



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN  
ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS – MBA**

Ósmosis inversa y su influencia en la gestión de calidad del agua en  
una planta embotelladora Piura 2022

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

Maestro en Administración de Negocios - MBA

**AUTOR:**

Rojas Ramos, Luis Alberto (orcid.org/ 0000-0002-2901-7952)

**ASESOR:**

Dr. Salazar Salazar, Elmer Bagner (orcid.org/ 0000-0002-8889-9676)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Modelos y Herramientas Gerenciales

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**PIURA – PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

A mi familia, siempre han sido mi mayor motivación, a mis padres que me criaron con valores, mis hermanos que siempre me han ayudado, mis amigos que ayudaron a mi crecimiento profesional y mis hijos que me brindaron su confianza y paciencia.

## **Agradecimiento**

A mi Dios por darme salud, mis padres, docentes, amigos que aportaron a mi formación profesional y me han ayudado a culminar una meta más en mi vida, camino hacia la excelencia profesional.

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	14
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	14
3.2. Variables y operacionalización .....	14
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis .....	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	16
3.5. Procedimientos .....	17
3.6. Métodos de análisis de datos .....	17
3.7. Aspectos éticos .....	17
IV. RESULTADOS .....	18
V. DISCUSIÓN .....	26
VI. CONCLUSIONES .....	32
VII. RECOMENDACIONES .....	33
REFERENCIAS .....	34
ANEXOS	

## Índice de tablas

Tabla 1: Resultados generales de la variable ósmosis inversa.....	18
Tabla 2: Resultados por dimensiones de la variable ósmosis inversa.....	19
Tabla 3: Resultados generales de la variable gestión de la calidad del agua...20	
Tabla 4: Resultados por dimensiones de la variable gestión de la calidad del agua.....	21
Tabla 5: Resultados de la variable ósmosis inversa y gestión de la calidad del Agua.....	22
Tabla 6: Correlación entre la regeneración de resina en la gestión de la calidad del agua.....	23
Tabla 7: Correlación entre los análisis fisicoquímicos en la gestión de la calidad del agua.....	24

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Resultados generales de la variable ósmosis inversa.....	18
Figura 2: Resultados por dimensiones de la variable ósmosis inversa .....	19
Figura 3: Resultados generales de la variable gestión de la calidad del agua..	20
Figura 4: Resultados por dimensiones de la variable gestión de la calidad del agua.....	21

## Resumen

El agua de consumo bebible debe cumplir con parámetros de calidad que no causen daños a la salud de los consumidores y las plantas embotelladoras de agua deben cumplir con estos requerimientos; teniendo como objetivo principal determinar la influencia de ósmosis Inversa en la gestión de la calidad del agua de una planta embotelladora de Piura, 2022 ; se aplicó una encuesta a un total de 87 clientes y los resultados obtenidos muestran que el 82% indican que la ósmosis inversa está a un nivel alto, respecto a la gestión de la calidad del agua el 83% indicó que también se encuentra en un nivel alto; el coeficiente de correlación del .909 evidencia una correlación positiva muy alta y la significancia menor a .0012; evidencia que si existe relación significativa entre la ósmosis inversa y la gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora de Piura 2022.

**Palabras clave:** Osmosis inversa (OI), Gestión de la calidad del agua, regeneración de resinas, análisis fisicoquímicos.

## **Abstract**

The drinking water must comply with quality parameters that do not cause damage to the health of consumers and the water bottling plants must comply with these requirements; with the main objective to determine the influence of reverse osmosis in the management of water quality of a bottling plant in Piura, 2022; A survey was applied to a total of 87 clients and the results obtained show that 82% indicate that reverse osmosis is at a high level, with respect to water quality management, 83% say that it is also at a high level; the correlation coefficient of .909 shows a very high positive correlation and significance less than .0012; evidence that there is a significant relationship between reverse osmosis and water quality management at the Piura 2022 bottling plant.

Keywords: Reverse Osmosis (RO), Water quality management, resin regeneration, physicochemical analysis.

## I. INTRODUCCIÓN

Del 2.5% del total de agua dulce de todo el planeta, menos del 1% está disponible para consumo del ser humano, pero en su estado natural no puede ser utilizada y requiere su potabilización; el agua potable limpia y segura es importante para el bienestar general y la salud y tiene que ser uno de los servicios básicos de la humanidad (Roohi Rawat, A. R. Siddiqui, 2019), lo cual es uno de los desafíos actuales, del suministro de agua potable en los ámbitos urbanos; hay escases en muchas ciudades lo que influye en la supervivencia y el valor ecológico vital para la salud de los consumidores, también influye directamente en el crecimiento económico (Chávez, 2018) y por ser un derecho de los consumidores, se debe gestionar agua potable de buena calidad y así contribuir al desarrollo sostenible de una sociedad actual y futura (Domínguez et al., 2019).

La gestión de la calidad del agua para consumo humano es un tema de importancia para los consumidores cuyas características para tal uso tienden a escasear en diversas áreas geográficas e incrementa los costos de purificación para mantener estas características de consumo bebible (Greys et al., 2022), una de estas características se debe a la concentración de sales expresados como sólidos totales disueltos (TSD), en concentraciones de 2000 a 5000 mg/l de TSD en aguas de pozos como ocurren en Snora Mexico (Dévora et al., 2016), el color, olor, conductividad, pH, dureza total, aceites y grasas, cloruros, coliformes fecales que podrían contener el agua, son características físicas, química y microbiológicas que se pueden analizar a la entrada y salida de un proceso de potabilización de agua en una planta de osmosis inversa (Romero et al., 2015), por lo tanto, para asegurar la calidad del agua se debe realizar un adecuado monitoreo y debe ser medido en valores físico químicos y biológicos (Morsy et al., 2020).

Las empresas suministradoras de servicio hídrico, han variado sus procedimientos para obtener agua potable, es insuficiente perforar un pozo más hondo, obteniendo agua en menor cantidad y más salobre, se han tenido que optimizar los procesos de purificación; es así que la desalinización por osmosis inversa está siendo una alternativa; aunque algunos la consideran un proceso costoso por el consumo de energía eléctrica, esta puede ser reemplazada por energía solar (Delgado et al., 2020), por esta razón este método si resulta ser un

proceso cada vez más competitivo por su bajo consumo de energía y el menor impacto al medio ambiente (Morote et al., 2017) al usar energías renovables, por sus beneficios la ósmosis inversa aplicada en la desalación del agua de mar ya está siendo usada, algunos estudios han determinado que esta tecnología es la mejor alternativa seguida de la nano filtración (Chamblás, O., Pradena, L., 2018); por esta razón ya se aplica en Latinoamérica, como por ejemplo Argentina, la ciudad de Puerto Deseado, Santa Cruz cuenta con una planta de potabilización por ósmosis inversa con 120 membranas con una capacidad de 3.000 m<sup>3</sup> .d-1; Chile cuenta con plantas de osmosis inversa en el desierto de Atacama, en Colombia el municipio de Manaure, en La Guajira, implementó una planta de ósmosis inversa con una capacidad de producción de 950 m<sup>3</sup> /d (Domínguez et al., 2019).

La predisposición del consumidor de adquirir un agua de mejor calidad se ve reflejada en el crecimiento hacia el consumo de agua embotellada, los usuarios la consideran como la opción más saludable en comparación con el agua potable de las empresas suministradoras de servicio hídrico, esto por la falta de salubridad que brindan (Calderón et al., 2018); y aceptan pagar más para obtener una mejor calidad de agua, según una encuesta a 400 familias, de las cuales el 99% consumen agua embotellada y en un gran porcentaje ( 53, 69 y 77 % respectivamente ) consideran que el agua de las empresas de suministro hídrico huele mal, está contaminada y temen por su salud si consumen agua directo de la llave (Hugo, B., Edith M., 2021), siendo necesario una purificación completa del agua que incluya la ósmosis inversa. Este proceso de purificación debe cumplir algunos parámetros mínimos que garanticen la gestión de la calidad del agua; y son: Color, Ph, cloro libre, Turbiedad, dureza, Sólidos Totales Disueltos, olor y sabor y requisitos micro biológicos que garanticen la calidad sanitaria del producto según la normativa de Ecuador INEN 2200:2008, (Saltos, 2017), parámetros que también están contemplados en Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (2010) en Perú.

La adecuada gestión de la calidad del agua en una planta embotelladora debe cumplir con todos los procesos para producir agua de mesa y lograr la eliminación de impurezas con un filtro multimedia de grava o zeolita, eliminación de olores y sabores con una filtración de carbón activado, eliminación de sales de calcio y

magnesio en un filtro de resinas, las cuales son perjudiciales para las membranas que se usan en la ósmosis inversa y son recomendables como un proceso previo a la Ósmosis Inversa, Nieto (2019).

En el distrito de Piura hay aproximadamente 80 plantas procesadoras de agua de mesa, de las cuales el 25% funcionan sin registro sanitario, Fernandez (2018), lo que significa que no cumplen con los requisitos mínimos de la Gestión de la Calidad del agua y muchas solo tienen procesos de filtración, sin la etapa de Ósmosis Inversa. La empresa sujeta a estudio cumple con todos los procesos de purificación para agua de mesa embotellada.

Por lo antes mencionado se formuló la siguiente interrogante: ¿Cómo influye la ósmosis inversa en la gestión de la calidad del agua en una planta embotelladora de Piura 2022?, la investigación se justifica teóricamente, por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (2010) que establece los LMP de una adecuada Gestión de la Calidad del agua como variable independiente y; Hernandez J., (2020), que desarrolla la Ósmosis Inversa como variable dependiente; en la justificación metodológica se empleará técnicas como la encuesta e instrumentos como el cuestionario de manera independiente cada variable, y en el plano social optimizar las variables de estudio.

Para responder a la interrogante, se planteó como objetivo general: Determinar la influencia de ósmosis Inversa en la gestión de la calidad del agua de una planta embotelladora Piura 2022 y; sus objetivos específicos: Determinar la influencia de la regeneración de las resinas en la gestión de la calidad de una planta embotelladora de Piura 2022 y; Determinar la influencia de los análisis fisicoquímicos en la gestión de la calidad del agua de una planta embotelladora de Piura 2022.

Por último, se ha proyectado como hipótesis: Existe influencia significativa de la Ósmosis inversa en la gestión de calidad del agua en una planta embotelladora de Piura 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

Los antecedentes internacionales, como es el caso de Espitia (2019) en la investigación “Análisis de calidad de agua potable con relación a sus parámetros fisicoquímicos, biológicos, y crecimiento de Lemna minor en la estancia de Lurín, Lima 2015-2016”. Tuvo como objetivo: Analizar parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y cloro libre residual para establecer la calidad del agua potable del lugar de estudio y hacer un comparativo entre los LMP de DIGESA y Colombia, además, determinar la conexión entre la calidad del agua potable y la aparición de la Lemna minor, un tipo de planta acuático. La investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo. La técnica usada es la encuesta y su cuestionario. La muestra fue de 165 habitantes. Concluye: La ausencia de As y Cd, pero presencia de Dureza y Conductividad alta, aun así, cumplían los LMP de DIGESA, pero no la especificación de la norma de Colombia; también había deficiencia de cloro residual y presencia de coliformes totales en algunas muestras. La Turbidez cumplía con los LMP de ambas normas. Encontró una relación de la Calidad de agua y el incremento de la Lemna minor, sirviendo como un indicador de la calidad del agua.

Solórzano (2017), en la investigación “Diseño de un plan para mejorar la calidad del agua embotellada de la empresa municipal de agua potable y alcantarillado de Guaranda”. Tuvo como objetivo: Mejorar la calidad del agua embotellada de la empresa a través de la implementación de un plan de mejora basados en los requisitos de un sistema de gestión de la calidad, destacando oportunidades de mejora en las actividades del proceso de envasado del agua, la comunicación y feedback hacia el cliente. La investigación fue de tipo exploratoria, explicativa y descriptiva. Se utilizó técnicas como la observación, aplicación nominal, encuesta e instrumentos como fichas de observación, cuestionario, check list. La muestra fue de 86 clientes. Concluye, que luego de implementar las mejoras del plan diseñado de acuerdo a la realidad problemática de la empresa, incrementó el nivel de cumplimiento de las oportunidades de mejora, lo que demuestra la eficiencia del plan de mejora en la calidad del agua embotellada.

Hernandez (2020) en la investigación “Evaluación de la eficiencia de ósmosis inversa en una planta de tratamiento de agua residual en la industria minera”. Tuvo como objetivo: Evaluar cuál era la eficiencia del sistema de osmosis inversa al ser

usado para tratar aguas residuales obtenidas del proceso de extracción de oro, y la investigación describe el proceso de instalación y poner en funcionamiento el sistema de ósmosis, teniendo como criterio, la cantidad de agua permeada de acuerdo a los estandartes según la resolución 0631 del 2015 en la cual especifica los parámetros de la calidad del agua y que pueda ser vertido a cuerpos hídricos. La investigación fue de tipo descriptivo. Concluye, al utilizar esta tecnología usada para estos tratamientos pueden alcanzar eficiencias con alto porcentaje de permeado (79%) bajo ciertas condiciones como cantidades de membranas a usar, presión de trabajo de las bombas, cantidad y calidad del agua a ser procesada.

Yasameen et al.,(2022) en su artículo “Análisis y Simulación del Rendimiento de una Planta de Ósmosis Inversa en el Puerto de Al-Maqal”. Tuvo como objetivo: Evaluar y simular como operaba funcionalmente una planta con Ósmosis inversa a partir de un monitoreo in situ, así como en laboratorio. La investigación fue aplicada, con un diseño no experimental. Concluyó: que el agua producida cumplía con los estándares de Calidad del agua Iraquíe, buena eficiencia de producción, con un 72% de tasa de recuperación y un flujo medio de permeado de 20 l/h, además con una eficiencia de remoción de sales del 90.1 % (TSD), pero influyó en la saturación y elevación de la presión del sistema, lo cual requiere de retro lavados de las membranas para garantizar su eficiencia. Los resultados de simulación del software Winflows identificó las mejores condiciones de operatividad con una tasa de error aceptable de 17% en la estimación de TSD real.

Eltamaly et al., (2021), en su artículo “Diseño óptimo de un sistema híbrido de energía renovable para un sistema de desalinización por ósmosis inversa”. Su objetivo: Construir sistemas de desalinización por ósmosis inversa para suministrar agua potable de buena calidad a áreas lejanas usando fuentes de energía renovable; utilizando estrategias de análisis para determinar cual era la fuente de energía renovable mas factible, los resultados mostraron altos beneficios de usar energía renovables con un costo aproximado para producir agua a \$ 0.745/m<sup>3</sup>. La investigación fue aplicada, con un diseño no experimental. Concluye que el uso de ósmosis inversa es una buena opción para producir agua dulce de buena calidad alineada con el uso de energías renovables eco amigables para el medio ambiente.

Massons G.,(2017) en su artículo “Control de bioincrustaciones en membranas de ósmosis inversa para tratamiento de agua”, tuvo como objetivo: Evaluar una de las principales causas del porque algunos no aplican esta tecnología de la osmosis inversa en los tratamientos de agua debido a la perdida de rendimiento originado por el incrustamiento que sufren las membranas, siendo una de las causas el inadecuado diseño del espaciador debido a diferencias en su espesor, angulo y el esparcimiento. La investigación fue explicativa, con un diseño no experimental. Concluye, que luego de hacer mejoras y realizar pruebas de ensayo, se evidencia una clara reducción del nivel de ensuciamiento de acuerdo al tipo de membranas al igual que la disminución de presión como consecuencia de la reducción de incrustaciones en las membranas.

Sánchez et al, (2018) en su articulo “Diseño y construcción de un sistema modular de purificación de agua para Ciego de Ávila”, tuvo como objetivo: validar el dieño y construcción de un sistema de purificación de agua que consta de eliminar impurezas, filtrado de sabores y olores con carbón activado, suavizado, osmosis inversa, esterlización con rayos UV y Ozono y obtener agua de calidad mas saludable, libre de compuesto fisicoquimicos y microorganismos. La investigación fue aplicada, con un diseño no experimental. Concluye, que el consumo de esta agua producida con este sistema de purificación de agua que incluye la osmosis inversa, fisiologicamente es de mejor calidad para el organismo humano, previene el contagio de enfermedades infecciosas que derivan de los microorganismos ( hongos, bacterias, virus y parasitos) y evitan enfermedades del sistema renal (cálculos renales) y ayuda al buen funcionamiento del sistema digestivo, mejorando salud de la población.

Rovani et al, (2017), en su artículo “Estudio de producción de agua desmineralizada por ósmosis inversa para calderas”, tuvo como objetivo: Comparar la eficiencia de separación de un sistema de osmosis inversa con un tratamiento previo a este paso, a través de la evaluación de parámetros de proceso de osmosis inversa como Ph del agua de ingreso al sistema, flujo de permeado, presión de agua de alimentación, presión del agua de rechazo y la influencia de un sistema de ablandamiento previo. La investigación fue de tipo descriptivo correlacional. Concluye que es necesario tener un tratamiento previo de ablandamiento y eliminar

componentes que saturan las membranas, aumentando así su vida útil y su capacidad de producir más agua y de mejor calidad del agua.

Dominighini et al., (2017), en su artículo: “ Analisis de membranas de ósmosis inversa” , tuvo como objetivo: Analizar si la eficiencia de la ósmosis que tiene bastante aplicación en la desalinización del agua, remoción de sólidos y minerales del agua para obtener un agua que sea considerada potable; a través de un análisis de las membranas que puedan revelar si la estructura , disposición de los tejidos y las fibras tienen una estructura simétrica entre todos los tipos de membranas. La investigación fue de tipo descriptivo. Concluye, la eficiencia de las membranas respecto a la calidad del agua filtrada no está relacionada directamente con que las membranas tengan una estructura de las fibras y tejidos similar y no todas tienen un diámetro de poro definido; el autor hace incipiente que los tipos de membranas igual tienen una alta eficiencia de remoción de contaminantes, independientemente del tipo de porosidad y estructura de la fibra con la que puede estar fabricada.

Onyutha Ch.; Taata J.; Mubialiwo A.; (2022) en su artículo “Agua del grifo versus agua embotellada en Kampala, Uganda: Análisis de Percepción de los consumidores junto con Bacteriológico y Calidad fisicoquímica”, tuvo como objetivo: validar la percepción de los consumidores de agua potable que los proveen en Uganda versus los consumidores de agua embotellada, por lo cual el estudio analizó los resultados obtenidos de análisis y la percepción de los consumidores para comparar el agua de los grifos y el agua embotellada. Para realizar esta comparación se tomó muestras representativas de 4 diferentes grifos y al menos 16 tipos de agua embotellada de diferentes marcas para su posterior análisis; Los resultados de los encuestados fueron, sabor (28,8 %), color (6,06 %) y olor (13,64 %) del agua envasada y de las aguas de los grifos sabor (27,5 %), color (25,4 %) y olor (34,5 %), sin embargo ambos tipos de agua cumplen con características de nitrato, sulfato, pH, cloruro, TSD, cobre y sodio según la Organización Mundial de la Salud; Tanto el agua del grifo como la embotellada cumplieron con las propuestas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), no obstante una muestra de agua de grifo presentaba coliformes fecales. La investigación fue de tipo descriptivo correlacional. Concluye: Que los consumidores afectados deben hervir el agua y así eliminar los patógenos, además de sugerir que las redes de distribución de agua

se les realice un mantenimiento y eliminar cualquier fuente potencial de elementos contaminantes.

Průcha (2016) en su artículo “El análisis microbiológico del agua potable teniendo en cuenta la aparición de Legionella en Alemania”, tuvo como objetivo: Describir los riesgos de contaminación que puede haber en el agua potable ante la presencia de bacterias patógenas, teniendo como referencia los antecedentes ocurridos por agentes patógenos en el agua y que causaron enfermedades masivas con pérdidas humanas en la república Federal de Alemania, motivando a que por el año 1975 se adopten leyes sobre la calidad del agua, las cuales han sufrido modificaciones en los en los años siguientes, la cual establece monitoreos periódicos para asegurar la calidad del agua potable procedentes de pozos y contenedores de agua potabilizada y no deben exceder los LMP en criterios microbiológicos y físico químicos. Esta investigación también incluye el problema de la bacteria Legionella y sus consecuencias. La investigación fue de tipo descriptivo correlacional. Concluye: Con la confirmación que estas bacterias son un riesgo de enfermedades aún en la actualidad, como queda demostrado en la ocurrencia en el año 2013 en Wasteir.

Los antecedentes nacionales, tenemos que, Quispe (2018), en la investigación “Gestión de la calidad de agua y las enfermedades diarreicas en niños en el Centro Poblado Paraíso – Huamanga Ayacucho. 2017”. Tuvo como objetivo: analizar que relacion hay entre la gestión de la calidad del agua y las enfermedades diarreicas que padecen los niños de un centro poblado llamado Paraiso. La investigación fue de tipo descriptivo correlacional. Se aplicó la técnica de encuesta y de instrumento el cuestionario. La muestra estuvo constituido por 60 personas. Concluye que la gestión de la calidad del agua y los problemas diarreicos en los niños del centro poblado en mención tiene una relación inversamente proporcional, es claro que una inadecuada gestión de la calidad del agua, podría generar problemas de enfermedades diarreicas.

Morillo (2022) en la investigación “Calidad del producto y satisfacción de los clientes en las empresas de agua tratada, Tarapoto – 2021”. Tuvo como objetivo: determinar la relación entre la calidad del producto y la satisfacción del cliente en las empresas que producen agua tratada en la ciudad de Tarapoto. La investigación

fue tipo básica, correlacional, utilizo la técnica e instrumento de encuesta y cuestionario; La muestra fue de 145 clientes. Concluye, que las empresas productoras de agua purificada deben tener como prioridad gestionar la calidad del agua como producto final y no se debería escatimar que acciones realizar para lograr esta calidad si se quiere lograr la satisfacción de los consumidores y así lo demuestra los resultados obtenidos de su investigación donde un 59 % de clientes indica que la calidad del producto es Bueno frente a un 73% de clientes que se encuentran satisfechos con el producto, demostrando así, la una relación directa positiva que hay entre la calidad del producto y la satisfacción del consumidor.

Ticona J., Ochante A., (2015) en su investigación “Evaluación del Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de consumo humano y Recreacionales, en la Calidad del Agua, de la Municipalidad Metropolitana de Lima del 2012 – 2013”. Tuvo como objetivo: explicar el efecto entre las variables: Evaluación sanitaria y la Calidad del agua de consumo humano y a través de un control de factores de riesgo por consumo de agua y prevenir las enfermedades por consumo hídrico, cuyos usuarios se proveían del agua de tanques elevados y cisternas, camiones cisternas, de la red de agua y surtidores, piletas, tanques y satisfacer su necesidad de abastecimiento, distribución de agua y almacenamiento. Esta investigación fue aplicativa. Concluye: con la relación directa que existe entre la variable Calidad del agua y la Evaluación sanitaria.

En los antecedentes locales, Farias (2022) en su investigación “Percepción de la Realidad del Abastecimiento del Servicio de Agua Potable en el Asentamiento Humano Villa Las Peñitas Talara - Piura, año 2020”, tuvo como objetivo: Determinar la percepción de los pobladores del lugar de estudio en cuestión, respecto a la calidad de servicio de agua potable, a través de una entrevista obtener información de las opiniones de los pobladores referente al tipo de servicio de calidad de agua potable. La investigación fue cualitativa, usó la entrevista y el análisis documental dirigido a 3 participantes. Concluye, que hay una baja percepción de la calidad de servicio de agua potable ya que el asentamiento humano no tiene un sistema de abastecimiento de red pública, el agua la obtienen de camiones cisternas, perjudicando la calidad del agua y repercutiendo en costos elevados al pagar por una calidad de agua potable deficiente arriesgando su salud y generando el

incremento e enfermedades en la niñez, personas adultas, y mujeres en estado de gestación, el autor pone en evidencia que una mala calidad de servicio de agua potable está relacionada con problemas diarreicos de población vulnerable, esto debido a que la forma como obtienen este líquido proviene de fuentes contaminadas.

Según, Colquicocha (2019), en su investigación “El fenómeno niño costero del año 2017 en la infraestructura de los servicios agua y saneamiento, Catacaos – Piura”, tuvo como objetivo: describir como este evento afectó la infraestructura de los servicios de agua, repercutiendo directamente en la calidad del agua potable que consumían los pobladores en cuestión, a través de una entrevista y un análisis documental se recogió información vital para el análisis; la investigación fue de tipo básica y utilizó la entrevista y el análisis documental dirigido a una muestra de 8 participantes. Concluye, que este tipo de eventos, afectaron desfavorablemente en la infraestructura y el saneamiento, esto afectara directamente la gestión de la calidad del agua hacia los consumidores directos, más aún que el autor también concluyo que la recuperación de la infraestructura demoraría por problemas de gestión de la municipalidad.

Según, Enrique (2018), en su investigación “Gestión de operaciones y su efecto en la calidad del servicio al usuario de la empresa de Servicios de agua potable y alcantarillado de Rioja SRL, año 2017”, tuvo como objetivo: Determinar la influencia de la gestión operacional en la calidad de servicio de agua potable hacia los consumidores, luego de analizar los indicadores e implementar el sistema de gestión de operaciones, tendrían que verse reflejados en la calidad de servicio de agua potable. La investigación fue de diseño pre experimental, se utilizó como técnica la encuesta y como instrumento el cuestionario. La muestra estuvo integrada por 254 usuarios. Concluyó: Que las mejoras de la gestión de operaciones influyeron positivamente en la calidad de servicio de agua potable; está relacionada directamente con la variable de ósmosis inversa que forma parte de las operaciones en la producción y por ende va a influenciar en la calidad del agua de cualquier empresa que lo use como es en esta embotelladora.

En el presente estudio tendremos en cuenta las siguientes teorías y enfoques de ósmosis inversa; la teoría de Van't Hoff, (1885) explica sobre la teoría del

bombardeo del soluto, centrándose en la relación que hay entre la ecuación de la presión osmótica de un soluto y la ley de los gases ideales, tanto la presión osmótica y la presión del gas serían iguales si la disolución y el gas tuvieran el mismo volumen; así mismo, Loeb (1962), planteo el uso de membranas a base de acetato de celulosa permitiendo un alto incremento de permeado de agua y una alta retención de sales de rechazo.

Las definiciones en relación de la primera variable independiente de la Ósmosis inversa, según Domínguez et al.; 2019, es el proceso invertido de ósmosis natural donde se ejerce una presión mayor a la presión osmótica del lado de una solución concentrada y así obtener agua dulce a partir de una solución con mayor concentración de sales. Así también, Hernández J., (2020) define la ósmosis inversa como un proceso bajo ciertos parámetros de una presión mucho mayor que la presión osmótica de la Ósmosis natural, la cual pasa a través del compartimiento de más alta concentración de sales, obligando a pasar el agua en dirección opuesta al proceso natural de ósmosis, de allí el nombre de inversa. Dominighini et al., (2017) define la ósmosis inversa como un proceso que revierte un proceso que ocurre en la naturaleza la cual iguala concentraciones de dos soluciones que pasan a través de una membrana semipermeable, bajo una presión diferente a la presión osmótica natural.

Las dimensiones de la variable ósmosis inversa, según Kasalab (2018) define, las estructura en dos (2) dimensiones: 1. Regeneración de resinas: donde se registra las regeneraciones de la resina según la producción de los bidones; 2. Análisis físico químicos: se registran los de análisis, Ph, análisis de TSD, análisis de cloro libre residual, análisis de Dureza. Tal como se muestra en ANEXOS, Figura 1, podemos encontrar la ósmosis inversa y sus dimensiones.

La regeneración de las resinas de intercambio iónico, citado por Kasalab (2018) lo define el proceso inverso que usualmente se realiza para realizar el intercambio iónico cuya finalidad es que la resina de intercambio iónico vuelva a tener la capacidad inicial de un adecuado intercambio. Cassiano et al; (2019) señala que esta regeneración se realiza haciéndole pasar una solución salina, el cual se adhiere a la resina y logra desalojar los iones por los cuales agotaron su capacidad de regenerar. Las resinas de intercambio iónico en su gran mayoría están

constituidas de polímeros orgánicos sintéticos, forman un tipo de granulo poroso y portan carga eléctrica, las cuales se neutralizan por los contraiones que se encuentran en las soluciones lo que permite el intercambio iónico, por otro lado, Torres et al ( 2019) en su investigación señala que la regeneración de la resina saturada con cationes para liberar el potasio y regenerarla con  $H^+$  lo hizo usando ácido sulfúrico como agente regenerante.

El pH del agua nos indica el grado de concentración acida por los iones ( $H^+$ ) o una concentración básica por los iones ( $OH^-$ ), Fuentes (2016); Los STD son moléculas e iones disueltas de manera dispersa en el agua; sus concentración en el agua es debido al contenido de minerales, materia orgánica en proceso de degradación, gases, algunos metales y ciertos compuestos químicos que producen olor, color sabor y de manera eventual cierto contenido de toxicidad, Fuentes (2016); El análisis del cloro residual se realiza para validar si hay contenido de cloro, a través de un monitoreo de cloro y verificar su contenido en ppm, Watkins (2019); El análisis de dureza se realiza para determinar el contenido de sales de calcio y magnesio determinados como carbonato de calcio como ( $CaCO_3$ ) en ppm, considerando un agua con dureza cuando exceden los 60 mg/l. Prato et al., (2021)

Las teorías y enfoques de la gestión de la calidad; Juran et al; (1996) refiere que la gestión de la calidad sobre el uso de productos y servicios están asociados a conceptos de su calidad, respecto a los enfoques en gestión de la calidad, mencionaremos a Berlinches (2002), quien refiere que cuando se aplica adentro de un sistema de gestión de la calidad, enfatiza el cumplimiento de los requisitos de los clientes, los procesos y sus resultados sobre el desempeño del proceso y su eficacia, mejora en los procesos en base a las medidas obtenidas.

Las definiciones de la segunda variable dependiente de la gestión de la calidad del agua según Dueñas (2014), citado por Quispe A., (2018), es el suministro de agua para consumo humano con un alto nivel de calidad de manera que garantice los estándares de salubridad e inocuidad del agua a través del control fisicoquímico y biológico. También, Triveño (2016, p.42), citado por Breña (2018) define a la calidad del agua como las particularidades aptas que debe presentar un agua y de la aptitud que presenta el agua y se pueda usar por los seres humanos y animales como riego, fines recreativos y usos de la vida acuática sana.

En relación a las dimensiones, según Fuentes (2016) menciona que la calidad del agua se define de acuerdo a las características fisicoquímicas, biológicas y percepciones estéticas (color y apariencia) y se debe realizar un seguimiento de:

1. Análisis microbiológicos, pero a través de la percepción de problemas estomacales diarreicos;
2. Análisis organolépticos: a través de la percepción de sólidos en suspensión, percepción de materias extrañas flotantes, percepción del color, percepción del olor, percepción del sabor.

Según se observa en ANEXOS la Figura 2: las dimensiones de la Gestión de la Calidad del agua.

Los análisis microbiológicos son métodos de análisis para determinar microorganismos indicadores de contaminación y validar que el agua de consumo bebible este exento de agentes patógenos. Rodríguez et al; (2018); Los sólidos suspendidos son partículas diminutas que flotan y están suspendidas en el agua, las cuales nos sirven como un indicador para ver la calidad del agua, Cromtek (2022), son parte de los sólidos suspendidos totales lo cual también es la medida de concentración de sedimentos en el agua y en algunas informaciones de literatura los denominan suspendidos, materia en partículas y materia en suspensión total, Fernandez (2021); Las materias extrañas flotantes, son un tipo de materia en forma de partículas y son de origen natural, pueden ser ramas, hojas, madera, semillas y también de origen antrópicos como los plásticos y sus derivados, así, también desechos de origen humano y organismos que por sus propiedades puedan flotar y estar presentes en la superficie del agua, Shumilova et al.; (2019); El sabor y el olor del agua podrían estar muy relacionados por cierto tipo de materia orgánica e inorgánica, lo que influye en la percepción del sabor y olor, siendo muy complicado diferenciarlo incluso por expertos y consumidores, debido a que las sustancias que producen olor en el agua también afectan en la percepción del sabor. Lo óptimo sería un agua incolora pero la materia orgánica del suelo, vegetación, minerales y organismos acuáticos de donde procede influyen en darle un color característico, que se puede percibir por el ojo humano cuando excede valores expresados en 15 unidades de color verdadero (TCU), Onyutha Ch.; Taata J.; Mubialiwo A.; (2022).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

**Tipo de investigación:** Es de tipo básica, la razón de realizar esta investigación estuvo basada por la curiosidad en descubrir nuevos conocimientos (Nieto N. T., 2018) en investigaciones ya realizadas y encontrar respuestas en relación a las variables de la investigación.

**Diseño de investigación:** Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) la investigación tiene un diseño no experimental debido a que no fueron manipuladas ninguna de las variables, transeccional porque se estudiaron en un solo momento, tiempo determinado y único, con enfoque cuantitativo porque se usó la encuesta y cuestionario y es deductivo porque fuimos de lo general a lo particular.

#### 3.2. Variables y operacionalización

##### Definición conceptual de las Variables

**Variable independiente:** La ósmosis inversa, es el proceso invertido de ósmosis natural donde se ejerce una mayor presión a la presión osmótica en la parte de una solución concentrada y así obtener agua sin sales a partir de una solución con mayor concentración de sales. (Domínguez et al.; 2019).

**Variable dependiente:** La Gestión de la calidad del agua, es el suministro de agua para consumo humano con un alto nivel de calidad de manera que garantice los estándares de salubridad e inocuidad del agua a través del control fisicoquímico y biológico (Quispe A., 2018).

##### Definición operacional de las variables

**Variable independiente:** La ósmosis inversa, es el proceso inverso de un fenómeno natural que para obtener agua de calidad se debe realizar procesos previos como la regeneración de resinas para el cuidado de las membranas y análisis fisicoquímicos para validar el proceso de ósmosis inversa.

**Variable dependiente:** La gestión de la calidad del agua, es la calidad del agua inocua libre de microorganismos y contaminantes que no cause daños a la salud y que el consumidor no los pueda percibir a través de un análisis organoléptico y la acepte como un agua de buena calidad.

### **Indicadores**

**Variable independiente:** La regeneración de resinas se realiza pasando una solución salina para que se adhiera a la resina y desaloje los iones por lo cual saturaron su capacidad de regenerar según Cassiano et al; (2019), tiene que ser registrada en un reporte, que especifique la frecuencia y la cantidad de sal usada; El pH del agua nos indica el grado de concentración acida por los iones ( $H^+$ ) o una concentración básica por los iones ( $OH^-$ ), Fuentes (2016); Los STD son moléculas e iones disueltas de manera dispersa en el agua; sus concentración en el agua es debido al contenido de minerales, materia orgánica en proceso de degradación, gases, algunos metales y ciertos compuestos químicos que producen olor, color sabor y de manera eventual cierto contenido de toxicidad, según Fuentes (2016); El análisis del cloro residual se realiza para validar si hay contenido de cloro, a través de un monitoreo de cloro y verificar su contenido en ppm, Watkins (2019); El análisis de dureza se realiza para estipular el contenido de sales de calcio y magnesio indicados como carbonato de calcio ( $CaCO_3$ ) en ppm, considerando un agua con dureza cuando exceden los 60 mg/l. Prato et al., (2021)

**Variable dependiente:** Los análisis microbiológicos son métodos de análisis para determinar microorganismos indicadores de contaminación y validar que el agua de consumo bebible este exento de agentes patógenos. Rodríguez et al; (2018), los sólidos suspendidos son partículas diminutas que flotan y están suspendidas en el agua, las cuales nos sirven como indicador para ver la calidad del agua, Cromtek (2022), las materias extrañas flotantes, son un tipo de materia en forma de partículas y son de origen natural, pueden ser ramas, hojas, madera, semillas, plásticos, desechos de origen humano y organismos que por sus propiedades puedan flotar y estar presentes en la superficie del agua, Shumilova et al.; (2019), El sabor y el olor del agua podrían estar muy relacionados por cierto tipo de materia orgánica e inorgánica, el color está influido por la materia orgánica del suelo, la

vegetación, minerales y organismos acuáticos de donde procede el agua, Onyutha Ch.; Taata J.; Mubialiwo A.; (2022).

### **Escala de medición**

**Variable dependiente e independiente:** En esta investigación, la encuesta se utilizó como técnica y el cuestionario como instrumento.

### **3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.**

**3.3.1 Población:** Los clientes de la planta embotelladora de Piura (105), son el grupo de personas de un entorno común, en un tiempo y ámbito definido, Westreicher, (2020).

**3.3.2 Muestra:** El presente estudio tuvo como muestra 87 clientes de la planta embotelladora de Piura, que son la representación de una población con características similares, Condori P., (2020). Ver anexo 5: Calculo de la muestra.

**3.3.3 Muestreo:** Para determinar el muestreo se utilizó el muestreo probabilístico aleatorio, con 95% como valor de confianza y un margen de error de 5% en una muestra de 87 clientes en total de la planta embotelladora de Piura.

**3.3.4. Unidad de análisis:** Los clientes de la planta embotelladora de Piura.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnicas:**

**Encuesta:** Se aplicó a los clientes de la planta embotelladora, respecto al control de análisis fisicoquímicos del proceso y la percepción de análisis microbiológicos y organolépticos para validar la ósmosis inversa y la gestión de la calidad del agua respectivamente, establecido en una serie de preguntas respecto a las variables, Malagon I.;( 2018).

#### **Instrumentos:**

**Cuestionario:** Para esta investigación, se diseñó un cuestionario de 29 preguntas, en relación a los indicadores y dimensiones de las variables independiente y dependiente, cuyo objetivo es recaudar información del proceso de osmosis inversa y la gestión de la calidad del agua de la planta embotelladora

dirigida hacia los clientes y lograr la obtención de respuestas que permitan lograr los objetivos de la investigación.

**Validez y Confiabilidad:** El cuestionario fue sometido a validación por tres expertos quienes decretaron su validez a través de una matriz de validación; la confiabilidad del cuestionario se comprobó por el coeficiente alfa de Cronbach usando las herramientas de Microsoft office, el programa Excel.

### **3.5. Procedimientos**

La investigación inició planteando la problemática a investigar, con revisión bibliográfica de las variables y así definir la realidad problemática, lo que me permitió plantear los objetivos y a través de una metodología definir la población y de acuerdo a técnicas de recolección de datos poder investigar en situ, es por eso se hizo una encuesta a los clientes del agua procesada en la planta embotelladora de agua de validar la correlación del agua procesada por ósmosis inversa y la gestión de la calidad del agua de la empresa en mención.

### **3.6. Métodos de análisis de datos**

Los instrumentos se elaboraron con el programa Word, los datos se tabularon usando Excel y se elaboró las tablas porcentuales de datos, gráficos y el coeficiente de confiabilidad de alfa de cronbach; se utilizó el programa estadístico SPSS con el coeficiente de spearman para encontrar el grado de correlación de las variables.

### **3.7. Aspectos éticos**

Los aspectos éticos que se trabajaron, están fundamentados según el código de ética en Investigación que rige a la Universidad Cesar Vallejo y los cuales son: La responsabilidad de asumir las consecuencias del proceso y resultado de la investigación; honestidad donde debe prevalecer los intereses en común antes que los particulares; respeto de la propiedad intelectual de otros investigadores, el aspecto ético es lo referente a la moral y acciones de responsabilidad del investigador. (Palomino et al; 2019).

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Descripción de resultados generales de las variables Ósmosis inversa y Gestión de la calidad del agua.

A continuación, se describe los resultados procedentes de los cuestionarios:

**Tabla 1**

*Resultados generales de la variable ósmosis inversa*

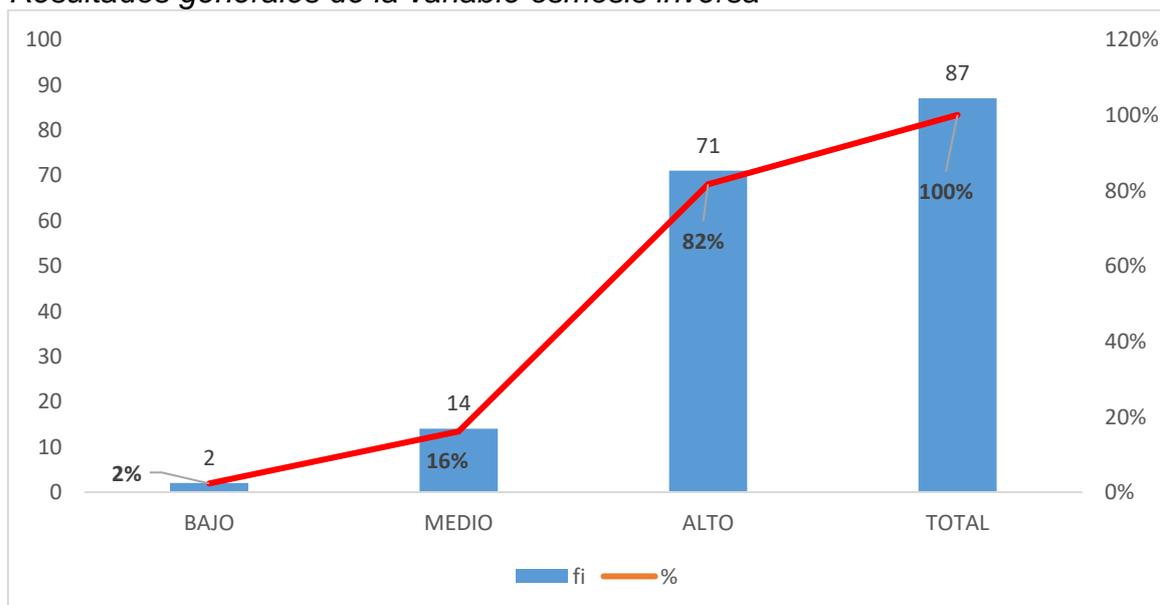
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	2	2%
Medio	4	16%
Alto	7	82%
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Datos obtenidos de cuestionario aplicado

En la tabla 1 están los resultados del total de encuestados, se puede observar que, en la variable ósmosis inversa, el 82% indicó que tiene un nivel alto; el 16% opinó en nivel medio y el 2% opina en nivel bajo; por lo que tiene una opinión favorable respecto a la importancia de esta dimensión.

**Figura 1**

*Resultados generales de la variable ósmosis inversa*



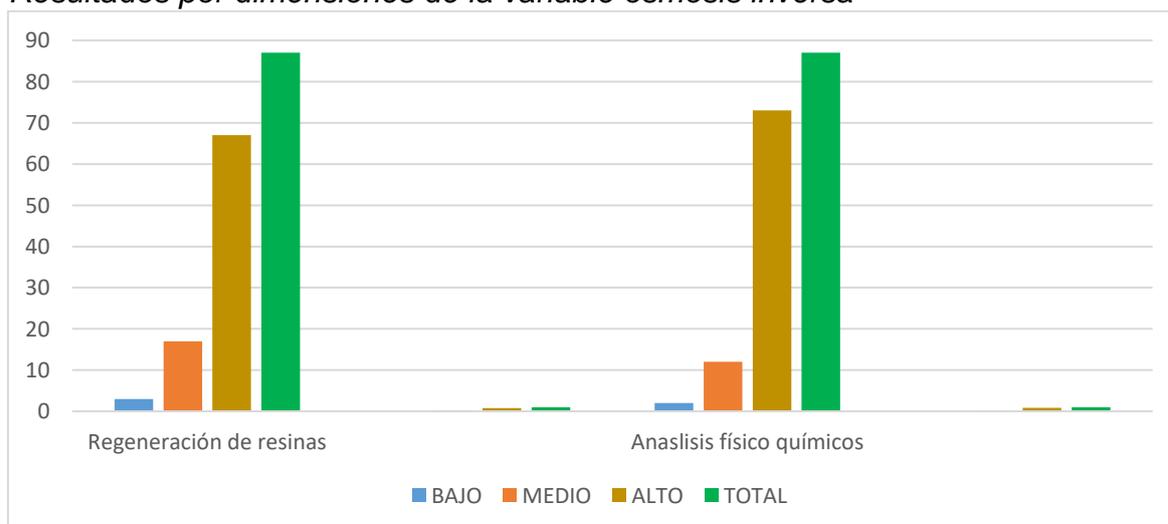
**Nota:** Datos obtenidos de la aplicación del cuestionario

**Tabla 2***Resultados por dimensiones de la variable ósmosis inversa*

Nivel	Regeneración de resinas		Análisis físico químicos	
	fi	%	fi	%
BAJO	3	3%	2	2%
MEDIO	17	20%	12	14%
ALTO	67	77%	73	84%
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>100%</b>	<b>87</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Datos obtenidos del cuestionario aplicado

La tabla 2 , se puede apreciar los resultados de la dimensión de regeneración de resinas, del total de encuestados el 77% opinó en nivel alto, el 20% manifestó en nivel medio y solo el 3 % en nivel bajo; respecto a la dimensión de los análisis físico químicos el 84% refirió que está en un nivel alto, el 14 % en nivel medio y el 2% en nivel bajo; en tal sentido, podemos apreciar que la ósmosis inversa debería estar de un nivel medio a alto y esto está de acuerdo al flujo de agua a tratar respecto a la cantidad de resina contenida en el ablandador, con respecto al control de análisis fisicoquímicos también deben de estar de un nivel medio a alto respecto al flujo de producción de bidones, esto se puede evidenciar en los registros de la empresa en mención (ver anexo 6), corroborando un adecuado control de sus operaciones.

**Figura 2***Resultados por dimensiones de la variable ósmosis inversa*

**Nota:** Datos obtenidos del cuestionario aplicado

**Tabla 3**

*Resultados generales de la variable gestión de la calidad del agua*

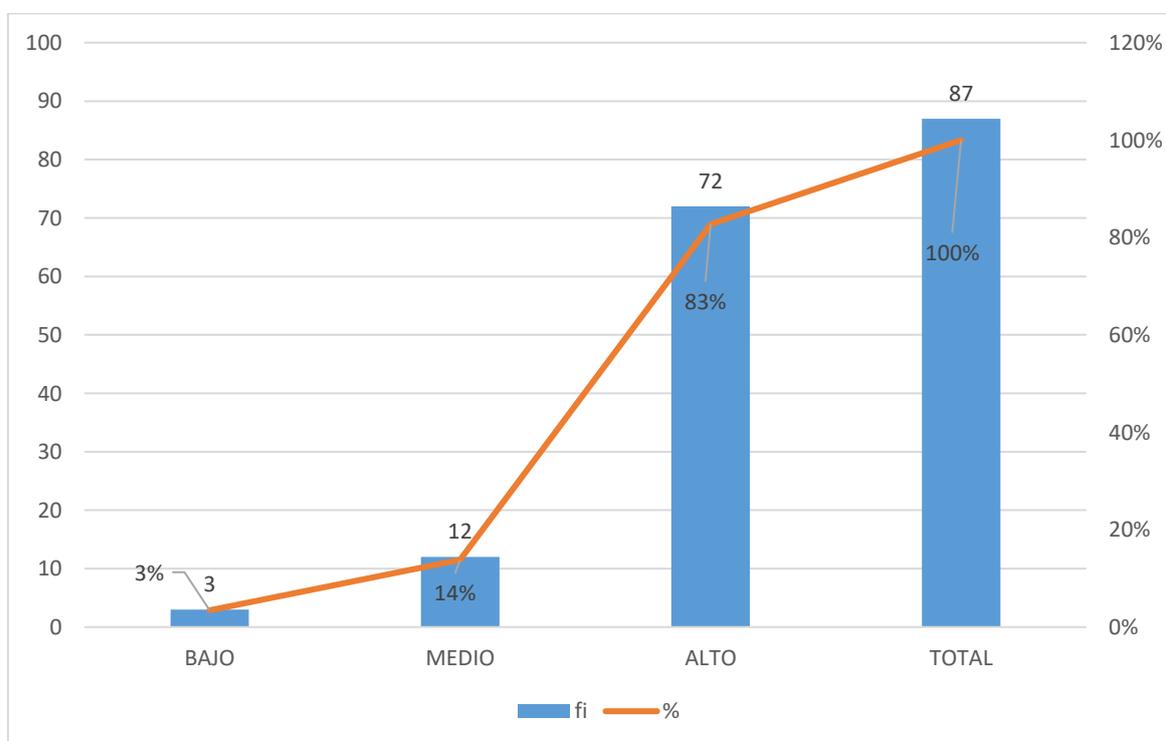
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	3	3%
Medio	12	14%
Alto	72	83%
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Datos obtenidos del cuestionario aplicado

La tabla 3 muestra que de todos los encuestados el 83% indicaron que la gestión de la calidad del agua se halla en alto nivel; el 14% en nivel medio y solo el 3% en nivel bajo; lo que permite observar una gestión de la calidad del agua en condiciones muy favorables debido a la buena gestión de la calidad del agua de la planta embotelladora lo cual se ve reflejada en la opinión de sus clientes.

**Figura 3**

*Resultados generales de la variable gestión de la calidad del agua*



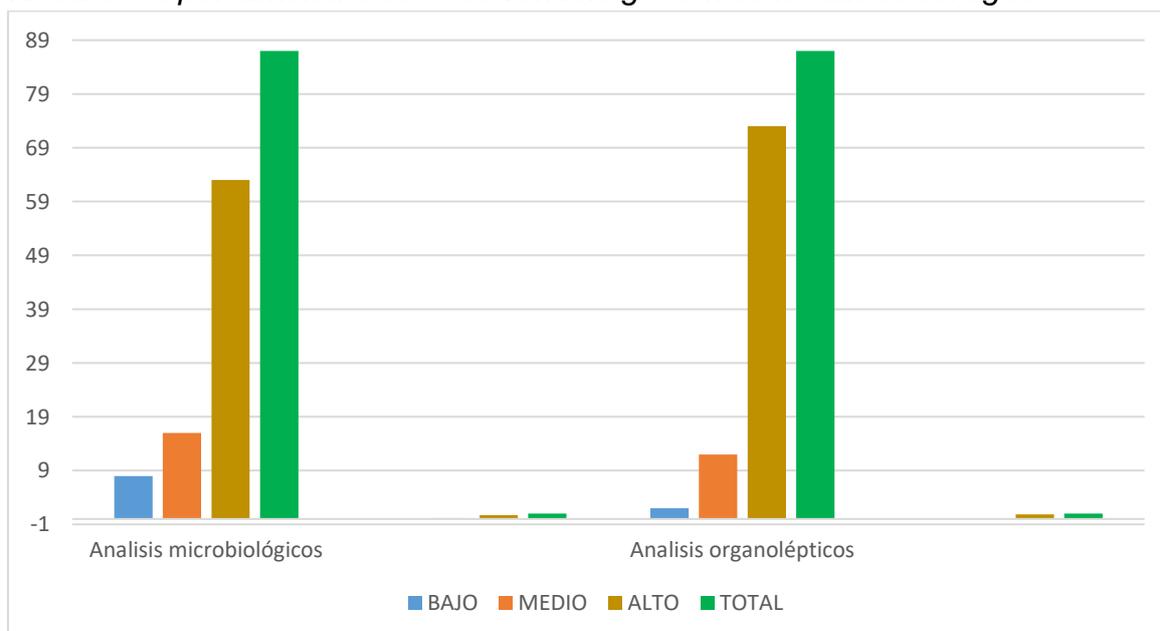
**Nota:** Datos obtenidos del cuestionario aplicado

**Tabla 4***Resultados por dimensiones de la variable gestión de la calidad del agua*

Nivel	Análisis microbiológicos		Análisis organolépticos	
	fi	%	fi	%
BAJO	8	9%	2	2%
MEDIO	16	18%	12	14%
ALTO	63	72%	73	84%
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>100%</b>	<b>87</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Datos obtenidos de la aplicación del cuestionario

La tabla 4 evidencia que el 73% de encuestados opinaron que la dimensión análisis microbiológicos tiene un nivel alto, el 18% en nivel medio y el 9% en nivel bajo; respecto al análisis organoléptico, el 84% opinó que está en nivel alto, el 14% en nivel medio y el 2% en nivel bajo, en tal sentido, podemos evaluar un análisis microbiológico sensorial y organoléptico robusto en todas sus dimensiones; demostrándose la buena gestión de la calidad del agua en el proceso productivo del agua de la planta embotelladora.

**Figura 4***Resultados por dimensiones de la variable gestión de la calidad del agua***Nota:** Datos obtenidos del cuestionario aplicado

## 4.2 Resultados del grado de correlación de las variables ósmosis inversa y gestión de la calidad del agua.

**Objetivo general:** Determinar la influencia de ósmosis inversa en la gestión de la calidad del agua de una planta embotelladora Piura 2022

**Tabla 5**

*Relación de la variable ósmosis inversa y gestión de la calidad del agua*

		Correlación entre Dimensión y variable		
			Ósmosis inversa	Gestión de la calidad agua
Coeficiente de correlación Spearman	Ósmosis inversa	Coeficiente de correlación	1.000	.909**
		Sig. (bilateral)	.	<.0012
		Muestra	87	87
	Gestión de la calidad del agua.	Coeficiente de correlación	.909**	1.000
		Sig. (bilateral)	<.0012	.
		Muestra	87	87

**Nota:** Datos obtenidos del SPSS, provenientes de la aplicación del cuestionario

La tabla 5 muestra el coeficiente de correlación del 0.909; evidenciando que existe una correlación positiva muy alta entre las variables ósmosis inversa y gestión de la calidad del agua, resaltando que a mayor sea el control operacional del proceso de la ósmosis inversa, mayor será la gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora de agua de Piura, obteniendo una significancia <.0012; reconociendo de esta manera validar la hipótesis alterna: Existe relación significativa entre la ósmosis inversa y la gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora de Piura 2022.

De la misma forma; podemos comprobar que la planta embotelladora de Piura muestra un control consistente de ósmosis inversa; y esto se demuestra por que los operadores de la planta en mención llevan un registro adecuado análisis físicos químicos que validan el buen control operacional de ósmosis inversa lo que se ve reflejada en la buena gestión de la calidad del agua.

**Objetivo específico 1:** Determinar la influencia de la regeneración de las resinas en la gestión de la calidad de una planta embotelladora de Piura 2022.

**Tabla 6**

*Correlación entre la regeneración de las resinas en la gestión de la calidad*

		Correlación entre Dimensión y variable		
			Regeneración de resinas	Gestión de la calidad agua
Coeficiente de correlación Spearman	Regeneración de resinas	Coeficiente de correlación	1.000	.921**
		Sig. (bilateral)	.	<.0012
		Muestra	87	87
	Gestión de la calidad del agua	Coeficiente de correlación	.921**	1.000
		Sig. (bilateral)	<.0012	.
		Muestra	87	87

**Nota:** Datos obtenidos del SPSS, provenientes de la aplicación del cuestionario

La tabla 6 muestra el coeficiente de correlación de spearman del 0.921; demostrando que si existe una correlación positiva alta entre la dimensión regeneración de resinas y la gestión de la calidad; prevaleciendo que a mayor sea la regeneración de resinas, mayor será la gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora de Piura; obteniendo una significancia de 0.0012; aceptando de esta manera la hipótesis alterna: Existe relación significativa entre la regeneración de las resinas y la gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora de Piura 2022.

En tal sentido; podemos validar que en la planta embotelladora de Piura los operadores también llevan un registro adecuado de acuerdo a la realización de la regeneración de resinas la cual está en función al flujo de agua tratada y es registrado en su formato de control operacional según lo establece su procedimiento de trabajo.

**Objetivo específico 2:** Determinar la influencia de los análisis fisicoquímicos en la gestión de la calidad del agua de una planta embotelladora de Piura 2022.

**Tabla 7**

*Correlación entre los análisis fisicoquímicos en la gestión de la calidad*

		Correlación entre Dimensión y variable		
			Análisis fisicoquímicos	Gestión de la calidad agua
Coeficiente de correlación Spearman	Análisis fisicoquímicos	Coeficiente de correlación	1.000	.915**
		Sig. (bilateral)	.	<.0012
		Muestra	87	87
	Gestión de la calidad del agua	Coeficiente de correlación	.915**	1.000
		Sig. (bilateral)	<.0012	.
		Muestra	87	87

**Nota:** Datos obtenidos del SPSS, provenientes de la aplicación del cuestionario

La tabla 7 muestra el coeficiente de correlación de spearman del 0.915; demostrando que existe una correlación positiva alta entre la dimensión análisis fisicoquímicos y la gestión de la calidad; resaltando que a un mayor control en función de realización de análisis fisicoquímicos, mayor será el resultado de la gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora Piura; obteniendo una significancia de 0.0012; lo que permite de esta manera aceptar la hipótesis alterna: Existe relación significativa entre los análisis fisicoquímicos y la gestión de la calidad del agua de la planta embotelladora Piura 2022.

En este mismo contexto; podemos observar que en la planta embotelladora de Piura los operadores llevan un registro adecuado de los análisis fisicoquímicos realizados al proceso, asegurando así la gestión de la calidad del agua.

## **Prueba de normalidad**

Nuestra muestra del total de la población fue de 87 clientes de la planta embotelladora de agua; por tal razón para aplicar la prueba de normalidad se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov  $n > 50$  valores.

## V. DISCUSIÓN

Con respecto, al objetivo general, sobre el coeficiente de correlación que se haya entre la variable ósmosis inversa y gestión de la calidad del agua; se comprobó que ambas variables están relacionadas de manera muy alta y también positiva; así lo demuestra el coeficiente de correlación de Rho de spearman con un resultado de 0.909; esto indica que si hay un mayor control de la ósmosis inversa mayor será la buena gestión de la calidad del agua realizada en la planta embotelladora de agua de Piura 2022; del mismo modo la significancia de 0.0012, permite dar por aceptado la hipótesis alterna: Existe relación significativa entre la ósmosis inversa y la gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora de Piura 2022.

En tal contexto podemos afirmar que, si la planta embotelladora de agua emplea la ósmosis inversa de manera eficiente; la gestión de la calidad del agua incrementará; según (Morillo 2022) quién analizó la relación positiva que existe entre la gestión de la calidad del agua y la satisfacción de los clientes como resultado de la buena calidad del agua en empresas purificadoras de agua tratada, obtuvo como resultado la relación positiva con un Rho de spearman del ,794 y un nivel de significancia de ,000 lo que permitió aceptar la relación positiva alta entre las variables, esta valoración coincide con lo propuesto por (Inca 2018) en su investigación, obtiene un coeficiente de Spearman con un nivel de correlación  $Rho=0,720$  y una significancia igual a ( $p= 0.000 < 0,01$ ) lo que permite validar la relación que existe entre la percepción de calidad del agua y la obtención de un agua segura, por lo que concluye que la percepción de la gestión de la calidad del agua está relacionada de manera positiva alta y significativamente con la acceso del consumo de agua segura en la población de su investigación, de igual manera (Castillo D., Tuesta V, Salazar S, 2022) menciona que la calidad que debería presentar el agua es un elemento vital respecto a la salud de los consumidores, donde el proceso de purificación ayuda a prevenir la transmisión de agentes contaminantes que generan enfermedades, siendo vital gestionar la

calidad del agua que será consumida por los consumidores, así lo corroboran (Greys et al; 2022) quienes en su artículo concluyen que la gestión de la calidad del agua está ligada a la salud pública, por lo tanto se deben optimizar los procesos de tal manera que permitan el monitoreo la medición de parámetros que aseguren una adecuada gestión de la calidad del agua y así evitar la transmisión de agentes contaminantes, también (Cuéllar L.; Maldonado G.; Cepeda Y.; 2017) en su artículo tenían como propósito garantizar una adecuada gestión de la calidad del agua a través de una exhaustiva vigilancia y control de la calidad microbiológica del agua para el consumo humano, según la norma técnica cubana; siendo así, la gestión de la calidad del agua es una variable de vital importancia donde muchos investigadores han dedicado recursos con el único fin de encontrar sustento en sus investigaciones.

Es preciso mencionar que una adecuada gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora de agua estará influida directamente por un adecuado control operacional del proceso de purificación del agua, que incluye la ósmosis inversa dentro de los procesos en la planta embotelladora de agua de Piura.

Por otro lado (Jersson 2020) en su investigación, uno de sus objetivos específicos era el uso de ósmosis inversa en una planta purificadora; los resultados de su investigación le permitieron concluir que la ósmosis inversa es una instrumento de gran relevancia para purificar agua en la cual se puede alcanzar resultados por encima del 95 % de recuperación de agua potable, de esta manera se asegura la buena gestión de la calidad del producto, del mismo modo, (Chilca 2018) concluye en su investigación que en nuestro país la ósmosis inversa es el proceso mejor desarrollado y conocido como sistema desalinizador de agua a niveles de calidad óptimos, del mismo modo (Fernández et al; 2022) en su artículo tenía como objetivo la separación de la materia orgánica refractaria de las sales y menciona que una de las tecnologías de membranas como es la ósmosis inversa es la más adecuada para este proceso de purificación de

agua; es preciso mencionar que la ósmosis inversa usada en la planta embotelladora de agua también estará influida directamente por un adecuado control operacional del proceso de purificación del agua, y está relacionada directamente con la gestión de la calidad del agua de la planta embotelladora de agua de Piura.

Sobre el grado de importancia que tiene la ósmosis inversa y la gestión de la calidad del agua; los autores citados en la investigación, tienen un alto grado de similitud con lo analizado por el investigador; de ésta manera se confirma la relación que existe entre las variables en mención, quedando demostrado que si ósmosis inversa mejora, la gestión de la calidad del agua mejora.

Con respecto al objetivo específico 1 sobre el coeficiente de correlación que existe entre la dimensión regeneración de las resinas y la gestión de la calidad del agua; se comprobó que tanto la dimensión y la variable tienen relación de manera alta y positiva; con un coeficiente de Rho de spearman de 0.921; lo que valida que mientras mayor sea el control de la regeneración de resinas, mayor será la influencia sobre la gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora de Piura 2022, con una significancia de 0.0012; permitiendo así aceptar la hipótesis alterna: Existe relación significativa entre la regeneración de las resinas y la gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora de Piura 2022.

En tal contexto podemos afirmar que, si la planta embotelladora de agua realiza la regeneración de resinas de manera adecuada; la gestión de la calidad del agua incrementará, en este sentido podemos citar a (Torres L.; Ocampo J. 2018) quien hace referencia sobre cuando se produce un intercambio óptimo de la resina teniendo en cuenta variables de proceso y así la resina no se sature rápidamente, también menciona que para realizar el intercambio de aniones se debe realizar la regeneración de las resinas, siendo este uno de los objetivos de su investigación y así determinar la adecuada concentración de un ácido para poder regenerar

la resina y recuperar el intercambio de iones que la resina pierde por saturación; de igual manera (Maqbal et al; 2022) en su artículo menciona que las incrustaciones y el ensuciamiento de las membranas de las plantas que utilizan ósmosis inversa son un reto importante, por lo que requiere una frecuencia de limpieza y así lograr resultados adecuados, entender el efecto de los parámetros operativos de las membranas en la ósmosis inversa es esencial en control de procesos y por ende en los resultados sobre la gestión de la calidad del agua.

Del mismo modo (Mohamed R., 2021) en su artículo menciona la limpieza química que debía hacer para regenerar la membrana que usaba, lo hizo utilizando una solución cáustica y salina con variables de un determinado tiempo y a una temperatura adecuada y así eliminar incrustaciones en la membrana para eliminar sulfatos, fluoruros y ensuciamiento orgánico seguido de un enjuague con agua, posteriormente la somete a un lavado con una solución ácida a base de ácido clorhídrico con variables de temperatura y tiempo y eliminar incrustaciones a base de carbonatos y fosfatos, finalmente se le realiza un enjuague con agua destilada a condiciones tales de prevenir alguna contaminación cruzada de crecimiento microbiano.

Acerca del grado de importancia que tiene la dimensión de regeneración de la resina; claramente podemos evidenciar que los diferentes autores citados, coinciden con el objetivo específico analizado por el investigador, de esta manera se confirma la relación que existe entre la regeneración de las resinas para un óptimo proceso de osmosis inversa y la gestión de la calidad del agua, podemos concluir que si la regeneración de resinas de la osmosis inversa mejora, la gestión de la calidad del agua también mejora.

Con respecto al objetivo específico 2 sobre el coeficiente de correlación que existe entre la dimensión análisis fisicoquímicos y la gestión de la calidad del agua; se pudo comprobar que tanto la dimensión así como la variable están relacionadas de manera alta y positiva; con un coeficiente

de Rho de spearman de 0.915; lo que valida que mientras mayor sea el control de la realización de análisis físico químicos, mayor será la influencia sobre la gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora de Piura 2022, con una significancia de 0.0012; permitiendo así aceptar la hipótesis alterna: Existe relación significativa entre los análisis fisicoquímicos y la gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora de Piura 2022.

En tal contexto podemos afirmar que, si la planta embotelladora de agua realiza un adecuado control de análisis fisicoquímicos; la gestión de la calidad del agua incrementará, en este sentido podemos citar a (Quispe, 2018) quien realizó un análisis sobre la relación que hay entre la gestión de la calidad del agua y las enfermedades diarreicas de una población específica, con un coeficiente de Rho de spearman de -0.811; lo que significa que hay una relación inversa muy alta entre variables, es decir cuanto mayor sea la gestión de la calidad del agua, menor debería ser la presencia de enfermedades diarreicas, dichos análisis fisicoquímicos permiten controlar una adecuada operación del proceso y así validar la gestión de la calidad del agua, de igual manera mencionamos a (Maqbali et al; 2022) quien sugiere que, para lograr óptimos resultados también está alineado al control de parámetros como el índice de saturación, pH, temperatura, solidos totales disueltos, dureza total y alcalinidad, los cuales son análisis físico químicos del proceso de ósmosis inversa; seguido a ellos (Fuentes, 2016) menciona que los parámetros fisicoquímicos seleccionados en su investigación le brindaron información para poder caracterizar un tipo específico de agua y pudo determinar la influencia muy significativa en relación a calidad del agua de la muestra de sus investigación.

(Díaz O., Buriticá J., Osorio J., 2022) en su artículo planteo realizar un muestreo para analizar la gestión de la calidad del agua potable de su población, la cual realizó a través de analisis microbiológicos y fisicoquímicas, los resultados le permitieron evidenciar de manera puntual

la gestión de la calidad de las muestras de cada sector de su población y los comparó con la normativa colombiana, los análisis fisicoquímicos en su mayoría cumplían con la normativa sin embargo sugiere algunas mejoras con el objetivo de mejorar la gestión de la calidad del agua, el objetivo planteado fue tener antecedentes analíticos sobre la gestión de la calidad microbiológica y físico química del agua que consumían los clientes directos, además de sintetizar y datos recolectados que sirvan de referencia en futuras investigaciones.

Acerca del grado de importancia que tiene la dimensión de regeneración de la resina; claramente podemos evidenciar que los diferentes autores citados en la investigación, coinciden con el objetivo específico analizado por el investigador, de esta manera se confirma la relación que existe entre la regeneración de las resinas para un óptimo proceso de osmosis inversa y la gestión de la calidad del agua, podemos concluir que si la regeneración de resinas de la osmosis inversa mejora, la gestión de la calidad del agua también mejora.

## VI. CONCLUSIONES

Luego del análisis de resultados y discusión de los mismos, se concluye lo siguiente:

1. Existe una correlación positiva muy alta entre las variables ósmosis inversa y gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora de Piura 2022, evidenciando un coeficiente de correlación de Rho de spearman de 0.909; dicho resultado permite afirmar que ambas variables son proporcionales y directas; la significancia de 0.0012; permite aceptar la hipótesis; teniendo en cuenta que hay una influencia directa, un adecuado control de la ósmosis inversa influirá en una buena gestión de la calidad del agua, sin embargo si el control de la ósmosis inversa no es la adecuada, influirá en una deficiente gestión de la calidad del agua.
2. Existe correlación positiva muy alta entre la dimensión regeneración de resinas y la gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora de Piura 2022, mostrando un coeficiente de correlación de spearman de 0.921; siendo la regeneración de resinas y la gestión de la calidad del agua proporcionales y directas; con una significancia de 0.0012; aceptando la hipótesis; teniendo en cuenta que hay una influencia directa, una adecuada realización de la regeneración de resinas influye en una buena gestión de la calidad del agua, sin embargo si la regeneración de resinas no es la adecuada, influirá en una deficiente gestión de la calidad del agua.
3. Existe correlación positiva muy alta entre la dimensión análisis fisicoquímicos y la gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora de Piura 2022, mostrando un coeficiente de correlación de spearman de 0.915; siendo los análisis fisicoquímicos y la gestión de la calidad del agua proporcionales y directas; con una significancia de 0.0012; aceptando la hipótesis; teniendo en cuenta que hay una influencia directa, un adecuado control de análisis fisicoquímicos influye en una buena gestión de la calidad del agua, sin embargo un inadecuado control de los análisis fisicoquímicos influirá en una deficiente gestión de la calidad del agua.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda a la planta embotelladora de agua de Piura elaborar y ejecutar un plan de capacitación anual respecto al control operacional del proceso de purificación de agua de todo el proceso el cual incluye la osmosis inversa, a través de capacitaciones teórico prácticas llevada a cabo por expertos en este tipo de procesos, con la finalidad de optimizar la gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora.
2. Se recomienda a la planta embotelladora de agua llevar un control y registro de las regeneraciones de resinas realizadas, de acuerdo a la cantidad de resina que contiene el filtro ablandador, al flujo de agua tratada según cantidad de resina y de acuerdo a la cantidad de cloruro de sodio (sal) por kilogramo de resina, con la finalidad de optimizar la gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora.
3. Se recomienda a la planta embotelladora de agua de Piura elaborar y ejecutar un plan de capacitación anual teórico práctico de realización de análisis fisicoquímicos y llevar un control de monitoreo semestral de análisis de aguas, lo primero se debe realizar a través de capacitaciones teórico prácticas con la realización de análisis, cuyo fin es mejorar habilidades de realización de análisis; lo segundo se debe contratar a una empresa certificada para el control de análisis semestrales, con la finalidad de llevar un mejor control del proceso, ambas recomendaciones tiene la finalidad de optimizar la gestión de la calidad del agua en la planta embotelladora.

## REFERENCIAS

- Al Maqbali, Bashayar; Rahimi-Ahar, Zohreh; Mousa, Hasan; Vakili-Nezhaad, G. Reza. (03 de 2022). Proposing an Ultrapure Water Unit Coupled to an Existing Reverse Osmosis Desalination Plant and its Exergy Analysis. p39-52. 14p. doi:10.5541/ijot.930459
- Alanya, O. Q. (2018). *Gestión de la calidad de agua y las enfermedades diarreicas en niños en el Centro Poblado Paraíso - Huamanga Ayacucho. 2017.*
- Ali M. Eltamaly, Emad Al, Mourad Bumazza, Sarwono Mulyono, Muath Yasin. (2021). Optimal Design of Hybrid Renewable Energy System for a Reverse Osmosis Desalination System in Arar, Saudi Arabia. *RESEARCH ARTICLE-ELECTRICAL ENGINEERING, Vol. 46 Issue 10*, p9879-9897. 19p. doi:10.1007/s13369-021-05645-0
- Álvaro-Francisco Morote, Antonio-Manuel Rico, Enrique Moltó. (2017). Critical review of desalination in Spain: a resource for the future? doi:10.1111/1745-5871.12232
- Assis, João Matheus Cassiano, Pastre, Ieda Aparecida, Silva, Matheus Antônio. (2019). Recuperación de resinas polifuncionales para purificación del agua: estudios adsorptivos con azul de metileno y naranja de metilo. p47-56. 10p. doi:10.26461/17.05
- Breña Solier, J. C. (2018). Control de calidad del agua potable y satisfacción del cliente en el distrito de Salas Guadalupe - Ica, 2018.
- Carlos Calderón-Córdova, Víctor Calderón, Cristian Maza, Karla Rodríguez, Jorge Samaniego, Cristian Ramírez. (2018). Prototipo de automatización aplicado al proceso de envasado de bidones de agua de la Planta Villonaco Water. Obtenido de <https://eds.s.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=30&sid=2c79032c-53c2-42ba-9154-54f046e72167%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=134951398&db=iih>
- Cerezo, A. B. (2002). Calidad: Las nuevas ISO 9000:2000, sistemas de gestión de la calidad. (Thomson, Ed.)
- Charles Onyutha , Josephine Taata Akobo, Ambrose Mubialiwo. (2022). Tap versus Bottled Water in Kampala, Uganda: Analyses of Consumers' Perception alongside Bacteriological and Physicochemical Quality. *Journal of Environmental and Public Health*. Obtenido de <https://doi.org/10.1155/2022/9336247>
- Chávez, J. A. ((2018)). Calidad del agua y desarrollo sostenible. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35(2), 304-308. doi: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3719>

- Colquicocha, L. A. (2019). *El fenómeno niño costero del año 2017 en la infraestructura de los servicios agua y saneamiento, Catacaos – Piura.*
- Cromtek. (03 de 01 de 2022). ¿Qué son los solidos suspendidos y como se miden? *Ciencia Analítica Tecnología.* Obtenido de <https://www.cromtek.cl/2022/01/03/que-son-los-solidos-suspendidos-y-como-se-miden/>
- Díaz Vargas, Oscar; Buriticá Sotelo, José; Osorio García Julián. (2022). EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS DEL AGUA POTABLE EN LOS MUNICIPIOS DE ARMENIA, LA TEBAIDA, MONTENEGRO, FILANDIA Y SALENTO DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO. p611-617. Obtenido de <https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=7&sid=0536b854-5cda-4d45-b0ec-29b06312d3ba%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#db=a9h&AN=156988521>
- Dolores Esmilda Castillo Vereau, Lurdes Tuesta Collantes, Seiri Eric Salazar Saldaña. (05 de 2022). EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19 EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, PERÚ. doi:10.36390/telos242.02
- DOMINIGHINI, C., ÁLVAREZ, A., MUSCIA, L., CARÁ, V., MUZZIO, F., & ESPIL PAGANO, F. Y. Z.. (2017). Análisis de membranas de osmosis inversa. *Universidad Tecnológica Nacional Medrano.* Obtenido de [http://www.edutecne.utn.edu.ar/prodeca-proimca/actas-prodeca-2017/DCA92\\_Aplicaciones-de-la-Osmos.pdf](http://www.edutecne.utn.edu.ar/prodeca-proimca/actas-prodeca-2017/DCA92_Aplicaciones-de-la-Osmos.pdf)
- El-Aassar, Mohamed R, Elzain, Ahmed A, Hashem, Fayza S, Mohamed, Fathy M. (22 de April de 2021). Reusing and Characterization of the Used Reverse Osmosis Membrane and its Application in Surface Water Purification. *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries, Zoology Department, Faculty of Science, Ain Shams University, Cairo, Egypt.* Obtenido de <https://eds.s.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=11&sid=a9db46eb-3df2-486f-82e7-d9e2ff97e2ea%40redis>
- Enrique, C. P. (2018). *Gestión de operaciones y su efecto en la calidad del servicio al usuario de la empresa de Servicios de agua potable y alcantarillado de Rioja SRL, año 2017.*
- Farias, R. R. (2022). *Percepción de la Realidad del Abastecimiento del Servicio de Agua Potable en el Asentamiento Humano Villa Las Peñitas Talara - Piura, año 2020.*
- Fernández Vilma, Cuartas Beatriz , Bes Maria -Piá ; José-Antonio Mendoza-Roca. (07 de 2022). Application of Nanofiltration and Reverse Osmosis Membranes for Tannery Wastewater Reuse. doi:10.3390/w14132035

- Fernandez, F. (30 de 01 de 2018). En Piura existen 20 plantas procesadoras de agua de mesa sin autorización sanitaria. Obtenido de [https://diariocorreo.pe/edicion/piura/en-piura-existen-20-plantas-procesadoras-de-agua-de-mesa-sin-autorizacion-sanitaria-800315/#:~:text=En%20Piura%20existen%20%20plantas%20procesadoras%20de%20agua%20de%20mesa%20sin%20autorizaci%C3%B3n%20sanitaria,-La%](https://diariocorreo.pe/edicion/piura/en-piura-existen-20-plantas-procesadoras-de-agua-de-mesa-sin-autorizacion-sanitaria-800315/#:~:text=En%20Piura%20existen%20%20plantas%20procesadoras%20de%20agua%20de%20mesa%20sin%20autorizaci%C3%B3n%20sanitaria,-La%20)
- Fernandez, P. N. (2021). Using a Low-Cost Green Light Emitting Diode to Measure Total Suspended Solids in a Marine Protected Area of the Philippines. *Vol. 38 Issue 1*, p99-113. 15p. doi:10.2112/JCOASTRES-D-21-00033.1
- Fuentes, N. R. (2016). *Estudio fisicoquimico de la calidad del agua de rio Caca, Región Lima*.
- Germán Eduardo Dévora-Isiordia, María Elena López-Mercado, Gustavo Adolfo Fimbres-Weihs, Jesús Álvarez-Sánchez, Sebastian Astorga-Trejo. (2016). Desalación por ósmosis inversa y su aprovechamiento en agricultura en el Valle del Yaqui, Sonora Mexico. doi:<https://eds.p.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=9&sid=efbd039c-06dc-4f7f-b0db-1794f179d4bd%40redis>
- Greys C. H., Marco I. C., Mirian Y. J. (2022). Medición de calidad del agua en río Chambo (Ecuador) en un programa educativo experiencial. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642022000200059>
- Greys C. Herrera-Morales, Marco I. Chávez-Cadena, y Mirian Y. Jiménez-Gutiérrez. (04 de 2022). Medición de calidad del agua en río Chambo (Ecuador) en un programa educativo experiencial. doi:10.4067/S0718-07642022000200059
- Harada, F. A. (2018). *Desalinización del Agua de Mar para uso agrícola, Chilca 2018*. Lima.
- Harada, F. A. (2018). *Desalinización del Agua de Mar para uso agrícola, Chilca 2018*. doi:[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/13845/Ramos\\_HFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/13845/Ramos_HFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Hugo Briseño, Edith Macedo. (2021). Disposición a pagar para mejorar la calidad del agua en Zapopan. doi:10.24850/j-tyca-2021-01-10
- IRIARTE, N. M. (2019). Análisis de calidad de agua potable con relación a sus parametros fisicoquímicos, biológicos, y crecimiento de Lemma minor en la estancia de Lurín, Lima 2015.2016.
- Jersson Edir, H. D. (2020). *Evaluación de la eficiencia de la osmosis inversa en una planta de tratamiento de agua residual en la industria minera*,. Medellin.
- Jesús Esteban Ticona Quispe, Andrea Ochante Mamani. (2015). *Evaluación del Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de consumo humano y*

*recreacionales, en la calidad del agua de la Municipalidad Metropolitana de Lima del 2012 -2013.* Lima.

- José G. Prato, Luisa C. González-Ramírez, Maribel C. Pérez y Miguel E. Rodríguez. (2021). Adsorción de la dureza del agua sobre lechos de rocas. *Información Tecnológica, Vol. 32 Issue 2*, p51-59. 9p. doi:10.4067/S0718-07642021000200051
- Juran J; Gryna Frank; Bingham R. (1990). Manual del control de la calidad. 2. Obtenido de <https://books.google.com.cu/books?id=gkZwjwEACAAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- laboratorio, E. y. (10 de Setiembre de 2018). Obtenido de <https://www.kasalab.com/como-hacer-la-regeneracion-de-resinas-de-intercambio-ionico-en-un-desionizador-de-agua/>
- Liliam Cuéllar Luna, Geominia Maldonado Cantillo, Yoel Cepeda Soto. (2017). Calidad del agua para el consumo humano. p58-65. . Obtenido de <https://eds.s.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=16&sid=2e6cc112-e227-4099-982f-77018a2165a4%40redis>
- Luisa Fernanda Torres Gaviria , Juan Camilo Ocampo Vélez ,Alcira Socarrás Cárdenas. (2019). Reducción del nivel de potasio en vinaza de destilería utilizando resinas de intercambio iónico. *Vol. 10 Issue 1*, p107-118. 12p. doi:10.22490/21456453.2177
- Luisa Fernanda Torres Gaviria , Juan Camilo Ocampo Vélez,. (01 de 10 de 2018). Reducción del nivel de potasio en vinaza de destilería utilizando resinas de intercambio iónico. doi:10.22490/21456453.2177
- Malagon, I. B. (17 de Mayo de 2018). Técnica Encuesta. Obtenido de <http://tecnicauencuesta1.blogspot.com/2018/05/definicion-de-encuesta-se-denomina.html>
- María Grueso-Domínguez, Camilo Castro-Jiménez, Mauricio Correa-Ochoa, Julio Saldarriaga-Molina,. (2019). Estado del arte: desalinización mediante tecnologías de membrana como alternativa frente al problema de escasez de agua dulce. doi:10.22395/rium.v18n35a5
- Marisol, I. A. (2018). Percepcion de la calidad y acceso del consumo de agua segura en familias de la red de Tamburco – Abancay 2018.
- Massons Gassol, G. (2017). Biofouling control in reverse osmosis membranes for water treatment. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10803/461092>
- Morillo Galarza, F. W. (2022). *Calidad del producto y satisfacción de los clientes en las empresas de agua tratada, Tarapoto - 2021.*
- Multi-criteria optimization for seawater desalination. (2018). doi:10.24850/j-tyca-2018-03-09

- Nieto, N. T. (2018). Tipos de investigación. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>
- Nieto, P. D. (2019). *Diseño de una máquina de Ósmosis inversa para producir agua ultrapurificada en el laboratorio de manufactura de la PUCP*. Lima.
- O. Shumilova, K. Tockne, A. M. Gurnell, S. D. Langhans, M. Righetti, A. Lucía, C. Zarfl. (Abril de 2019). Floating matter: a neglected component of the ecological integrity of rivers. *Springer Nature Switzerland AG 2019, Vol. 81 Issue 2*, p1-1. 1p. doi:10.1007/s00027-019-0619-2
- Octavio Chamblás, Lorena Pradena. (2018). Multi-criteria optimization for seawater desalination. doi:10.24850/j-tyca-2018-03-09
- Ojeda, P. C. (2020). Universo, población y muestra. Obtenido de <https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf>
- Palomino Oriazano, J., Peña Corahua, J., Zevallos Ypanaqué, G., & Orizano. (2019). Metodología de la investigación: Guía para elaborar un proyecto en salud y educación. *Lima: San Marcos*.
- Průcha, J. (2016). The Microbiologic Analysis of Drinking Water Considering the Occurrence of Legionella in Germany. *Research Institute of Brewing and Malting, Plc., 2016., Vol 62, Iss 9, Pp 268-274*. Obtenido de <https://doaj.org/article/8a575d31da074c5fabf117e6470bddaf>
- Quispe Alanya, O. (2018). *Gestión de la calidad de agua y las enfermedades diarreicas en niños del Centro Poblado Paraiso - Huamanga Ayacucho 2017*.
- Roberto Jorge Sánchez, Lázaro Antonio Daquinta Gradaille, Nancy García Álvarez, Manuel Fernandez Sanchez. (2018). Diseño y construcción de un sistema modular de purificación de agua para Ciego de Ávila. Obtenido de <https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=5&sid=2fafa512-f4e1-4341-ae50-14246decae5b%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=130230141&db=fua>
- Rodríguez, S; Asmundis, C; ; Ayala, M; Arzú, O. (2018). Presencia de indicadores microbiológicos en agua para consumo humano en San Cosme (Corrientes, Argentina). *Revista Veterinaria, Vol. 29 Issue 1*, p9-12. 4p. doi:10.30972/vet.2912779
- Roohi Rawat, A. R. Siddiqui. (2019). Assessment of Physiochemical Characteristics of Drinking Water Quality in Allahabad Metropolitan City, India. doi:<https://doi.org/10.1177/0972558X19835368>
- Rovani Michelle, Savi Lizandra, Mafra Luciana, Delmiate Ivo. (2017). Study of production of reverse osmosis demineralized water for boilers. doi:10.5380/cep.v35i1\*.55943

- Saltos, E. Á. (2017). *Diseño de un Plan para Mejorar la Calidad del Agua Embotellada de La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guaranda.*
- Saltos, E. Á. (Noviembre de 2017). Diseño de un Plan para Mejorar la Calidad del Agua Embotellada de La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guaranda. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26680/1/36%20GPAg.pdf>
- Sánchez, C. R. (27 de Enero de 2016). Análisis documental de contenido y forma. Obtenido de <https://www.infotecarios.com/analisis-documental-de-contenido-y-forma/#.YoqbW6jMLDc>
- Teresita de J. Romero López, Dayana Lafargue Verdecia, Orestes A. González Díaz , Eriel Medina Correa. (2015). Uso de ósmosis inversa en el hotel Breezes Jibacoa para la desalación de agua de consumo. doi:<https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=8&sid=d53bddcd-eef9-4051-94f0-bbb568969e6c%40redis&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=111093230&db=fua>
- Van 't Hoff, J. (1885). L'équilibre chimique dans les systèmes gazeux ou dessus à l'état dilué.
- WATKINS, S. (2019). Condiciones para la buena potabilización del agua con cloro. Vol. 66, PAG-N.PAG. 1p. Obtenido de <https://eds.p.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=16&sid=8a14aa38-e64f-464f-aeef-d26be0df2792%40redis>
- Westreicher, G. (21 de Junio de 2020). La población. *Economipedia.com*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/poblacion.html>
- William Delgado, Timothy Beach, Sheryl Luzzadder-Beach. (2020). Solar Rich and Water Poor: The Case for Solar Desalination in El Paso, Texas. doi:10.1080/00330124.2019.1653776
- Yasameen T. Yousif, Abdulhussain A. Abbas, Dina Ali Yaseen. (s.f.). Analysis and Simulation Performance of a Reverse Osmosis Plant in the Al-Maqal Port. *JEE Journal of Ecological Engineering*, Vol. 23 Issue 5, p173-186. 14p. doi:10.12911/22998993/147343

## ANEXOS

### Anexo 01. Matriz de operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Ósmosis inversa	Es el proceso invertido de ósmosis natural donde se ejerce una presión mayor a la presión osmótica del lado de una solución concentrada y así obtener agua dulce a partir de una solución con mayor concentración de sales. Domínguez et al.; 2019.	Es el proceso inverso de un fenómeno natural que para obtener agua de calidad se debe realizar procesos previos como la regeneración de resinas para el cuidado de las membranas y análisis fisicoquímicos para validar el proceso de la ósmosis inversa.	Regeneración de las resinas.	Registro de la regeneración de las resinas.	Encuesta Cuestionario
			Análisis fisicoquímicos	Ph	
				TSD	
				Cloro libre residual	
			Dureza		
Gestión de calidad del agua	Es el suministro de agua para consumo humano con un alto nivel de calidad de manera que garantice los estándares de salubridad e inocuidad del agua a través del control fisicoquímico y biológico Quispe A., (2018).	Es la calidad del agua inocua libre de microorganismos y contaminantes que no cause daños a la salud y que el consumidor no los pueda percibir a través de un análisis organoléptico y la acepte como un agua de buena calidad.	Análisis microbiológicos	Percepción de problemas estomacales	Encuesta Cuestionario
			Análisis organolépticos	Percepción de sólidos en suspensión	
				Percepción de materias extrañas flotantes	
				Percepción de Color	
				Percepción de Olor	
			Percepción de Sabor		

## 01: Instrumentos de recolección de datos

### CUESTIONARIO: ÓSMOSIS INVERSA

Estimado (a) cliente (a), el presente cuestionario tiene por objetivo obtener información respecto a la ÓSMOSIS INVERSA aplicada en la empresa embotelladora que le suministra agua de mesa; le solicitamos tu colaboración, respondiendo todas las preguntas de forma sincera. Los resultados nos permitirán encontrar oportunidades de mejora sobre la ósmosis inversa que se le hace al agua. Este cuestionario es completamente anónimo y no es necesario colocar sus datos personales.

Marque con una (X) la alternativa que considera pertinente en cada caso.

### ESCALA VALORATIVA

Código	Categoría	Valor
N	Nunca	1
CN	Casi nunca	2
AV	A veces	3
CS	Casi siempre	4
S	Siempre	5

N°	Características	N	CN	AV	CS	S
<b>REGENERACIÓN DE RESINAS:</b>						
Sabiendo <b>LA IMPORTANCIA</b> del proceso de <b>ÓSMOSIS INVERSA</b> , para <b>ASEGURAR LA CALIDAD DEL AGUA de mesa</b> , Ud..						
1	¿Realiza (ría) el <b>lavado y enjuague</b> de la resina del ablandador de agua responsable de eliminar las sales de calcio y magnesio, cada vez que se requiera hacerlo?					
2	¿Registra (ría) la cantidad de <b>sal</b> utilizada para el lavado y enjuague de la resina del ablandador de agua cada vez que se requiera hacerlo?					
<b>ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS:</b>						
Sabiendo <b>LA IMPORTANCIA</b> del proceso de <b>ÓSMOSIS INVERSA</b> , para <b>ASEGURAR LA CALIDAD del agua de mesa</b> , Ud.....						
3	¿Realiza (ría) la medición de acidez o alcalinidad (PH), para validar el proceso de ósmosis inversa?					
4	¿Realiza (ría) la medición de sales totales disueltas ((TDS) responsables del agua salobre) para validar el proceso de ósmosis inversa?					
5	¿Realiza (ría) la medición del exceso o ausencia de Cloro para validar el proceso de ósmosis inversa?					
6	¿Realiza (ría) la medición de sales de calcio y magnesio (agua dura) para validar el proceso de ósmosis inversa?					

## 02: Instrumentos de recolección de datos

### CUESTIONARIO: GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

Estimado (a) cliente (a), el presente cuestionario tiene por objetivo obtener información respecto a la Gestión de la calidad de agua de la empresa embotelladora que le suministra agua de mesa; le solicitamos tu colaboración, respondiendo todas las preguntas de forma sincera. Los resultados nos permitirán encontrar oportunidades de mejora sobre la gestión de la calidad del agua. Este cuestionario es completamente anónimo y no es necesario colocar sus datos personales.

Marque con una (X) la alternativa que considera pertinente en cada caso.

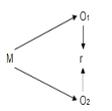
### ESCALA VALORATIVA

Código	Categoría	Valor
N	Nunca	1
CN	Casi nunca	2
AV	A veces	3
CS	Casi siempre	4
S	Siempre	5

Nº	Características	N	CN	AV	CS	S
<b>ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS: Cuándo consume agua de mesa purificada que adquiere de su proveedor..</b>						
1	¿Ha sentido algún tipo de dolor estomacal?					
2	¿Ha presentado indigestión?					
3	¿Ha presentado acidez estomacal?					
4	¿Ha presentado alguna infección estomacal?					
5	¿Ha tenido problemas diarreicos?					
6	¿Ha presentado gastritis?					
<b>ANÁLISIS ORGANOLEPTICOS : En el bidón de agua de mesa purificada que adquiere de su proveedor.....</b>						
7	¿Ha observado alguna partícula flotante como hojitas de algarrobo?					
8	¿Observó algún elemento flotante como mosquitos u hormigas?					
9	¿Se ha percatado de algún elemento flotante como ramitas de árbol?					
10	¿Alguna vez observó partículas de tierra o arenilla?					
11	¿Observó algún material flotante?					
12	¿Se ha percatado de algunas partículas de color blanco?					
13	¿Ha notado el agua turbia?					
14	¿Notó que el agua no este transparente?					
15	¿Ha percibido que el agua este amarillenta?					
16	¿Ha percibido algún olor desagradable?					
17	¿Ha notado algún olor a pintura?					
18	¿Ha percibido algún olor a gasolina?					
19	¿Ha notado algún olor fétido?					
20	¿Ha percibido algún sabor amargo?					
21	¿Ha percibido sabor salobre?					
22	¿Ha notado algún sabor ácido?					
23	¿Ha detectado algún sabor a óxido?					

### Anexo 03: Matriz de consistencia

**Título:** Ósmosis inversa y su influencia en la gestión de calidad del agua en una planta embotelladora Piura 2022

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis		Técnica e Instrumentos
<p><b>Problema general:</b></p> <p>¿Cómo influye la ósmosis inversa en la gestión de la calidad del agua en una planta embotelladora de Piura 2022?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar la influencia de la Ósmosis Inversa en la gestión de la calidad del agua de una planta embotelladora Piura 2022</p> <p><b>Objetivos específicos</b> Determinar la influencia de la regeneración de las resinas en la gestión de la calidad de una planta embotelladora de Piura 2022. Determinar la influencia de los análisis fisicoquímicos en la gestión de la calidad del agua de una planta embotelladora de Piura 2022.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>H1: Existe influencia significativa de la Ósmosis inversa en la gestión de calidad del agua en una planta embotelladora de Piura 2022.</p>		<p><b>Técnica</b> Encuestas</p>
<p><b>Diseño de investigación</b></p>	<p><b>Población y muestra</b></p>	<p><b>Variables y dimensiones</b></p>		<p><b>Instrumentos</b> Cuestionario</p>
<p><b>Diseño:</b></p>	<p><b>Población:</b></p>	<p><b>Variables</b></p>	<p><b>Dimensiones</b></p>	
<p>El estudio de investigación fue de tipo básica y diseño no experimental transeccional, enfoque cuantitativo y deductivo.</p>  <p>O1= Ósmosis inversa O2= Gestión de la calidad del agua</p>	<p>La población estará conformada por los clientes de planta embotelladora de Piura</p> <p><b>Muestra:</b> La muestra estará conformada por 87 clientes de la planta embotelladora de Piura.</p>	<p><b>Ósmosis inversa</b></p> <p><b>Gestión de la calidad del agua</b></p>	<p>Regeneración de las resinas. Análisis fisicoquímicos. Análisis microbiológicos. Análisis organolépticos.</p>	

## Anexo 4: Matriz de validación y confiabilidad de alfa de cronbach

Tabla 10: Coeficiente de Alfa de Cronbach

### Estadísticas de fiabilidad

VARIABLES	ALFA DE CRONBACH	N DE ELEMENTOS
OSMOSIS INVERSA	0.766	22
GESTIÓN CALIDAD AGUA	0.865	22

Fuente: Elaboración propia

**MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

**NOMBRE DEL INSTRUMENTO:**  
"Escala Valorativa de la variable Gestión de la calidad de agua de una planta embotelladora en Piura"

**OBJETIVO:** Conocer la escala valorativa que presenta la variable Gestión de la calidad del agua de una planta embotelladora de Piura.

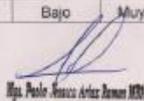
**DIRIGIDO A:** Los clientes de la planta embotelladora de Piura.

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:** Ariaz Ramos Paola Jessica

**GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:** Magister MBA

**VALORACIÓN:**

Muy Alto	Alto (x)	Medio	Bajo	Muy Bajo
----------	----------	-------	------	----------

  
Mgs. Paola Jessica Ariaz Ramos MBA  
0922202072

**FIRMA DEL EVALUADOR**

**MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

**NOMBRE DEL INSTRUMENTO:**  
"Escala Valorativa de la variable Gestión de la calidad de agua de una planta embotelladora en Piura"

**OBJETIVO:** Conocer la escala valorativa que presenta la variable Gestión de la calidad del agua de una planta embotelladora de Piura.

**DIRIGIDO A:** Los clientes de la planta embotelladora de Piura.

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:** SÁNCHEZ VARGAS, PEDRO PABLO

**GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:** DOCTOR

**VALORACIÓN:**

Muy Alto	Alto X	Medio	Bajo	Muy Bajo
----------	--------	-------	------	----------

  
Lic. Pedro Pablo Sánchez Vargas  
Mg. en Gerencia y Gestión de Recursos Humanos  
Mg. en Gestión Pública  
CLAD N° 11064

**FIRMA DEL EVALUADOR**

**MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

**NOMBRE DEL INSTRUMENTO:**  
"Escala Valorativa de la variable Gestión de la calidad de agua de una planta embotelladora en Piura"

**OBJETIVO:** Conocer la escala valorativa que presenta la variable Gestión de la calidad del agua de una planta embotelladora de Piura.

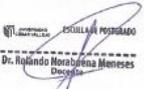
**DIRIGIDO A:** Los clientes de la planta embotelladora de Piura.

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:** Norabuena Meneses Rolando

**GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:** Doctor

**VALORACIÓN:**

Muy Alto	Alto (x)	Medio	Bajo	Muy Bajo
----------	----------	-------	------	----------

  
Dr. Rolando Norabuena Meneses  
Doctor

**FIRMA DEL EVALUADOR**

**MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

**NOMBRE DEL INSTRUMENTO:**  
"Escala Valorativa de la variable Ósmosis Inversa de una planta embotelladora en Piura"

**OBJETIVO:** Conocer la escala valorativa que presenta la ósmosis inversa de una planta embotelladora de Piura.

**DIRIGIDO A:** Los clientes de la planta embotelladora de Piura.

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:**  
Ariaz Ramos Paola Jessica

**GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:**  
MBA

**VALORACIÓN:**

Muy Alto	Alto (X)	Medio	Bajo	Muy Bajo
----------	----------	-------	------	----------

  
Mgs. Paola Jessica Ariaz Ramos MBA  
0922202072

**FIRMA DEL EVALUADOR**

**MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

**NOMBRE DEL INSTRUMENTO:**

"Escala Valorativa de la variable Ósmosis Inversa de una planta embotelladora en Piura"

**OBJETIVO:** Conocer la escala valorativa que presenta la ósmosis inversa de una planta embotelladora de Piura.

**DIRIGIDO A:** Los clientes de la planta embotelladora de Piura

**APellidos y Nombres del Evaluador:** SÁNCHEZ VARGAS, PEDRO PABLO

**Grado Académico del Evaluador:** DOCTOR

**VALORACIÓN:**

Muy Alto	Alto (X)	Medio	Bajo	Muy Bajo
----------	----------	-------	------	----------



**Dr. Pedro Pablo Sánchez Vargas**  
Lt. en Administración  
CLAD 11604

**FIRMA DEL EVALUADOR**

**MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

**NOMBRE DEL INSTRUMENTO:**

"Escala Valorativa de la variable Ósmosis Inversa de una planta embotelladora en Piura"

**OBJETIVO:** Conocer la escala valorativa que presenta la ósmosis inversa de una planta embotelladora de Piura.

**DIRIGIDO A:** Los clientes de la planta embotelladora de Piura.

**Apellidos y Nombres del Evaluador:** ROLANDO NORABUENA MENESES

**Grado Académico del Evaluador:** DOCTOR EN ADMINISTRACIÓN

**VALORACIÓN:**

Muy Alto	Alto (X)	Medio	Bajo	Muy Bajo
----------	----------	-------	------	----------



**Dr. Rolando Norabuena Meneses**  
Docente

**FIRMA DEL EVALUADOR**

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEMS	OPCIÓN DE RESPUESTA		CRITERIOS DE EVALUACIÓN								OBSERVACIÓN Y/O RECOMENDACIONES
				NUNCA O RAREZAS	SIEMPRE	RELACION ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACION ENTRE EL INDICADOR Y EL ITEM		RELACION ENTRE EL INDICADOR Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA		RELACION ENTRE EL ITEM Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA		
						SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Análisis microbiológicos para determinar contaminación por microorganismos y saber que el agua este exento de agentes patógenos	Percepción de problemas estomacales	¿Ha sentido algún tipo de dolor estomacal?	¿Ha sentido algún tipo de dolor estomacal?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Ha presentado indigestión?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Ha presentado acidez estomacal?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Ha presentado alguna infección estomacal?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Percepción de problemas extra estomacales	¿Ha presentado problemas diarreicos?	¿Ha presentado problemas diarreicos?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Ha presentado gases?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Ha observado alguna partícula flotante como hojas de algarrobo?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Observó algún elemento flotante como mosquitos u hormigas?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Percepción de materias extra estomacales	¿Alguna vez observó partículas de tierra o arena?	¿Alguna vez observó partículas de tierra o arena?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Observó algún material flotante?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Se ha percatado de algunas partículas de color blanco?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Ha notado el agua turbia?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Percepción de Color	¿Notó que el agua no este transparente?	¿Notó que el agua no este transparente?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		¿Ha percibido que el agua este amarillenta?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		¿Ha percibido algún olor desagradable?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		¿Ha notado algún olor a pintura?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Percepción de Olor	¿Ha percibido algún olor a gasolina?	¿Ha percibido algún olor a gasolina?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		¿Ha notado algún olor fétido?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		¿Ha percibido algún sabor amargo?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		¿Ha percibido sabor salobre?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Percepción de Sabor	¿Ha notado algún sabor ácido?	¿Ha notado algún sabor ácido?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		¿Ha detectado algún sabor a oxid?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

**Dr. Pedro Pablo Sánchez Vargas**  
#22292572

**FIRMA DEL EVALUADOR**

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEMS	OPCIÓN DE RESPUESTA		CRITERIOS DE EVALUACIÓN								OBSERVACIÓN Y/O RECOMENDACIONES
				NUNCA O RAREZAS	SIEMPRE	RELACION ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACION ENTRE EL INDICADOR Y EL ITEM		RELACION ENTRE EL INDICADOR Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA		RELACION ENTRE EL ITEM Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA		
						SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Análisis organolépticos es un método de evaluación usando las percepciones sensoriales.	Percepción de problemas estomacales	¿Ha sentido algún tipo de dolor estomacal?	¿Ha sentido algún tipo de dolor estomacal?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Ha presentado indigestión?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Ha presentado acidez estomacal?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Ha presentado alguna infección estomacal?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Percepción de problemas extra estomacales	¿Ha presentado problemas diarreicos?	¿Ha presentado problemas diarreicos?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Ha presentado gases?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Ha observado alguna partícula flotante como hojas de algarrobo?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Observó algún elemento flotante como mosquitos u hormigas?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Percepción de materias extra estomacales	¿Alguna vez observó partículas de tierra o arena?	¿Alguna vez observó partículas de tierra o arena?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Observó algún material flotante?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Se ha percatado de algunas partículas de color blanco?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			¿Ha notado el agua turbia?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Percepción de Color	¿Notó que el agua no este transparente?	¿Notó que el agua no este transparente?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		¿Ha percibido que el agua este amarillenta?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		¿Ha percibido algún olor desagradable?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		¿Ha notado algún olor a pintura?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Percepción de Olor	¿Ha percibido algún olor a gasolina?	¿Ha percibido algún olor a gasolina?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		¿Ha notado algún olor fétido?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		¿Ha percibido algún sabor amargo?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		¿Ha percibido sabor salobre?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Percepción de Sabor	¿Ha notado algún sabor ácido?	¿Ha notado algún sabor ácido?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		¿Ha detectado algún sabor a oxid?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

**Dr. Pedro Pablo Sánchez Vargas**  
#22292572

**FIRMA DEL EVALUADOR**

**MATRIZ DE VALIDACIÓN**

**TÍTULO DE LA TESIS: Ósmosis Inversa y su influencia en la gestión de calidad del agua en una planta embotelladora Piura 2022**

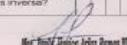
VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEMS	OPCIÓN DE RESPUESTA				CRITERIOS DE EVALUACIÓN				OBSERVACIÓN Y/O RECOMENDACIONES
				NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	SIEMPRE	RELACION	RELACION	RELACION	RELACION	
								ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN	ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR	ENTRE EL INDICADOR Y EL ÍTEM	ENTRE EL ÍTEM Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO					
Gestión de la calidad del agua <small>Es el conjunto de actividades y procedimientos que se realizan para asegurar la calidad de las aguas suministradas a los consumidores. (Diaz, 2018)</small>	Análisis microbiológico para determinar contaminación bacteriológica y parasitológica y valorar que el agua cumpla con los requisitos exigidos por la legislación peruana.	Percepción de problemas estomacales	¿Ha sentido algún tipo de dolor estomacal?			X	X	X	X	X		
			¿Ha presentado indigestión?			X	X	X	X	X		
			¿Ha presentado alguna infección estomacal?			X	X	X	X	X		
			¿Ha tenido problemas diarreicos?			X	X	X	X	X		
			¿Ha presentado gases?			X	X	X	X	X		
	Percepción de sabores en suspensión	Percepción de problemas estomacales	¿Ha observado alguna partícula flotante como trozos de algas?			X	X	X	X	X		
			¿Observo algún elemento flotante como insectos o hongos?			X	X	X	X	X		
			¿Se ha percibido de algún elemento flotante como partículas de arena?			X	X	X	X	X		
			¿Alguna vez observó partículas de tierra o arena?			X	X	X	X	X		
			¿Observó algún material flotante?			X	X	X	X	X		
	Análisis organoléptico de un método de inspección visual de las características sensoriales.	Percepción de Color	¿Se ha percibido de algunas partículas de color blanco?			X	X	X	X	X		
			¿Ha notado el agua turbia?			X	X	X	X	X		
			¿Notó que el agua no este transparente?			X	X	X	X	X		
			¿Ha percibido que el agua este amarillenta?			X	X	X	X	X		
			¿Ha percibido algún olor desagradable?			X	X	X	X	X		
	Percepción de Olor	Percepción de Olor	¿Ha percibido algún olor a gasolina?			X	X	X	X	X		
			¿Ha notado algún olor fétido?			X	X	X	X	X		
			¿Ha percibido algún sabor amargo?			X	X	X	X	X		
			¿Ha percibido algún sabor salado?			X	X	X	X	X		
			¿Ha percibido algún sabor ácido?			X	X	X	X	X		
Percepción de Sabor	Percepción de Sabor	¿Ha detectado algún sabor a caldo?			X	X	X	X	X			

  
**FIRMA DEL EVALUADOR**

**MATRIZ DE VALIDACIÓN**

**TÍTULO DE LA TESIS: Ósmosis Inversa y su influencia en la gestión de calidad del agua en una planta embotelladora Piura 2022**

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEMS	OPCIÓN DE RESPUESTA				CRITERIOS DE EVALUACIÓN				OBSERVACIÓN Y/O RECOMENDACIONES
				NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	SIEMPRE	RELACION	RELACION	RELACION	RELACION	
								ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN	ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR	ENTRE EL INDICADOR Y EL ÍTEM	ENTRE EL ÍTEM Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO					
Gestión de la calidad del agua <small>Es el proceso invertido de ósmosis para el cual se opera con presión negativa a la atmósfera para eliminar las sales de calcio y magnesio, cada vez que se requiere hacerlo. (Diaz, 2018)</small>	Regeneración de resinas	Regeneración de las Resinas	¿Realiza (ría) el lavado y enjuague de la resina del ablandador de agua responsable de eliminar las sales de calcio y magnesio, cada vez que se requiere hacerlo?			X	X	X	X			
			¿Registra (ría) la cantidad de sal utilizada para el lavado y enjuague de la resina del ablandador de agua cada vez que se requiere hacerlo?			X	X	X	X	X		
	Análisis físicoquímicos de Ph, TSD, cloro residual libre y dureza del agua osmotizada.	PH	¿Realiza (ría) la medición de acidez o alcalinidad (PH), para validar el proceso de ósmosis inversa?			X	X	X	X	X		
			TSD	¿Realiza (ría) la medición de sales totales disueltas (TDS) responsables del agua salobre para validar el proceso de ósmosis inversa?			X	X	X	X	X	
				¿Realiza (ría) la medición del exceso o ausencia de Cloro para validar el proceso de ósmosis inversa?			X	X	X	X	X	
Análisis de cloro residual libre.	Dureza	¿Realiza (ría) la medición de sales de calcio y magnesio (agua dura) para validar el proceso de ósmosis inversa?			X	X	X	X	X			

  
**FIRMA DEL EVALUADOR**

**MATRIZ DE VALIDACIÓN**

**TÍTULO DE LA TESIS: Ósmosis Inversa y su influencia en la gestión de calidad del agua en una planta embotelladora Piura 2022**

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEMS	OPCIÓN DE RESPUESTA				CRITERIOS DE EVALUACIÓN				OBSERVACIÓN Y/O RECOMENDACIONES
				NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	SIEMPRE	RELACION	RELACION	RELACION	RELACION	
								ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN	ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR	ENTRE EL INDICADOR Y EL ÍTEM	ENTRE EL ÍTEM Y LA OPCIÓN DE RESPUESTA	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO					
Gestión de la calidad del agua <small>Es el proceso invertido de ósmosis para el cual se opera con presión negativa a la atmósfera para eliminar las sales de calcio y magnesio, cada vez que se requiere hacerlo. (Diaz, 2018)</small>	Regeneración de resinas	Regeneración de las Resinas	¿Realiza (ría) el lavado y enjuague de la resina del ablandador de agua responsable de eliminar las sales de calcio y magnesio, cada vez que se requiere hacerlo?			X	X	X	X			
			¿Registra (ría) la cantidad de sal utilizada para el lavado y enjuague de la resina del ablandador de agua cada vez que se requiere hacerlo?			X	X	X	X	X		
	Análisis físicoquímicos de Ph, TSD, cloro residual libre y dureza del agua osmotizada.	PH	¿Realiza (ría) la medición de acidez o alcalinidad (PH), para validar el proceso de ósmosis inversa?			X	X	X	X	X		
			TSD	¿Realiza (ría) la medición de sales totales disueltas (TDS) responsables del agua salobre para validar el proceso de ósmosis inversa?			X	X	X	X	X	
				¿Realiza (ría) la medición del exceso o ausencia de Cloro para validar el proceso de ósmosis inversa?			X	X	X	X	X	
Análisis de cloro residual libre.	Dureza	¿Realiza (ría) la medición de sales de calcio y magnesio (agua dura) para validar el proceso de ósmosis inversa?			X	X	X	X	X			

  
**FIRMA DEL EVALUADOR**

**MATRIZ DE VALIDACIÓN**

TÍTULO DE LA TESIS: Ósmosis inversa y su influencia en la gestión de calidad del agua en una planta embotelladora Piura 2022

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEMS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN										OBSERVACIÓN Y/O RECOMENDACIONES	
				OPCIÓN DE RESPUESTA			RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL ÍTEM				RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL ÍTEM				
				SINICA	AVANCE	BIENHE	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI		NO
<b>Ósmosis Inversa</b> Es el proceso llevado a cabo en el que se fuerza a través de una membrana semipermeable el paso de agua dulce a través de una solución concentrada y así obtener agua dulce a partir de una solución muy concentrada de sales. (Dominguez, et al., 2019)	Regeneración de resinas	Regeneración de las Resinas	¿Realiza (ría) el lavado y enjuague de la resina del ablandador de agua responsable de eliminar las sales de calcio y magnesio, cada vez que se requiere hacerlo?						X	X	X	X			
			¿Registra (ría) la cantidad de sal utilizada para el lavado y enjuague de la resina del ablandador de agua cada vez que se requiere hacerlo?						X	X	X	X			
	Análisis Físicoquímicos de Ph, TSD, cloro residual libre y dureza del agua camotizada.	PH	¿Realiza (ría) la medición de acidez o alcalinidad (PH), para validar el proceso de ósmosis inversa?						X	X	X	X			
			¿Realiza (ría) la medición de sales totales disueltas (TDS) responsables del agua salobre para validar el proceso de ósmosis inversa?						X	X	X	X			
		Análisis de cloro residual libre.	¿Realiza (ría) la medición del exceso o ausencia de Cloro para validar el proceso de ósmosis inversa?						X	X	X	X			
			Dureza	¿Realiza (ría) la medición de sales de calcio y magnesio (agua dura) para validar el proceso de ósmosis inversa?						X	X	X	X		

  
 FIRMA DEL EVALUADOR

### Anexo 5: Cálculo de la muestra

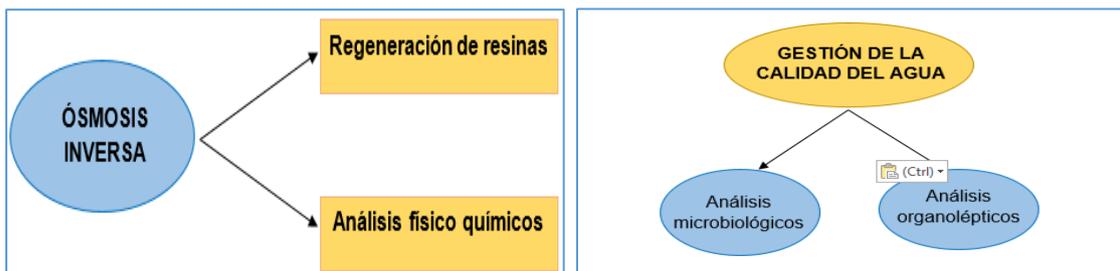
$$n = \frac{Z^2 p * q * N}{e^2 (N-1) + Z^2 * p * q}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5 * 105}{(0.05)^2 (80-1) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

n= 87 clientes.

Figura 1 y 2

Dimensiones de ósmosis inversa y gestión de la calidad del agua



Elaboración: Fuente propia



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS - MBA**

**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, SALAZAR SALAZAR ELMER BAGNER, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS - MBA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis Completa titulada: "Ósmosis inversa y su influencia en la gestión de calidad del agua en una planta embotelladora Piura 2022", cuyo autor es ROJAS RAMOS LUIS ALBERTO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y 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 Completa 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, 01 de Agosto del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
SALAZAR SALAZAR ELMER BAGNER <b>DNI:</b> 16786640 <b>ORCID</b> 0000-0002-8889-9676	Firmado digitalmente por: SSALAZAREB el 07-08- 2022 18:13:27

Código documento Trilce: TRI - 0386227