformaban y removían los nutrientes como el N y P.

Tratamiento terciario: este tratamiento dependía de los primeros tratamientos y de la calidad de agua que querremos utilizar lo cual dependían de este proceso, por ende, se mencionan las tecnologías para realizar; fisicoquímica, filtración, flotación de aire disuelto, membranas de filtración y la desinfección de dichas sustancias tóxicas.

Los parámetros del agua de riego según (Arroyo Augusto, 2018) Citado por (Barettino, 2005) Mencionaba que las aguas ácidas tienden a ser ácidas debido a la filtración de los desechos industriales, ya que este líquido generado por las minas tiene un pH muy bajo para ser un recurso hídrico del ser humano.

El agua condensada generalmente por sus características no requiere ningún tratamiento para uso doméstico, sin embargo, para riego de áreas verdes se debe tener en cuenta las características del recurso, según (Alfonso Garavito & De la Hoz Henríquez, 2019). Para ello existían parámetros que nos permitieron identificar si se encuentran por encima de lo establecido para dar un uso de manera segura.

Los parámetros de agua de riego de acuerdo al Decreto supremo 004-2017-MINAM) Según el artículo 2 de la constitución política del Perú constituye que toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente saludable para el bienestar de la comunidad, sin embargo el Ministerio del ambiente ha presentado propuestas de diferentes instituciones públicas y privadas, con la única finalidad de revisar los parámetros existentes lo cual se pretendieron a modificar los estándares de calidad ambiental del agua de acuerdo al DS 002-2008-MINAM. Lo cual ponen en disposición complementos de modificación en base a la ECA por lo que se consideraban las siguientes categorías: categoría 1: Poblacional y recreacional, categoría 2: Extracción, Cultivo y otras actividades Marino Costeras y

Continental, categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales y finalmente categoría 4 Conservación del ambiente acuático como se muestra en el anexo 8, según lo indica (Ambiente, 2017)

Los sistemas de riego de la utilización de agua en los cultivos es un factor que ha llevado que muchos de los cultivos se vean afectados por la falta de agua. Sin embargo, existían métodos de riego que las parcelas se pueden regir para el desarrollo de sus agriculturas lo que se entiende por método de riego que es un conjunto de aspectos que se caracterizaban al momento de aplicar el agua así las áreas verdes riego con la única finalidad de optimizar la demanda de agua, según lo manifiesta (Santos Pereira & Otros, 2004). A continuación, se presentan los tipos de riego:

- Riego por goteo: es un método más óptimo que permitía incluir fertilizantes en el agua durante la utilización y que el agua no sea desperdiciada más de lo común, así mismo permitía tener un control más adecuado en los nutrientes y agua durante el riego.
- Riego por Aspersión: este método permite realizar un riego más homogéneo teniendo presente los principios que más influyen como el viento, altura, cultivo y las necesidades que tienen estas áreas, este método es más adaptable en terrenos irregulares.
- Riego por microaspersión: permite abastecer el riego mediante gotas suaves lo que significaba que era apto más para cultivos de flores, jardines ya que solían tener un volumen mínimo, este sistema de riego está compuesto por piezas giratorias lo que abastecería a toda la plantación de una manera equitativa.
- Riego hidropónico: este sistema permitía que el agua llegue hasta la raíz y que sea disuelta con las sustancias químicas que conlleva la plantación logrando un desarrollo más rápido y evitaba que los cultivos se vean secos por la falta de aguas.
- Riego automático: este sistema permitía que sea más controlado y óptimo para el riego de las áreas verdes, sin embargo, optimizaba la mano de obra, energía, reducción de coste de mantenimiento entre otros.

- Riego por nebulización: generaba una gota fina con una presión que abastezca el cultivo, sin embargo, estos sistemas suelen ser manejadas a presión asimismo se pueden incluir cultivos en el agua para la agricultura.

Para la evolución de la planta necesita de nutrientes que aporten en el crecimiento de ellas para evitar pérdida de agricultura, o que sean contaminadas por plagas y que se afecte a la productividad de los agricultores sin embargo para evitar pérdidas utilizan fertilizantes que garantice el desarrollo de ellas. Según (Mengel & Kirkby, 2000) define la nutrición como abastecimiento de las sustancias químicas para el desarrollo y metabolismo de las plantas, por ende, se detallan los nutrientes más esenciales para el crecimiento de las plantas. Asimismo, en la página web (Sela, 2021) no indica el porcentaje de nutrientes que se debe utilizar en las plantas para su desarrollo como se muestra a continuación

- Macronutrientes: es recomendable usar cantidades grandes para el desarrollo de la vegetación ya que son las principales fuentes de vida: potasio, nitrógeno, fosforo oxígeno, carbono e hidrogeno.
- Nutrientes secundarios: se utilizan en cantidades pequeñas ya que non menos importante en la evolución de las plantas: azufre, magnesio y azufre.

Tabla 1: Absorción diaria de macronutrientes y micronutrientes

Macronutrientes	Absorción diaria típica	Nutrientes secundarios	Absorción diaria típica	Micronutrientes	Absorción diaria típica
Nitrógeno (N)	1.5-4 Kg/ha	Calcio (Ca)	0.5-15 Kg/ha	Hierro (Fe)	20-50 g/ha
Fosforo como (P2O5)	0.3-0.7 Kg/ha	Magnesio (Mg)	0.2-0.5 Kg/ha	Manganeso (Mn)	5-20 g/ha
Potasio como (k2O)	1.5-5 Kg/ha	Sulfato (SO4)	0.2-0.5 Kg/ha	Zinc (Zn)	5-10 g/ha
				Cobre (Cu)	2-8 g/ha

Fuente: Anónima

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Fue una investigación de tipo aplicada que buscaba conocer, modificar los conocimientos científicos y se pretendía reutilizar el agua condensada para el riego de sus jardines, de acuerdo (Rus Arias, 2020) hizo mención que este método permitía solucionar los problemas en tiempo real y va de la mano con la metodología básica que proporcionaba conocimientos teóricos para mejorar esta incertidumbre y tener una mejor calidad de vida frente a esta problemática.

El presente trabajo de tesis fue de un estudio experimental de un diseño experimental puro, por lo que los estudios necesitaban de un tiempo prolongado para la obtención de los resultados, además las variables dependían de laboratorio donde cambiaban la características de las muestras de la investigación para mejores resultados, en ese caso es el líquido filtrado por la condensación de aquellos equipos donde se identificaron los nutrientes que componen el agua, según (Godoy Rodriguez, 2018) indica que este estudio experimental nos facilita a responder las preguntas en base a las variables planteadas de acuerdo a los resultados obtenidos después de realizar dicho experimento. Su representación fue la siguiente

$$G_E O_2 X O_4$$

Donde:

G_E = Grupo de estudio seleccionado en el muestreo es decir las muestras de agua condensada

O_2 = Observación de los indicadores relacionados al nuestro grupo de estudio antes de realizar el experimento. Es decir, es el grupo seleccionado de la recolección de agua antes de ser tratada al igual que la planta antes de ser regada con el agua tratada.

X = en este caso es el experimento que se realiza para modificar las características de la unidad de análisis. En este caso el agua de los equipos de aire acondicionado será tratada asimismo las áreas verdes después de ser regada con el agua tratada.

O_2 = es la observación de los indicadores después de haber producido el experimento de la muestra. En este caso se identifican los indicadores obtenidos después de haber aplicado el tratamiento al agua, como también las áreas verdes.

Su enfoque es cuantitativo, según (Arteaga, 2020) indica que este método se centra en las mediciones objetivas y análisis estadístico y numérico. Esta información se obtiene mediante encuestas, cuestionario o también técnicas informáticas que permitan recopilar dicha información para la investigación realizada en base a las variables en este caso se determinan los nutrientes que obtiene el agua condensada para el riego de las áreas verdes

3.2. Variables y operacionalización.

La variable independiente de la investigación fue el tratamiento de agua condensada de los equipos de aire acondicionado, dado que se utilizó esta metodología con la finalidad de tratar el agua para beneficio del riego de las plantas. Se tomó esta variable como la independiente porque el tratamiento de esta agua tuvo un impacto directo con las aguas condensada con la única finalidad que sea factible para las plantas. La definición conceptual de esta variable define que el tratamiento de agua condensada es fundamental para evitar problemas de formación de incrustaciones, depósitos y arrastre de condensado. Estos problemas estaban relacionados con las impurezas y contaminantes contenidas en el agua, como son los gases disueltos, sales y minerales. Según lo manifiesto (Cardozo & Otros, 2011)

Como variable dependiente del estudio fue el desarrollo de plantas denominadas chabelitas ya que de acuerdo al tratamiento que se realizó a las aguas condensadas se dio un uso respectivo para las plantas de tal manera que fueron eficiente para el desarrollo de las mismas, tanto en su crecimiento como la obtención del fruto. La utilización de agua en los cultivos es un factor que ha llevado que muchos de los cultivos se vean afectados por la falta de agua. Sin embargo, existían métodos de riego que las parcelas se pueden regir para el desarrollo de sus agriculturas, con la única finalidad de optimizar la demanda de agua, según lo manifiesto (Santos Pereira & Otros, 2004)

3.3. Población, muestra y muestreo

Según (Hernández, Fernández y Baptista; 2006; p.239), indican que la población es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades poseen características en común, las cuales se estudian y dan origen a los datos de la investigación

De otro modo, (Ruiz, 2020) define población como grupo de aquellos individuos y/o elementos que tiene que ver con un estudio estadístico, ya sean finitas o pueden ser infinitas; mientras que la muestra, grupo reducido de aquella población en general y donde se tomaban los datos exactos a trabajar

Por lo tanto, la población está constituida por 4 grupos: el primer grupo es el agua que se utiliza actualmente para regar a las chavelitas ubicadas en la comisaría sectorial de Catacaos, el segundo grupo y con el que se compara el grupo anterior, sería el agua una vez que ha sido tratada. Por otro lado, un tercer grupo serían las chavelitas en su estado actual, es decir, como resultado de haber sido regadas como hasta ahora. Un cuarto grupo corresponde a las chavelitas que recibieron el agua tratada.

Criterios de inclusión: según (Suarez Obando, 2016) indica que el criterio de inclusión representa un asunto de relación entre el investigador y su investigación con la finalidad que se relacionaban los puntos críticos como pilar fundamental de la investigación, en este caso el criterio de inclusión fue el agua ya que este recurso formo parte del tratamiento para integración de nutrientes beneficiosas para el riego de las plantas

Criterios de exclusión (Manzano Nuñez & Otros, 2016) señala que los criterios de exclusión presentaban otros aspectos que no forman parte del estudio de investigación, en este aspecto de la investigación el sustrato del suelo no formaba parte del estudio debido que solo se tratara el agua de acuerdo a los parámetros establecidos por el decreto supremo del Perú.

Según (Arias Gomez & Otros, 2016) hacen mención que en toda indagación se debe contar con datos específicos de los participantes con la única finalidad de poder lograr todos los objetivos trazados es por ello que todo este conjunto se conoce como tamaño de muestra. En este paso para dicha investigación se contó

con 2 equipos de aire acondicionado y se tomaron 6 muestras de 100 ml de agua condensada para la realización del experimento donde se comparó el agua tratada con el agua condensada para ver su efecto en las chavelitas.

Tabla 2: Indicadores, poblacional, muestra y muestreo

POBLACION	MUESTRA	MUESTREO	INDICADOR
<i>Agua extraída de los equipos de aire acondicionado</i>	<i>3 muestras de 100ml de agua</i>	<i>por conveniencia</i>	<i>Parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua condensada (D.S. 004-2017-MINAN)</i>
<i>Agua tratada</i>	<i>6 muestras de 100 ml de agua tratada</i>	<i>por conveniencia</i>	<i>Parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua tratada</i>
<i>Chavelitas de los jardines sin agua tratada</i>	<i>5 plantas de las áreas verdes</i>	<i>por conveniencia</i>	<i>Longitud de la planta</i>
<i>Chavelitas de los jardines</i>	<i>5 plantas de las áreas verdes</i>	<i>por conveniencia</i>	<i>Diámetro de la planta</i>

Fuente: Propia del Autor

Para la investigación se aplicó la técnica de muestreo no probabilístico lo que permitió seleccionar ciertos datos para dicha realización de estudio. Según (Otzen & Manterola, 2017) indica que para dicha realización de estudio se debe seleccionar los casos por conveniencia de tal manera que sean incluidos en la investigación, en este caso se tomó en cuenta las cantidades necesaria de agua que formaron parte de dicho estudio.

Unidad de análisis

Como unidad de análisis más conveniente para la investigación fue el agua condensada, lo que se llevaron a laboratorio para determinar los parámetros que contiene esta agua, por lo que se definió los recursos más eficientes que formaban parte del tratamiento, logrando que esta agua sea efectiva en el crecimiento de las debido a sus nutrientes integrados.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En este caso se ha utilizado como técnica la observación para obtener dichos datos, mediante (Padilla & Suarez, 2017) hacen mención que consta en observar detenidamente los hechos o fenómenos para recolectar la información y registrarla para su análisis, en este caso se observaron las actividades y los procesos de manera participante

De la misma manera se hace saber que se utilizó el instrumento de guía de observación, según (Guillermo Campos, 2012) la observación es un instrumento que facilita al espectador posicionarse en forma ordenada con la finalidad de analizar los hechos dados, además es una vía enfocada en la recopilación de conocimiento existentes.

Asimismo, se hizo uso de la técnica de análisis documental con el propósito de considerar los diferentes contenidos para la consulta de información o recuperación de datos, lo cual es fundamental considerar la bibliografía como un recurso para la reelección de información, según lo manifiesto (Clauso Garcia, 1976) para ser más específicos se muestra los instrumentos de recolección de datos en el anexo 8

Tabla 3: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO
Parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua condensada (D.S. 004-2017-MINAN)	Observación	Formato de parámetro fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua condensada Anexo 2
Tratamiento liquido de nutrientes	Observación	Formato de tratamiento solido de nutrientes Anexo 3 y 4
Parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua tratada	Observación	Formato de parámetro fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua tratada Anexo 5
Longitud de la planta	Observación	Guía de observación Anexo 6
Diámetro de la planta	Observación	Guía de observación Anexo 7

Fuente: Propia del Autor

3.5. Procedimientos

Para la realización de la investigación lo primero que se hizo fue determinar el lugar específico donde se llevó a cabo dicho trabajo, en este caso fue la Comisaria Sectorial de Catacaos, para ingresar a la empresa se presentó un documento donde la universidad nos garantizó la realización de dicho estudio, en esta oportunidad se presentó algunos inconvenientes debido al contagio del Covid, como también la privacidad de información por parte de la empresa. en esta investigación lo que se pretendía realizar una innovación en cuanto al agua condensada de los equipos de aire acondicionado para riego de las áreas verde, con la única finalidad de reducir la demanda del agua potable en base a este problema. Para dicho reutilización de esta agua se llevó a cabo un tratamiento al agua debido a que esta sustancia carece de nutrientes lo cual no es satisfactoria para riego de la planta es por ello que a raíz de todo esto se realizó un estudio de esta agua, así mismo se realizó un experimento logrando ingerir los nutrientes más esenciales para las áreas verdes con la finalidad de que esta agua tengas nutrientes aptas para riego de las plantas. Finalmente se obtuvo un control de las áreas verdes en cuanto a su desarrollo teniendo en cuenta el diámetro y longitud de las plantas.

3.6. Método de análisis de datos

Se realizó una investigación comparativa, donde según (Sampieri, Collado & Lucio, 2003), la investigación comparativa establece las causas o los factores de riesgo que inciden en determinados problemas. Además, permite comparar uno o varios grupos que tienen el problema, con uno o varios que no lo tienen, con el fin de determinar los factores que contribuyeron al problema.

Para la investigación llevada a cabo, existen 2 grupos, un primer grupo que es el agua sin tratamiento con la que se riegan las plantas (chavelitas) y, además, un segundo grupo que es el agua ya tratada (condensada) con las que se riegan las chavelitas. La idea detrás es comparar la evolución o el crecimiento de las chavelitas para ver si el agua tratada tiene más nutrientes y favorece el desarrollo de las plantas, de tal forma que se pueda probar en el estudio. Para lo cual, se realizó un análisis de los parámetros del agua condensada donde luego fueron comparados con los parámetros establecidos por el decreto supremo N.º 004-2017 MINAM.

Posteriormente, se realizó un tratamiento del agua condensada ingresando nutrientes esenciales para las plantas de tal manera que estas tuvieran un desarrollo saludable durante su proceso. Una vez llevado a cabo el proceso de riego, se hizo un seguimiento durante un mes para observar el crecimiento de las plantas luego de ser regada con el agua tratada, y poder compararlas con las chavelitas que fueron regadas con el agua sin tratamiento.

3.7. Aspectos éticos

Al llevar a cabo la investigación, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

El presente trabajo se refleja por ser de un aspecto beneficioso ya que este proceso procura el bienestar del medio ambiente, sobre todo en las áreas verdes para no carecer de la fauna, por ende, el tratamiento del agua condensada será de beneficio para el desarrollo de ellos.

Asimismo, nos permitirá cuidar del medio ambiente y de la biodiversidad debido al tratamiento que se aplicará al agua, será apta para el desarrollo de las plantas sin ninguna restricción alguna, logrando que estas plantas sean regadas con aguas tratadas incentivando la reutilización de sustancias condensadas, residuales entre otras, evitando la escasez de las áreas verdes.

Las teorías y trabajos previos reflejan el respeto de la investigación realizados por otros autores, de tal manera que se evita el plagio de la información de los autores respetando los derechos del autor.

Por último, denota competencia profesional y científica ya que cumple todos los niveles requeridos, lo cual esto garantiza de una manera rigurosa la realización de todo proceso de dicha investigación durante su publicación.

IV. RESULTADOS

4.1. Determinar los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua condensada de los equipos de aire acondicionado.

De acuerdo al resultado obtenido por el laboratorio “ENSAYOS DE LABORATORIOS Y ASESORIAS PINTADO E.I.R.L” se determinaron que los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua condensada aplicados en el agua obtenida de los equipos de aire acondicionados los cuales fueron los siguientes:

Tabla 4: Parámetros Fisicoquímicos, Inorgánicos y Microbiológicos del aguade estudio

CATEGORIAS		ECA AGUA: CATEGORIA 3	
PARAMETROS	UNIDAD	PARAMETROS DEL AGUA CONDENSADA	AGUA PARA RIEGO
Físico – Químicos			
Aceites y grasas	mg/L	<1	5
Bicarbonato	mg/L	18.3	518
Cloruros	mg/L	7.1	500
Color (b)	Color verdadero escala Pt/Co	<5,0	100 (a)
Conductividad	(uS/cm)	27.2	2500
Demanda bioquímica de oxígeno (DBQ)	mg/L	<2	15
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/L	<0.5	40
Nitratos (NO ₃ -N) + Nitritos (NO ₂ – N)	mg/L	<0.3 <0.002	100 10
Oxígeno disuelto (valor mínimo)	mg/L	5.2	≥4
Potencial de hidrogeno (pH)	Unidad de Ph	7.1	6,5-8,5
Sulfatos	mg/L	4.2	1000
Temperatura	°C	21.2	Δ3
INORGANICOS			

Aluminio	mg/L	0.08541	5
Arsénico	mg/L	<0.00019	0,1
Bario	mg/L	0.00421	0,7
Berilio	mg/L	<0.00005	0,1
Boro	mg/L	<0.00027	1
Cadmio	mg/L	<0.00006	0,01
Calcio	mg/L	12.5	**
Cobre	mg/L	0.0011	0,2
Cobalto	mg/L	<0.00030	0,05
Cromo total	mg/L	0.00089	0.1
Hierro	mg/L	<0.0100	5
Litio	mg/L	<0.00025	2,5
Magnesio	mg/L	6.2584	**
Manganeso	mg/L	0.01124	0,2
Mercurio	mg/L	<0.00007	0,001
Niquel	mg/L	0.000035	0,2
Plomo	mg/L	<0.00005	0,05
Selenio	mg/L	<0.0021	0,02
Zinc	mg/L	0.00598	2
MICROBIOLOGICOS Y PARASITOLOGICOS			
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	<1.8	1000
Escherichia coli	NMP/100 ml	<1.8	1000
Huevos de helmintos	Huevos/L	<1	1
APORTES DE NUTRIENTES PRINCIPALES PARA LAS PLANTAS			
Nitrógeno	mg/L	<0.5	
Fosforo	mg/L	<0.05	
Potasio	mg/L	0.98412	

Fuente: Propia basada del informe de ensayo N°061-2022

De acuerdo con los resultados obtenidos y comparados con el Decreto Supremo 004-2017 MINAN. Estándares de calidad de agua. Categoría 3 (Riego de vegetales), el agua condensada que proviene como residuos de los equipos de frío (aire acondicionado) cumple con los requisitos del presente documento normativo para ser considerada agua de riego.

Sin embargo, se observa concentraciones muy bajas de los nutrientes principales necesarios para el crecimiento de las plantas

Por otro lado, se ha analizado el suelo, que previamente ha sido tratado con humus de lombriz, para tener en cuenta el porcentaje de nutrientes que contiene como se muestran en el anexo 3 nos indica que la tierra presenta un porcentaje de nutrientes beneficiosos para el desarrollo de la planta. Estos resultados nos permiten realizar un balance de nutrientes, los cuales se adicionarán mediante el agua condensada tratada, mejorando así la absorción de los nutrientes a través de la raíz, lo que permite que para el tratamiento se consideren estos porcentajes, lo cual se agregara la diferencia para que el agua sea apta para riego de las plantas logrando que las áreas verdes crezcan de la mejor maneja rápido y eficiente.

Tabla 5: Parámetros del suelo

CATEGORIAS		
PARAMETRO	UNIDAD	Parámetros del suelo
Físico – Químicos		
Potencial de hidrogeno (Ph)	Valor pH	7.5
Conductividad eléctrica	ms/cm	0.56
Carbonato de calcio	%	1.1
Materia organica	%	0.3
Nitrógeno total	%	1.2
Fosforo	Rpm	5.6
Potasio	Rpm	100
Cloruros s	Rpm	20
Sulfatos	Rpm	30

Fuente: Propia del Autor

4.2. Determinar el tratamiento del agua condensada para el riego de las áreas verdes

De acuerdo de los resultados obtenido de la tabla N°4, se observa concentraciones muy bajas de los nutrientes principales necesarios para el crecimiento de las plantas, por lo tanto, se recomienda un tratamiento del agua condensada atreves de un enriquecimiento con un abono liquido comercial.

Mientras tanto el tratamiento líquido, son fertilizantes a pequeño plazo por excelencia, se usan primordialmente como complementos por riego para corregir deficiencias en aplicaciones foliares, asimismo, sirven para nutrir, recuperar y reactivar la vida del suelo, fortaleciendo la nutrición de las vegetales como también

para estimular la protección de los cultivos contra el ataque de los insectos y enfermedades. Por otro lado, sustituyen a los fertilizantes químicos altamente dañinos, los cuales son muy caros y vuelven dependientes a quienes los usa, asimismo minimiza la mano de obra ya que las disoluciones líquidas, no generan residuos en los tanques y son de bajo costo en el mercado (Natureza, 2018).

Para este trabajo de investigación el tratamiento más idóneo que se consideró el tratamiento líquido que consistió de la siguiente manera: Primero, se hace la disolución de los nutrientes usando el abono orgánico líquido ((NUTRILINE 20 20 20 Multipropósito) en el agua condensada. Segundo, esta mezcla fue analizada para comprobar el porcentaje de nutrientes que se menciona en el envase, aquí nos percatamos que la concentración que se obtuvo era menor de la que mencionaba la tabla nutricional del envase de abono, tal como se muestra en el anexo 3.5. Tercero, debido a que faltaban nutrientes, se agregó el porcentaje de nutrientes para que tengan las cantidades idóneas, dando un promedio total de 10.30% (103,000 mg/L), a continuación, se procedió al cálculo de la solución nutritiva Nitrógeno-fosforo-potasio a 200 mg/L, para un volumen final de 3 L. donde se adicione 5.8 ml de abono líquido para obtener un agua eficaz para el desarrollo de las plantas.

Concentración inicial promedio de los componentes iniciales
-Nitrógeno, fosforo y potasio: 10.30% (103,00 mg/l)

Balance de nutrientes integrados en el agua condensada de 200 mg/l para un volumen final de 3L.

$$C1 = 103,000 \frac{mg}{l} \quad V1 = x$$

$$C2 = 200 \frac{mg}{l} \quad V2 = 3,000 \text{ ml}$$

$$4. \quad C1V1 = C2V2 \quad V1 = \frac{(200)(3000)}{103,000} \quad V1 = 5.8 \text{ ml}$$

Una vez analizada los costos por litro de agua tratada hemos obtenido que el proyecto no es rentable, ya que el costo por 1 Litro de agua tratada es mayor que el costo del agua potable con una diferencia de 0.0376 céntimos, sin embargo, tiene un impacto social sobre todo con el medio ambiente, ya que el recurso genera un aporte ecológico por los nutrientes que otorga el recurso hacia las plantas.

Tabla 6: Costos por ml de Fertilizante

COSTO DE FERTILIZANTE X ml		
COSTO DE FERTILIZANTE	21	1000
COSTO X ml	0.021	0.1218

Fuente: Propia del Autor

Debido que este trabajo de investigación no toma en cuenta solamente el costo del tratamiento, sino también sopesa el factor ambiental, consideramos que el tratamiento más idóneo fue el tratamiento líquido, el cual consistió:

Tabla 7: Costos por L de agua Tratada

ANALISIS DE COSTO PARA LA OBTENCION DE 1L DE AGUA TRATADA		
COSTOS	S/.	MI
COSTOS POR LITRO DE AGUA POTABLE	0.0050	5.03
COSTO POR LITRO AGUA CONDENSADA	0.0020	2
COSTOS POR 1L DE AGUA TRATADA	0.0426	5.8

Fuente: Propia del Autor

4.3. Analizar el agua después del tratamiento para riego de las plantas

De acuerdo al resultado obtenidos por el laboratorio “ENSAYOS DE LABORATORIOS Y ASESORIAS PINTADO E.I.R.L” se puede decir que los parámetros del agua condensada cumplen con los requisitos del recurso hídrico de riego establecidos por el decreto supremo MINAN 004-2017 como se detallan en la tabla N°8.

Tabla 8: Parámetros Físicoquímicos, Inorgánicos y Microbiológicos del agua tratada

CATEGORIAS		ECA AGUA: CATEGORIA 3
PARAMETROS	UNIDAD	PARAMETROS DEL AGUA TRATADA
Físico – Químicos		
Aceites y grasas	mg/L	<1
Bicarbonato	mg/L	32.50
Cloruros	mg/L	12.40
Color (b)	Color verdadero escala Pt/Co	10.10
Conductividad	(uS/cm)	125.20
Demanda bioquímica de oxígeno (DBQ)	mg/L	<2
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/L	<0.5
Nitratos (NO ₃ -N) + Nitritos (NO ₂ -N)	mg/L	5.20 <0.002
Oxígeno disuelto (valor mínimo)	mg/L	5.20
Potencial de hidrogeno (pH)	Unidad de Ph	6.80
Sulfatos	mg/L	10.10
Temperatura	°C	20.90
INORGANICOS		
Aluminio	mg/L	0.10254
Arsénico	mg/L	<0.00019
Bario	mg/L	0.00421
Berilio	mg/L	<0.00005
Boro	mg/L	0.25421
Cadmio	mg/L	<0.00006
Calcio	mg/l	22.10124
Cobre	mg/L	0.00110
Cobalto	mg/L	<0.00030

Cromo total	mg/L	0.00089
Hierro	mg/L	0.324521
Litio	mg/L	<0.00025
Magnesio	mg/L	12.50321
Manganeso	mg/L	0.02540
Mercurio	mg/L	<0.00007
Niquel	mg/L	0.00035
Plomo	mg/L	<0.00005
Selenio	mg/L	<0.0021
Zinc	mg/L	0.012542
MICROBIOLOGICOS Y PARASITOLOGICOS		
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	<1.8
Escherichia coli	NMP/100 ml	<1.8
Huevos de helmintos	Huevos/L	<1
APORTES DE NUTRIENTES PRINCIPALES PARA LAS PLANTAS		
Nitrógeno	mg/L	180
Fosforo	mg/L	180
Potasio	mg/L	179.98421

Fuente: Propia basada del informe de ensayo N°091-2022

Una vez analizado el agua tratada nos damos cuenta que los macronutrientes principales (nitrógeno, fosforo y potasio) han incrementado en su mayoría, lo que significa que el tratamiento líquido que se realizó logro modificar el porcentaje de nutrientes, permitiendo obtener un agua de calidad beneficiosa por el aporte de nutrientes que se integraron para su desarrollo de las plantas como se evidencia en la tabla N°8, por otro lado en los parámetros fisicoquímicos ha incrementado el bicarbonato y la conductividad del agua mientras tanto en los parámetros inorgánico aumentado el calcio y el magnesio, lo que significa que el agua es apto para riego de las planta ya que cumple los porcentaje del DS 004-2017 MINAN como se muestra en el anexo 3.6.

4.4. Analizar el crecimiento de las plantas después de ser regadas con agua tratada.

Los valores obtenidos desde el 26 de abril hasta el 23 de mayo del 2022 (27 días de obtención de datos) se obtienen los siguientes resultados como se muestran en el anexo 6 identificamos que las plantas regadas con agua tratada crecen más rápido que la planta regada con agua condensada, la diferencia es de un promedio de 0,5 centímetros, en el caso del agua condensada las plantas crecen 0.2 cm. Las plantas son regadas todos los días, lo cual se hace uso de 30 ml de agua para cada planta, lo cual significa que la disolución disuelta en los 3L de agua condensada alcanzaría para 100 plantas es decir para 20 días ya que solo 5 plantas son regadas con agua tratada, de la misma forma se hace uso 30 ml de agua condensada para cada planta lo cual las 5 plantas son beneficiadas con agua condensada. Cabe señalar que el equipo de aire acondicionado es utilizado durante 6 horas lo que se recolecta 9 litros de agua beneficiando para más de 300 plantas en 60 días.

$$\begin{array}{r} \textit{ml agua condensada} \\ \hline \textit{ml x planta} \\ \hline \textit{3000 ml} \\ \hline \textit{30ml x 5} \\ \hline \textit{3000 ml} \\ \hline \textit{150 ml} = 20 \textit{ dias} \end{array}$$

Los promedios han sido calculados con la ayuda del programa Excel antes y después de realizar el tratamiento como se muestran en la tabla 9, en esta tabla se determina que el crecimiento de las 5 plantas regadas con agua condensada tiene un promedio menor al que el de las plantas regadas con agua tratada con una diferencia de 0.40 cm de longitud como se muestra en la tabla N°10

Tabla 9: Longitud de las plantas regadas con agua condensada y agua tratada

Fechas	ml de agua	Planta 1		Planta 2		Planta 3		Planta 4		Planta 5	
		Agua condensada	Agua tratada								
26/04/2022	30 ml	3.10	4.00	4.60	4.00	5.00	4.00	5.00	4.90	4.10	4.00
30/04/2022	30 ml	3.60	5.00	5.10	5.00	5.60	5.10	5.60	6.20	4.60	5.00
4/05/2022	30 ml	4.20	6.00	5.70	5.90	6.20	6.00	6.10	7.10	5.20	5.90
8/05/2022	30 ml	4.90	6.90	6.30	6.90	6.80	6.90	6.60	8.00	5.80	6.80
12/05/2022	30 ml	5.50	7.80	6.90	7.00	7.30	7.80	7.30	9.00	6.40	7.90
16/05/2022	30 ml	6.00	8.90	7.50	8.90	8.00	8.90	7.90	10.00	6.70	8.80
20/05/2022	30 ml	6.60	10.00	8.00	9.80	8.60	10.00	8.60	10.90	7.60	9.90
24/05/2022	30 ml	7.20	11.00	8.70	10.90	9.10	11.00	9.20	11.80	8.20	11.00

Fuente: Propia del Autor

Tabla 10: Longitud de las plantas regadas con agua condensada y agua tratada

	AGUA CONDENSADA	AGUA TRATADA	DIFERENCIA
PROMEDIO	0.5886	0.9943	0.4057
DESVIACIÓN ESTANDAR	0.0057	0.0070	0.0013
CRECIMIENTO MÍNIMO	0.5829	0.9873	0.4044
CRECIMIENTO MÁXIMO	0.5943	1.0013	0.4070

Fuente: Software Excel

Mientras tanto con el diámetro de las plantas se puede decir lo mismo existe una diferencia de 0.051 cm, lo que significa que el tratamiento de agua está logrando que las plantas crezcan de forma óptima, ya que el crecimiento de las plantas regadas con el agua condensada es menor como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11: Diámetro de las plantas regadas con agua condensada y agua tratada

Fechas	MI de agua	Diámetro Planta 1		Diámetro Planta 2		Diámetro Planta 3		Diámetro Planta 4		Diámetro planta 5	
		Agua condensada	Agua tratada	Agua condensada	Agua tratar						
26/04/2022	30ml	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.45	0.45	0.4	0.42
30/04/2022	30ml	0.47	0.51	0.46	0.49	0.45	0.48	0.51	0.55	0.47	0.53
4/05/2022	30ml	0.53	0.62	0.53	0.59	0.53	0.59	0.56	0.65	0.54	0.65
8/05/2022	30ml	0.59	0.73	0.58	0.68	0.58	0.67	0.62	0.7	0.6	0.75
12/05/2022	30ml	0.65	0.85	0.63	0.79	0.66	0.79	0.68	0.83	0.66	0.86
16/05/2022	30ml	0.71	0.94	0.69	0.88	0.71	0.87	0.73	9	0.71	0.95
20/05/2022	30ml	0.76	1.05	0.76	0.97	0.76	0.97	0.8	1	0.77	1.05
23/05/2022	30ml	0.83	1.15	0.8	1.1	0.8	1.2	0.86	1.3	0.83	1.2

Fuente: Propia del Autor

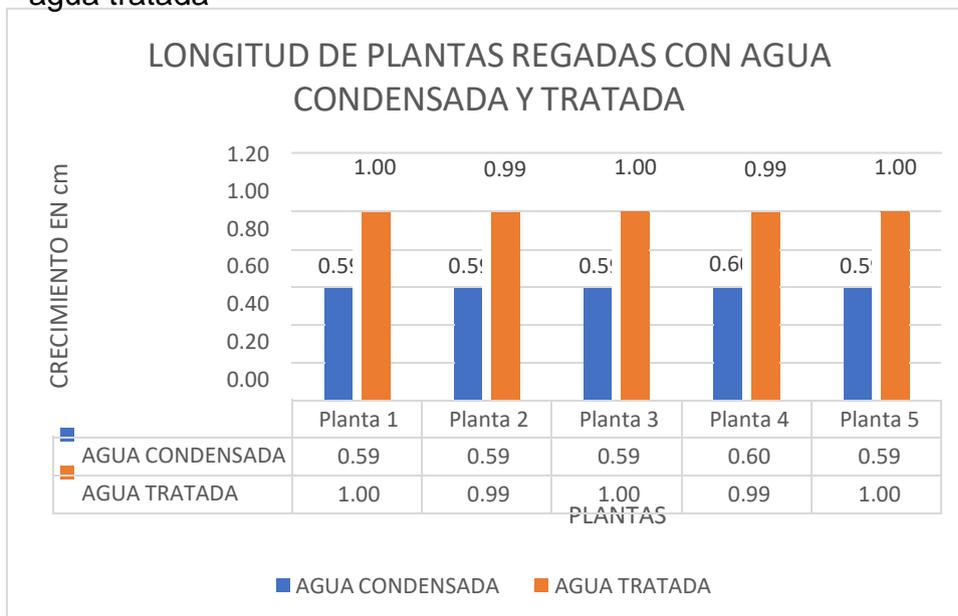
Tabla 12: Diámetro de las plantas regadas con agua condensada y aguatratada

DIAMETRO	AGUA CONDENSADA	AGUA CONDENSADA TRATADA	DIFERENCIA
PROMEDIO	0.0591	0.11085714	0.0517
DESV. ESTÁNDAR	0.0019	0.00714857	0.0052
VALOR MÍNIMO	0.0572	0.10370857	0.0465
VALOR MÁXIMO	0.0611	0.11800571	0.0569

Fuente: Software Excel

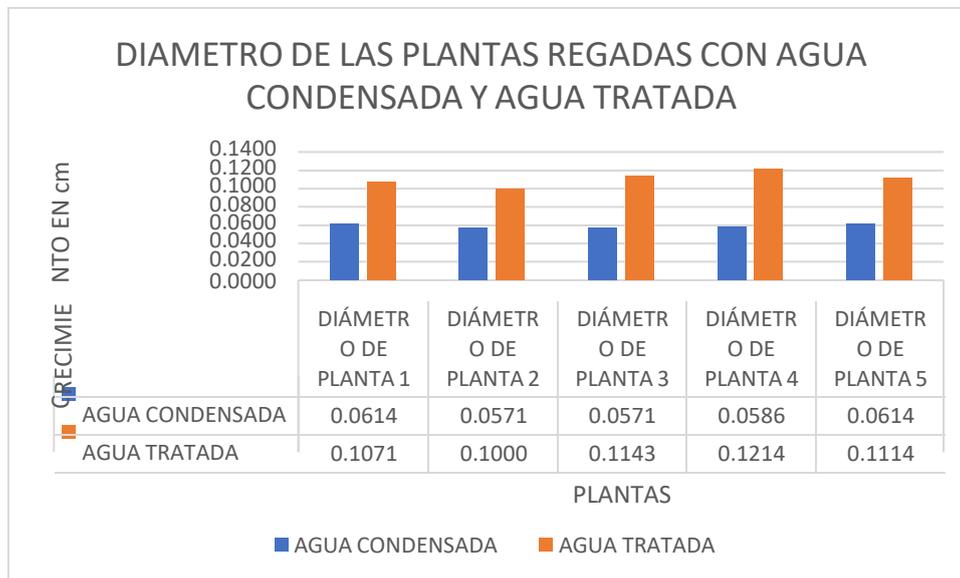
Una vez que se ha realizado la comparación de los resultados obtenidos del agua condensada y el agua tratada apreciamos en el gráfico de barras 1 la longitud de las plantas, logrando buenos resultados mediante el tratamiento de agua, mientras tanto en el gráfico 2 apreciamos el diámetro de las plantas lo cual se logró el objetivo en basa a su desarrollo de las plantas con el agua tratada.

Figura 1: Comparativo de longitud de plantas regadas con agua condensada y agua tratada



Fuente: Software Microsoft Excel

Figura 2: Comparativo de longitud de plantas regadas con agua condensada y agua tratada



Fuente: Software Microsoft Excel

V. DISCUSIÓN

En la investigación se analizaron los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua condensada de acuerdo al decreto supremo MINAN 004-2017, para este análisis se utilizó 6 muestras de 100 ml de agua proveniente de los equipos de aire acondicionado, lo cual se determinó que los parámetros cumplen con el porcentaje del agua de riego, cabe mencionar que los niveles que establecidos por el DS MINAN 004 2017 son resultados máximos, sin embargo carece de nutrientes como es el potasio, nitrógeno, fosforo, ya que para el desarrollo de las plantas necesitan de macronutrientes y micronutrientes para su desarrollo, asimismo, nuestro trabajo de investigación coincide con Según (Choque Ticona, 2020) en su investigación tuvo como objetivo principal determinar el nivel del pH, zinc, Magnesio de las aguas, con la finalidad de brindar una agua dulce para un correcto funcionamiento del metabolismo, ya que este producto cuenta con minerales y vitaminas de desarrollo y crecimiento del ser vivo, una vez analizada las muestras de agua se identificaron bajos niveles de magnesio, zinc, escherichia coli y coliformes totales, sin embargo esta bebida se encuentra en los rangos establecidos de acuerdo al NTS N°071- MINS/DIGESA V.01

En ambas investigaciones los resultados obtenidos nos demuestran que los nutrientes son muy bajos y que son aptos para el riego de las áreas verdes, sin embargo, están dentro de los niveles establecidos por el MINS/DIGESA mencionado.

En la investigación se aplicó un tratamiento líquido ya que es un proceso completo lo que sirven para nutrir, recuperar y reactivar la vida del suelo, fortaleciendo la nutrición de las plantas como también para estimular la protección de los cultivos contra el ataque de los insectos y enfermedades, para ello se realizó una disolución utilizando un nutriente orgánico líquido con la finalidad de enriquecer esta agua con los nutrientes más importantes para su desarrollo ya que este recurso cumple los parámetros del decreto supremo MINAN 004-2017, finalmente desde el punto de vista este tratamiento sustituyen la mano de obra ya que las disoluciones líquidas, no generan residuos en los tanques y son de bajo costo en el mercado. Mientras tanto (Arrauth Gomez & Taborda Armeda, 2018) Diseñó un sistema de método y reutilización de agua de destilación de aire acondicionado para uso sanitario, con

la finalidad que este recurso sea fomentado por la energía solar lo que lograría reducir el uso excesivo de energía eléctrica como el vital hídrico. Para ello se presentaron algunos tratamientos para mejorar la calidad del agua en este caso se aplicaron un tratamiento de agua por filtro multimedia, ya que es un tratamiento completo que cubre todas las necesidades fisicoquímicas del agua purificada, asimismo este tratamiento retiene y eliminan aquellas partículas para que este recurso sea reutilizado para el riego de las plantas entre otras.

Ambas investigaciones aplicaron diferente tratamiento, ya que Andres Arrauth y Galdino Taborda se enfocaron por diseñar un sistema de tratamiento de agua para el uso sanitario, mientras tanto esta investigación está enfocada en el tratamiento de agua condensada para beneficio de las plantas lo que significa que el agua puede tener diferentes tratamientos dependiendo para que uso se va a utilizar ya que el agua condensada cumple con los porcentajes del DS MINAN 004-2017.

En la investigación de acuerdo a los resultados obtenidos por el laboratorio “ENSAYOS DE LABORATORIOS Y ASESORIAS PINTADO E.I.R.L” el agua condensada cumplen con los requisitos del recurso hídrico de riego establecidos por el decreto supremo MINAN 004-2017, los macronutrientes (nitrógeno, fosforo y potasio) han incrementado debido a la utilización del abono liquido “Nutriline” obteniendo un agua de calidad y beneficioso para el desarrollo de las plantas. Asimismo (Aguirre, Piraneque, & Rozo , 2018) demostraron el potencial uso del agua proveniente de los sistemas de aire acondicionado lo cual es una alternativa sostenible para la comunidad, asimismo al ver esta problemática decidieron analizar el agua para comparar los resultados con los parámetros del DS, una vez analizada el agua realizaron el tratamiento ya que los niveles del agua condensada eran muy bajos, sin embargo estaba dentro del rango establecido por ende los resultados obtenidos del agua tratada fueron que el elemento tratado cumplieron los criterios límites para uso de riego de la agricultura ya que la contaminación de microbiológicos beneficiaron el riego sanitario de las plantaciones

Por lo tanto, ambas investigaciones lograron el objetivo planteado luego de tratar el agua ya que obtuvieron un agua óptima para el desarrollo de las áreas verdes

permitiendo que estas crezcan adecuadamente ya que el tratamiento logro modificar los nutrientes principales de las áreas verde.

En la investigación los valores obtenidos del crecimiento (Longitud y diámetro) de las plantas fueron en 27 días como muestra se tuvo 5 plantas regadas con agua tratada y 5 plantas con agua condensada, lo cual se determinó, que las plantas regadas con agua tratada crecen más rápido que la planta regada con agua condensada, con una diferencia de 0,5 centímetros, lo que significa que con la disolución del fertilizante orgánico genera que la planta crezca más rápido, ya que en el tratamiento se modificaron los niveles de porcentaje de nutrientes principales de la planta lo que genera que la planta tenga un desarrollo optimo. Asimismo, (Arroyo Augusto, 2018) realizó un estudio en base a la transformación del pH del sustrato del jardín mediante el tratamiento del agua condensada de los equipos de aire acondicionado, hizo uso de 30 muestras de 100 ml de agua condensada lo que serviría para medir el nivel del pH del recurso una vez analizada aplico un tratamiento acidificador para modificar el pH y obtener un pH optimo en beneficio del desarrollo de las plantas, los promedios obtenidos fue de 6.26 de pH lo que significa que fue un tratamiento levemente acido.

Como objetivo general aplico un tratamiento líquido donde se integró un fertilizante NUTRILINE el cual contiene los nutrientes principales para el desarrollo de la planta como es el potasio, fosforo y nitrógeno, lo que finalmente se obtuvo un agua optima de calidad para el bienestar de las plantas ya que este recurso cumple con los parámetros establecidos por el Decreto Supremo 004-2017 MINAN. Según (Tena Trujillo & Garay Anastacio, 2019) manifiesta que es de mucha importancia tratar el agua ya que beneficia a las zonas agrícolas y minimiza la demanda del agua potable un factor que influye en los seres humanos.

VI. CONCLUSIONES

- Se concluyo que el agua extraída de los equipos de aire acondicionado es factible para el desarrollo de las áreas verdes, con deficiencia de nutrientes, sin embargo, con el tratamiento líquido se obtiene un agua muy favorable para el crecimiento de las plantas ya que se agregaron los nutrientes principales para su evolución.
- Se concluyo que los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua condensada, presenta porcentaje minimos comparados a los porcentajes establecidos por el Decreto Supremo 004-2017 MINAN, sin embargo, se ubican dentro del rango máximo de la ECA.
- Se concluyo que el tratamiento líquido es un tratamiento completo que permite que los nutrientes sean disueltos eficientemente, asimismo es de costo bajo, minimizando la mano del hombre, por lo que se utilizo 5.8 ml del fertilizante para ser disuelto en 3 litros de agua condensada.
- Se concluyo con relación al análisis del agua tratada han incrementado a un 68% siendo un agua óptima para el riego de las plantas, este incremento es gracias al tratamiento líquido que permitió modificar los nutrientes principales para el desarrollo de las áreas verdes beneficiando el impulso de la vegetación.
- Finalmente se concluye, con relación al crecimiento de las plantas, que el condensada permite que la evolución de las plantas sea muy lenta a diferencia del agua tratada crezcan más rápido esto es debido que el agua tratada cuenta con los nutrientes principales para su progreso de las plantas.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las empresas industriales reutilizar las aguas condensadas para beneficio de las áreas verdes, lo cual deberían realizar una inversión para el tratamiento del agua, de tal manera que las empresas minimicen la demanda del agua potable que como factor común este recurso es utilizada en grandes cantidades para los jardines.
- Asimismo, se recomienda a los futuros investigadores, seguir analizando a profundidad el agua condensada proveniente de los equipos de aire acondicionado para ser reutilizadas en diferentes actividades cotidianas del ser humano, de tal manera que la demanda del agua potable solo sea utilizada para el bienestar del hombre.
- A los futuros investigadores se recomienda implementar estrategias que permitan el aprovechamiento del agua condensada, y que estas sean utilizadas en los hospitales, restaurantes, empresa entre otros, en beneficio del medio ambiente, o actividades diarias del ser humano, como bien es cierto a nivel mundial se vive una crisis de agua potable.
- Se recomienda brindar charlas de concientización al público que cuente con estos equipos de aire acondicionado, asimismo pedir apoyo a las municipales que otorgue cisternas para que este recurso sea recolectado y utilizado para las áreas verdes, ya que las municipalidades es la principal que utilizan el agua potable como fuente de vida hacia los jardines.
- Finalmente se recomienda a los futuros investigadores seguir la investigación en base a los nutrientes esenciales para el desarrollo de las plantas, que sea factible para el medio ambiente evitando la contaminación del planeta por los diversos químicos que utilizan mediante el tratamiento.

REFERENCIAS

- Aguilar Carpio, C., & Otros. (2017). *Analysis of growth and yield of cape gooseberry (physalis peruviana L.) grown hydroponically under greenhouse conditions*. Obtenido de <https://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=2401acff-aff8-4604-8acc-7016c7957c36%40sessionmgr4008>
- Aguirre, S. E., Piraneque, N. V., & Rozo, A. (10 de JULIO de 2018). Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v29n6/0718-0764-infotec-29-06-00033.pdf>
- Akpan Labanga, O., & Otros. (2020). *An assessment of drinking water quality in private hostels around university of benin, benin city, edo state Nigeria*. Obtenido de <https://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=1e528992-1124-4eb8-ad35-7f16306896bd%40sessionmgr4008>
- Alfonso Garavito, A. M., & De la Hoz Henríquez, M. C. (2019). *REUSO DE AGUA DE LOS AIRES ACONDICIONADOS*. Obtenido de REUSO DE AGUA DE LOS AIRES ACONDICIONADOS.: <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/5346/Propuesta%20de%20producci%C3%B3n%20m%C3%A1s%20limpia%20para%20el%20aprovechamiento%20de%20agua%20de%20condensaci%C3%B3n%20de%20los%20aires%20acondicionados%20en%20la%20Universidad%20de%20a%20Cost>
- Altamirano Aguilar, A., & Otros. (2019). *Performance assessment of irrigation districts in Mexico through technical efficiency analysis*. Obtenido de <https://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=4a1848bf-dee7-45ab-b06a-a1d20ede93ef%40sessionmgr4006>
- Ambiente . (2017). *Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias*. Obtenido de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/DS-004-2017-MINAM.pdf>
- Ambiente. (2015). *Modifican los Estándares Nacionales de calidad ambiental para agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación* . Obtenido de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2015/12/Decreto-Supremo-N%C2%B0-015-2015-MINAM.pdf>
- Arias Gomez, J., & Otros. (2016). *El protocolo de la investigación III la población de estudio*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Arrauth Gomez, A. C., & Taborda Armeda, G. (2018). *Diseño de un sistema de tratamiento y reutilización de agua de condensación de aire*. Obtenido de *Diseño de un sistema de tratamiento y reutilización de agua de condensación de aire:*

<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/223/1140877425%201140884535.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Arroyo Augusto, G. D. (2018). *Modificación del pH del sustrato del jardín mediante tratamiento del agua condensada de* . Obtenido de "Modificación del pH del sustrato del jardín mediante tratamiento del agua condensada. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38893/Arroyo_AGD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Arteaga, G. (OCTUBRE de 2020). Obtenido de <https://www.testsiteforme.com/enfoque-cuantitativo/>

Caravali, M., & Otros. (2016). *Evaluation of Physicochemical Parameters in Discontinuous Reactors of activated Sludge for the Treatment of Waters with Methanol*. Obtenido de <https://eds.s.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=42e8da52-98bf-46c0-9e5d-179535f738ad%40redis>

Cardozo , S., & Otros. (2011). *(Water treatment for a steam generation system with water softening and chemical dosing*. Obtenido de <file:///C:/Users/DANIELA/Downloads/215024822004.pdf>

Castellanos Rozo, J., & otros. (2020). *Assessment of two sludge stabilization methods in a wastewater treatment plant in sotaquira, colombia*. Obtenido de <https://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=43cce737-1a3b-4c47-ba2a-fa7b438322ab%40sdc-v-sessmgr03>

Choque Ticona, N. (2020). *CARACTERIZACIÓN Y ACEPTABILIDAD DE AGUA*. Obtenido de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/13835/Choque_Ticona_Noemi.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Clauso Garcia, A. (1976). *Análisis documental: el análisis formal*. Obtenido de <file:///C:/Users/DANIELA/Downloads/12586-Texto%20del%20art%C3%ADculo-12666-1-10-20110601.PDF>

COPYRIGHT. (2020). Obtenido de https://www.accion.com/es/tratamiento-de-agua/?_adin=02021864894

Digital, P. (20 de Febrero de 2021). *Un crimen recurrente: la falta de agua potable*. Obtenido de Un crimen recurrente: la falta de agua potable: <https://www.miraflores.gob.pe/un-crimen-recurrente-la-falta-de-agua-potable/>

Ferrari, F. (2020). *Combining forward osmosis and anaerobic membrane bioreactor technologies for raw municipal wastewater treatment*. Obtenido de https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/670135/tff_20201014.pdf?sequence=5&isAllowed=y

- Geographic, N. (15 de Marzo de 2019). *National Geographic*. Obtenido de National Geographic:
<https://www.nationalgeographic.es/photoaquae/2019/03/11-datos-interesantes-sobre-el-agua>
- Godoy Rodriguez, C. (5 de SEPTIEMBRE de 2018). *Conoce todo sobre los Tipos de Investigación*. Obtenido de Conoce todo sobre los Tipos de Investigación: <https://tesisdeceroa100.com/conoce-todo-sobre-los-tipos-de-investigacion/>
- Guillermo Campos, N. L. (2012). En *La observacion, un metodo para el estudio de la realidad*. Mexico: xihmai.
- Infoagro. (12 de Abril de 2017). *Importancian de los abonos organicos*. Obtenido de <https://mexico.infoagro.com/importancia-de-los-abonos-organicos/>
- JAPAC. (8 de MAYO de 2017). Obtenido de <https://japac.gob.mx/2017/05/08/reutiliza-el-agua-de-tu-aire-acondicionado/>
- Lloren Delgado, F. (2018). *Mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales "El Indio" para la obtencion de la autorizacion de reuso*. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3458/TSP_ING_002.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- M. Alonso, J., & Otros. (2019). *Finite (Hausdorff) dimension of plants and roots as indicator of ontogeny*. Obtenido de <https://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=94192c61-f59b-49f0-b412-ec67398c6909%40sessionmgr4008>
- Manzano Nunez, R., & Otros . (2016). *Inclusion and exclusion criteria. Beyond the publication*. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-chilena-pediatria-219-articulo-sobre-criterios-inclusion-exclusion-mas-S0370410616300511>
- Marquez Pacheco, H., & Otros. (2012). *Procedure for assessing internal nutrient loads in water bodies*. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcg/v29n1/v29n1a18.pdf>
- Mengel , K., & Kirkby, E. A. (2000). *Principios de nutricion vegetal*. Obtenido de https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/66737/mod_resource/content/2/PRINCIPIOS%20DE%20NUTRICI%C3%93N%20VEGETAL.pdf
- Natureza. (5 de Julio de 2018). *Producción de abonos orgánicos líquidos*. Obtenido de <https://www.naturezza.com.co/publicaciones/actualidad/produccion-de-abonos-organicos-liquidos#:~:text=Importancia%20ambiental,.y%20la%20humedad%20del%20suelo.>

- Ordinola Saavedra, E. (2019). *Diseño de la Planta de Tratamiento de Agua Potable para tres centros poblados del distrito de Ignacio Escudero*. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4337/ICI_295.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). *Sampling Techniques on a Population Study*. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Padilla, Y., & Suarez, A. (30 de AGOSTO de 2017). Obtenido de Tipos de instrumento que se puedan aplicar en una investigación experimental: <https://es.slideshare.net/jharimapadilla/tipos-de-instrumentos-que-se-puedan-aplicar-en-una-investigacion-experimental>
- Reyes Araujo, W. (2020). *Optimización del tratamiento de aguas residuales*. Obtenido de Optimización del tratamiento de aguas residuales.
- Rimac Coral, J., & Otros. (21 de Febrero de 2021). *Strategy in the teaching of sciences to strengthen "inquiry" competence through meteorology*. Obtenido de <https://eds.p.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=fedc15ba-1706-4ef1-9c26-2fe7c478dd87%40redis>
- Ruiz, J. A. (23 de FEBRERO de 2020). Obtenido de https://a9dc6584-a-62cb3a1a-sites.googlegroups.com/site/matematicasjuanmanuelista/actividades/Guia%201.%20Poblacion%2C%20Muestra%2C%20Variable.pdf?attachauth=ANoY7crmDR6Pu-2U1r-yP_JOqdacrKQqFpwOYpEPsQ0-qUwDGJzK2f3zm2FdW0o0jXr0TpUMS4BMQRdi0DDDuc99F-nlnPB
- Rus Arias, E. (10 de DICIEMBRE de 2020). Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-aplicada.html>
- Salud, O. M. (14 de Junio de 2019). *Organizacion Mundial de la Salud*. Obtenido de Organizacion Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- Santos Pereira, L., & Otros. (2004). *Necesidades de agua e métodos de riego*. Obtenido de http://crea.uclm.es/crea/descargas/_files/El_Riego_y_sus_Tecnologias.pdf
- Sela, G. (11 de Febrero de 2021). *Los nutrientes de las plantas*. Obtenido de <https://croapaia.com/es/blog/nutrientes-de-plantas/>
- Silva, I. (21 de MARZO de 2019). *NUTRIENTES ESENCIALES QUE APORTA EL AGUA*. Obtenido de <https://sumedico.lasillarota.com/bienestar/9-nutrientes-esenciales-que-aporta-el-agua/316146>
- Suarez Obando, F. (2016). *INFORMED CONSENT AS AN INCLUSION CRITERION. CONCEPTUAL CONFUSION, MANIPULATION, DISCRIMINATION OR COERCION?* Obtenido de

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-31222016000200244

Tena Trujillo, T. N., & Garay Anastacio, A. E. (2019). *DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS*. Obtenido de DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS:

<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/2904/TENA%20TRUJILLO%20y%20GARAY%20ANASTACIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Unidas, B. a. (26 de Noviembre de 2020). *Cambio climatico y medio ambientes*.

Obtenido de Organizacion de las Naciones Unidas:

<https://news.un.org/es/story/2020/11/1484732>

UNOPS. (2021). *Lucha contra la escasez de agua en el Perú*. Obtenido de

<https://www.unops.org/es/news-and-stories/stories/combating-water-scarcity-in-peru>

Vargas, A., Calderon , J., Velasquez , D., Castro, M., & Nuñez, D. (23 de Noviembre de 2017). *Análisis de los principales sistemas biológicos de tratamiento de aguas residuales domesticas en Colombia*. Obtenido de

<https://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=6a82834f-a97e-4da2-a776-fd3cccb1ee7f%40sdc-v-sessmgr02>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
<p><u>V.Independiente</u></p> <p>Agua (extraída de los equipos de aire acondicionado)</p>	<p>El tratamiento de agua condensada es fundamental para evitar problemas de formación de incrustaciones, depósitos y arrastre de condensado. Estos problemas están relacionados con las impurezas y contaminantes contenidas en el agua, como son los gases disueltos, sales y minerales. Según lo manifiesta (CARDOZO, & OTROS, 2011)</p>	<p>Determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua condensada de los equipos de aire acondicionado.</p>	<p>Control de nutrientes del agua condensada</p>	<p>Parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua condensada (D.S. 004-2017-MINAN)</p>	<p>RAZON</p>
		<p>Determinar el tratamiento del agua condensada para el riego de las áreas verdes.</p>	<p>Control de nutrientes del agua de riego.</p>	<p>Aportes de elementos fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos para tratamiento (D.S. 004-2017-MINAN)</p>	
		<p>Analizar el agua apta después del tratamiento para el riego de las áreas verdes</p>	<p>Tratamiento liquido de nutrientes</p>	<p>Porcentaje de humedad Peso de unidad Porcentaje de participación</p>	
		<p>Control de nutrientes de agua tratada</p>	<p>Parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua tratada</p>		
<p><u>V.Dependiente</u></p> <p>Chavelitas</p>	<p>La utilización de agua en los cultivos es un factor que ha llevado a que muchos de los cultivos se vean afectados por la falta de agua. Sin embargo, existen métodos de riego que las parcelas se pueden regir para el desarrollo de sus agriculturas, con la única finalidad de optimizar la demanda de agua, según lo manifiesta (SANTOS PEREIRA & OTROS, 2004)</p>	<p>Analizar el crecimiento de las chavelitas.</p>	<p>Tamaño</p>	<p>Longitud de la planta</p> <p>Diámetro de la planta</p>	<p>RAZON</p>



Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

3.1. Informe de ensayo N° 061-2022

Solicitado por	:	DANIELA ALEJANDRA SOSA VILCHE
Domicilio legal	:	CALLE OLMOS #053 NARIHUALA-CATACAOS-PIURA
Producto	:	AGUA DE ENFRIAMIENTO DEL AIRE ACONDICIONADO
Información proporcionada por el solicitante ¹	:	TESIS: "TRATAMIENTO DE AGUA EXTRAÍDA DE LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO Y UTILIZADA PARA EL RIEGO DE LAS ÁREAS VERDES EN LA COMISARIA SECTORIAL DE CATACAOS - 2021"
Muestreado por	:	EL SOLICITANTE
Lugar y fecha de muestreo	:	-
Método de muestreo	:	-
Cantidad de muestra(s)	:	6 FRASCO(S) DE PLÁSTICO DE 500 ML C/U
Fecha de recepción de la(s) muestra(s)	:	03 / 03 / 2022
Fecha de inicio de ensayo(s)	:	03 / 03 / 2022
Fecha de término de ensayo(s)	:	25 / 03 / 2022
Orden de servicio	:	20220303-01

RESULTADOS

I. Ensayo fisicoquímico

Parámetro	Unidad	Resultado
Color	UC	<5,0
Temperatura	°C	21.20
Aceites y grasas	mg/L	<1
Bicarbonatos	mg/L	18.30
Cloruros	mg/L	7.10
Sulfatos	mg/L	4.20
Potencial de hidrogeno (pH) a 25°C	Valor de pH	7.10
Conductividad eléctrica a 25°C	µS/cm	27.20
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<2
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/L	<0.5
Nitratos	mg/L	<0.3
Nitritos	mg/L	<0.002
Oxígeno disuelto	mg/L	5.20
Nitrógeno	mg/L	<0.5
Fósforo	mg/L	<0.05
Metales totales por ICP-MS ²		
Aluminio (Al)	mg/L	0.08541
Antimonio (Sb)	mg/L	0.00120
Arsénico (As)	mg /L	<0.00019
Bario (Ba)	mg/L	0.00421
Berilio (Be)	mg/L	<0.00005
Boro (B)	mg/L	<0.00027
Cadmio (Cd)	mg /L	<0.00006
Calcio (Ca)	mg/L	12.50
Cobalto (Co)	mg/L	<0.00030
Cobre (Cu)	mg/L	0.00110
Cromo (Cr)	mg/L	0.00089
Estaño (Sn)	mg/L	<0.00025
Estroncio (Sr)	mg /L	0.012450
Hierro (Fe)	mg /L	<0.0100
Litio (Li)	mg/L	<0.00025
Magnesio (Mg)	mg/L	6.2584
Manganeso (Mn)	mg /L	0.01124
Mercurio (Hg)	mg/L	<0.00007
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.01100
Níquel (Ni)	mg/L	<0.00035
Plata (Ag)	mg/L	<0.00002
Plomo (Pb)	mg /L	<0.00005
Potasio (K)	mg/L	0.98412
Selenio (Se)	mg/L	<0.0021
Silicio (Si)	mg/L	1.89754
Sodio (Na)	mg/L	6.85742
Talio (Tl)	mg/L	<0.00004
Titanio (Ti)	mg/L	<0.00050
Vanadio (V)	mg/L	0.00089

Firmado digitalmente por
Ing. Arquímedes Pintado Ticliahuanca
CIP N° 174158
Director Técnico



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP E.I.R.L. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



ELAP

ENSAYOS DE LABORATORIOS Y
ASESORIAS PINTADO E.I.R.L.

Zinc (mg/L)	mg/L	0.00598
-------------	------	---------

II. Ensayos microbiológicos

Parámetro	Unidad	Resultado
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	<1.8
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100ml	<1.8
Huevos de helmintos	Huevos/L	<1

III. Métodos de ensayo

Aceites y grasas	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 B, 23rd Ed. 2017 Oil and Grease. Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method
Bicarbonatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed. 2017. Alkalinity. Titration Method
Cloruros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl- B, 23rd Ed. Chloride. Argentometric Method
Sulfatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SO4(2-) E, 23rd Ed. Sulfate. Turbidimetric Method
Ph	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017. pH Value. Electrometric Method
Conductividad eléctrica	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed. 2017. Conductivity. Laboratory Method
Demanda bioquímica de oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed. 2017. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test
Demanda química de oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017. Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitratos	Método fotométrico 0.3 - 30.0 mg/L NO ₃ -N Spectroquant®
Nitritos	Método fotométrico 0.002 - 1.00 mg/l NO ₂ -N 0.007 - 3.28 mg/l NO ₂ ⁻ Spectroquant®
Oxígeno disuelto	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-O G, 23rd Ed. 2017 Oxygen (Dissolved). Membrane Electrode Method.
Nitrógeno	Método fotométrico, DMP 0.5 - 15.0 mg/l N Spectroquant®
Fosforo	Método fotométrico, PMB 0.05 - 5.00 mg/l PO ₄ -P 0.2 - 15.3 mg/l PO ₄ ³⁻ 0.11 - 11.46 mg/l P ₂ O ₅ Spectroquant®
Metales totales	EPA Method 200.7 Rev. 4.4. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
Coliformes termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E.1, 23rd Ed. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
<i>Escherichia coli</i>	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F1, 23rd Ed. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. <i>Escherichia coli</i> Procedure Using Fluorogenic Substrate. <i>Escherichia coli</i> Test (EC-MUG Medium)
Huevos de helmintos	Revista Perú de Medicina Experimental y Salud Pública. Detección de Parásitos Intestinales en Agua y Alimentos de Trujillo, Perú. 2008. Detección y/o Enumeración de Huevos de Helmintos en Aguas para uso y consumo humano.

¹ Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma

² Los parámetros indicados han sido subcontratados.

IV. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

“FIN DEL DOCUMENTO”

Firmado digitalmente por
Ing. Arquímedes Pintado Ticihuanca
CIP N° 174158
Director Técnico



3.2. Informe de ensayo N°085-2022

INFORME DE ENSAYO N° 085-2022

Emitido en Piura, el 03 mayo de 2022

Solicitado por	:	DANIELA ALEJANDRA SOSA VILCHE
Domicilio legal	:	CALLE OLMOS #053 NARIHUALA-CATACAOS-PIURA
Producto	:	SUELO
Información proporcionada por el solicitante ¹	:	Tesis: "Tratamiento de agua extraída de los equipos de aire acondicionado y utilizada para el riego de las áreas verdes en la Comisaría Sectorial de Catacaos - 2021"
Muestreado por	:	El solicitante
Lugar y fecha de muestreo	:	-
Método de muestreo	:	-
Cantidad de muestra(s)	:	1 bolsa(s) de polietileno x 500 g
Fecha de recepción de la(s) muestra(s)	:	25 / 04 / 2022
Fecha de inicio de ensayo(s)	:	25 / 04 / 2022
Fecha de término de ensayo(s)	:	03 / 05 / 2022
Orden de servicio	:	OS 20220423-01

RESULTADOS

I. ENSAYO FISICOQUÍMICO

Parámetro	Unidad	Resultado
Potencial de hidrogeno ²	Und de Ph	7.50
Conductividad eléctrica ²	mS/cm	0.56
Carbonatos	%	1.10
Materia orgánica	%	0.30
Nitrógeno total	%	1.20
Fosforo	Ppm	5.60
Potasio	Ppm	100
Cloruros	Ppm	20
Sulfatos	Ppm	80

II. REFERENCIAS

Ph	Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Item 4.1
Conductividad eléctrica	Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Item 4.2
Carbonato de calcio	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed.2017. Conductivity. Laboratory Method
Materia orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-07, Item 7.1.7
Nitrógeno total	Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Item 4.7.1
Fosforo	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, AS-10, Item 7.1.10
Potasio	Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Item 4.9
Cloruros	Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Item 5.4.2
Sulfatos	Manual de Procedimientos de los Análisis de Suelos y Agua con Fines de Riego, Item 5.4.3

¹ Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma

² Medición realizada en la pasta saturada

III. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.



Firmado digitalmente por
Ing. Arquimedes Pintado
TicliahuancaCIP N° 174158
Director Técnico



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP EIRL. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

3.3. : Composición química del tratamiento liquido

Responsable: Daniela Alejandra Sosa Vilchez

Nutriente Liquido	Composición química	Porcentaje de participación
Fertilizante Nutriline	Nitrógeno	20%
	Fósforo	20%
	Potasio	20%

3.4. : Composición química del fertilizante NUTRILINE

Responsable: Laboratorio y Asesorias pintado

E.R.L.S

Parámetro	Resultado
Potencial de hidrogeno (unid pH)	4.80
Conductividad eléctrica (mS/cm)	6.50
Fosforo (%)	10.10
Nitrógeno (%)	10.50
Potasio (%)	10.20



3.5. Informe de ensayos N° 091-2022

INFORME DE ENSAYO N° 091-2022

Responsable: Ensayos de Laboratorios y Asesorías Pintado E.I.R.L.

Solicitado por	:	DANIELA ALEJANDRA SOSA VILCHE
Domicilio legal	:	CALLE OLMOS #053 NARIHUALA-CATACAOS-PIURA
Producto	:	AGUA FORTIFICADA
Información proporcionada por el solicitante ¹	:	TESIS: "TRATAMIENTO DE AGUA EXTRAÍDA DE LOS EQUIPOS DE AIREACONDICIONADO Y UTILIZADA PARA EL RIEGO DE LAS ÁREAS VERDES EN LA COMISARIA SECTORIAL DE CATACAOS - 2021"
Muestreado por	:	EL SOLICITANTE
Lugar y fecha de muestreo	:	-
Método de muestreo	:	-
Cantidad de muestra(s)	:	6 FRASCO(S) DE PLÁSTICO DE 500 ML C/U
Fecha de recepción de la(s) muestra(s)	:	09 / 05 / 2022
Fecha de inicio de ensayo(s)	:	10 / 05 / 2022
Fecha de término de ensayo(s)	:	18 / 05 / 2022
Orden de servicio	:	20220509-01

I. Ensayo fisicoquímico

RESULTADO

Parámetro	Unidad	Resultado
Color	UC	10,20
Temperatura	°C	20,90
Aceites y grasas	mg/L	<1
Bicarbonatos	mg/L	32,50
Cloruros	mg/L	12,40
Sulfatos	mg/L	10,10
Potencial de hidrogeno (pH) a 25°C	Valor de Ph	6,80
Conductividad eléctrica a 25°C	µS/cm	125,20
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<2
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/L	<0,5
Nitratos	mg/L	5,20
Nitritos	mg/L	<0,002
Oxígeno disuelto	mg/L	6,10
Nitrógeno	mg/L	180
Fosforo	mg/L	180
Metales totales por ICP-MS ²		
Aluminio (Al)	mg/L	0,10254
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00120
Arsénico (As)	mg /L	<0,00019
Bario (Ba)	mg/L	0,00421
Berilio (Be)	mg/L	<0,00005
Boro (B)	mg/L	0,25421
Cadmio (Cd)	mg /L	<0,00006
Calcio (Ca)	mg/L	22,10124
Cobalto (Co)	mg/L	<0,00030
Cobre (Cu)	mg/L	0,00110
Cromo (Cr)	mg/L	0,00089
Estaño (Sn)	mg/L	<0,00025
Estroncio (Sr)	mg /L	0,012450
Hierro (Fe)	mg /L	0,324521
Litio (Li)	mg/L	<0,00025
Magnesio (Mg)	mg/L	12,50321
Manganeso (Mn)	mg /L	0,02540
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,00007
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,01100
Niquel (Ni)	mg/L	<0,00035
Plata (Ag)	mg/L	<0,00002
Plomo (Pb)	mg /L	<0,00005
Potasio (K)	mg/L	179,98421
Selenio (Se)	mg/L	<0,0021
Silicio (Si)	mg/L	1,89754
Sodio (Na)	mg/L	6,85742
Talio (Tl)	mg/L	<0,00004
Titanio (Ti)	mg/L	<0,00050





ELAP

ENSAYOS DE LABORATORIOS Y
ASESORIAS PINTADO E.I.R.L.

Zinc (mg/L)	mg/L	0.012542
-------------	------	----------

II. Ensayos microbiológicos

Parámetro	Unidad	Resultado
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	<1.8
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100ml	<1.8
Huevos de helmintos	Huevos/L	<1

III. Métodos de ensayo

Aceites y grasas	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 B, 23rd Ed. 2017 Oil and Grease. Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method
Bicarbonatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed. 2017. Alkalinity. Titration Method
Cloruros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl- B, 23rd Ed. Chloride. Argentometric Method
Sulfatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SO ₄ (2-) E, 23rd Ed. Sulfate. Turbidimetric Method
Ph	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017. pH Value. Electrometric Method
Conductividad eléctrica	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed. 2017. Conductivity. Laboratory Method
Demanda bioquímica de oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed. 2017. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test
Demanda química de oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017. Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitratos	Método fotométrico 0.3 - 30.0 mg/L NO ₃ -N Spectroquant®
Nitritos	Método fotométrico 0.002 - 1.00 mg/l NO ₂ -N 0.007 - 3.28 mg/l NO ₂ ⁻ Spectroquant®
Oxígeno disuelto	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-O G, 23rd Ed. 2017 Oxygen (Dissolved). Membrane Electrode Method.
Nitrógeno	Método fotométrico, DMP 0.5 - 15.0 mg/l N Spectroquant®
Fosforo	Método fotométrico, PMB 0.05 - 5.00 mg/l PO ₄ -P 0.2 - 15.3 mg/l PO ₄ ³⁻ 0.11 - 11.46 mg/l P ₂ O ₅ Spectroquant®
Metales totales	EPA Method 200.7 Rev. 4.4. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma – Atomic Emission Spectrometry
Coliformes termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E.1, 23rd Ed. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
<i>Escherichia coli</i>	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F1, 23rd Ed. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. <i>Escherichia coli</i> Procedure Using Fluorogenic Substrate. <i>Escherichia coli</i> Test (EC-MUG Medium)
Huevos de helmintos	Revista Perú de Medicina Experimental y Salud Pública. Detección de Parásitos Intestinales en Agua y Alimentos de Trujillo, Perú. 2008. Detección y/o Enumeración de Huevos de Helmintos en Aguas para uso y consumo humano.

¹ Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma

² Los parámetros indicados han sido subcontratados.

IV. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

Firmado digitalmente por
Ing. Arquímedes
Pintado
TiclahuancaCIP
N° 174158
Director Técnico



ENSAYOS DE LABORATORIOS Y
ASESORIAS PINTADO E.I.R.L

3.6. Instrumento de registro de datos Responsable: Daniela Alejandra Sosa Vilchez Volumen adicionado 30 ml cada 24h

		Planta 1		Planta 2		Planta 3		Planta 4		Planta 5	
Fechas	ml de agua	Agua condensada	Agua tratada	Agua condensada	Agua tratada	Agua condensada	Agua tratar	Agua condensada	Agua tratada	Agua condensada	Agua tratada
26/04/2022	30 ml	3.10	4.00	4.60	4.00	5.00	4.00	5.00	4.90	4.10	4.00
30/04/2022	30 ml	3.60	5.00	5.10	5.00	5.60	5.10	5.60	6.20	4.60	5.00
4/05/2022	30 ml	4.20	6.00	5.70	5.90	6.20	6.00	6.10	7.10	5.20	5.90
8/05/2022	30 ml	4.90	6.90	6.30	6.90	6.80	6.90	6.60	8.00	5.80	6.80
12/05/2022	30 ml	5.50	7.80	6.90	7.00	7.30	7.80	7.30	9.00	6.40	7.90
16/05/2022	30 ml	6.00	8.90	7.50	8.90	8.00	8.90	7.90	10.00	6.70	8.80
20/05/2022	30 ml	6.60	10.00	8.00	9.80	8.60	10.00	8.60	10.90	7.60	9.90
24/05/2022	30 ml	7.20	11.00	8.70	10.90	9.10	11.00	9.20	11.80	8.20	11.00

3.7. : Instrumento de registro de datos

Responsable: Daniela Alejandra Sosa Vilchez

Volumen adicionado 30 ml cada 24h

Fechas	MI de agua	Diámetro Planta 1		Diámetro Planta 2		Diámetro Planta 3		Diámetro Planta 4		Diámetro planta 5	
		Agua condensada	Agua tratada	Agua condensada	Agua tratar						
26/04/2022	30ml	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.45	0.45	0.4	0.42
30/04/2022	30ml	0.47	0.51	0.46	0.49	0.45	0.48	0.51	0.55	0.47	0.53
4/05/2022	30ml	0.53	0.62	0.53	0.59	0.53	0.59	0.56	0.65	0.54	0.65
8/05/2022	30ml	0.59	0.73	0.58	0.68	0.58	0.67	0.62	0.7	0.6	0.75
12/05/2022	30ml	0.65	0.85	0.63	0.79	0.66	0.79	0.68	0.83	0.66	0.86
16/05/2022	30ml	0.71	0.94	0.69	0.88	0.71	0.87	0.73	9	0.71	0.95
20/05/2022	30ml	0.76	1.05	0.76	0.97	0.76	0.97	0.8	1	0.77	1.05
23/05/2022	30ml	0.83	1.15	0.8	1.1	0.8	1.2	0.86	1.3	0.83	1.2

3.8. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua de riego

Categorías		ECA agua: categoría 3	
Parámetro	Unidad	Parámetros para riego de vegetales	
		Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido
Físico – Químicos			
Aceites y grasas	mg/L	5	
Bicarbonato	mg/L	518	
Cianuro Wad	mg/L	0.1	
Cloruros	mg/L	500	
Color (b)	Color verdadero escala Pt/Co	100 (a)	
Conductividad	(uS/cm)	2500	
Demanda bioquímica de oxígeno (DBQ)	mg/L	15	
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/L	40	
Detergentes (SAM)	mg/L	0.2	
Fenoles	mg/L	0.002	
Fluoruros	mg/L	1	
Nitratos (NO ₃ -N)+ Nitritos (NO ₂ -N)	mg/L	100	
Nitritos (NO ₂ -N)	mg/L	10	
Oxígeno disuelto (valor mínimo)	mg/L	5	
Potencial de hidrogeno (pH)	Unidad de Ph	6.5 – 8.5	
Sulfatos	mg/L	100	
Temperatura	°C	Δ 3	
INORGANICOS			
Aluminio	mg/L	5	

Arsénico	mg/L	0,1
Bario	mg/L	0,7
Berilio	mg/L	0,1
Boro	mg/L	1
Cadmio	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	0,2
Cobalto	mg/L	0,05
Cromo total	mg/L	0,1
Hierro	mg/L	5
Litio	mg/L	2,5
Magnesio	mg/L	**
Manganeso	mg/L	0,2
Mercurio	mg/L	0,001
Niquel	mg/L	0,20
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,02
Zinc	mg/L	2
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS		
Coliformes termotolerantes (44,5 °C)	NMP/100 ml	1000
Escherichia coli	NMP/100 ml	100
Huevos y larvas de helmintos	Huevos/L	<1
APORTES DE NUTRIENTES PRINCIPALES PARA LAS PLANTAS		
Nitrógeno	mg/L	460
Fosforo	mg/L	100
Potasio	mg/L	100

3.9. Cuadro comparativo del agua condensada, agua tratada y el agua de acuerdo a laECA.

Responsable: Daniela Alejandra Sosa Vilchez

CATEGORIAS		ECA AGUA: CATEGORIA 3		
PARAMETROS	UNIDAD	PARAMETROS DEL AGUA CONDENSADA	PARAMETROS DEL AGUA CONDENSADA TRATADA	AGUA PARA RIEGO
Físico – Químicos				
Aceites y grasas	mg/L	<1	<1	5
Bicarbonato	mg/L	18.3	32.50	518
Cloruros	mg/L	7.1	12.40	500
Color (b)	Color verdadero escala Pt/Co	<5,0	10.10	100 (a)
Conductividad	(uS/cm)	27.2	125.20	2500
Demanda bioquímica de oxígeno (DBQ)	mg/L	<2	<2	15
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/L	<0.5	<0.5	40
Nitratos (NO ₃ -N) + Nitritos (NO ₂ -N)	mg/L	<0.3 <0.002	5.20 <0.002	100 10
Oxígeno disuelto (valor mínimo)	mg/L	5.2	5.20	≥4
Potencial de hidrogeno (pH)	Unidad de Ph	7.1	6.80	6,5-8,5
Sulfatos	mg/L	4.2	10.10	1000
Temperatura	°C	21.2	20.90	Δ3
INORGANICOS				
Aluminio	mg/L	0.08541	0.10254	5
Arsénico	mg/L	<0.00019	<0.00019	0,1
Bario	mg/L	0.00421	0.00421	0,7
Berilio	mg/L	<0.00005	<0.00005	0,1
Boro	mg/L	<0.00027	0.25421	1
Cadmio	mg/L	<0.00006	<0.00006	0,01
Calcio	mg/L	12.5	22.10124	**
Cobre	mg/L	0.0011	0.00110	0,2
Cobalto	mg/L	<0.00030	<0.00030	0,05

Cromo total	mg/L	0.00089	0.00089	0.1
Hierro	mg/L	<0.0100	0.324521	5
Litio	mg/L	<0.00025	<0.00025	2,5
Magnesio	mg/L	6.2584	12.50321	**
Manganeso	mg/L	0.01124	0.02540	0,2
Mercurio	mg/L	<0.00007	<0.00007	0,001
Niquel	mg/L	0.000035	0.00035	0,2
Plomo	mg/L	<0.00005	<0.00005	0,05
Selenio	mg/L	<0.0021	<0.0021	0,02
Zinc	mg/L	0.00598	0.012542	2
MICROBIOLOGICOS Y PARASITOLOGICOS				
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	<1.8	<1.8	1000
Escherichia coli	NMP/100 ml	<1.8	<1.8	1000
Huevos de helmintos	Huevos/L	<1	<1	1
APORTES DE NUTRIENTES PRINCIPALES PARA LAS PLANTAS				
Nitrógeno	mg/L	<0.5	180	
Fosforo	mg/L	<0.05	180	
Potasio	mg/L	0.98412	179.98421	

**Anexo 4: CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable independiente:
TRATAMIENTO DE AGUA EXTRAIDO DE LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: CONTROL DE NUTRIENTES DEL AGUA CONDENSADA							
1	Parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua condensada (D.S. 004-2017-MINAN)	X		x		X		
	DIMENSIÓN 2: CONTROL DE NUTRIENTES DEL AGUA RIEGO							
1	Aportes de elementos fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua condensada (D.S. 004-2017-MINAN)	X		X		x		
	DIMENSIÓN 3: TRATAMIENTO LIQUIDO DE NUTRIENTES							
1	Nutrientes	X		X		X		
2	Porcentaje de participación	X		x		X		
	DIMENSIÓN 3: analizar el agua apta después del tratamiento para el riego de las áreas verdes							
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua tratada	X		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Hugo Daniel Garcia Juarez

DNI: 41947380

Especialidad del validador: Ingeniero industrial

12 de Noviembre del 2020

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo



Hugo Daniel Garcia Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP: 110488

Firma del Experto Informante.

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

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable independiente: TRATAMIENTO DE AGUA EXTRAIDO DE LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: CONTROL DE NUTRIENTES DEL AGUA CONDENSADA							
1	Parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua condensada (D.S. 004-2017-MINAN)	X		x		X		
	DIMENSIÓN 2: CONTROL DE NUTRIENTES DEL AGUA RIEGO							
1	Aportes de elementos fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua condensada (D.S. 004-2017-MINAN)	X		X		x		
	DIMENSIÓN 3: TRATAMIENTO LIQUIDO DE NUTRIENTES							
1	Nutrientes	X		X		X		
2	Porcentaje de participación	X		x		X		
	DIMENSIÓN 3: analizar el agua apta después del tratamiento para el riego de las áreas verdes							
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua tratada	X		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: José Carlos Sandoval

DNI: 09222224

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

12 de Noviembre del 2020

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo



Firma del Experto Informante.

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

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable dependiente: RIEGO DE LAS AREAS VERDES

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: ANALIZAR EL CRECIMIENTO DE LAS ÁREAS VERDES							
1	Longitud de la planta	X		X		x		
2	Diámetro de la planta	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg:

DNI: 09222224

Especialidad del validador: José Carlos Sandoval Reyes

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

12 de Noviembre del 2020



Firma del Experto Informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable independiente: TRATAMIENTO DE AGUA EXTRAIDO DE LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: CONTROL DE NUTRIENTES DEL AGUA CONDENSADA							
1	DIMENSIÓN 1: CONTROL DE NUTRIENTES DEL AGUA CONDENSADA	X		X		X		
	Parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua condensada (D.S. 004-2017-MINAN)	Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 2: CONTROL DE NUTRIENTES DEL AGUA RIEGO	X		X		X		
	Aportes de elementos fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua condensada (D.S. 004-2017-MINAN)	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 3: TRATAMIENTO LIQUIDO DE NUTRIENTES	X		X		X		
1	Nutrientes	X		X		X		
2	Porcentaje de participación	x		x		X		
	DIMENSIÓN 3: analizar el agua apta después del tratamiento para el riego de las áreas verdes							
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos del agua tratada	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Omar Rivera Calle

DNI: 02884211

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

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

12 de Noviembre del 2020



Mgtr. : Omar Rivera Calle
DNI : 02884211
Especialidad : INGENIERIA
E-mail : Orivera.O@un.edu.pr

Firma del Experto Informante.

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable dependiente: RIEGO DE LAS AREAS VERDES

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: ANALIZAR EL CRECIMIENTO DE LAS ÁREAS VERDES							
1	Longitud de la planta	X		X		x		
2	Diámetro de la planta	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. **MG: Omar Rivera Calle**

DNI: 02884211

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

12 de Noviembre del 2020



Mgtr. : Omar Rivera Calle
DNI : 02884211
Especialidad : Ingeniería Industrial
E-mail : orivera@ucv.edu.pe

Firma del Experto Informant

Anexo 5: Registros de datos



Figura 2

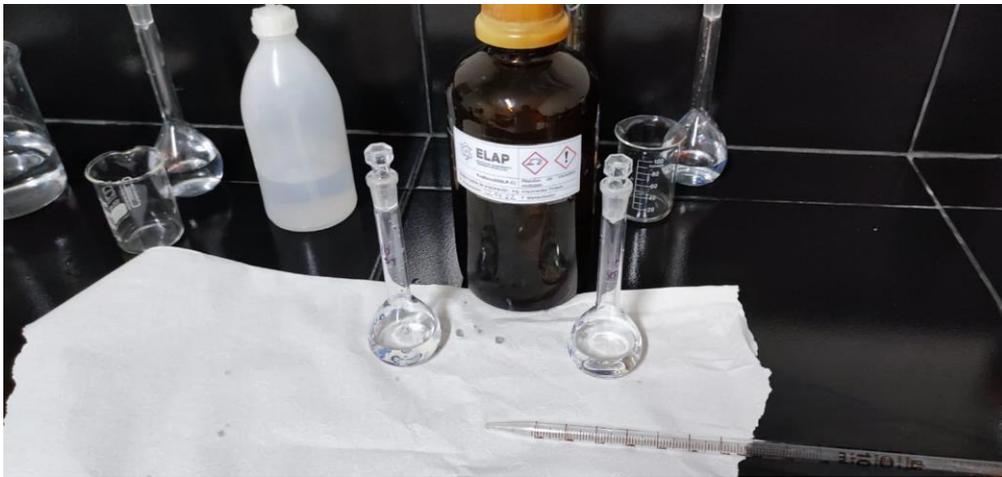


Figura 4



Figura 4

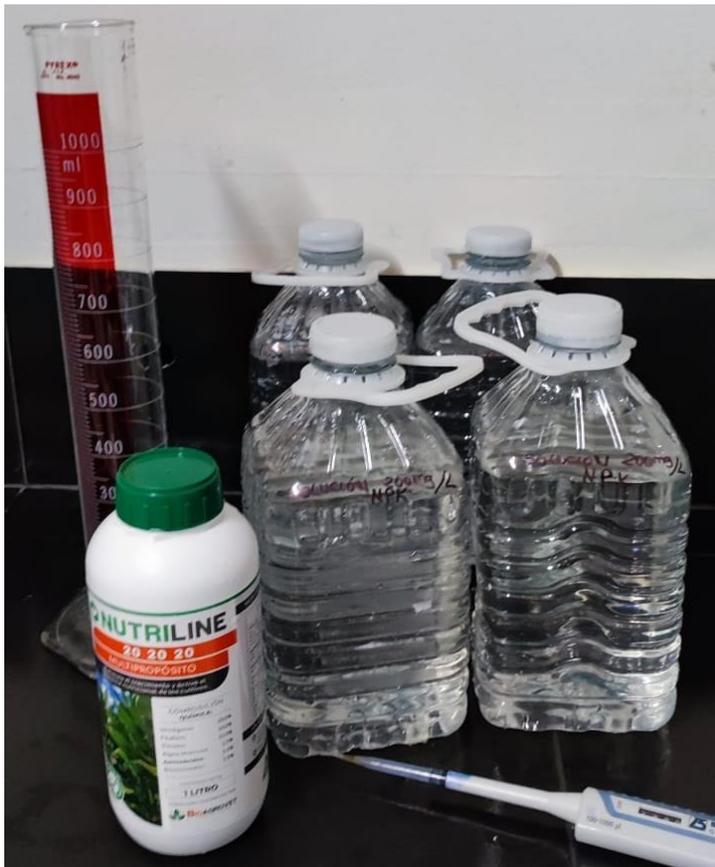


Figura 5

A screenshot of a Promart e-commerce page. The top navigation bar is orange with the Promart logo, a search bar, and user account options. The main product is 'Fertilizante Granulado 20-20-20 5 kg', priced at S/ 44.90. The product image shows a 5 kg bag of 'Fert-Plus Abono Completo'. The page includes a quantity selector set to 1, an 'Agregar' button, and a promotional banner for 'oh! Tarjeta oh!'.









UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, TORRES LUDEÑA LUCIANA MERCEDES, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Tratamiento de agua extraída de los equipos de aire acondicionado y utilizada para el riego de las áreas verdes de acuerdo al DS 004-2017-MINAN", cuyo autor es SOSA VILCHEZ DANIELA ALEJANDRA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14.00%, 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.

PIURA, 29 de Junio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
TORRES LUDEÑA LUCIANA MERCEDES DNI: 02854952 ORCID: 0000-0001-8778-1521	Firmado electrónicamente por: LMTORRESL el 25- 07-2022 21:48:21

Código documento Trilce: TRI - 0313869