

<https://doi.org/10.69639/arandu.v11i2.502>

## Auditoría De Calidad Para El Mejoramiento Del Proceso Productivo En Plantas Compactas

*Quality audit for the improvement of the production process in compact plants*

**Dayanna Dennys Veliz Caicedo**

[dayanna.velizcaicedo2364@upse.edu.ec](mailto:dayanna.velizcaicedo2364@upse.edu.ec)

[dayannaveliz13@gmail.com](mailto:dayannaveliz13@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0002-5291-9740>

Universidad Península de Santa Elena  
La Libertad – Ecuador

**Johnny Alonso Morán Quimí**

[Johnny.moranquimi4934@upse.edu.ec](mailto:Johnny.moranquimi4934@upse.edu.ec)

[johnny.moran.q@gmail.com](mailto:johnny.moran.q@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0000-7099-1143>

Universidad Península de Santa Elena  
La Libertad - Ecuador

**Jonathan Daniel Santos Carvajal**

[jonathan.santoscarvajal0935@upse.edu.ec](mailto:jonathan.santoscarvajal0935@upse.edu.ec)

[Jdsantosc124@gmail.com](mailto:Jdsantosc124@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0006-3082-1960>

Universidad Península de Santa Elena  
La Libertad – Ecuador

**William Joel Perero Reyes**

[william.pereroreyes0188@upse.edu.ec](mailto:william.pereroreyes0188@upse.edu.ec)

[william20000122@hotmail.com](mailto:william20000122@hotmail.com)

<https://orcid.org/0009-0003-8627-1804>

Universidad Península de Santa Elena  
La Libertad – Ecuador

**Graciela Celedonia Sosa Bueno**

[gsosa5882@upse.edu.ec](mailto:gsosa5882@upse.edu.ec)

[celesosabueno53@gmail.com](mailto:celesosabueno53@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-1236-0997>

Universidad Península de Santa Elena  
La Libertad - Ecuador

*Artículo recibido: 20 octubre 2024 - Aceptado para publicación: 26 noviembre 2024*  
*Conflictos de intereses: Ninguno que declarar*

### RESUMEN

En esta investigación, la auditoría de calidad de las plantas compactas de Aguapen EP, se evaluó el cumplimiento de los estándares y requerimientos bajo la norma ISO 9001:2015 en los procesos productivos. El análisis reveló que, aunque las plantas cumplen en cierta medida con los procedimientos establecidos, persisten algunas áreas con no conformidades, especialmente en la

consistencia y control de los procesos, evidenciando un 50,20% de no conformidades y un 49,80% de conformidades en los requerimientos y puntos a evaluar de la norma ISO 9001:2015. A través de la auditoría se evidenciaron los hallazgos más destacados se identificaron deficiencias en la documentación y en el cumplimiento de ciertos procedimientos, lo que genera la necesidad de implementar acciones correctivas. Se identificaron las áreas de oportunidad de mejora y así mismo, la auditoría subraya la importancia de fortalecer la capacitación del personal y fomentar una cultura de calidad y comunicación más sólida dentro de la organización. Esto permitirá reducir la recurrencia de no conformidades y mejorar la efectividad de los procesos. Se concluye que, con las acciones correctivas y preventivas recomendadas para los procesos productivos, Aguapen EP puede optimizar sus procesos, incrementar su eficiencia y asegurar un mayor cumplimiento de los estándares de calidad, beneficiando tanto a la empresa como a sus clientes.

*Palabras Claves:* auditoría, norma iso 9001:2015, eficiencia, optimizar, conformidades

### **ABSTRACT**

In this investigation, the quality audit of the Aguapen EP compact plants, compliance with the standards and requirements under the ISO 9001:2015 standard in the production processes was evaluated. The analysis revealed that, although the plants comply to a certain extent with the established procedures, some areas with non-conformities persist, especially in the consistency and control of the processes, evidencing 50.20% of non-conformities and 49.80% of conformities in the requirements and points to be evaluated of the ISO 9001:2015 standard. Through the audit, the most notable findings were evident, deficiencies in documentation and compliance with certain procedures were identified, which generates the need to implement corrective actions. Areas of opportunity for improvement were identified and likewise, the audit highlights the importance of strengthening staff training and promoting a culture of quality and stronger communication within the organization. This will reduce the recurrence of non-conformities and improve the effectiveness of the processes. It is concluded that, with the corrective and preventive actions recommended for the production processes, Aguapen EP can optimize its processes, increase its efficiency and ensure greater compliance with quality standards, benefiting both the company and its clients.

*Keywords:* audit, iso 9001:2015 standard, efficiency, optimize, conformities

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

## INTRODUCCIÓN

Las empresas en Latinoamérica enfrentan desafíos únicos en términos de eficiencia y control de calidad del agua, siendo esta una de las necesidades principales del ser humano, crucial para la sostenibilidad en el planeta. El agua es tratada de manera esencial y su aprovisionamiento para el uso es mucho más exigente, consiguiendo calidad y seguridad que no afecte a los consumidores; caso contrario, esto traerá como consecuencia perjudicial en la salud y la situación se torna preocupante por la creciente demanda de enfermedades, epidemias, etc. (Cirelli, 2022).

La ausencia de auditorías sistemáticas y exhaustivas ha llevado una serie de consecuencias negativas, tales como la inconsistencia en la calidad del agua tratada, el incremento de costos operativos debido a la ineficiencia y la insatisfacción de los usuarios finales. Según Gregory et al., (2021) menciona que “la auditoría de calidad es un proceso sistemático llevado a cabo por una profesional independiente, con el objetivo de buscar evidencias suficientes para determinar cómo se gestiona los procesos productivos para lograr una satisfacción del cliente y la mejora continua en la organización”. La importancia de una auditoría radica en dar una solución innovadora implementada para enfrentar desafíos en infraestructura y accesibilidad, enfrentando problemas significativos en sus procesos productivos. (Carina Tovar 2021).

Según Deming, el cumplimiento de los requisitos que establece la norma de calidad ISO 9001, obliga a las organizaciones a mantener una supervisión constante y oportuna durante el desarrollo de sus procesos, obligándose a mantener la mejora continua de los mismos; en la actualidad, las organizaciones deben buscar la calidad total cuando se trata de satisfacción de clientes y permanencia en el mercado competitivo; una auditoría de calidad es una herramienta de apoyo, pues su objetivo es evaluar la eficiencia de los procesos, minimizar los riesgos y promover la mejora continua, logrando con ello desarrollar responsabilidad social en las organizaciones. (Sotelo Asef, 2018).

En Ecuador, la empresa pública Aguapen\_EP, situada en Atahualpa, Santa Elena, una empresa dedicada a la gestión y distribución de agua potable, desempeña un papel esencial en el suministro de agua y el tratamiento de aguas residuales. Sin embargo, se han identificado una serie de desafíos significativos en las plantas compactas de tratamiento de agua, durante el período 2023. A pesar, de los esfuerzos por mejorar los procesos productivos y garantizar la calidad de agua distribuida, persisten problemas que afectan la eficiencia operativa, la conformidad con los estándares y calidad y la satisfacción de los clientes. Uno de los principales problemas detectados es la falta de una auditoría de calidad integral que permite identificar y corregir deficiencias en los procesos productivos de estas plantas compactas.

En este contexto la auditoría de calidad se presenta como una herramienta fundamental para evaluar y mejorar continuamente los procesos productivos. La auditoría de calidad en Aguapen\_EP, se basa en un enfoque sistemático y estructurado para evaluar las conformidades

de los procesos productivos y los sistemas de gestión con los estándares de calidad establecidos. Este proceso es esencial para identificar áreas de mejora, asegurar el cumplimiento normativo y mejorar la eficiencia operativa en las plantas compactas de tratamiento de agua.

La propuesta de auditoría de calidad ISO 19011:2018, ofrece una solución integral a estos problemas; proporcionando un marco estructurado para la mejora continua, estandarización de proceso y el control de calidad, lo que puede llevar a una mejora eficiente operativa y a una mejor calidad del producto final. (Martínez, 2019). La Auditoría de Calidad en Aguapen Ep, establece parámetros que mejoran la calidad del agua, hacia la mejora continua mediante identificar las no conformidades, proponiendo sean los más mínimas posibles.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El enfoque metodológico utilizado en el trabajo de investigación es cualitativo, mediante este enfoque se logró utilizar una variedad de métodos para la recolección de datos, conforme a los objetivos establecidos, con el fin y el propósito de una auditoría de calidad para el mejoramiento de las plantas compactas. Según Hernandez Mendoza & Duana Avila, (2020), el enfoque cualitativo “utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” es así como en la investigación se analizaron los datos o criterios obtenidos a través de cuestionarios y encuestas a trabajadores de la empresa.

La investigación es de diseño no experimental, ya que se trabaja con información proporcionada por la entidad sin realizarse cambio alguno, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. El tipo de investigación no experimental las variables dependientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables, ni se puede influir sobre ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos. (Mejía & Santamaría, 2020).

El tipo de investigación correlacional, según Hernandez Gonzales (2021), permite evaluar la relación estadística entre las variables y ciertas interrelaciones entre ellas. Porque se pretende asociar las variables como la conformidad con los estándares de calidad, eficiencia operativa y satisfacción del cliente. Por ende, se relacionó en este estudio la variable dependiente, objeto de estudio mediante el cuestionario, así obtener las conformidades y no conformidades del cumplimiento de las ISO 9001:2015. Como muestra la tabla 1, tenemos el diseño de la investigación, siendo no experimental.

**Tabla 1***Diseño de la investigación*

<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
<b>&gt; NO EXPERIMENTAL</b>	
<b>Descriptiva</b>	De campo
<b>Correlacional</b>	Documental
<b>Explicativa</b>	

Fuente: Elaborado por autores

La población de estudio estará compuesta por todo el personal operacional de la planta Atahualpa, personal administrativo, y el personal involucrado (personal de control de calidad y producción) en el proceso de las plantas compactas de la empresa AGUAPEN EP. En caso de trabajarse con toda la población, se eliminará el rubro correspondiente a la muestra. Como muestra la tabla 2, tenemos la representación de la población del trabajo de estudio, obteniendo con precisión el número de personas que se ajustan a las necesidades en este estudio, de la empresa AGUAPEN EP.

**Tabla 2***Distribución de la población en plantas de tratamiento Aguapen EP*

<b>POBLACIÓN DE ESTUDIO</b>	<b>CANTIDAD DE TRABAJADORES</b>
<i>Personal administrativo</i>	
<b>Gerencia</b>	1
<b>Departamento de Calidad</b>	3
<b>Departamento de Producción</b>	3
<i>Personal planta Atahualpa</i>	
<b>Operarios (jefe de turno)</b>	1
<b>Jefe de bodega, ayudantes y auxiliar</b>	12
<i>Personal planta compacta Zapotal</i>	
<b>Operarios (jefe de turno)</b>	4
<b>Jefe de bodega, ayudantes y auxiliar</b>	1
<i>Personal planta compacta El Azúcar</i>	
<b>Operarios (jefe de turno)</b>	4
<b>Jefe de bodega, ayudantes y auxiliar</b>	1
<i>Personal planta compacta Sube y Baja</i>	
<b>Operarios (jefe de turno)</b>	2
<b>Jefe de bodega, ayudantes y auxiliar</b>	1
<i>Personal planta compacta Julio Moreno</i>	

<i>Operarios (jefe de turno)</i>	2
<i>Jefe de bodega, ayudantes y auxiliar</i>	1
<i>Personal planta compacta Colonche</i>	
<i>Operarios (jefe de turno)</i>	4
<i>Jefe de bodega, ayudantes y auxiliar</i>	1
<i>Total, personal administrativo</i>	7
<i>Total, personal en plantas</i>	36
<i>Total, personal</i>	43

Fuente: Elaborado por autores

Para el trabajo de investigación se utilizó el tipo de muestreo no probabilística por conveniencia, siguiendo los criterios de (Hernández González, 2021) tomando la cantidad de 21 personas que trabajan de forma directa en el área de producción de las plantas compactas, en la tabla 3 se da a conocer la muestra del estudio en las áreas de bodega, ayudante o auxiliares, mismas que están ubicadas en la parroquia Zapotal, El azúcar, Sube y baja, Julio Moreno, Colonche.

**Tabla 3**

*Distribución de la muestra*

<i>PLANTAS COMPACTAS</i>	<i>PERSONAL POR ÁREA</i>	<i>N.º DE PERSONAL(MASCULINO)</i>
<i>Zapotal</i>	<i>Operarios (jefe de bodega, ayudante o auxiliares)</i>	5
<i>El azúcar</i>	<i>Operarios (jefe de bodega, ayudante o auxiliares)</i>	5
<i>Sube y baja</i>	<i>Operarios (jefe de bodega, ayudante o auxiliares)</i>	3
<i>Julio moreno</i>	<i>Operarios (jefe de bodega, ayudante o auxiliares)</i>	3
<i>Colonche</i>	<i>Operarios (jefe de bodega, ayudante o auxiliares)</i>	5
<i>Total, de personal</i>		21

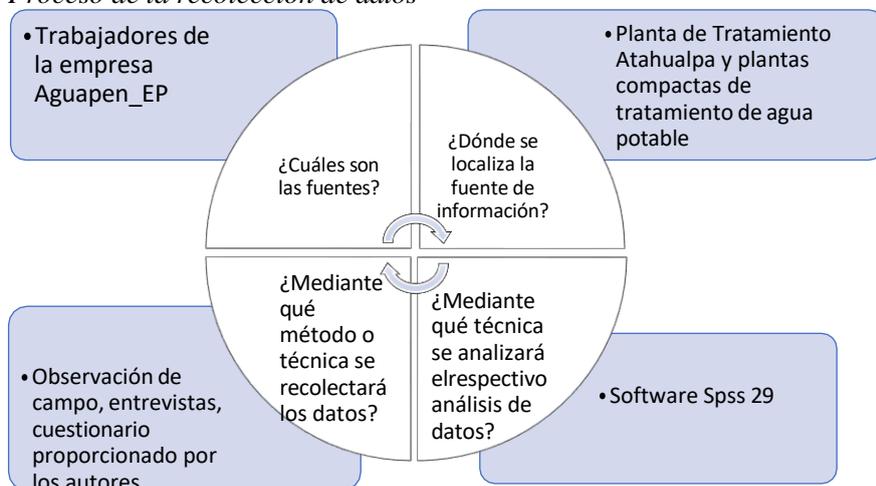
Fuente: Elaborado por autores

Según Prieto Castellanos, (2018) el método deductivo basa sus cimientos en determinados fundamentos teóricos, hasta llegar a configurar hechos o prácticas particulares”, se aplicó al extraer los problemas generales encontrados en el proceso de producción y tomar información de la empresa para de esta forma analizar el cumplimiento eficaz y eficiente de la normativa vigente. Como muestra la figura 1, se observa el proceso para la recolección de datos: cuya fuente es la

muestra de los trabajadores de las plantas compactas de Aguapen Ep: Zapotal, El azúcar, Sube y baja, Julio Moreno, Colonche; cuyo análisis e interpretación se utilizó el análisis descriptivo, además, se validó en el Software SPSS29 mediante el Alfa de Cronbach.

**Figura 1**

*Proceso de la recolección de datos*



Fuente. Elaborado por autores

Las técnicas que fueron usadas para la recolección de datos, es la observación directa, que permite al investigador acercarse al objeto de estudio (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018) es decir, las personas que intervienen directamente en el proceso de las plantas compactas se establecieron como instrumento de recolección de datos basada en esta técnica de la observación, la lista de chequeo o check list, basada en verificar el cumplimiento de las normas ISO 9001:2015. La lista de verificación de cumplimiento del sistema de gestión ISO 9001 para la auditoria de calidad para el mejoramiento del proceso productivo en plantas compactas, Aguapen Ep tiene un total de 51 alternativas como se indica en la tabla 4, los cuales tiene la siguiente escala de calificación en tabla:

**Tabla 4**

*Puntos a evaluar según ISO 9001:2015*

ASPECTOS A AUDITAR	Total, de alternativas
4. Contexto de la organización	3
5. Liderazgo	3
6. Planificación	3
7. Apoyo	12
8. Operación	18
9. Evaluación del desempeño	8
10. Mejora	4

Fuente. Elaborado por autores

En la tabla 5, se muestra la escala de evaluación de la norma ISO 9001:2015, teniendo como objetivo obtener el porcentaje de las conformidades (49.80%) y de las no conformidades (50.20%) en un promedio total de las 51; logrando identificar causa-raíz de la problemática, resolviendo el objetivo específico “Determinar la causa-raíz de las no conformidades junto con las acciones correctivas y preventivas de calidad en el proceso productivo en plantas compactas, en base a los resultados de la auditoría”.

**Tabla 5**

*Escala de evaluación de lista de verificación de cumplimiento*

PLANTAS	CONFORMIDAD	NO CONFORMIDAD
	%DE CUMPLIMIENTO	%DE NO CUMPLIMIENTO
JULIO MORENO	49%	51%
SUBE Y BAJA	49%	51%
ZAPOTAL	51%	49%
AZUCAR	47%	53%
COLONCHE	53%	47%
<b>TOTAL</b>	<b>49,80%</b>	<b>50,20%</b>

Fuente: Elaborado por autores

Se usará el cuestionario electrónico como instrumento para recolectar dato de la muestra. El cuestionario es un grupo de preguntas redactadas de forma coherentes para obtener la información sobre la variable que se va a evaluar (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018). Se ha seleccionado este tipo de instrumento porque determinara la planificación de la información necesaria. La validez se refiere al nivel que una herramienta mide con exactitud la variable que se busca evaluar (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018). Se usarán 3 tipo de validez: contenido, criterio y constructo.

La validez de contenido, que una herramienta manifiesta un dominio determinado de contenidos que se va a evaluar (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018). Este tipo de validez se aplicó el método de validez por juicio de expertos calificados.

La validez de criterio consiste en la eficacia que se construye al ordenar las operaciones al emplear la herramienta con las calificaciones alcanzadas de otro criterio exterior que intenta calcular lo mismo (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018). Para este tipo de validez se aplicó el método descriptivo que consiste en un cálculo manual.

La validez de constructo es esencial ya que contiene correlación con lo demás y debe ser deducido de la evidencia que poseemos en nuestras manos y proviene de las calificaciones de la herramienta aplicada (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018). Para este tipo de validez se utiliza el método de las correlaciones, que consiste en construir parentesco en una variable y sus dimensiones.

La confiabilidad es el grado de exactitud de la medida, en el sentido que si se usa periódicamente la herramienta con el mismo sujeto produce resultados regulares (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018). Para este dato de confiabilidad, se aplicó un cuestionario a 21 empleados de las plantas compactas de Aguapén Ep (Zapotal, Julio Moreno, Sube y Baja, El Azúcar). Se aplicó el método estadístico alfa de Cronbach porque es un instrumento que mide el nivel de confiabilidad. En la tabla 6 se observa el valor del Alfa de Cronbach (0,719): Este valor indica que la consistencia interna de los 24 ítems que componen la variable dependiente Procesos productivos es aceptable. Aunque no es extremadamente alta, se encuentra dentro del rango aceptable para un análisis de fiabilidad.

**Tabla 6**

*Alfa de Cronbach*

Estadísticas de fiabilidad

Variable	Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
<b>Procesos productivos (VD)</b>	0,719	0,726	24

Fuente: Cuestionario-instrumento de recolección. Software estadístico SPSS29 en base a (Julio Rodríguez, 2020).

La fiabilidad de la escala es aceptable, lo que significa que los 24 ítems utilizados para medir la variable procesos productivos son suficientemente consistentes entre sí y, por lo tanto, pueden ser utilizados para evaluar esta variable.

El análisis descriptivo consiste en el método eficaz durante el proceso de estudio (Carlos Flores Tapia & Lissette Flores Cevallos, 2021). En este tipo de análisis los resultados se presentaron en la observación cuantitativa y observación cualitativa que dan como respuesta los objetivos planteados, el análisis inferencial, consiste en la estadística de comprobar hipótesis apreciando los parámetros (Carlos Flores Tapia & Lissette Flores Cevallos, 2021).

Para la recolección de datos, este procedimiento se basa en una secuencia con los objetivos específicos de la investigación, la misma que se presenta en la siguiente tabla 7:

**Tabla 7**

*Planificación de recolección de datos*

Objetivos específicos	Acciones a realizar	Herramientas	Resultados
<p>Evaluar el cumplimiento de los procedimientos y las no conformidades presentes en el proceso productivo de las plantas compactas, según las ISO 9001:2018, con el actual sistema de gestión de calidad Aguapen EP.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de documentación del SGC actual de Aguapen Ep</li> <li>2. Auditoría incito de los procesos productivos en las plantas compactas</li> <li>3. Comparación de los procedimientos documentados y los observados en la planta con las normativas ISO 9001:2015</li> <li>4. Identificación de no conformidades presentes en los procedimientos y procesos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lista de verificación basada en los requisitos de la ISO 9001:2015.</li> <li>2. Entrevistas estructuradas con el personal clave (Supervisores, coordinadores, jefes de turno)</li> <li>3. Revisión de informes y registros del SGC (auditorías internas previas, registro de producción, etc.).</li> <li>4. Observación directa de los procesos productivos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informe de auditoría que evalué el cumplimiento de los procedimientos de acuerdo con la ISO 9001: 2015</li> <li>2. Identificación de no conformidades de los procesos productivos.</li> <li>3. Informe sobre la efectividad del SGC y áreas que requieran mejorarlas.</li> </ol>
<p>Determinar la causa-raíz de las no conformidades junto con las acciones correctivas y preventivas de calidad en el proceso productivo en plantas compactas, en base a los resultados de la auditoría.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de los resultados de la auditoría y las no conformidades detectadas</li> <li>2. Aplicación de técnicas y causa-raíz para identificar los factores que contribuyen a las no conformidades</li> <li>3. Propuesta de acción correctiva y preventiva.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagrama de Ishikawa (causa efecto para el análisis de las no conformidades)</li> <li>2. Análisis de los 5porqué</li> <li>3. Revisión de informes de calidad y auditorías anteriores para identificar patrones recurrentes.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informe sobre las causas principales de las no conformidades.</li> <li>2. Plan de acciones correctivas y preventivas detallado para resolver las no conformidades detectadas</li> <li>3. Mejora en los procedimientos del proceso productivo.</li> </ol>

Entregar la propuesta documentada de los resultados de la auditoría 19011:2018, Aguapen EP.	1. Redacción del informe final de la auditoría que documente los hallazgos obtenidos, las no conformidades detectadas y las acciones correctivas y preventivas propuestas. 2. Presentación del informe y propuesta a la dirección de Aguapen Ep 3. Desarrollo de un plan de mejora continuo basado en los resultados de la auditoría	1. Informe documentado de auditoría de calidad, según ISO 19011:2018. 2. Matriz de no conformidades y acciones correctivas y documentadas. 3. Presentación de resultados a los responsables de la planta y a la dirección de Aguapen Ep. 4. Plan de mejora con acciones correctivas y preventivas para garantizar el cumplimiento de las normativas.	1. Informe completo entregado a la dirección de Aguapen Ep, que documente los resultados de la auditoría. 2. Propuesta de acciones correctivas y preventivas implementables en la planta 3. Plan de mejora continua con seguimiento de indicadores claves de desempeño.
---	--	---	---

Fuente: Elaborado por autores

El análisis descriptivo consiste en el método eficaz durante el proceso de estudio (Carlos Flores Tapia & Lissette Flores Cevallos, 2021). En este tipo de análisis los resultados se presentaron en la observación cuantitativa y observación cualitativa que dan como respuesta los objetivos planteados, el análisis inferencial, consiste en la estadística de comprobar hipótesis apreciando los parámetros (Carlos Flores Tapia & Lissette Flores Cevallos, 2021). En este tipo de análisis los resultados se presentaron en una muestra que dan respuesta a las hipótesis formuladas.

Para conocer que prueba se debe aplicar para comprobar las hipótesis, se utiliza prueba de Shapiro-Wilk, aplicado en muestras menores de 50 individuos.

Los criterios que determinan la normalidad son:

$\text{Sig} < \alpha$  aprueba  $H_0$  = los datos provienen de una distribución normal  
 $\text{Sig} > \alpha$  aprueba  $H_1$  = los datos no provienen de una distribución normal

**Tabla 8**

*Prueba normalidad de las variables*

Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk			Prueba a aplicar
Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
0.084	21	,200*	0.964	21	0.605	> 0,05

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Fuente: Prueba normalidad programa Spss29

**Tabla 9**  
Prueba t de student

Valor de prueba = 46.90

t	gl	Significación		Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		P de un factor	P de dos factores		Inferior	Superior
0.003	200.499	0.998	0.00476	-3.4943	3.5039	

Fuente: Prueba t student programa Spss29.

Al trabajar una población de 21 encuestados, menor a 50 trabajadores, se aplica la prueba de normalidad Shapiro-Will. Percibe el equivalente al valor sig., > 0,05 (0.605), indicando que proviene de una distribución normal, correspondiente a usar la prueba paramétrica t Student para muestra es de 0.003, con un nivel de confianza dentro de los rangos.

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa  $H_1$ : La implementación de una auditoría de calidad en las plantas compactas de Aguapen Ep mejora significativamente el proceso productivo, aumentando la conformidad con los estándares de calidad, la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. Se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ : La implementación de una auditoría de calidad en las plantas compactas de Aguapen Ep no mejora significativamente el proceso productivo, aumentando la conformidad con los estándares de calidad, la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.

## RESULTADOS

Los resultados de la encuesta indican que hay una percepción positiva en ciertos aspectos, como el uso de tecnologías avanzadas y la eficiencia en el uso de recursos. Sin embargo, también existen áreas críticas que necesitan atención, particularmente en la consistencia de calidad del agua, la transparencia en la revisión de costos y la gestión de quejas. La comunicación de los procesos internos y las estrategias de mejora podrían fortalecerse para reducir la incertidumbre y aumentar la confianza de los empleados en los controles de calidad y la eficiencia operativa. En síntesis, de los resultados obtenidos en la empresa Aguapen Ep, se concluye que:

- I) No se ha realizado auditorías de calidad en las plantas compactas, para demostrar el cumplimiento de las mismas en el proceso productivo.
- II) La empresa no ha realizado capacitación del proceso productivo en las plantas compactas, por ende, se nota una falta de conocimiento de las mismas.

### Resultados del check list

En la tabla 10 y figura 2, realizando el balance de conformidades y no conformidades, muestra que las plantas Zapotal y Colonche presenta el mayor porcentaje con el 53%, 53% respectivamente, lo que indica que estas dos plantas cumplen con la mayor medida de los

estándares o requerimientos establecidos en ISO 9001:2015, y un porcentaje de no conformidades de 47%, 47% respectivamente, donde requiere más atención en términos de cumplimiento de estándares. Por otro lado, la planta El Azúcar tiene el mayor porcentaje de no conformidades (53%), lo que indica áreas con mayor problema o desviaciones estándar, contiene el 47% de conformidad. El análisis comparativo muestra que no hay diferencia muy significativa entre conformidades y no conformidades lo que podría indicar una oportunidad de mejora en todas ellas. Las plantas con mayores no conformidades pueden requerir auditorías más exhaustivas para identificar y corregir los problemas, también las plantas Julio Moreno y Sube y Baja, presentan una distribución similar con un equilibrio entre conformidades (51%,49%) y no conformidades (49%. 51%) respectivamente, lo que presenta una distribución similar con un equilibrio entre conformidades y no conformidades, alrededor del 50% por lo que, se prestó atención a las no conformidades de todas las plantas compactas de Aguapen Ep, mediante el plan de mejora para las plantas compactas Aguapen Ep.

**Tabla 10**

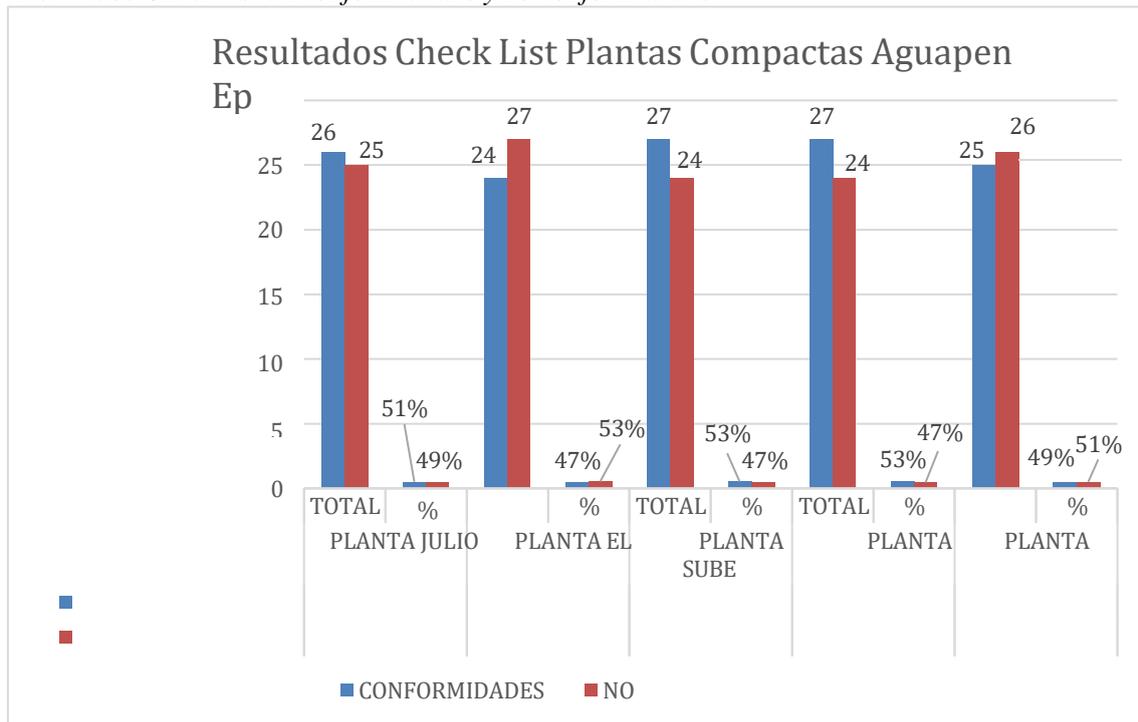
*Resultados Check list de conformidades y no conformidades*

<b>RESULTADOS CHECK LIST PLANTAS COMPACTAS AGUAPEN EP</b>										
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PLANTA JULIO MORENO</b>		<b>PLANTA EL AZÚCAR</b>		<b>PLANTA ZAPOTAL</b>		<b>PLANTA COLONCHE</b>		<b>PLANTA SUBE Y BAJA</b>	
<b>RESULTADOS CHECK LIST</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
CONFORMIDADES	26	51%	24	47%	27	53%	27	53%	25	49%
NO CONFORMIDADES	25	49%	27	53%	24	47%	24	47%	26	51%

Fuente: Elaborado por autores, check list

**Figura 2**

Resultados Check list de conformidades y no conformidades



CONFORMIDADES	26	51%	24	47%	27	53%	27	53%	25	49%
NO CONFORMIDADES	25	49%	27	53%	24	47%	24	47%	26	51%

Fuente: Elaborado por autores, check list

### Análisis FODA establecido a Plantas Compactas de AGUAPEN EP

El autor Huerta (2020) estableció una matriz FODA, enfocado en el proceso productivo de las plantas compactas, que nos permitirá identificar el impacto de los factores internos y externos, Como muestra la tabla 10, el análisis FODA de las plantas compactas del tratamiento de agua muestra que tienen fortalezas como la confianza de la comunidad, la experiencia de su personal y un enfoque en la satisfacción del cliente. Las oportunidades incluyen, la adopción de nuevas tecnologías, el acceso a financiamiento gubernamental y el aumento de la demanda de agua tratada en comunidades cercanas. Sin embargo, enfrentan debilidades como la falta de inversión de recursos y capacitación, así como dificultades al acceso. Las amenazas externas, como los desastres naturales, los cambios climáticos y las regulaciones, pueden afectar la operación y aumentar los costos. Para maximizar su potencial, estas plantas deben invertir en tecnología, mejorar la capacitación y establecer medidas preventivas ante riesgos ambientales y regulatorios.

**Tabla 11**  
*Análisis Foda*

<b>FODA SITUACIONAL DE LA EMPRESA</b>	
<b>FORTALEZAS:</b>	<b>OPORTUNIDADES:</b>
➤ Relaciones con la comunidad: confianza de la comunidad local	➤ Nuevas tecnologías: Incorporar nuevos equipos y tecnologías que permitan innovar las plantas compactas, lo que permita aumentar la eficiencia y reducir los costos.
➤ Experiencia: Los jefes de turno con experiencia por años de trabajo en las plantas de tratamiento de agua.	➤ Financiamiento: Acuerdos financieros con de instituciones gubernamentales.
➤ Infraestructura: Al ser una planta compacta, se encuentra con mantenimiento preventivo.	➤ Aumento de la demanda: Creciente necesidad de conagua tratada en otras comunas cercanas a las plantas compactas
➤ Enfoque en el cliente: Contar con la satisfacción de los clientes en los alrededores de las plantas	➤ Aumento de la demanda: Creciente necesidad de losagua tratada en otras comunas cercanas a las plantas compactas.
<b>DEBILIDADES:</b>	<b>AMENAZAS:</b>
➤ Cumplimiento normativo: Uso obligatorio de las normas de calidad y medio ambiente.	➤ Riesgos naturales: Desastres naturales como terremotos que pueden ocasionar daños en la infraestructura.
➤ Falta de inversión: Poca inversión en recursos, equipos y capacitación al personal	➤ Cambios climáticos: Cambios extremos que pueden afectar la disponibilidad del agua, como sequías o inundaciones.
➤ Impacto ambiental: Impacto negativo al no aplicar medidas preventivas ante sucesos relevantes	➤ Regulaciones: Cambios en las regulaciones, lo cual puede aumentar los costos operativos:
➤ Acceso a plantas: El acceso a las plantas compactas imposibilita llegar a tiempo ante emergencias.	➤ Contaminación: Contaminación en el agua por algunas actividades agrícolas o industriales.

Fuente: Elaborado por autores

### Análisis de no conformidades del Check list (Diagrama Ishikawa)

En la figura 3, diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de causa-efecto o diagrama de pescado, es una herramienta identificada para identificar problemas de causa raíz de un problema específico.

**Figura 3**  
Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaborado por autores, check list

El diagrama nos permite observar que las no conformidades son el efecto de múltiples factores relacionados con cada una de las categorías de las 6Ms. La identificación de estas causas raíz permite que la organización enfoque sus esfuerzos en implementar acciones correctivas y preventivas específicas para cada área, lo que a su vez mejorará el cumplimiento de los requisitos de la ISO 9001:2015.

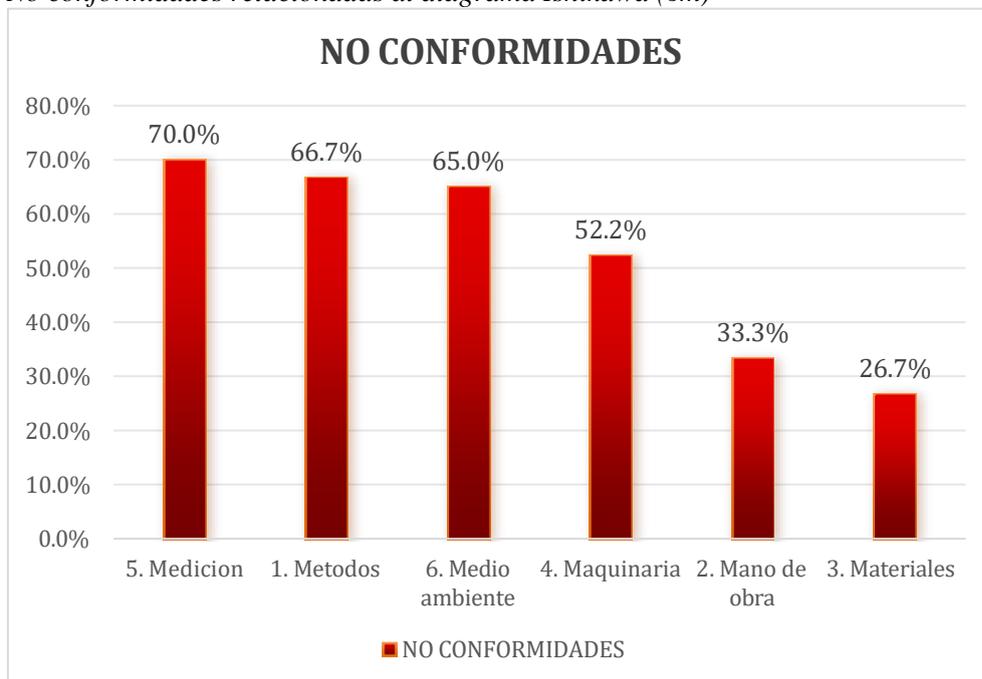
En la Figura 4 y la tabla 11 muestran los siguientes resultados;

- **En la causa métodos:** las no conformidades (66.7%).
- **La causa mano de obra:** está categoría se refiere a la capacitación y competencia del personal, las no conformidades (33.3%).
- **La causa maquinaria:** aquí se analizan las fallas o limitaciones en el equipo utilizado en el proceso productivo; las no conformidades (52.2%).
- **La causa material:** la deficiencia en los materiales utilizados puede ser una causa de las no conformidades (26.7%).
- **La causa medición:** está sección aborda la precisión y confiabilidad de los sistemas de medición y monitoreo de la calidad; las no conformidades (70%).
- **La causa medio ambiente:** el entorno en el que se desarrolla el proceso también puede influir en la calidad; esto incluye condiciones inadecuadas de temperatura, humedad o limpieza en las áreas de producción, las no conformidades en esta área reflejan que el

ambiente no está controlado o que no cumple con los requisitos para asegurar un producto de calidad.

**Figura 4**

*No conformidades relacionadas al diagrama Ishikawa (6m)*



Fuente: Elaborado por autores

**Tabla 12**

*Datos de No conformidades*

Descripción	NO CONFORMIDADES
5. Medición	70,0%
1. Métodos	66,7%
6. Medio ambiente	65,0%
4. Maquinaria	52,2%
2. Mano de obra	33,3%
3. Materiales	26,7%

Fuente: Elaborado por autores

A continuación, se presenta el análisis de los 5 Porqués, para identificar las causas raíz de las no conformidades en cada área principal y según el diagrama de Ishikawa. En la tabla 12, muestra que las principales causas de las no conformidades de Aguapen Ep está relacionada con la falta de políticas y procedimientos estructurados en el área de capacitación, mantenimiento de equipo, evaluación de proveedores y control ambiental.

**Tabla 13***Análisis de los 5 Porqués*

Área	Problema inicial	5 Porqués	Causa raíz
Personas	El personal no sigue correctamente los procedimientos establecidos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No están familiarizados con los procesos.</li> <li>2. La capacitación no es suficiente ni regular.</li> <li>3. No hay un programa de formación continua.</li> <li>4. Falta de recursos.</li> <li>5. Baja priorización de capacitación.</li> </ol>	Falta de capacitación continua y adecuada debido a la baja priorización de la gestión.
Procesos	Los procesos no se llevan a cabo de manera uniforme	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variaciones de los procedimientos.</li> <li>2. Procedimientos no actualizados ni estandarizados.</li> <li>3. No hay revisión periódica.</li> <li>4. Falta de recursos.</li> <li>5. No se asigna presupuesto para la mejora continua.</li> </ol>	Falta de revisión y estandarización periódica de procesos debido a una asignación insuficiente de recursos.
Equipos	Equipos obsoletos o con fallas recurrentes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se realizan mantenimientos preventivos.</li> <li>2. No hay programa de mantenimiento.</li> <li>3. No se asignan recursos.</li> <li>4. Se prioriza producción sobre mantenimiento.</li> <li>5. Falta de políticas de equilibrio.</li> </ol>	Ausencia de un programa de mantenimiento preventivo debido a falta de políticas de equilibrio.
Materiales	Materiales de baja calidad afectan el proceso productivo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de control en selección de proveedores.</li> <li>2. No existen criterios de calidad.</li> <li>3. Falta de evaluación formal de proveedores.</li> <li>4. No se considera necesario.</li> <li>5. No se evalúa el impacto de materiales.</li> </ol>	Falta de proceso formal para evaluar proveedores y asegurar calidad de materiales.

Ambiente	Ambiente de trabajo inadecuado para asegurar la calidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fluctuaciones de temperatura y humedad.</li> <li>2. Sistema de control ambiental deficiente.</li> <li>3. Equipos de control ambiental antiguos.</li> <li>4. Mantenimiento no planificado</li> <li>5. No se considera crítico para calidad.</li> </ol>	Falta de mantenimiento en sistema ambiental debido a la subestimación de su importancia para la calidad.
Gestión	Falta de supervisión en el cumplimiento de los estándares de calidad.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No hay auditoría interna regular.</li> <li>2. Falta de cronograma de auditorías.</li> <li>3. Falta de asignación de responsabilidades.</li> <li>4. No existen políticas de gestión de calidad</li> <li>5. Falta de compromiso de calidad</li> </ol>	Ausencia de políticas de calidad y compromiso con la mejora continua.

Fuente. Elaborado por autores

Estas deficiencias impactan en la capacidad de la organización para cumplir con los estándares de calidad de manera eficiente. Las acciones correctivas se deben enfocar en:

- I) Implementar un plan de capacitación continua.
- II) Desarrollar un sistema de estandarización y revisión periódica de procesos.
- III) Establecer un programa de mantenimiento correctivo y preventivo para los equipos.
- IV) Crear criterios claros para la selección y evaluación de los proveedores
- V) mejorar la gestión en condiciones ambientales y asegurar el compromiso claro con la calidad desde la dirección.

#### **Presupuesto de gastos en la auditoría de calidad**

En la tabla 14 se presenta el presupuesto de los gastos realizados en la auditoría de Calidad en plantas compactas de Aguapen

**Tabla 14***Presupuesto de gastos en la auditoría de calidad*

<b>Presupuesto</b>				
<b>Categoría</b>	<b>Detalle</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total</b>
<b>Costo del personal</b>	Audidores	\$50/h	2 personas x 20h	\$ 2.000,00
	Capacitación del personal	\$500 por curso	2 cursos	\$ 1.000,00
	Total, costos del personal			\$ 3.000,00
<b>Materiales y Equipos</b>	Papelería y Documentación	\$200	1 global	\$ 200,00
	Calibración de Equipos de medición	\$300	1 global	\$ 300,00
	Licencia de Software	\$600	1 global	\$ 600,00
	Total, materiales y equipos			\$ 1.100,00
<b>Infraestructura</b>	Alquiler de Sala de Reunión de trabajo	\$100 por día	2 días	\$ 200,00
	Transporte y viáticos	\$400	1 global	\$ 400,00
	Total, de infraestructura			\$ 600,00
<b>Seguimiento</b>	Visitas técnicas para acciones correctivas	\$400	1 global	\$ 400,00
	Seguimiento de auditoría	\$400	1 global	\$ 400,00
	Total, de seguimiento			\$ 800,00
<b>Costos adicionales (imprevistos)</b>	Contingencias (10% del presupuesto total)			\$ 530,00
	Total, de costos adicionales			\$ 530,00
	<b>Total, presupuesto estimado</b>			<b>\$ 6.030,00</b>

### DISCUSIÓN

En cumplimiento con el objetivo 1 se realizó la auditoría para evaluar el cumplimiento de los procedimientos de calidad en el sistema de gestión, lo cual se generó un informe detallado de los resultados del Check List evidencian un cumplimiento de 49% y de no cumplimiento 51%. Lo que permitió observar áreas donde hay fortaleza y áreas con deficiencia; se divide por categoría: contexto de la organización, liderazgo, planificación, apoyo, operación, evaluación de desempeño y mejora.

En cumplimiento con el objetivo 2 se identificó mediante las áreas de mayor a menor conformidad mediante los procedimientos y controles alineados con los requisitos de la norma

ISO 9001:2015. Las áreas con mayor cantidad de no conformidades representan secciones críticas que necesitan atención inmediata, y estos hallazgos se usará para proponer las acciones correctivas y preventivas.

En las causas raíz de las conformidades y no conformidades, utilizando el FODA, el diagrama de Ishikawa y los 5 porqués, que coinciden en las no conformidades, relacionadas con los factores humanos y operativos, destacando la importancia de una comunicación más efectiva y una capacitación constante. Esto respalda la necesidad de un enfoque integral en la mejora de recursos humanos y procedimiento.

Además, cumpliendo con el objetivo 3 de propuestas de mejoras documentadas, se procedió a la comparación entre el sistema de gestión de calidad 9001:2015 (2022) y la auditoría de calidad sobre el sistema de las ISO 9001:2015 (2023), muestra que algunas no conformidades no han sido completamente resueltas, lo cual indica una posible falta de consistencia en la implementación de acciones correctivas. Esta situación resalta la importancia de restablecer un sistema de seguimiento continuo que permita evaluar la efectividad de las medidas correctivas y adaptarlas cuando sea necesario.

Los resultados de la auditoría evidencia un cumplimiento parcial de las normativas ISO 9001:2015 en las plantas compactas de Aguapén Ep. Aunque existe áreas que cumplen adecuadamente con los procesos de calidad, se encontraron no conformidades importantes que afectan la estandarización y efectividad de los procesos. La variabilidad en el cumplimiento sugiere la necesidad de implementar un sistema más robusto de capacitación y seguimiento; enfatizado en la auditoría de calidad.

## CONCLUSIONES

Cumplimiento parcial de los estándares de calidad: La auditoría realizada evidenció que, si bien las plantas compactas de Aguapén EP cumplen en parte con los estándares de la norma ISO 9001:2015, existen áreas específicas donde los procedimientos y la documentación necesitan mejoras. Este cumplimiento parcial indica que, aunque hay una estructura de gestión de calidad en funcionamiento, se requiere un enfoque más exhaustivo por parte de los departamentos de calidad y producción, con las políticas de calidad para alcanzar una conformidad completa en base a las normas ISO 9001:2015.

Identificación de no conformidades recurrentes: Durante la auditoría, se identificaron varias no conformidades que afectan la consistencia y efectividad de los procesos productivos en las plantas compactas. Estas no conformidades están asociadas principalmente a la falta de control y seguimiento en algunas áreas destacando la falta de cumplimiento de los procedimientos específicos lo que evidenció el mayor porcentaje de no conformidades con un 50,20% generalizado bajo los puntos de la norma ISO 9001:2015, en todas las plantas compactas de Aguapén Ep. Esto sugiere la necesidad de reforzar las prácticas de control interno y monitoreo

delos procesos para evitar la recurrencia de estos problemas.

Necesidad de fortalecer la cultura de calidad y la capacitación del personal: Los resultados de la auditoría resaltan la importancia de mejorar la formación y el compromiso del personal en temas de calidad. La falta de conocimientos sólidos sobre los procedimientos de calidad y los estándares ISO puede estar contribuyendo a las no conformidades observadas en la auditoría. Proporcionar capacitaciones periódicas y la comunicación contribuirá a una mejora continua en los procesos productivos y a un mejor cumplimiento de las normas de calidad establecidas y a sus requerimientos para garantizar la completa satisfacción de la comunidad.

## REFERENCIAS

- Carina Tovar. (2021). *Proceso: Evaluación Y Control Informe De Auditoría Interna Auditoria De Gestión Oficina De Control Interno Informe De Auditoría Proceso Control De Calidad*.
- Cirelli, Alicia Fernández. (2021). *El Agua: Un Recurso Esencial*.
- Sotelo Asef, Jesús Juillermo. (2018). “La Planeación De La Auditoría En Un Sistema De Gestión De Calidad Tomando Como Base La Norma Iso 19011:2011 / Iso 19001:2011 Standard Planning Of The Audit In A System Of Quality Management On The Basis Of Standard Iso 19011:2011.” *Ride Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo* 8(16):97–129. Doi: 10.23913/Ride.V8i16.329.
- Gregory, Autores: Manuel Zambrano Rodríguez, Dewis Edwin Álvarez Pincay, Narciso Roberto, And Yoza Rodríguez. (2021). “Unesum-Ciencias: Revista Científica Multidisciplinaria La Importancia De La Auditoria De Gestión Y Los Procesos Administrativos Y Técnicos, Realidades Y Perspectivas.” *Publicación Cuatrimestral* 5(3):127.
- Hernández González, Osvaldo. (2021). *Aproximación A Los Distintos Tipos De Muestreo No Probabilístico Que Existen*.
- Hernandez Mendoza, Sandra, And Danae Duana Avila. (2020). “Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos.” *Boletín Científico De Las Ciencias Económico Administrativas Del Icea* 9(17):51–53. Doi: 10.29057/Icea. V9i17.6019.
- Martínez, J. P. (2019). “Sistema De Gestión De Calidad En El Sector Público.” *Una Revisión Literaria*. *Podium* 201(9):35–54. Doi: 10.31095/Podium.201.
- Prieto Castellanos, Bayron José. (2018). “El Uso De Los Métodos Deductivo E Inductivo Para Aumentar La Eficiencia Del Procesamiento De Adquisición De Evidencias Digitales.” *Cuadernos De Contabilidad* 18(46). Doi: 10.11144/Javeriana.Cc18-46.Umdi.
- Randy Gerardo Chavarria Mayo: 2021 Auditorías Internas De Calidad Contenido*.
- Hernández Sampieri, Roberto, And Christian Paulina Mendoza Torres. (2018). *Metodología De La Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa Y Mixta*.
- Carlos Ernesto Flores Tapia, Kolmogórov-Smirnov, And Karla Lissette Flores Cevallos. (2021). “Pruebas Para Comprobar La Normalidad De Datos En Shapiro-Wilk Y Kolmogórov-Smirnov Tests To Verify The Normality Of Data In Production Processes.” 23(2):83–106.
- Dueñas Jurado, Carlos, And Lizangela Hinojosa Yzarra. (2021). “Calidad Del Agua Potable Y Su Influencia En La Salud Humana.” *Gnosiswisdom* 1(3):11–20. Doi: 10.54556/Gnosiswisdom. V1i3.19.