



FACULTAD DE INGENIERÍA Y URBANISMO
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

TESIS

**Implementación del ciclo Deming para mejorar la
eficiencia del proceso de ósmosis inversa en la clínica
Instituto Del Riñón S.A.C**

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Bach. Enriquez Chunga, Jorge Luis

0000-0002-7842-7552

Asesor:

Dr. Valencia Arias Jhoany Alejandro

0000-0001-9434-6923

Línea de Investigación:

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2023

Implementación del ciclo Deming para mejorar la eficiencia del proceso de ósmosis inversa en la clínica Instituto Del Riñón S.A.C

Aprobación de jurado

Dr. Puyen Farias, Nelson Alejandro
Presidente del Jurado de tesis

Mg. Franciosi Willis, Juan José
Secretario del Jurado de tesis

Mg. Cumpa Vasquez, Jorge Tomás
Vocal del Jurado de tesis



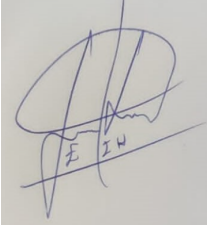
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Enriquez Chunga, Jorge Luis estudiante de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado: Implementación del ciclo Deming para mejorar la eficiencia del proceso de ósmosis inversa en la clínica Instituto Del Riñón S.A.C.

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS) conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Enriquez Chunga, Jorge Luis	DNI: 46635594	
-----------------------------	---------------	---

Dedicatoria

Ofrezco el presente trabajo a Dios porque siempre me guío y me brindo fortaleza para lograr culminar esta etapa de mi vida. También dedico este trabajo a mi familia, quienes me inculcaron valores, los cuales me han servido durante mi formación. Y en especial a mi enamorada Lucía, quien me dio la motivación para seguir estudiando, me brindó sus consejos, su comprensión y gracias a ella estoy logrando culminar con mis estudios y ser un profesional.

Enriquez Chunga, Jorge Luis

Agradecimiento

Mi máximo agradecimiento a Dios por brindarme fuerza y permitirme no flaquear durante este arduo camino que significó el formarme como ingeniero. Del mismo modo no puedo dejar de agradecer a mis asesores, quienes fueron parte fundamental de mi desarrollo, ya que, con su apoyo, confianza en mí y su gran capacidad de guía es que se terminó de materializar mi idea inicial, siendo así esenciales en el desenlace de esta etapa estudiantil. Así también doy gracias a mis familiares por su ejemplo de lucha y honestidad, quienes han sido referentes en mi actuar.

No quería terminar sin agradecer de todo corazón a ti Lucía, por estar siempre a mi lado, dándome ese apoyo incondicional y ese soporte que he necesitado para culminar esta etapa de mi vida.

Enriquez Chunga, Jorge Luis

Índice

Aprobación de jurado	ii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice.....	vi
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema.	4
1.3 Hipótesis	4
1.4 Objetivos	4
1.5 Teorías relacionadas al tema.....	6
II. MATERIAL Y MÉTODOS	14
2.1 Tipo y Diseño de investigación.	14
2.2 Variables, Operacionalización.....	14
2.3 Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	18
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	18
2.5 Procedimiento de análisis de datos	20
2.6 Criterios éticos	21
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23

3.1. Resultados.....	23
3.2 Discusión.....	28
3.3. Aporte de la investigación.....	32
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
4.1 Conclusiones	83
4.2 Recomendaciones	84
REFERENCIAS.....	84
ANEXOS	90

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de Operacionalización de la variable ciclo de Deming.....	16
Tabla 2. Matriz de Operacionalización de la variable eficiencia operativa	17
Tabla 3. Producción	39
Tabla 4. Verificación de la calidad del recurso	40
Tabla 5. Nivel atención de eventos	41
Tabla 6. Matriz de correlación	44
Tabla 7. Cuadro de tabulación de datos.....	45
Tabla 8. Tiempos de producción	47
Tabla 9. Margen de errores presentados en el proceso.....	49
Tabla 10. Planificación de las tareas.....	54
Tabla 11. Funciones del líder	58
Tabla 12. Funciones del coordinador	59
Tabla 13. Cronograma de actividades.....	60
Tabla 14. Tarjeta roja	63
Tabla 15. Reporte de la tarjeta roja	65
Tabla 16. Formato de la aplicación de las 5'S	65
Tabla 17. Criterios del programa de mantenimiento.....	68
Tabla 18. Verificación de equipamiento	69
Tabla 19. Listado del equipamiento.....	72
Tabla 20. Factor de frecuencia.....	74
Tabla 21. Rango de severidad	75
Tabla 22. Ficha de registro.....	76
Tabla 23. Temario de las capacitaciones	79
Tabla 24. Cronograma de capacitaciones.....	81
Tabla 25. Tiempos de producción	23
Tabla 26. Margen de errores presentado en el proceso.....	27
Tabla 27. Comparaciones del pre-test y pos - test.....	28
Tabla 28. Cuadro comparativo	29
Tabla 29. Costo de propuesto	30

Índice de figuras

Figura 1. Organigrama	33
Figura 2. Servicios que ofrece la clínica	34
Figura 3. Proceso de atención de la clínica	35
Figura 4. Proceso de ósmosis inversa	36
Figura 5. Diagrama de Ishikawa	42
Figura 6. Diagrama de Pareto	46
Figura 7. Organigrama de eequipo de 5´S	58

Resumen

Queda el presente estudio por determinar el propósito general del ciclo Deming y como este a su vez incide en la eficiencia del proceso de ósmosis inversa de la Corporación Industria de la Salud de Chiclayo, reconociendo que existen dos muestras, la primera de las cuales consta de dos periodos (julio y agosto). recopilación de datos, hojas de tiempo y documentación de todos los litros de agua promedio mensuales que pasaron por el proceso de ósmosis inversa y todos los litros de agua utilizados por el instrumento durante el proceso de infiltración en los dos períodos siguientes (octubre y noviembre). Con base en los resultados, se estimó que la tasa de operación planificada fue del 50 %, con un 73% un nivel de productividad y con un 83% un nivel de verificación y 43% de actuar ante los eventos, se tuvo un nivel de cumplimiento en tiempo del 60%, 54.54% de operatividad de equipo, y con 34.1% de margen de error, para ello se aplicó el modelo de trabajo del ciclo Deming como es la definición de las actividades sobre el proceso de ósmosis, un plan de mantenimiento, y plan de capacitaciones teniendo por principales resultados después de la aplicación mejoras un nivel de cumplimiento de 84%, un índice de operatividad de los equipos siendo representado con un 72.72%, y con la calidad del proceso sobre el margen de error 18%. Concluyo, que existen mejoras significativas al momento de aplicar la propuesta sobre todo en la eficiencia del proceso.

Palabra clave. *Eficiencia, eficacia, ciclo de Deming, mejora continua.*

Abstract

The present study remains to determine the general purpose of the Deming cycle and how this in turn affects the efficiency of the reverse osmosis process of the Chiclayo Health Industry Corporation, recognizing that there are two samples, the first of which consists of two periods (July and August). data collection, timesheets and documentation of all monthly average liters of water that went through the reverse osmosis process and all liters of water used by the instrument during the infiltration process in the following two periods (October and November) . Based on the results, it was estimated that the planned operation rate was 50%, with 73% a level of productivity and 83% a level of verification and 43% acting on events, there was a level of compliance in time of 60%, 54.54% of equipment operation, and with 34.1% margin of error, for this the Deming cycle work model was applied, such as the definition of the activities on the osmosis process, a plan of maintenance, and training plan having as main results after the application improvements a compliance level of 84%, an equipment operability index being represented with 72.72%, and with the quality of the process on the margin of error 18% . I conclude that there are significant improvements when applying the proposal, especially in the efficiency of the process.

Keyword. Efficiency, effectiveness, Deming cycle, continuous improvement.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Las compañías en los países internacionales buscan mejorar sus operaciones, debido a su conciencia de los niveles de rendimientos más bajos. Acorde Alvarado & Pumisacho (2017), explicó que en el país español se observó distintas compañías tienen muchas falencias en su producción y operaciones, lo que resalta el costo de producción, largos tiempos de espera para cumplir con las solicitudes de entrega y bajos niveles de calidad en la culminación de la producción.

Posteriormente, al analizar una visión latinoamericana, resulta que Ecuador no está involucrado al caso actual de la indagación, pues Cueva & Freire (2021) explican el suceso de unión internacional, señalando que carece de control sobre sus operaciones, debido al uso inapropiado de sus materias primas y al deficiente control del deber de los plazos de entrega final; dando como resultado altas tasas de error en todas las etapas del desarrollo de la producción, con principales consecuencias como las pérdidas económicas y un menor nivel de competencia en comparación con otros actores del mercado.

Por otro lado, la revisión de un caso por parte de una institución médica mostró que existen problemas importantes con la diálisis y la purificación del agua, como por ejemplo el poseer alta concentración de sal o dureza, indica que cometer cualquier error puede suponer un peligro para la salud del paciente. Es así que la naturaleza del agua de HD es el proceso más óptimo donde el más mínimo error puede derivar en un problema grave. (Torres, 2015)

Actualmente, en términos de calidad que reciben los pacientes. está mejorando, la anemia y la osteodistrofia se corrigen en gran medida, es por ello que se presenta un alto nivel de preocupación sobre la nutrición y el riesgo cardiovascular. En este

caso, la biocompatibilidad comienza a surgir no sólo como un tema teórico, sino también práctico. Una parte importante de la biocompatibilidad la aporta el líquido de diálisis, de ahí la importancia del correcto tratamiento del agua utilizada en la producción y la consecución del nivel de calidad adecuado (Matamoros, 2022).

Cabe señalar, que el agua producida o tratada por una planta no controlada no elimina adecuadamente el cloro, el aluminio, el magnesio y otras sustancias, que durante el tratamiento causarán efectos adversos, como por ejemplo convulsiones, dolor de cabeza, hipotensión e incluso anemia hemolítica, con complicaciones que conducen al desmejoramiento del paciente (Castillo, 2019). Por tanto, algunas de las complicaciones que pueden surgir por el manejo inadecuado de los líquidos de agua de alta pureza son: aumento del agua dura, así como la contaminación bacteriana, también puede ocurrir la contaminación de componentes, es así que tenemos, la polución por Al puede causar problemas neurológicos u óseos. De mismo modo la polución causada por cloramina causa problemas en la sangre (Pérez & Rodríguez, 2020).

NACIONAL

Al analizar el panorama nacional, se encontró que Perú informa que las empresas no cuentan con una adecuada supervisión de sus operaciones, debido a que muchas de ellas están piloteando su proceso sin una planificación oportuna y verificación de cumplimiento. Cada etapa del proceso y su uso deficiente de los recursos, lo que conlleva a un aumento de los costos operativos, lo que reduce su utilidad neta.(Aldea, 2021).

Por otro lado, el análisis de la posición actual en la región norte es Piura, que describe que en Villcad Perú SAC, tienen problemas con sus operaciones y registran alza en las pérdidas de clientes debido a no entregar a tiempo sus productos; asimismo, recibe un mal plan de sus actividades y, por lo tanto, incomodidad entre los clientes (Olivos, 2022).

Del mismo modo, las plantas de tratamiento de agua Essalud se utilizan automáticamente desde el tanque de suministro de agua dura (sin tratamiento) hasta el anillo de recirculación. En la NTS N.º 060/MINSA-DGSP-V.01, se indica que los servicios de diálisis deben contener varios documentos de gestión, incluido la planificación de control correctivo y preventivo a todos los equipos médicos, y maquinaria a que todos los dispositivos que integran la planta de tratamiento de las aguas también deben incluirse, teniendo en cuenta la importancia de la calidad de agua pura obtenida en la preparación del líquido de diálisis (ESSALUD, 2014)

LOCAL

Según su propuesta de Paico (2019), presenta implementar una planta de tratamiento de depuración de agua en el distrito y caseríos de Mochumí-Lambayeque cuenta con varios equipos como filtro multimedia, filtro de carbonatación, ablandador iónico, filtro pulidor y osmosis inversa, cuya planta genera 1600 l/h, donde su proceso de purificación de agua es retener impurezas, romper moléculas contaminantes, remover cloro, controlar el sabor del agua y devolver las sales que nuestro cuerpo necesita como sodio, potasio, calcio entre otros, de esta manera se puede obtener agua pura de alta calidad para la población de 350 habitantes, mejorando la salud, reduce las enfermedades intestinales. De acuerdo con los resultados fisicoquímicos está dentro del reglamento de valores de calidad de agua DS 031-2010, también se ha hallado presencia de bacterias coliformes lo que representa riesgos para el pueblo de Mochumí.

De acuerdo con Siesquen (2021), el estudio realizado según la alta demanda de consumo de agua tratada se propone el proyecto de montaje de un prototipo de planta piloto de agua purificada en la USAT-Chiclayo, generando más de 200 l/h agua purificada, a través de la cual se tendrá en disposición de 3800 envases de 625 ml y 30 botellas grandes de 20 litros semanales aplicando purificación de osmosis inversa y desinfección del ozono; en el análisis de costo-beneficio es positivo en el quinto año de 1,56. También se debe resaltar que el precio de venta de la botella es de S/. 0.80 estando por debajo del promedio a comparación con el resto que está S/. 1.20 y como

valor agregado que es más saludable y aporta minerales, teniendo más aceptación para los consumidores.

Según Damian (2019), es importante en la región Lambayeque un sistema de tratamiento de aguas residuales en los filtros de EPSEL S.A. ya que se visualiza en el análisis fisicoquímico y microbiológico la presencia de metales como aluminio residual, turbidez, sólidos sedimentales, termo tolerantes y coliformes fecales, siendo así un punto de gran preocupación, ya que se encuentra fuera del reglamento de salud, para su aplicación del proceso de sedimentación primaria, secundaria, coagulación, floculación, obteniendo una buena composición de agua tratada y cumpliendo con los estándares de calidad en límites permisible del consumo humano en cuanto a Costo-Beneficio se estima 1,01 generando un ingreso 0.101 por dólar invertido, como resultado del aprovechamiento del 96% agua lavado de filtros y evitando multas innecesarias.

1.2 Formulación del problema.

¿Cómo la implementación del ciclo Deming permite la mejora en la eficiencia del proceso de ósmosis inversa en el RUBRO DE SALUD de Chiclayo?

1.3 Hipótesis

H1: La implementación del ciclo Deming si permite la mejora en la eficiencia del proceso de ósmosis inversa en el RUBRO DE SALUD de Chiclayo.

1.4 Objetivos

Objetivo general

Definir cómo el ciclo Deming afecta en la eficiencia del proceso de ósmosis inversa en una empresa del RUBRO DE SALUD en Chiclayo.

Objetivos específicos

a) Analizar la situación actual del proceso de producción de la Clínica Instituto del Riñón IDR Chiclayo 2022.

b) Diseñar el ciclo de Deming en la Clínica Instituto del Riñón IDR – Chiclayo

c) Determinar las mejoras del Ciclo de Deming en la eficiencia en una empresa del RUBRO DE SALUD en Chiclayo.

d) Estimar el costo beneficio de la propuesta del Ciclo de Deming en la mejoró la eficiencia en una empresa del RUBRO DE SALUD en Chiclayo.

La presente investigación, tiene la siguiente justificación:

Justificación práctica

Esto se considerará una razón práctica, ya que se implementará el ciclo Deming, lo que ayudará a mejorar la fase de fabricación de ósmosis inversa en la clínica IDR y disminuir el margen de error en el tratamiento del agua, lo que indica que la ejecución actual del procedimiento es el origen de la toma de decisiones para la resolución de problemas en las organizaciones y servirá como aporte de futuros investigadores a la investigación en los temas de mejora del proceso de tratamiento de hemodiálisis y mejorar el proceso de ósmosis inversa.

Justificación social

Tendrá un impacto social ya que mejorará la naturaleza del agua en el proceso de ósmosis inversa en la Clínica Instituto del Riñón S.A.C, sobre todo porque la protección de este proceso mejorará la condición de vida de cualquier usuario que necesite de este prototipo de servicios.

Justificación económica

Esto tendrá una justificación económica, ya que al aumentar la eficiencia de la Clínica Instituto del Riñón S.A.C, el proceso de ósmosis inversa tendrá un efecto benéfico en la obtención y por ende reducirá el margen de error, reducirá costos innecesarios y aumentará la facturación de la organización.

1.5 Teorías relacionadas al tema

1.5.1 Antecedentes

Torres (2020) pretende en su estudio proponer mejoras en los manejos de su empresa Eurofresh Perú S.A.C en la ciudad de Lima, tomando conciencia de los aspectos metodológicos, el nivel de oferta y el modo no experimental, identificando 35 personas en cada uno. población. La empresa de investigación actual utilizó herramientas de recopilación de datos en la investigación realizada. Como resultado, su proceso logró una tasa de mejora promedio del 65,7% y utilizando Kaizen como mecanismo de solución para mejorar los procesos, la productividad de la organización alcanzó el 48,6% del nivel normal. Se concluyó que, al aplicar las recomendaciones de mejora en el proceso de producción, su tiempo de procesamiento disminuiría en un 45%, confirmando que los múltiples beneficios para la empresa se ven reflejados en sus mayores ganancias.

En su trabajo, Molina & Vigo (2021) establecieron como objetivo general crear una propuesta de mejora para el emprendimiento en la ciudad de Lima, señalando que tenían un tipo de investigación básica, nivel de propuesta y un diseño transversal no experimental; También se reconoce que el proceso de fabricación del calzado es investigación poblacional, mientras que la tecnología es observación y documentación. Los principales resultados concluyeron que el 48 % de los problemas eran ropa y problemas de ropa debido a información y gestión de recursos insuficientes, y el análisis de las estadísticas de productos defectuosos registrados regularmente mostró una alta tasa de pérdida debido a una alta tasa de error. Finalmente, según el método PDCA, se realizaron propuestas para reducir los riesgos de producción y los márgenes de error, y se lograron beneficios económicos superiores al 30%.

El trabajo de Huertas (2019) en Arequipa tuvo como objetivo utilizar herramientas para elaborar alternativas de mejora de procesos en toda la zona de producción de una corporación láctea de la ciudad de Arequipa, población por modo y nivel de investigación básica. propuesta, El estudio contó con 20 trabajadores como

muestra de estudio y 20 trabajadores de la organización Láctea S.A.C, se utilizaron herramientas de recolección de datos, manuales de visualización y archivos de documentación. Los tanteos señalan que la empresa actual carece de un plan de acción, sus recursos son insuficientes en la gestión y planificación, así como la gestión del proceso productivo. Finalmente, las propuestas actuales incluyen la adición de múltiples mecanismos y herramientas de mejora para solucionar los problemas existentes, como el método Kanban, que consiente el máximo aprovechamiento de los recursos y obtiene ganancias monetarias al aumentar el nivel de productividad.

En su estudio, Poggi (2018) propone en su estudio la implementación de un programa de mejora continua para incrementar la eficiencia de los procesos en la empresa Distribuidora Capistrano – Lima, como un estudio predictivo y un diseño no experimental. También fue identificado como muestra de investigación por tres colaboradores de la empresa que utilizaron la tecnología de la herramienta, realizaron entrevistas y análisis de documentos. Asimismo, el 79% de las deficiencias observadas se identificaron como un alto índice de error en la distribución de productos debido a su registro manual, faltantes de stocks de productos pedidos y manejo inadecuado de la información. Se concluye que el método utilizado es el ciclo de Deming, lo que permitirá un control suficiente de sus procesos para una implementación efectiva y un seguimiento constante.

1.5.2 Teorías relacionadas al tema.

A. Plan de mejora o ciclo de Deming

Según los autores Del Carmen (2019) explica que la planeación en su esencia se refiere a la ordenación sistémica de las acciones para el alcance de un fin en específico. Se tiene que realizar la descripción de forma ordenada de lo que se necesita realizar para alcanzar lo establecido y de qué manera se hará, qué pasos se seguirán o que tipo cronograma se tomará en cuenta. A su vez el plan se determina como un modelo mediante el cual se permite realizar la comparación del avance real

y de esta manera desarrollar las correcciones y ajustes pertinentes y no salirse de lo estipulado que permite llegar hacia el camino a las metas.

Según Pericacho (2019) afirma que un plan de mejora es la manera de realizar transformaciones de las cosas de una forma más efectiva, eficiente y de un corte adaptativo; se le denomina como la agrupación de acciones ordenadas que facilitan una modificación del cómo se realizan las cosas para alcanzar resultados óptimos ya sea en un corto o largo plazo conforme a algún método establecido.

Por otra parte, Gutiérrez (2018) manifiesta que la mejora continua de procesos es la habilidad sistemática que facilita la administración y el mejoramiento, identificando los motivos y limitaciones de los tales; estableciendo ideas nuevas y proyectos de mejoramiento. Se realiza la aplicación de un control desde su inicio de la obtención del producto hasta el momento donde el potencial consumidor realiza la revisión constante de cada proceso. Es un proceso de vital relevancia ya que facilita la detección de los riesgos presentes y permite la aplicación de estrategias correctivas que ayuden a la eliminación de tales problemas. Con todo esto se pretende alcanzar un trabajo eficiente con la consecuencia de lograr productos de calidad los cuales satisfagan cada requerimiento del consumidor.

Según Chang (2019) lo define como un método sistemático que se emplea con la finalidad de alcanzar mejoras importantes en los procesos que realizan la entrega de productos o servicios a los usuarios. Conforme al autor, emplear la mejora continua permite realizar la descripción ordenada de los procesos y se busca la manera de optimizarlo. En el momento que se realiza la utilización de esta herramienta se permite obtener un medio más rápido, eficiente y efectivo para realizar la producción de un producto o servicio.

Del Carmen (2019), Pericacho (2019) & Gutiérrez (2018), hacen referencia que el ciclo de Deming busca la mejora constante de los procesos, sobre todo porque a través de la proyección de las actividades, la empresa de los recursos, la aplicación

constante de estrategias de acuerdo a las necesidades de sus actores, ayudará a verificar el cumplimiento de los objetivos establecidos, y plantear alternativas de mejora que hacer frente a la situación problemática. Indicando que si una organización no reconoce cuales son los requerimientos y deficiencias, no se podrá proponer acciones de manera adecuada para una mejora sostenible y hacer uso eficiente de sus recursos.

B. Metodologías sobre mejora y desarrollo

Según los autores Pericacho (2019) manifiestan que en el momento que se examinan los procedimientos que desarrollan cada una de las organizaciones y observar sus oportunidades de mejora, se pueden presentar diferentes circunstancias, es por eso, las mejoras que se pretenden emplear se dividirán en dos grupos: mejoras estructuradas o mejoras en el funcionamiento.

C. Mejora continua y su importancia

Según Bonilla et al. (2019) indican que por medio del mejoramiento continuo la entidad se desenvuelve de manera más productiva y competitiva en el área en estudio. El comienzo eficaz para el mejoramiento es partir primero con la identificación de un problema u oportunidad de mejora. Cuando se presenta un buen desarrollo de mejora continua dentro de la organización, se incrementan los desempeños e indicadores de gestión que se desenvuelven dentro de ella, es relevante el conocimiento de cada uno de ellas y el saber en qué consiste cada etapa o procedimiento. En el momento que los trabajadores utilizan varias formas de realizar una operación trae como consecuencia el incremento de la variabilidad del producto y el proceso conlleva a tener un desarrollo ineficiente. Asimismo, el impacto que sobrepone la mejora continua de procesos en las entidades se describe más allá de la utilización de una estrategia básica, esta pretende alcanzar una ventaja competitiva entre las organizaciones.

Mediante el PDCA en la mejora continua: Para los autores Walton y Deming (2017) este ciclo se fundamenta en que la dirección, planifique, haga, verifica y actúe, determina de una forma sistemática realizar todo el procedimiento de mejoramiento. Deming exhibió como modelo a los japoneses este mecanismo y la determinó como el ciclo de Shewart, en donde se convirtió como el pionero del monitoreo estadístico de calidad. Se determina bajo la medición de las siguientes dimensiones:

- a. **Planificar:** Por medio de esta dimensión se realiza la planificación de cada una de las acciones que faciliten el plan pertinente de las tareas asignadas, como también la distribución sistemática de los recursos oportunos para obtener el alcance de la meta establecida; considerándose como un punto primordial para la evitación de los retrasos
- b. **Hacer:** En este paso se realizará el funcionamiento de la programación del proyecto de trabajo desarrollado en la dimensión anterior. Se procederá a la registración de todos los datos alcanzados para realizar la evaluación en la dimensión siguiente.
- c. **Verificar:** Se realiza la verificación de si se cumple con las metas propuestas, como también, la evaluación del desenvolvimiento pertinente de las acciones, esto quiere decir, realizar la observación si estas cumplen o no con lo establecido anteriormente, en el tiempo planificado.
- d. **Actuar:** En esta última dimensión se culmina con el ciclo Deming, si al confirmar que al término de los resultados se logra alcanzar lo que se esperaba en un principio, entonces se realizará la documentación de los resultados y se registrarán las modificaciones alcanzadas, no obstante, si al realizar la semejanza de los efectos se percibe que no se ha alcanzado los objetivos planificados, es entonces que se realizará la ejecución de acciones para corregir de manera rápida y de esta manera encontrar una nueva solución a la mejora de propuesta.

D. Eficiencia

Según Carmona (2021) sostiene a la eficiencia operativa como aquel procedimiento donde el trabajador cumple con una responsabilidad con los recursos pertinentes, esto quiere decir que, optimizando los medios, es por esto que necesita de los intelectos y herramientas óptimas para la disminución de recursos mediante los procesos.

Conforme explica Padilla et al. (2021) determina que la eficiencia es el cálculo del esfuerzo que se emplea para el alcance de un objetivo establecido utilizando de manera racional los recursos brindados en la etapa de producción o realización de algún servicio.

Según Carreño (2022) manifiesta que la eficiencia se enfoca en determinar y centrar mejoras continuas y/o intervención en una organización para permitir las ventajas competitivas en un mercado globalizado e incrementado. Asimismo, el concepto eficiencia nació en TOYOTA en el año 2003, debido a que su método denominado Lean envuelve todas las capacidades dirigidas al mejoramiento de las operaciones originando un efecto relevante en las ventas de las empresas, esto quiere decir, es la medición de los recursos utilizados en los procedimientos correspondientes. Siendo la asociación entre insumos y productos, de realiza la medición.

De la definición de los tres autores expuestos anteriormente, según Carmona (2021), Padilla et al. (2021) & Carreño (2022) hace referencia que la eficiencia, busca incrementar la productividad en determinado periodo, sobre todo hacer uso adecuado de los recursos en el menor tiempo. Cabe mencionar, que la eficiencia es un indicador clave que toda organización debe hacer uso para lograr cumplir el total de las metas, y obtener ventajas competitivas en el rubro.

E. Beneficios de la eficiencia

La eficiencia, en una organización posee grandes beneficios sobre todo porque permite lograr los objetivos trazados, de una de manera más rápida y sobre empleando de manera adecuada los recursos, esto ayudará a la reducción significativa de los costos operativos (Herrera & Morelos, 2019).

F. Metodologías de apoyo

a) Método Westinghouse. Esta metodología es empleada en la mayoría de las organizaciones, en donde los colaboradores deben considerar los siguientes factores:

- i. **Habilidad:** Se determina por la experiencia y conocimientos innatos que manifiesta el colaborador, en donde se encuentra la coordinación y el ritmo de trabajo, la velocidad y los movimientos en falso (Carmona, 2021).
- ii. **El esfuerzo:** Se refiere al deseo de realizar un trabajo óptimo y eficiente, además, es la actividad que requiere de la energía y ánimos correspondientes para consumir el alcance de las metas y objetivos determinados por la empresa. De tal manera, teniendo en consideración lo antes mencionado, el esfuerzo se encuentra fundamentado en el uso óptimo de la energía mental o física para el cumplimiento de una meta u objetivo en específico.
- iii. **Condiciones de trabajo:** Se le denominan como aquellos elementos que manifiestan una consecuencia favorable o desfavorable en los colaboradores, dentro de ellos se manifiestan el grado de iluminación, ventilación, temperaturas y el contexto en donde se desenvuelven las acciones laborales de la empresa.
- iv. **Consistencia:** Elemento mediante el cual se fundamenta en la cuantificación de los datos numéricos, porcentuales y el desarrollo de estos dentro de la empresa.

b) Metodología BPM: RAD (Rapid Analysis and Design)

Conforme lo indica Padilla et al. (2021), determina que la metodología RAD es fundamental para la mayoría de las empresas debido a que es pertinente, eficaz y adecuada, facilitando la modelación y el diseño de las fases internas que requiere la compañía, direccionándose en la automatización de los procesos bajo el modelo BPM; ayudando a implementar un enfoque y herramientas apropiadas a los trabajadores con el objetivo de que realicen trabajo en equipo.

Los beneficios que presenta el BPM: RAD se tiene los siguientes:

- i. La comprensión oportuna y la disminución de los tiempos en los procedimientos que realiza la empresa.
- ii. Modelación y el diseño de todos los procesos generados en la empresa, abarcando los medios, servicios, indicadores, etc.
- iii. Realización del esquema apropiado de los procesos que se direccionan con el modelo BPM.
- iv. Fomenta el trabajo en equipo e incrementa la motivación.
- v. Producción de inteligencia en equipos que son establecidos por los trabajadores, en donde se desarrollarán mecanismos formales que faciliten el aprovechamiento de los intelectos y el recurso humano en su máxima expresión.
- vi. Avala a la calidad del diseño y la modelación.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Tipo y Diseño de investigación.

El tipo de la investigación según su naturaleza, será cuantitativa según Arroyo (2020) es cuando los resultados del presente estudio serán expuestos de manera numérica; esto se refiere que al aplicar los instrumentos que serán propuestos, permitirá al investigador conocer la percepción sobre cómo se encuentra el manejo de los procesos de ósmosis inversa en la Clínica Instituto del Riñón IDR y la optimización operativa.

Dependiendo del objetivo de la investigación, se aplicará, ya que se pondrán en práctica las bases teóricas y las competencias obtenidas, tal es el asunto de la implementación del ciclo Deming en la clínica del Departamento de Nefrología, para mejorar la eficiencia operativa, lo que permitirá que el proceso productivo realice ósmosis inversa (Hernández R. , 2018).

Asimismo, Hernández (2018) señala que el boceto del estudio será de efecto eventual y cuasi-experimental, ya que estudiará el desenvolvimiento de la variante, en este caso eficiencia. Y de acuerdo con el ciclo de recopilación de datos vertical, dado que la recopilación de datos sucederá antes y después de la efectividad, se utiliza el ciclo de Deming para evaluar el cambio real del problema a través de la prueba previa y posterior.

2.2 Variables, Operacionalización

2.1.1. Variable 1. Ciclo Deming

A. Definición conceptual: Pericacho (2019) afirma que el ciclo de Deming o plan de mejora es la manera de realizar transformaciones de las cosas de una forma más efectiva, eficiente y de un corte adaptativo; se le denomina como la agrupación de acciones ordenadas que facilitan una modificación del cómo se

realizan las cosas para alcanzar resultados óptimos ya sea en un corto o largo plazo conforme a algún método establecido.

- B. Definición operacional:** el ciclo de Deming es un conjunto de procesos que permitirá el cumplimiento de las metas institucionales, realizando un seguimiento y control de las tareas asignadas.

2.1.2. Variable 2. Eficiencia operativa

- A. Definición conceptual:** Según Carmona (2021) sostiene a la eficiencia operativa como aquel procedimiento donde el trabajador cumple con una responsabilidad con los recursos pertinentes, esto quiere decir que, optimizando los medios, es por esto que necesita de los intelectos y herramientas óptimas para la disminución de la materia prima durante todo el proceso.
- B. Definición operacional:** Es aquella valoración que se tiene sobre el esfuerzo físico y de conocimiento, para el cumplimiento de la meta de producción en un determinado tiempo y con el uso adecuado de los recursos.

Tabla 1. Matriz de Operacionalización de la variable ciclo de Deming

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEM	TECNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS
Variable 1. Ciclo Deming	Planificar	Nivel de planificación de las actividades%	$\frac{\text{Total de actividades planificadas}}{\text{Total de actividades del procesos de ósmosis inversa}} * 100$	
	Hacer	Capacidad de producción:	$\frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad de producción}} * 100$	Entrevista/ guía de entrevista
	Verificar	Calidad del manejo del recurso: Nivel de purificación del proceso	$= \frac{\text{Litros purificados}}{\text{Total de libros ingresados}} * 100$	Observación/ guía de observación Análisis documento/ guía documentaria
	Actuar	Acciones correctivas o mejora:	$\frac{\text{Nº de Eventos solucionados}}{\text{Total de eventos presentados}} * 100$	

Tabla 2. Matriz de Operacionalización de la variable eficiencia operativa

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEMS	TECNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS
Variable 2. Eficiencia operativa	Cumplimiento de los tiempos de producción	Nivel de cumplimiento (tiempos)	$\frac{\text{Tiempo real}}{\text{Tiempo de producción}} * 100$	
	Operatividad de las maquinarias	Índice las máquinas operativas	Total, maquinarias operativas / cantidad maquinarias	Entrevista/ guía de entrevista
	Calidad del proceso	Percepción de la calidad del proceso:	Margen de error = (Litros errados presentados en el proceso de producción / Total de cantidad de agua filtrada en el proceso de ósmosis inversa) *100	Observación/ guía de observación Análisis documento/ guía documentaria

Nota: Elaboración propia

2.3 Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

Según Hernández (2019) , la población de investigación explica que una población es un conjunto de personas o sujetos con características comunes que permiten definir y realizar el alcance del estudio. Así, la población estará compuesta por los litros de agua producidos por el proceso de ósmosis inversa y el personal responsable del proceso de hemodiálisis.

Del mismo modo, según Otzen & Manterola (2017) una muestra es un conjunto de personas pertenecientes a una población; por lo tanto, el modelo de investigación considerará lo mismo que la población. Se consideraron dos muestras, la primera muestra estuvo conformada por todos los litros promedio mensuales de agua pasados por dos procesos de ósmosis inversa (julio y agosto) y todos los litros de agua tratados en dos procesos de ósmosis inversa. Luego (en octubre y noviembre) se utiliza el método del ciclo de Deming. Además, una persona que comprende la situación del problema es responsable del proceso de infiltración.

Cabe mencionar, que el muestreo empleado será no probabilístico porque la selección de la muestra se realizará según la decisión e intención de la investigación, seleccionando a la productividad de litros de agua diaria debido que es el principal problema de la investigación, y al responsable del proceso en la clínica Instituto del Riñón S.A.C porque cuenta con todo el conocimiento de la situación actual.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

A. La técnica

Según Hernández et al. (2014) señalan métodos que permiten a los investigadores recopilar datos confiables y oportunos en respuesta a los objetivos establecidos. Por lo tanto, los métodos que los investigadores considerarán usar son:

- i. Análisis de documentos, técnica para obtener información clave para comprender la situación actual que se solicitará para obtener la información

- necesaria del Instituto del Riñón S.A.C. en la clínica para comprender la producción de tratamiento de agua en el proceso de ósmosis inversa.
- ii. Observación; entender el verdadero comportamiento de la realidad, conociendo así los volúmenes exactos de producción, identificando márgenes de error de producto en procesos de ósmosis inversa y reportando requerimientos para un periodo específico.
 - iii. Entrevistas: se utilizó para interrogar directamente a los directores de clínica (gerentes y técnicos de máquinas) del Instituto del Riñón S.A.C para comprender los problemas de producción; es decir, la recopilación oportuna de información clave a través del diálogo para ayudar a responder al objetivo de la investigación.

B. El instrumento

De acuerdo con la herramienta definida por Berna (2014) , la herramienta permitirá a los investigadores obtener información suficiente para poder comprender la situación problemática, lo que ayudará a recopilar información organizada. Para ello, se proponen los siguientes instrumentos:

- i. Guía de Documentación: Este documento indica qué documentos se solicitarán al Instituto del Riñón S.A.C. Proporciona los medios para analizar la situación de los problemas de control de procesos y especifica los requisitos necesarios, especialmente los informes de los últimos dos meses del periodo de julio y agosto.
- ii. Guía de observación: Es un documento en el que el investigador recomienda los elementos necesarios que ayudarán a comprender qué proceso se lleva a cabo durante el proceso de ósmosis inversa, lo que permitirá una descripción detallada de cada tarea realizada.
- iii. Guía de entrevista: este documento proporciona un conjunto de preguntas organizadas y coherentes para medir las variables de la encuesta que determinan la eficacia operativa de todo el proceso de ósmosis inversa.

C. Validez

A través del análisis de validez se tendrán en cuenta las opiniones y propuestas de tres expertos en temas relevantes, quienes son los responsables de la evaluación del instrumento propuesto, el cual controla si el proyecto está en orden y permite la medición del alcance del estudio, coherente y claro y suficiente para alcanzar los objetivos propuestos. Esto brindará la oportunidad de medir la efectividad del contenido, los estándares y las estructuras (Hernández, et al., 2014).

D. Confiabilidad

La confiabilidad del estudio se medirá durante el análisis estadístico alfa de Cronbach, el cual se realizará en el programa SPSS para evaluar el nivel de confiabilidad de los datos, que según Hernández (2018) debe ser mayor a 0.75 para definir estos datos. son oportunos y el análisis de diagnóstico proporciona información.

2.5 Procedimiento de análisis de datos

Se tomarán una serie de pasos para recopilar la información, siendo el primer paso la creación de una herramienta de recopilación de información que aclarará los indicadores y las preguntas clave, seguido de la verificación por parte de expertos a través de una evaluación. Una vez aprobado el documento propuesto, se solicitará el debido permiso a la clínica Instituto del Riñón S.A.C, que facilitará la coordinación previa y requerirá información y consentimiento para autorizar el uso de documentos.

Después de utilizar los instrumentos, se realizarán pruebas piloto para conocer el nivel de confiabilidad de los datos obtenidos y específicamente para determinar si las respuestas y los datos son aptos para el análisis. El método de análisis de la información será descriptivo, ya que se describirán todos los datos obtenidos de las mediciones de las variables, incluyendo la eficiencia operativa del ciclo Deming y el proceso de ósmosis inversa, para comprender los principales resultados de este estudio.

Asimismo, será nuevamente un estudio de métodos inferenciales, ya que a medida que se recopile la información, los datos se organizarán en herramientas estadísticas de SPSS que ayudarán a agrupar los datos para generar tablas y gráficos; también para determinar la situación problema para el estudio, ayudando a dar respuesta a las metas planteadas.

En detalle, esto se hace cuatro veces, que se describirá a continuación.:

Primer momento. Diagnosticando la situación actual en la clínica Instituto del Riñón S.A.C, en la que se aplicarán los instrumentos entre ellos una entrevista, fichas de observación y análisis documentario que permitirá conocer cómo se encuentra el proceso productivo sobre la ósmosis inversa, identificar los tiempos, margen de error, así como, las razones que lo originan, todos esto comprenderá un pre-test.

Segundo momento. Con los resultados obtenidos del pre-test se elaborará una propuesta de mejora en el proceso de ósmosis inversa en la clínica Instituto del Riñón S.A.C, utilizando todo el ciclo de Deming, planificando un plan de actividades que ayudará a identificar cuáles son las principales tareas.

Tercer momento. Se implementará una propuesta de mejora del ciclo de Deming entre ella desarrollar cada una de las etapas del Ciclo Deming PDCA, con el fin de reducir el índice de margen de error, incidencia y accidentes operativos durante la realización del proceso de producción de ósmosis inversa, desarrollando cada una de las etapas con la finalidad de mejorar la situación problemática, con el propósito de mejorar la situación actual del pre-test. Y en el cuarto momento. Medir la influencia de la aplicación del ciclo de Deming, con la finalidad realizar la comparación entre el pre-test y pos-test, aplicando de un instrumento en la que verificarán las mejoras.

2.6 Criterios éticos

De acuerdo con los aspectos éticos mencionados por Belmont se identifican 3 aspectos los cuales son:

- i. **Beneficencia.** Entre los criterios recurrentes se considera el Instituto del Riñón S.A.C. política establecida por la clínica. Los sujetos involucrados no sufrirán daños, lo que garantiza la integridad de la clínica y los socios de investigación.
- ii. **Autonomía.** En la elaboración de los resultados se utilizarán aspectos éticos actuales, y esto se hará de manera objetiva, respetando las respuestas de los clientes entrevistados y evitando interferencias de la posición del investigador.
- iii. **Justicia.** Este criterio se utilizará en la aplicación del instrumento a medida que se introduzca en el tiempo y se considerará igual sin diferencia alguna en función de la posición de tenencia.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

3.1.1. Situación de la variable dependiente con la propuesta

La presente situación consiste en analizar los cambios en el comportamiento de la variable dependiente después de la aplicación de las acciones de mejora, teniendo los siguientes resultados:

a. Cumplimiento de los tiempos de producción

De acuerdo a los resultados obtenidos después de la aplicación de las acciones y herramientas de mejora, se pudo observar que existió mejorar significativas, para ello se hizo una ficha de observación que se logró registrar tener los siguientes resultados:

Tabla 3

Tiempos de producción

N°	PROCESO	TIEMPO PLANIFICADO	UNIDAD DE ANÁLISIS	TIEMPO DE PRODUCCIÓN REAL							TIEMPO REAL PROMEDIO	QUIEBRE DEL TIEMPO DE PRODUCCIÓN	NIVEL DE INCUMPLIMIENTO DE TIEMPOS
				Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7			
	PRE-TRATAMIENTO												
1	Recepción de la materia prima	25	Minutos	20	22	25	42	40	15	35	28	3	14%
2	Filtramiento con ablandadores	30	Minutos	45	50	30	45	35	30	48	40	10	35%
3	Filtrado de carbón activado	30	Minutos	32	30	32	60	30	25	30	34	4	14%
4	Filtrado de multimedia	20	Minutos	22	20	20	40	25	20	30	25	5	26%
5	Filtrado de resina	70	Minutos	75	60	80	65	70	75	60	69	-1	-1%
6	Filtrado por un carbón activado	30	Minutos	25	30	30	60	45	45	30	38	8	26%

TRAMIENTO DE ÓSMOSIS													
7	Filtrado de purificación	45	Minuto s	40	45	45	35	45	60	45	45	0	0%
8	Filtrado con endokit	60	Minuto s	60	71	60	52	67	60	90	66	6	10%
9	Filtrado por carbón activado	30	Minuto s	40	45	31	45	25	35	32	36	6	20%
10	Evaluación de la calidad del agua	20	Minuto s	48	20	20	22	35	30	22	28	8	41%
		360	Minuto s	407	393	373	466	417	395	422	410	50	14%
	TOTAL	6.00	hora	6.78	6.55	6.22	7.77	6.95	6.58	7.03	6.84	0.84	14%

Fuente. Elaboración propia

De la tabla 8, se reconoció que el tiempo real se tiene un promedio de 6.78, observándose que no cumple con el tiempo planificado, con los datos empleados se hace el cálculo de la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de cumplimiento (tiempos)} = \frac{\text{Tiempo real}}{\text{Tiempo de producción}} * 100$$

$$\text{Nivel de cumplimiento (tiempos)} = \frac{6.84}{6.00} * 100$$

$$\text{Nivel de cumplimiento (tiempos)} = 84\%$$

Se tuvo que el nivel de cumplimiento de los tiempos se encuentra en un 84% esto se debe que se tiene un quiebre de tiempo de 0.84 minutos.

Señalando que calculando el valor sigma, se evaluará el nivel de rendimiento del proceso, teniendo la siguiente tabla de valoración para ver la calidad del proceso como se muestra a continuación:

Tabla 4. Indicadores del nivel sigma

NIVEL EN SIGMA	DPMO	RENDIMIENTO
6	3.40	99.9997 %
5	233.00	99.98 %
4	6.210,00	99.3 %
3	66.807,00	93.3 %
2	308.537,00	69.15 %
1	690.000,00	30.85 %
0	933.200,00	6.68 %

Nota. (Alvarado & Pumisacho, 2017)

Teniendo la siguiente información, como se detalla en el siguiente resultado:

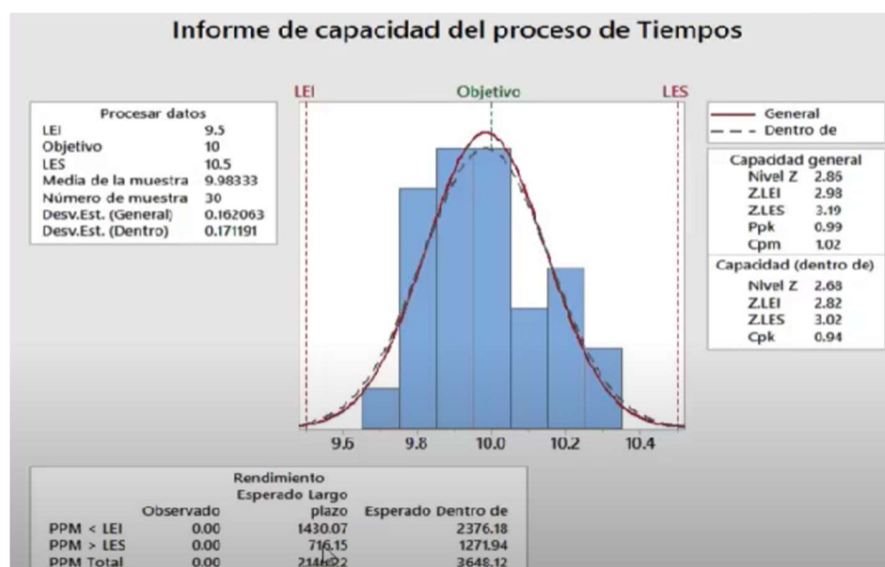


Figura 1. Valor del nivel sigma

Fuente. Elaboración propia.

Interpretándose, que de la figura observada en los resultados del pre-tes se reconoció tener un nivel de valor Z (sigma) de 2.68, indicado que de acuerdo a los indicadores como se observa en la tabla 4, actualmente la empresa posee un 69.15% de rendimiento del proceso.

Por tanto, para considerar el nivel de estabilidad del proceso se indica que teniendo los siguientes rangos de evaluación, como se detalla a continuación:

- 0.0 – 33.33% - Nivel bajo de estabilidad del proceso
- 33.34 – 66.67% - Nivel medio de estabilidad del proceso
- 66.68 – 100.00% - Nivel alto de estabilidad del proceso

De acuerdo a los rangos establecidos, se indica que de acuerdo a los indicadores de valor de sigma se tuvo un nivel alto de estabilidad del proceso con la aplicación de las estrategias.

b. Operatividad de las maquinarias

Se reconoce que del total de maquinaria que posee la clínica para la realización del proceso de ósmosis inversa, se registró un total de

$$\text{Índice las máquinas operativas} = \frac{\text{Total,maquinarias operativas}}{\text{cantidad maquinarias}} * 100\%$$

$$\text{Índice las máquinas operativas} = \frac{8}{11} * 100\%$$

$$\text{Índice las máquinas operativas} = 72.72\%$$

Niveles:

Bajo: 0 – 33.33%

Medio: 33.34 – 66.67%

Alto: 66.68 – 100%

De los resultados, arrojados se logró observar que la clínica cuenta con un total de operatividad de las maquinarias en un total de 72.72%, registrando que tiene un nivel alto.

b. Calidad del proceso

Para conocer la calidad del proceso de ósmosis será medido mediante el número margen, como se detalla a continuación:

Tabla 5

Margen de errores presentado en el proceso

N°	PROCESO	EVENTOS				ERRORES PROMEDIO PRESENTADOS	MARGEN DE ERROR POR LIBROS	MARGEN DE ERROR
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4			
	PRE-TRATAMIENTO							
1	Recepción de la materia prima	1	1	1	1	1	176	10.8%
2	Filtrado con ablandadores	1	2	0	0	1	132	8.1%
3	Filtrado de carbón activado	1	1	1	0	1	132	8.1%
4	Filtrado de multimedia	2	2	0	0	1	176	10.8%
5	Filtrado de resina	2	1	1	1	1	219	13.5%
6	Filtrado por un carbón activado	1	1	0	1	2	351	21.6%
	TRAMIENTO DE ÓSMOSIS							
7	Filtrado de purificación	2	0	1	1	1	176	10.8%
8	Filtrado con endoquit	1	0	1	0	1	88	5.4%
9	Filtrado por carbón activado	1	0	0	1	1	88	5.4%
10	Evaluación de la calidad del agua	1	0	1	0	1	88	5.4%
TOTAL		13	8	6	5	9	1623	100.0%

Nota. Registro de los litros fallados

Teniendo en consideración los resultados obtenidos, se hizo el desarrollo de la siguiente fórmula como se muestra a continuación:

Margen de error = (Litros errados presentados en el proceso de producción/Total de cantidad de agua filtrada en el proceso de ósmosis inversa) *100

$$\text{Margen de error} = \frac{31623}{9000}$$

$$\text{Margen de error} = 18\%$$

Teniendo un margen de error del 18% sobre el manejo de los litros de agua filtrada, considerando que después de la propuesta se redujo significativamente el índice de error.

Resumen pre-test y post – test

Tabla 6

Comparaciones del pre-test y post-tes

	PRE - TEST	POS-TEST
Cumplimiento de los tiempos de producción	Nivel de cumplimiento (tiempos) = 60%	Nivel de cumplimiento (tiempos) = 84%
Operatividad de las maquinarias	Índice las máquinas operativas= 54.54% Niveles: Bajo: 0 – 33.33% Medio: 33.34 – 66.67% Alto: 66.68 – 100% Nivel medio de operatividad	Índice las máquinas operativas= 72.72% Niveles: Bajo: 0 – 33.33% Medio: 33.34 – 66.67% Alto: 66.68 – 100% Nivel alto de operatividad
Calidad del proceso	Margen de error = 34.1%	Margen de error = 18%

Fuente. Elaboración propia

De los resultados expuestos, se señala que en la actualidad se observó que existen mejoras significativas, como se muestra en los cumplimientos de producción aumentó 24% más con la aplicación de las acciones de mejora; seguidamente analizando la operatividad de las maquinarias se identificó que pasó de un nivel medio con un índice de operatividad de 54.54% a un 72.72% aumentando en un 18.18%, y por último analizando la calidad del proceso se reconoció que se evaluó en base a margen de error reduciendo significativamente de 34.1% a 18% teniendo una variación de 16.1%.

3.1.2. Análisis beneficio/costo de la propuesta

Para un adecuado análisis de beneficio / costo se establecerá las variables a cuantificar en relación con las ganancias y gastos que se utilizó al momento de emplear el ciclo Deming, teniendo los siguientes beneficios:

1. BENEFICIOS:

En la siguiente tabla observamos que antes de la implementación producían 32,710 litros promedio mensuales, pero 1090 litros al día, pero después de la aplicación de la propuesta del ciclo de Deming 39,602 litros mensuales y al día 1320 litros de agua filtrada en el proceso de ósmosis.

Tabla 7

Cuadro comparativo

ANTES	DESPUÉS	DESCRIPCIÓN
1090	1320	litros de agua al día filtrada
32,710	39,602	litros de agua filtrados al mes
208	251	servicios de diálisis

Fuente. Elaboración propia

Seguidamente se realizará la división del total de litros filtrados al mes por los 157.5 litros de agua filtrada que se requiere por cada servicio, estimando que antes con los litros filtrados se lograba atender al mes a 208 pacientes, y con la propuesta aumento a 251 multiplicará el precio de cada uno de los servicios de diálisis que es de 350 soles, incrementó las mejoras a 43 servicios de diálisis.

Ganancias (beneficios monetarios)

= (Servicios de diálisis después de la propuesta – servicios antes de la implementación) * costo del servicio de diálisis

= (251-208) *350

= 43 * 350 soles

Ganancias (beneficios monetarios) = 15,050 soles

1. Costos

Para lograr implementar la propuesta de ciclo de Deming para mejorar la eficiencia operativa se requiere los siguientes costos operativos:

Tabla 8

Costo de la propuesta

N°	ÍTEMS	COSTO TOTAL
1	Capacitaciones	1000
2	Supervisión	500
3	Materiales de oficina	250
4	Materiales de verificación	50
TOTAL		1800

Fuente. Elaboración propia

El costo total de la implementación fue de 1800 soles que es considerado como la inversión inicial para el análisis financiero.

2. Beneficio - Costo

El beneficio costo se midió en doce meses dividiendo el costo total anual con el beneficio obtenido en el año, como la que se detalla a continuación:

$$\text{Beneficio / Costo} = \frac{15,050}{1,800}$$

$$\text{Beneficio / Costo} = 8.36$$

Esto se interpreta, que por cada sol invertido para la realización de la propuesta se obtendrá 8.36 soles de beneficio, indicando la viabilidad del proyecto.

3.2. Discusión

El presente desarrollo de la propuesta trajo beneficios en la mejora de la eficiencia del proceso de ósmosis inversas, sobre todo en aquellos aspectos involucrados al cumplimiento de los tiempos de producción debido que redujo significativamente en un 24% cumplimientos de producción aumentó 24% más con la aplicación de las acciones de mejora, de la misma manera, aumentó el nivel de operatividad de las maquinarias debido que pasó de un nivel medio con un índice de operatividad de 54.54% a un 72.72% aumentando en un 18.18%, y por último analizando la calidad del proceso, se evaluó en base a margen de error reduciendo significativamente de 34.1% a 18% teniendo una variación de 16.1%. De la misma manera, en base a las acciones aplicadas se puede observar generó un aumento en los ingresos porque se aumento su capacidad de producción a más 43 servicios de diálisis adicionales después de la implementación, teniendo una ganancia de s/15,050 soles.

3.3. Aporte de la investigación

3.3.1 Información general

La presente investigación, se realizó en la Clínica Instituto del Riñon S.A.C teniendo por RUC 20479758167, encuentra realizando sus labores en calle Vicente de la Vega Nro. 1361, dedicado a la actividad de servicio médicos Nefrólogos, contando con 18 años de servicio.

a. Misión

Somos una empresa dedicada a brindar un servicio de salud entre ellos médicos, de Nefrología de calidad, con la finalidad de dar asistencia a la población de Chiclayo, esto se realizará utilizando las mejores prácticas médica, empleando una tecnología de punta y por contar con un personal totalmente capacitado

b. Visión

Ser la mejor clínica en la región Lambayeque, debido que cuentan con un sistema integrado de salud, brindando acceso a los altos estándares de calidad y seguridad médica.

c. Valores

Los valores que emplea, la clínica Instituto del Riñón S.A.C son de gran transcendencia para poder desarrollar de manera adecuada sus actividades, sobre todo permitirá la utilización adecuada de los recursos y brindar un servicio integral, para ello se consideró los siguientes valores:

- Responsabilidad y rigor: Servir al enfermo y a su familia con eficacia, eficiencia, pertinencia y humanidad.
- Espíritu de superación: Aportar al trabajo profesionalidad, calidad y voluntad de mejora.
- Comportamiento ético: es aquel comportamiento que permitirá actuar de manera ética, para el resguardo de las sus acciones y realizar de manera responsable.

d. Organigrama

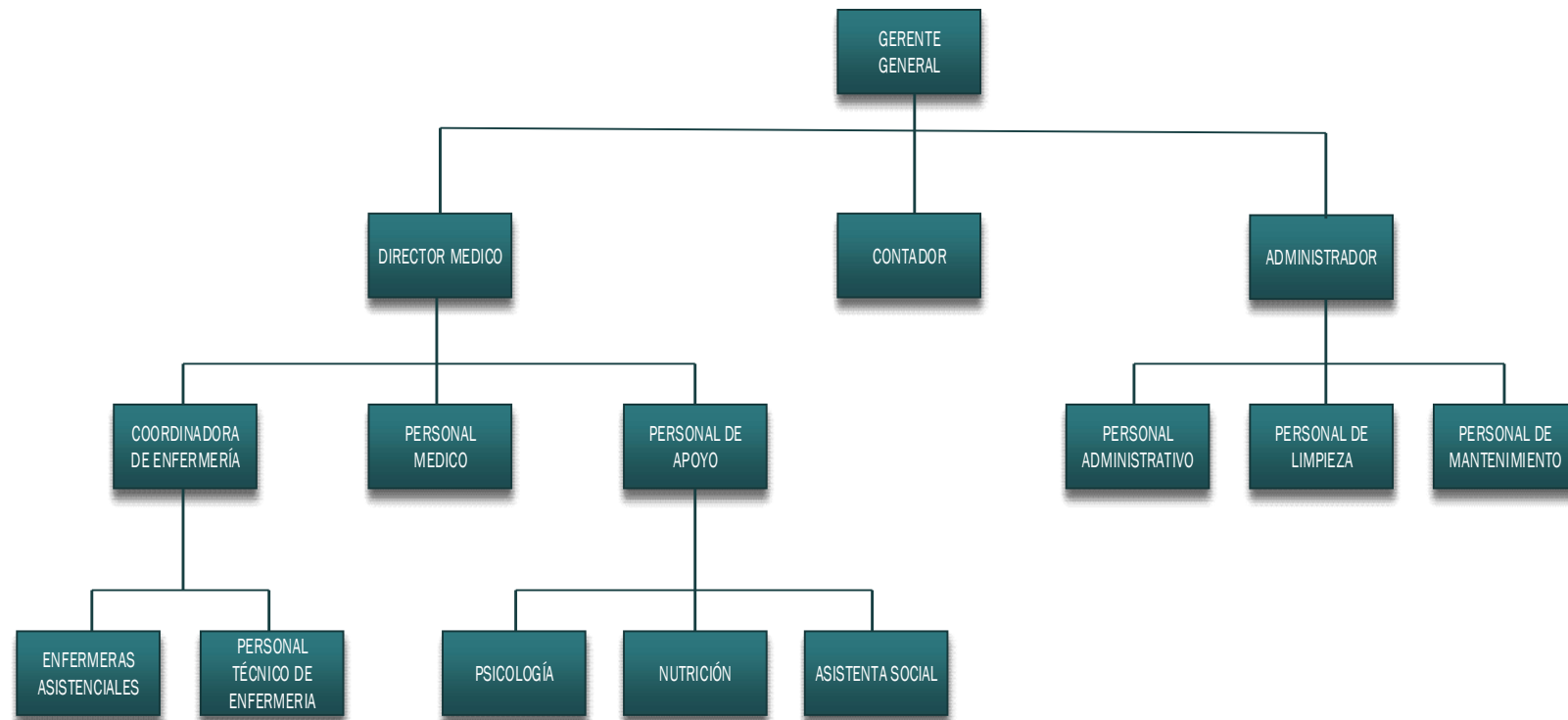


Figura 2. Organigrama

Fuente. Elaboración propia obtenida de la página de la empresa.

En la figura 2, se puede observar que la clínica Instituto del Riñón Chiclayo S.A.C posee un organigrama vertical, debido que los puestos están determinados cada uno de los puestos, como es una empresa privada y tiene diversos inversores como primer cargo gerencial está formada por la gerencia general que está comprendida la parte estratégica estuvo formada por el área de administración y calidad de los procesos estos componen, y por parte operativa, se encuentra la gerencia médica y la gerencia de ayuda.

e. Servicios de la empresa

Los servicios que realiza la clínica Instituto del Riñón S.A.C, realiza los siguientes servicios como se detalla a continuación:

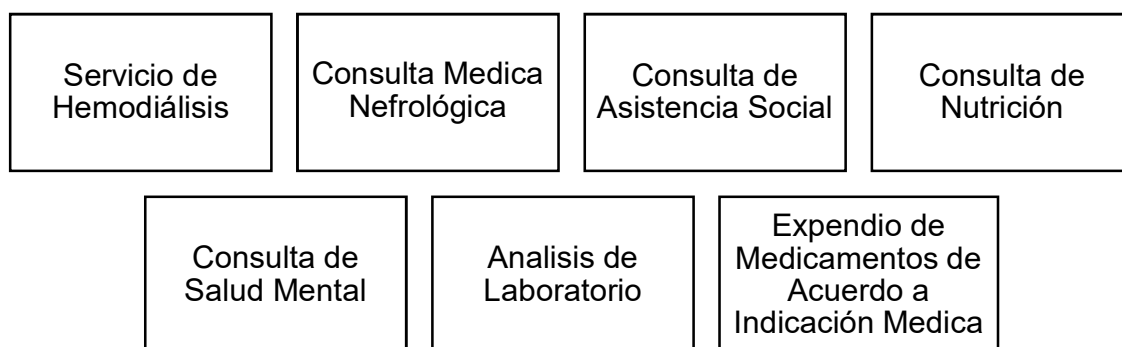


Figura 3. Servicios que ofrece la clínica

Fuente. Elaboración propia obtenida de la página de la empresa.

La clínica realiza servicio hemodiálisis tres veces por semana, y entre otros de los servicios que ofrece es la consulta médica nefrológica, consulta a nivel de asistencia social, también se brinda consultas de nutrición, consulta para el cuidado de la salud mental, otros servicios que permite complementar las necesidades de sus usuarios es el análisis de laboratorio mensual y el expendio de medicamentos de acuerdo a indicación médica.

3.1.2 Descripción del proceso productivo o de servicio

Para mayor detalla sobre el proceso productivo, se reconoce que uno de los procesos principales en la clínica Instituto del Riñón S.A.C, es el proceso de atención del paciente, la cual abarca desde la llegada del paciente a la presente institución hasta el momento de recibir la consulta o servicio en el consultorio médico. Cómo primer paso es el recibimiento del cliente, en la que se registra una solicitud sobre el servicio requerido, en la que se registra todos los datos personales y se realiza el pago por el servicio, posteriormente hace la entrega de la orden, posteriormente se examina y registra toda la información al paciente entre ellos sus antecedentes, síntomas, todo para facilitar la realización de la consulta, esto se queda registrado en la historia del paciente, para archivar el informe del estado del paciente quedando evidencia de la realización de la atención.

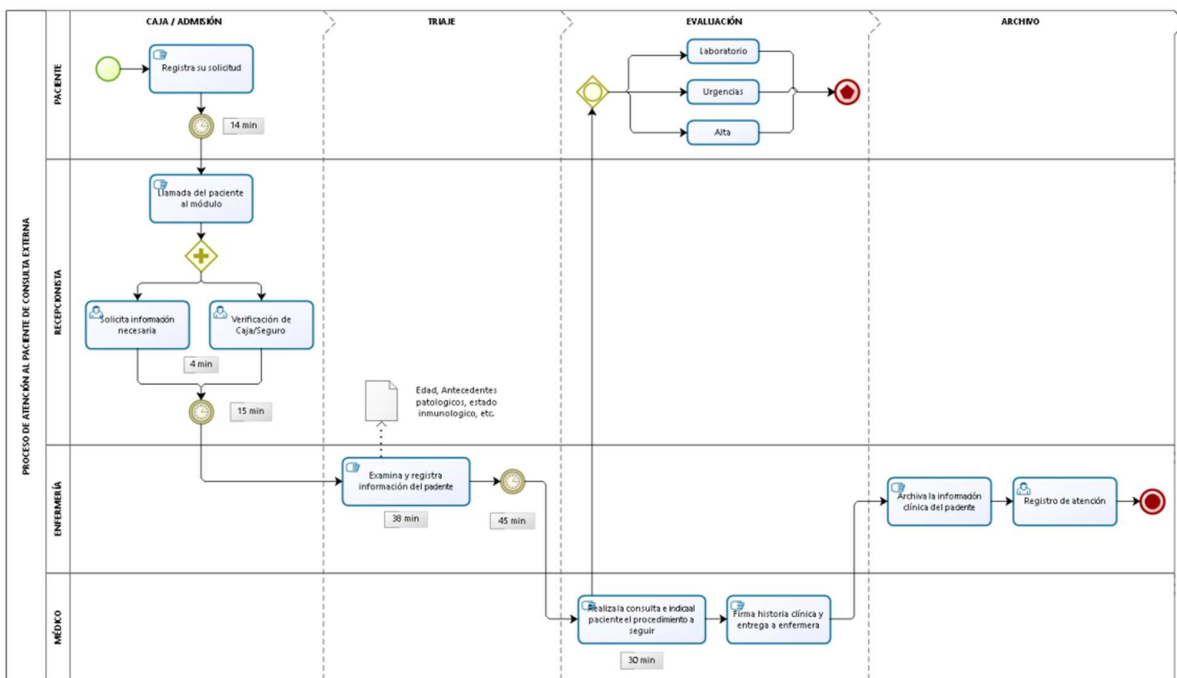


Figura 4. Proceso de atención de la clínica

Fuente. Elaboración propia

Proceso de ósmosis

Los procesos ósmosis incluyen procesos cuyo objetivo es lograr la mayor concentración de sólidos disueltos como resultado de la presión osmótica, donde la cantidad de presión aplicada hace que el agua pase a través de una membrana semipermeable hacia el proceso opuesto. Que es el proceso de ósmosis, se llama proceso de ósmosis inversa, se menciona que la permeabilidad de la membrana puede ser tan pequeña que casi todas las impurezas, moléculas de sal, bacterias y virus se separan del agua.

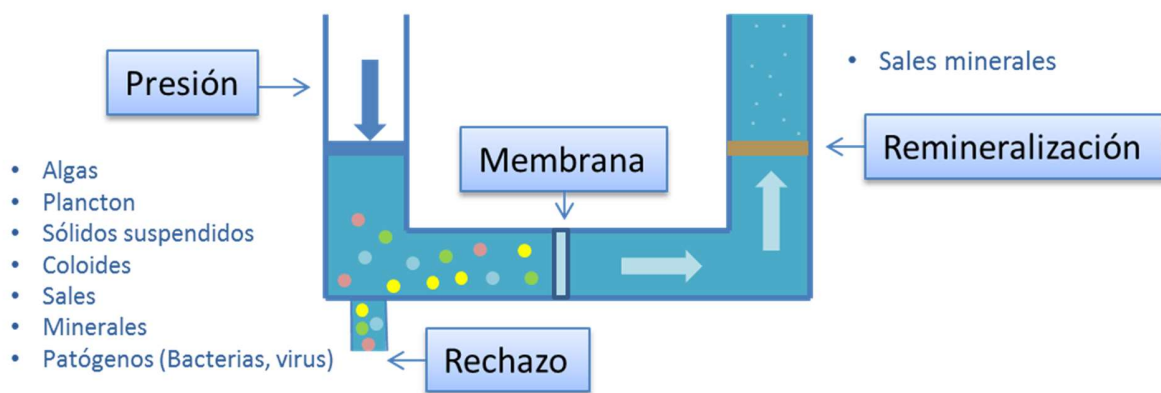


Figura 5. Proceso de ósmosis inversa

Fuente. Moreno (2021)

La figura 5, demuestra la presión que se le aplica al agua con la finalidad de separar las membranas con la finalidad de purificarla, y tener una solución más concentrada y facilite la re mineralización del agua.

3.1.3 Situación problemática

En la actualidad, la clínica Instituto del Riñón S.A.C presenta problemáticas en el proceso de ósmosis inversa entre las principales deficiencias, es la ausencia de un plan de trabajo, realizándolo de manera empírica las actividades debido que no tienen los procesos establecidos, esto evitan el mejor registro de su capacidad de producción; asimismo, otros de los procesos presentados es el inadecuado control de sus operaciones, sobre todo en el control de calidad del agua. Además, otros de los problemas de producción que se presentó es la ausencia de coordinaciones interna

entre sus colaboradores, y con ellos se presenta un desinterés por parte de los responsables, mostrando la ausencia monitoreo para que supervise todo el proceso y registre los eventos presentados. Teniendo como problema presentado, la eficiencia en el proceso de ósmosis inversa, generando un largo periodo de producción e incremento en sus costos operativos.

3.1.3.1 Resultados de la aplicación de los instrumentos

Para la obtención de los resultados, se debe considerar como base los siguientes resultados como se muestran a continuación:

a. Planificación

Para la planificación, se debe reconocer cuantas actividades de las realizadas se lleva una adecuada planificación, para ello con la entrevista realizada, se logró reconocer que los procesos de la ósmosis inversa, se cuenta con una planta de agua ultra pura, se tiene una ósmosis inversa doble paso se tiene doble proceso de filtración.

Pre tratamiento de la ósmosis del agua

- i. Como primer paso, se tiene un pre tratamiento, en la cual el agua pasa por dos filtros ablandadores, y pasa por un filtro de carbón activado que sirve para ablandar el agua dura que purifica el agua del servicio de consumo.
- ii. Como segundo paso se pasa por un filtro multimedia que tiene como finalidad filtrar todo material orgánica e inorgánica mayor a 15 micras, de la misma manera, se pasa por un filtro de resina, la cual se encarga de retener el calcio y el magnesio, de la misma manera, de eliminar óxido de hierro y otros metales.
- iii. Como tercer paso, el agua pasa por el carbón activado se encarga de eliminar el olor, sabor, cloro y flúor, todos estos pasos se realizan en el pre tratamiento para mejorar la conductividad de agua antes de ingresar al proceso de ósmosis.

Tratamiento del proceso de ósmosis

- i. El proceso de ósmosis del agua se realiza el siguiente paso, en este proceso se cuenta con cinco filtros con la finalidad de proteger las membranas para evitar la contaminación del carbón activado, señalando que después de que el agua pasa por todo este proceso de ósmosis genera que el agua tenga una conductividad en el primer paso de 3.5 micro cienes, esta agua vuelve hacer filtrada por eso se llama de doble paso en la cual llega a obtener de 1.3 hasta un 1.7 micro cienes.
- ii. Después del proceso de doble paso de ósmosis pasa por endokit, la cual es kit de filtros que se encarga de eliminar algunas partículas de endotoxinas en la que ayudará a reconocer la calidad de agua, la cual, si se retuviera alguna endotoxina en el segundo paso para evitar de contaminar el carbón activada para no dejar que pase a la membrana de la ósmosis, por ello, se evalúa la calidad del agua por una lámpara ultra violeta para reconocer si no quedan restos de endotoxinas.

Por tanto, para reconocer el nivel de la planificación de las actividades% se tuvo:

$$\frac{\text{Total de actividades planificadas}}{\text{Total de actividades del procesos de ósmosis inversa}} * 100$$

$$\text{Nivel de la planificación de las actividades\%} = \frac{5}{10} * 100$$

$$\text{Nivel de la planificación de las actividades\%} = 50\%$$

Por tanto, del total de las actividades programadas, estando compuesta por 10 tareas, de las cuales solo el 50% son planificadas previamente antes de su aplicación.

b. Hacer

Del total de la producción, el jefe del proceso manifiesta que el total de la producción que se realiza se estima que de manera diaria se debe realizar un total de 1500 litros, siendo necesario son 3 operadores y un jefe de control, para la producción de un total de 45,000 litros filtrados.

De los registros documentarios, y la información obtenida de la entrevista, se tuvo los siguientes datos:

Tabla 9

Producción

Producto	Ene ro	Febr ero	Mar zo	Abri l	May o	Juni o	Juli o	Ago sto	Septiem bre	Octu bre	PROME DIO
Producción real	35,777	25,665	37,666	27,886	43,555	32,455	28,550	32,440	32,445	30,660	32,710
Producción planificada	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	45000	4500	45,000
Incumplimiento de producción	9223	19335	7334	17114	1445	12545	16450	12560	12555	14340	12,290
Incumplimiento promedio	20%	43%	16%	38%	3%	28%	37%	28%	28%	32%	27%

Fuente. Elaboración propia

La presente tabla 3, se puede observar el nivel de producción que tiene la empresa reconociendo tener una producción promedio real promedio de la evaluación del registro de 10 meses se tuvo un total de 39,412, la cual en muchas ocasiones no lleva a cumplir con la producción planificada.

Capacidad de producción:

$$= \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad de producción}} * 100\%$$

$$\frac{32,710}{45,000} * 100 = 73\%$$

c. Verificar

Se hace manifiesto que para lograr para la etapa de verificación se hizo mediante la observación, del manejo de los recursos, donde se hizo la verificación del nivel de purificación de la materia

Tabla 10

Verificación de la calidad del recurso

Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	PROMEDIO
Litros ingresados	38,77	43,555	37,66	43,55	43,55	32,455	43,55	37,66	40,677	34,55	39,602
Litros purificados	35,77	25,665	37,66	27,886	43,55	32,455	28,550	32,440	32,445	30,660	32,710

Fuente. Elaboración propia

Se observó que en la tabla 4 presentada, se reconoció que del promedio de litros ingresados mensualmente teniendo un total de 39,602 se realizó una purificación de un total de litros purificados de 32,710, con los datos obtenido se logró estimar la calidad del manejo del recurso, teniendo la siguiente fórmula:

$$\text{calidad del manejo del recurso} = \frac{\text{Litros purificados}}{\text{Total de libros ingresados}} * 100$$

$$\text{calidad del manejo del recurso} = \frac{32,710}{39,602} * 100$$

$$\text{calidad del manejo del recurso} = 83\%$$

De los resultados obtenidos, se logró tener un total de 83% de nivel de manejo de los recursos en base a los litros purificados.

d. Actuar

La presente dimensión, consiste en analizar los eventos presentados en la etapa de producción reconociendo que se realizó una evaluación en un periodo de cuatro semanas, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 11*Nivel atención de eventos*

N°	PROCESO	EVENTOS				EVENTOS PRESENTADOS EN UN MES	EVENTOS SOLUCIONADOS
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4		
PRE-TRATAMIENTO							
1	Recepción de la materia prima	1	1	1	1	1	1
2	Filtrado con ablandadores	1	1	2	0	1	1
3	Filtrado de carbón activado	2	1	1	0	1	0
4	Filtrado de multimedia	1	1	0	0	1	0
5	Filtrado de resina	2	1	0	0	1	0
6	Filtrado por un carbón activado	1	1	0	1	1	0
TRATAMIENTO DE ÓSMOSIS							
7	Filtrado de purificación	2	2	0	2	2	1
8	Filtrado con endoquit	2	1	0	1	1	0
9	Filtrado por carbón activado	3	1	0	1	1	0
10	Evaluación de la calidad del agua	1	1	1	0	1	1
TOTAL		16	11	5	6	10	4

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 5, se observó que, en la presente dimensión de actuar, se registró tener un promedio de 10 eventos que se presentaron en un mes promedio, seguidamente del total de eventos presentados se observó que se lograron solucionar un total de 4 eventos solucionados.

Acciones correctivas o mejora

$$= \frac{\text{Nº de Eventos solucionados}}{\text{Total de eventos presentados}} * 100$$

$$= \frac{4}{10} = 42.11\%$$

Se logró tener un 42.11% de nivel de actuación ante las posibles acciones correctivas ante los posibles eventos presentados en el proceso de ósmosis inversa.

3.1.3.2. Herramientas de diagnóstico (Ishikawa, Pareto, VSM, etc.)

La aplicación de la herramienta de diagnóstico, tiene por finalidad es reconocer el nivel de eficiencia de producción los problemas que presentan como se muestra a continuación:

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y SUS CAUSAS

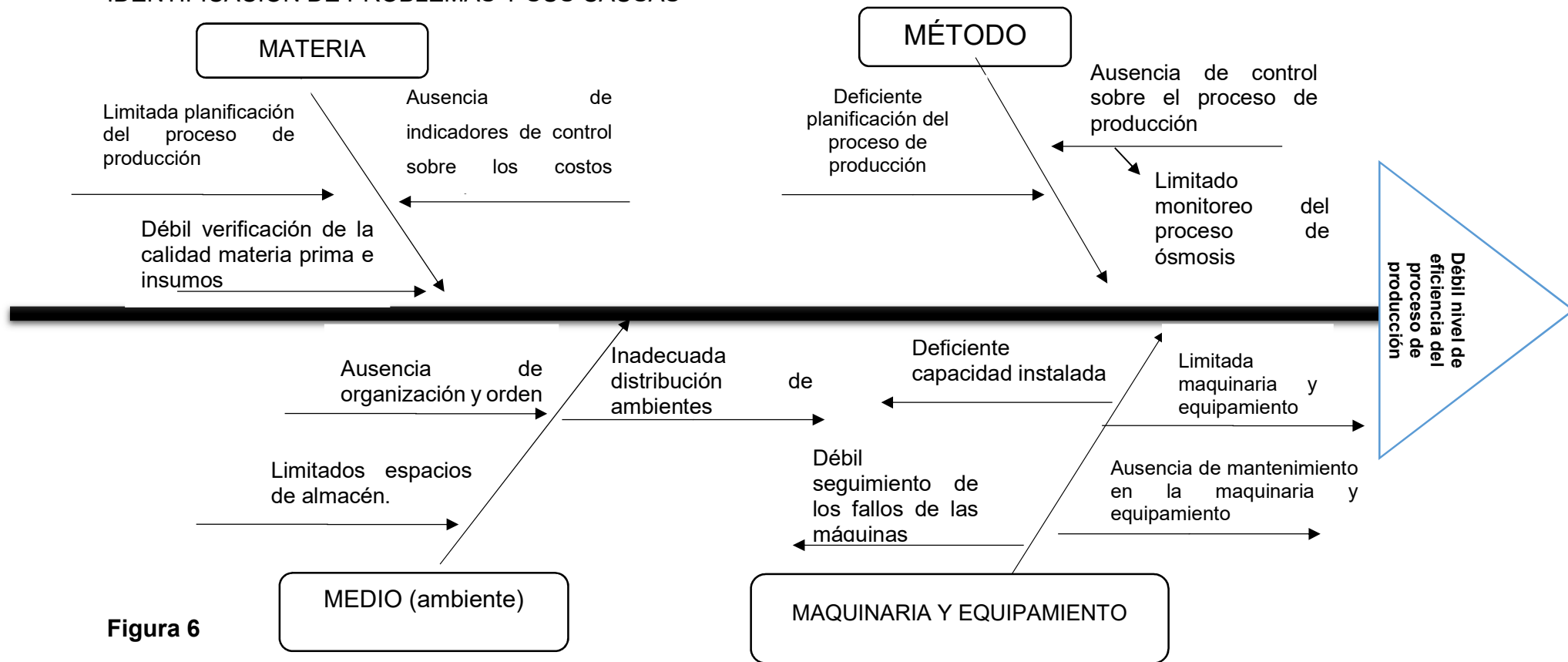


Figura 6

Diagrama de Ishikawa

De la figura 5 presentada, se detalló la situación problemática en la que se encontró un débil nivel de eficiencia del proceso de producción de ósmosis inversas, reconociendo que analizando que el método de trabajo que se encuentra con posibles deficiencias entre ellas de se encuentra la deficiente planificación del proceso de producción, de la misma manera de observa la ausencia de control sobre el proceso de producción, generando limitado monitoreo del proceso de ósmosis.

De la misma manera, que, analizando el estado del manejo de la materia prima, se reconoció la presencia la limitada planificación del proceso de producción, esto se debe porque se presenta la ausencia de indicadores de control sobre los costos, y se observó tener una débil verificación de la calidad materia prima e insumos.

También, observando que el medio donde se realiza la producción de ósmosis inversa se reconoce que se presenta la ausencia de organización y orden, los limitados espacios de almacén, y de la misma manera, una inadecuada distribución de ambientes.

De la misma manera, se reconoce que la maquinaria y equipamiento, presenta problemas entre ellos una deficiente capacidad instalada, un débil seguimiento de los fallos de las máquinas, una limitada maquinaria y equipamiento, esto se debe por la ausencia de mantenimiento en la maquinaria y equipamiento, lo que genera que existan interrupciones en el proceso de producción de la ósmosis inversa.

Luego proporciona un análisis de la aplicación de la técnica de Pareto, que determina qué preguntas deben priorizarse. Para hacer esto, primero creó una matriz de calificación para cada tema bajo consideración y le asignó una escala:

Fuerte = 5 / Media = 3 / Débil = 1 / No hay relación = 0

Tabla 12. Matriz de correlación

Causas que originan altos costos operativos		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	Frecuencia	
1	Ausencia de control sobre el proceso de producción	C1		5	3	3	0	3	0	5	0	0	1	1	21	
2	Deficiente planificación del proceso de producción	C2	1		5	1	0	5	0	1	1	1	3	1	20	
3	Limitado monitoreo del proceso de ósmosis	C3	1	0		3	0	3	0	1	5	1	1	3	21	
4	Limitada planificación del proceso de producción	C4	1	0	1		0	5	0	0	0	1	1	1	10	
5	Ausencia de indicadores de control sobre los costos	C5	0	0	0	0		1	5	0	3	0	0	0	9	
6	Débil verificación de la calidad de la materia prima	C6	1	3	1	0	1		1	3	1	0	1	5	3	20
7	Ausencia de organización y orden	C7	0	0	0	0	5	0		3	3	0	0	0	1	12
8	Limitados espacios de almacén	C8	1	1	1	1	0	0	0		1	3	1	1	1	11
9	Inadecuada distribución de ambientes	C9	1	1	1	0	3	0	3	1		0	0	0	1	11
10	Deficiente capacidad instalada	C10	3	1	0	0	0	3	1	1	0		5	1	1	16
11	Débil seguimiento de los fallos de las máquinas	C11	1	3	3	0	0	1	3	1	3	1		1	1	18
12	Limitada maquinaria y equipamiento	C12	1	3	1	0	0	0	1	3	0	1	0		3	13
13	Ausencia de mantenimiento en las y maquinaria equipamiento	C13	0	1	3	0	0	0	0	1	3	3	5	5		21

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6 presentada, se puede observar que en la matriz de correlación se especificaron cuáles son las causas que originan el problema actual del nivel de eficiencia del proceso de producción de ósmosis inversa; reconociendo que las causas con mayor predominancia son los pesos 21, 20, y 18, entre las que predominaron son las siguientes:

- i) Ausencia de control sobre el proceso de producción
- ii) Débil verificación de la calidad de la materia prima
- iii) Débil seguimiento de los fallos de las máquinas
- iv) Ausencia de mantenimiento en las maquinaria y equipamiento

Seguidamente con los puntajes obtenidos se hace el cuadro de tabulación de datos, para la identificación de la frecuencia teniendo los siguientes resultados:

Tabla 13. Cuadro de tabulación de datos

N°	Causas que originan altos costos operativos	Frecuencia	Frecuencia acumulada	% parcial	%total
1	Ausencia de control sobre el proceso de producción	21	21	10.34%	10.34%
2	Deficiente planificación del proceso de producción	20	41	9.85%	20.20%
3	Limitado monitoreo del proceso de ósmosis	21	62	10.34%	30.54%
4	Limitada planificación del proceso de producción	10	72	4.93%	35.47%
5	Ausencia de indicadores de control sobre los costos	9	81	4.43%	39.90%
6	Débil verificación de la calidad prima	20	101	9.85%	49.75%
7	Ausencia de organización y orden	12	113	5.91%	55.67%
8	Limitados espacios de almacén	11	124	5.42%	61.08%
9	Inadecuada distribución de ambientes	11	135	5.42%	66.50%
10	Deficiente capacidad instalada	16	151	7.88%	74.38%
11	Débil seguimiento de los fallos de las máquinas	18	169	8.87%	83.25%
12	Limitada maquinaria y equipamiento	13	182	6.40%	89.66%
13	Ausencia de mantenimiento en las maquinaria y equipamiento	21	203	10.34%	100.00%
TOTAL		203			

Fuente. Elaboración propia

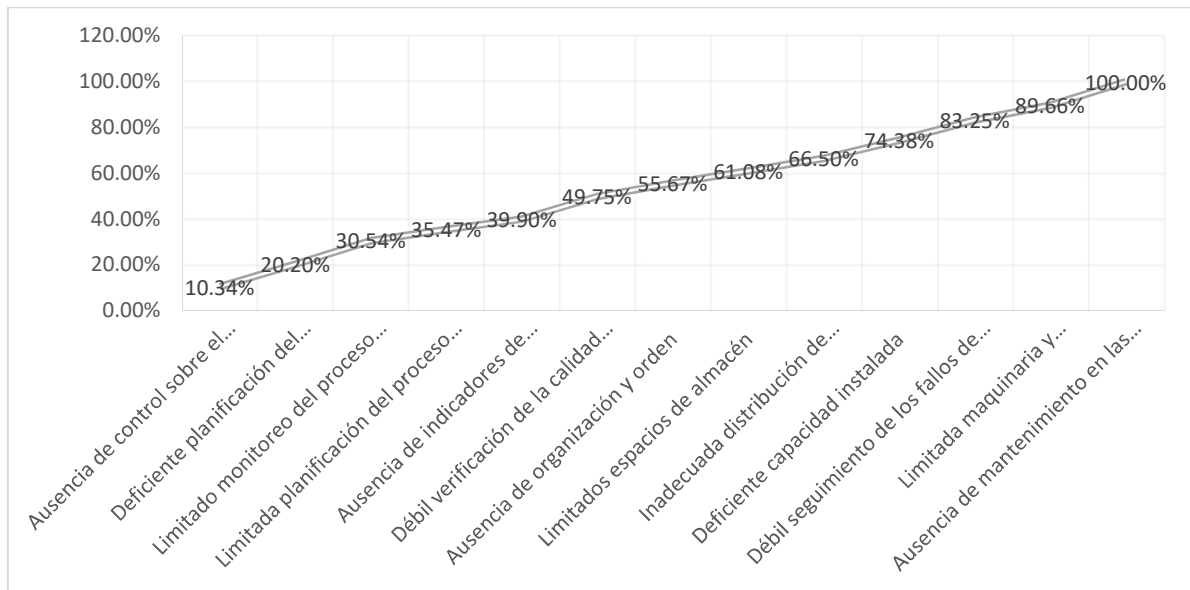


Figura 7. Diagrama de Pareto

Fuente. Elaboración propia

De los resultados obtenidos, podremos observar cuales son las posibles causas que genera la situación problemática, indicando que es allí que se puede identificar cuáles son los posibles eventos que se manifiestan.

3.1.4. Situación actual de la variable dependiente

Para conocer un poco más sobre la eficiencia operativa que tiene la empresa, se consideró como base información de los registros documentarios y de la entrevista realizada, logrando indicar que la variable presenta algunos problemas, para mayor detalla se explica lo siguiente:

Cumplimiento de los tiempos de producción

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede observar que el total de tiempo planificó del tiempo de producción realizar el proceso de ósmosis en dos etapas en 6 horas, para ello se hizo una ficha de observación que se logró registrar tener los siguientes resultados:

Tabla 14

Tiempos de producción

N°	PROCESO	TIEMPO PLANIFICADO	UNIDAD DE ANÁLISIS	TIEMPO DE PRODUCCIÓN REAL							TIEMPO REAL PROMEDIO	QUIEBRE DEL TIEMPO DE PRODUCCIÓN	NIVEL DE INCUMPLIMIENTO DE TIEMPOS
				Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7			
PRE-TRATAMIENTO													
1	Recepción de la materia prima	25	Minutos	45	58	55	45	54	45	0	59	34	135%
2	Filtrado con ablandadores	30	Minutos	110	90	50	45	60	0	1090	78	48	160%
3	Filtrado de carbón activado	30	Minutos	35	30	38	60	30	45	30	38	8	28%
4	Filtrado de multimedida	20	Minutos	99	20	20	40	60	20	30	41	21	106%
5	Filtrado de resina	70	Minutos	95	120	90	65	75	75	0	1290	21	31%
6	Filtrado por un carbón activado	30	Minutos	25	30	30	60	45	45	30	38	8	26%
TRATAMIENTO DE ÓSMOSIS													
7	Filtrado de	45	Minutos	50	60	45	80	45	90	45	59	14	32%

purificación												
Filtrado con endoqui	8 t	Minutos	60	71	60	77	67	60	90	69	9	15%
Filtrado por carbón activad	9 o	Minutos	30	45	60	45	40	45	90	54	24	81%
Evaluación de la calidad del	10	Minutos	20	20	64	22	45	30	22	36	16	79%
agua		Minutos	360	2	4	2	9	1	5	7	10	57%
				10.	9.	8.	8.	8.	9.	.9		
TOTAL		6.00 hora	37	07	53	98	68	25	5	9.40	3.40	57%

Fuente. Elaboración propia

De la tabla 8, se reconoció que el tiempo real se tiene un promedio de 9.40, observándose que no cumple con el tiempo planificado, con los datos empleados se hace el cálculo de la siguiente fórmula:

Nivel de cumplimiento (tiempos) =

$$\frac{\text{Tiempo real}}{\text{Tiempo de producción}} * 100$$

Nivel de cumplimiento (tiempos) =

$$\frac{9.40}{6.00} * 100$$

Nivel de cumplimiento (tiempos) =

$$60\%$$

Se tuvo que el nivel de cumplimiento de los tiempos se encuentra en un 60% esto se debe que se tiene un quiebre de tiempo de 3.40 minutos.

a. Operatividad de las maquinarias

Se reconoce que del total de maquinaria que posee la clínica para la realización del proceso de ósmosis inversa, se registró un total de

$$\text{Índice las máquinas operativas} = \frac{\text{Total,maquinarias operativas}}{\text{cantidad maquinarias}} * 100\%$$

$$\text{Índice las máquinas operativas} = \frac{6}{11} * 100\%$$

$$\text{Índice las máquinas operativas} = 54.54\%$$

Niveles:

Bajo: 0 – 33.33%

Medio: 33.34 – 66.67%

Alto: 66.68 – 100%

De los resultados, arrojados se logró observar que la clínica cuenta con un total de operatividad de las maquinarias en un total de 54.54%, registrando que tiene un nivel medio.

b. Calidad del proceso

Para conocer la calidad del proceso de ósmosis será medido mediante el número margen, como se detalla a continuación:

Tabla 15

Margen de errores presentado en el proceso

N°	PROCESO	EVENTOS				ERRORES PROMEDIO PRESENTADOS	MARGEN DE ERROR POR LIBROS	MARGEN DE ERROR
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4			
	PRE-TRATAMIENTO							
1	Recepción de la materia prima	1	1	1	1	1	176	5.7%
2	Filtramiento con ablandadores	3	3	2	3	3	483	15.7%
3	Filtrado de carbón activado	3	1	1	0	1	219	7.1%
4	Filtrado de multimedia	2	3	2	3	3	439	14.3%
5	Filtrado de resina	2	1	1	2	2	263	8.6%

6	Filtrado por un carbón activado	1	1	0	1	2	351	11.4%
	TRAMIENTO DE ÓSMOSIS							
7	Filtrado de purificación	2	3	2	4	3	483	15.7%
8	Filtrado con endoquit	1	2	2	1	2	263	8.6%
9	Filtrado por carbón activado	1	1	0	1	1	132	4.3%
10	Evaluación de la calidad del agua	1	1	2	2	2	263	8.6%
	TOTAL	17	17	13	18	18	3071	100.0%

Nota. Registro

Teniendo en consideración los resultados obtenidos, se hizo el desarrollo de la siguiente fórmula como se muestra a continuación:

Margen de error = (Litros errados presentados en el proceso de producción /Total de cantidad de agua filtrada en el proceso de ósmosis inversa) *100

$$\text{Margen de error} = \frac{3071}{9000}$$

$$\text{Margen de error} = 34.1\%$$

Teniendo un margen de error del 34.1% sobre el manejo de cantidad de litros de agua filtrada, considerando que si es un porcentaje significativo y se requiere ser atendido.

3.2. Propuesta de investigación

3.2.1. Fundamentación

Para la realización de la propuesta se consideró tener como base la metodología del ciclo de Deming o PDCA en la mejora continua: Para los autores Walton y Deming (2017) este ciclo que se fundamenta en que la dirección, planifique, haga, verifica y actúe, determina de una forma sistemática realizar todo el procedimiento de mejoramiento, teniendo en consideración las siguientes dimensiones:

- A. Planificar:** Por medio de esta dimensión se realiza la planificación de cada una de las acciones que faciliten el desarrollo pertinente de las actividades asignadas, como también la distribución sistemática de los recursos oportunos para obtener el alcance de la meta establecida; considerándose como un punto primordial para la evitación de los retrasos.
- B. Hacer:** En este paso se realizará la puesta en marcha de la programación del plan de trabajo desarrollado en la dimensión anterior. Se procederá a la registración de todos los datos alcanzados para realizar la evaluación en la dimensión siguiente.
- C. Verificar:** Se realiza la verificación de si se cumple con las metas propuestas, como también, la evaluación del desenvolvimiento pertinente de las acciones, esto quiere decir, realizar la observación si estas cumplen o no con lo establecido anteriormente, en el tiempo planificado.
- D. Actuar:** En esta última dimensión se culmina con el ciclo Deming, si al confirmar que al término de los resultados se logra alcanzar lo que se esperaba en un principio, entonces se realizará la documentación de los resultados y se registrarán las modificaciones alcanzadas, no obstante, si al realizar la comparación de los resultados se observa que no se ha alcanzado los objetivos planificados, es entonces que se realizará la ejecución de acciones para corregir de manera rápida y de esta manera encontrar una nueva solución a la mejora de propuesta.

El soporte teórico que se planteó ayudara a la realización adecuada de la propuesta con la finalidad de que la clínica pueda distribuir de manera oportuna los recursos en términos de tiempo.

3.2.2. Objetivos de la propuesta

Los objetivos de la propuesta, serán planteados de acuerdo a la problemática reconocida, como son los que se muestran a continuación:

b. Objetivo general

Mejorar el nivel de eficiencia operativa del proceso de ósmosis inversa en la clínica Instituto Del Riñón S.A.C.

c. Objetivos específicos:

- Realizar una planificación de las actividades
- Organizar los recursos
- Direccionar al personal bajo las buenas prácticas
- Control del proceso del proceso operativos de ósmosis inversa

3.2.3. Desarrollo de la propuesta

Se hace referencia que esos objetivos se pretenden ser desarrollados con la finalidad de poder mejorar el proceso de producción de ósmosis inversa, con la finalidad de mejorar la calidad de manejo del recurso, seguido de la adecuación de la materia prima, manejo del recurso como es el caso de las maquinarias para la adecuada realización del mantenimiento.

A. Realizar una planificación de las actividades

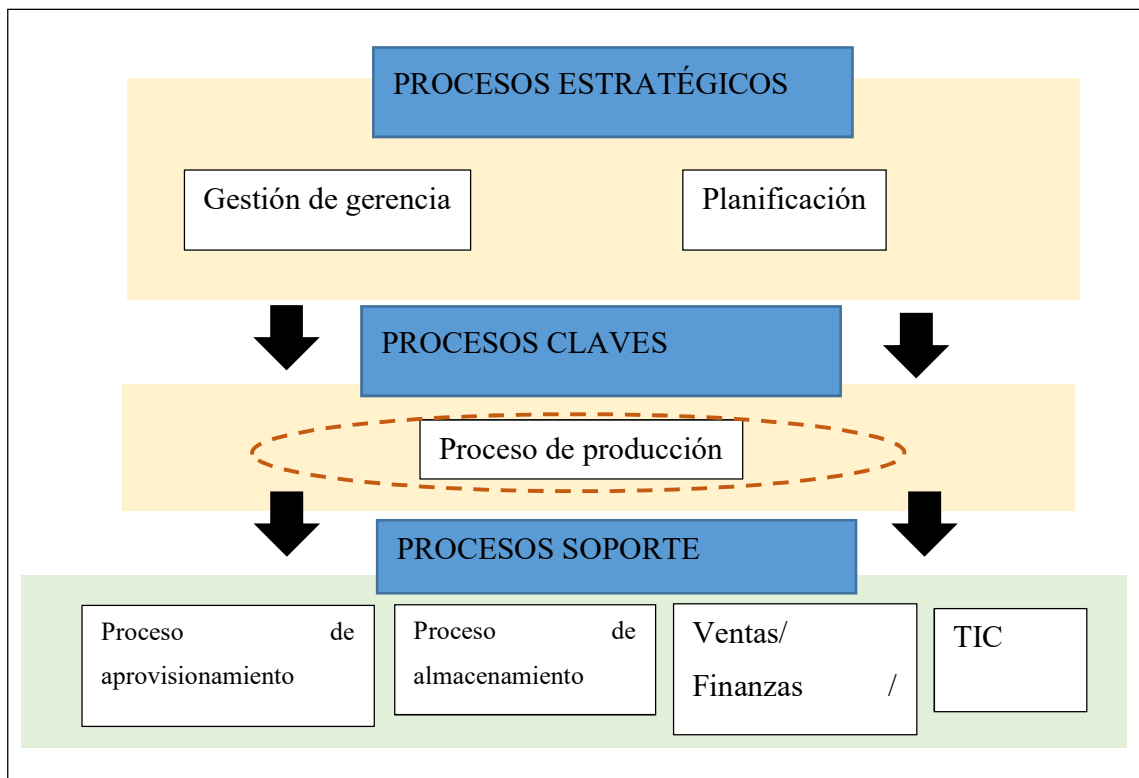
La realización de la planificación de las actividades se pretende realizar un mapeo de proceso para la realización adecuada de ósmosis inversa, considerando como el que se detalla a continuación:

a.1 Mapeo de proceso

Para la planificación de la producción de cacao, es una parte importante para poder reconocer cuales son las actividades que se deben realizar para poder hacer un adecuado procedimiento, y, asimismo, identificar cual es el equipamiento y maquinaria necesaria para poder cumplir con las metas de producción. Por consiguiente, como primer paso la identificación del mapeo de proceso que posee la fábrica de chocolate, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 8

Mapeo de procesos



Nota. Elaboración propia

El presente mapeo de procesos, se identificó que el proceso clave para la propuesta se centró en el proceso de productivo de la elaboración ósmosis inversa, para mayor detalle se explicó en el siguiente flujograma:

En la presente investigación, se realizó el diseño de sus procesos porque actualmente la empresa no cuenta con los procesos definidos, realizando sus actividades de manera manual a base de la experiencia. Indicando la importancia de reconocer cada uno de los procesos siendo la primera actividad de planificación, que involucra en la definición de tiempos y recursos.

Estrategia 1. Estandarización de procesos.

Por tanto, se estandarizó los tiempos promedios que debe cumplir la empresa para poder cumplir con la producción requerida, sirviendo como control para el cumplimiento de las tareas establecidas.

Tabla 16

Planificación de las tareas

N°	PROCESO PRE-TRATAMIENTO	TIEMPO PLANIFICADO	UNIDAD DE ANÁLISIS
1	Recepción de la materia prima	25	Minutos
2	Filtrado con ablandadores	30	Minutos
3	Filtrado de carbón activado	30	Minutos
4	Filtrado de multimedia	20	Minutos
5	Filtrado de resina	70	Minutos
6	Filtrado por un carbón activado	30	Minutos
TRAMIENTO DE ÓSMOSIS			
7	Filtrado de purificación	45	Minutos
8	Filtrado con endoquit	60	Minutos
9	Filtrado por carbón activado	30	Minutos
10	Evaluación de la calidad del agua	20	Minutos
TOTAL		360	Minutos
		6.00	hora

Fuente: Elaboración propia

Estrategia 2. Plan maestro de la producción

Asimismo, se planteó un plan maestro, para tener mayor control de la planificación de la producción del cacao a corto plazo en la empresa, indicando que el periodo de tiempo que fue empleado en término de manera mensual, como se detalla a continuación:

Tabla 17

Plan maestro de producción

PLAN MAESTRO								
Parámetros	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
Inventario inicial	350	-2650	10428	12317	20095	27873	24551	-32329
Pronóstico	35,777	25,665	37,666	27,886	43,555	32,455	28,550	32,440
Pedido	38,777	43,555	37,666	43,555	43,555	32,455	43,555	37,666
MPS	35777	35777	35777	35777	35777	35777	35777	35777

40,000
litros de
Tamaño de agua
lote purificada
Nota. *Elaboración propia*

Se logró observar que en plan maestro por criterio del investigador realizar en un periodo de evaluación de ocho meses, permitiendo identificar cual es el pronóstico de agua purificada en el proceso de ósmosis, que se deben producir para lograr cubrir el número de pedido que promedio se requieren, espero permitirá lograr satisface de manera adecuada la demanda del producto.

Estrategia 3. Plan agregado de la producción

Plan agregado de producción

El plan agregado realizado se tomó en consideración el método de fuerza de trabajo mínimo, que consiste en identificar cuanta es la mano de obra necesaria para poder lograr cumplir con la demanda requerida, teniendo los siguientes resultados:

Tabla 18. Plan Agregado de producción

PRODUCCIÓN PROMEDIO	21	diario
OPERARIOS ACTUALES	4	Trabajadores
COSTO DIARIO POR JORNADA	52	
INVENTARIO INICIAL	350	

ÍTEMS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	TOTAL
DÍAS LABORALES	24	24	24	24	24	24	24	24	192
DEMANDA	56	133	389	444	611	696	722	912	3963
UNIDADES POR OPERARIO	495	495	495	495	495	495	495	495	3963
OPERARIOS REQUERIDOS	1	1	1	1	1	1	1	2	10
OPERARIOS ACTUALES	4	4	4	4	4	4	4	4	32
OPERARIOS POR CONTRATAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OPERARIOS DESPEDIDOS	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-22
OPERARIOS UTILIZADOS	1	1	1	1	1	1	1	2	10
UNIDADES PRODUCIDAS	495	495	389	444	611	696	722	912	4765
UNIDADES DISPONIBLES	350	294	161	972	528	1117	421	899	4742
INVENTARIO	-145.375	-201.375	0	528	0	421	0	0	602.25
UNIDADES SUBCONTRATAR	0	0	228	0	83	0	301	13	625

Nota. Elaboración propia

B. Organización de los recursos

En la presente etapa se realizará la organización de los recursos, entre ellos la distribución adecuada de los recursos, entre los principales aspectos la distribución oportuna de las maquinarias y equipamientos necesarios que es imprescindible para la realización del proceso de ósmosis inversas.

Para ello se realizará la clasificación de todos los recursos y materiales existentes, mediante la herramienta de las 5'S:

Alcance

La presente metodología, tiene por objetivo tener un mayor nivel de orden y limpieza del ambiente, sobre todo para facilitar el acceso a la materia prima y recursos.

a. Seiri – Clasificar

➤ FASE PRELIMINAR

Fase 1: Implicación de la alta dirección

El primer paso para lograr la primera S implica la capacidad de facilitar la participación de los socios clínicos, siendo el líder la persona responsable de facilitar la implementación. Sin embargo, lo más importante es que los responsables de la organización determinen la relevancia de la aplicación, los beneficios y las mejoras que la aplicación puede aportar para la toma de decisiones y acciones.

Una vez que se acepte la importancia de su aplicación, los empleados de la empresa estarán motivados para involucrarse y participar en la estrategia para facilitar un proceso de implementación rápido y eficiente.

Fase 2: Organización del Comité 5S

En esta etapa de implementación de la estrategia, se recomendará conformar un equipo de colaboradores de la empresa, especialmente aquellos directamente relacionados con la pregunta de investigación. Entre otras cosas, este comité será responsable de planificar y coordinar cada actividad para llevar a cabo cada acción propuesta.

Por lo tanto, se propone crear un comité que ayude a asegurar el cumplimiento de cada actividad, el cual se denominará "equipo 5S" o alguna otra designación que los socios de intervención puedan acordar. Por ello, es de suma importancia elegir a alguien que tenga suficientes conocimientos de gestión de inventarios y, sobre todo, que haya desarrollado habilidades blandas como el liderazgo, la empatía, la comunicación, la lealtad y la actitud de equipo. Entre ellos, se lleva a cabo la selección de los altos directivos de la clínica, los cuales serán escogidos de acuerdo a sus conocimientos, habilidades y destrezas, con el fin de incentivar su mayor involucramiento en el grupo de trabajo; para este propósito, esta tabla sugiere las siguientes responsabilidades de un líder de equipo 5S:

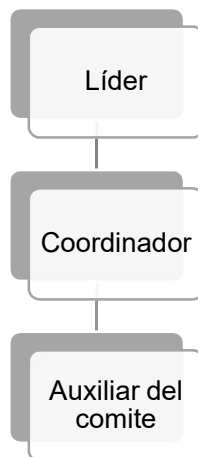


Figura 9

Organigrama del equipo de las 5 S

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, cada miembro que conforma el equipo 5S se detallará de la siguiente manera:

- **Líderes:**

El responsable (el jefe de almacén) será el responsable de animar a su equipo a seguir cada una de las actividades previstas, y liderará, controlará y verificará todos los detalles del método de ejecución. Sus deberes incluyen:

Tabla 19

Funciones del líder

N°	Funciones
1	Representante del equipo de trabajo
2	Definir el plan de trabajo
3	Coordinar las actividades propuestas
4	Motivar a su equipo de trabajo
5	Controlar el cumplimiento de las actividades

Fuente: Elaboración propia

▪ **Coordinador:**

El ejecutor actualmente es el encargado de coordinar la ejecución de las diversas actividades y los recursos necesarios para lograr su completa ejecución, cabe mencionar que el coordinador será un auxiliar de almacén para facilitar la ejecución de cada tarea prevista en el plan, desarrollará funciones que son:

Tabla 20. Funciones del coordinador

N°	Funciones
1	Coordinar las actividades con el líder
2	Comunicar al equipo sobre el plan de trabajo
3	Gestionar los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades
4	Ayuda al equipo en el cumplimiento de las actividades

Fuente: Elaboración propia

▪ **Auxiliar:**

Todos los asociados clínicos identificarán a los asistentes del equipo 5S que apoyarán el plan de trabajo adecuado, indicando que sus funciones incluyen:

Tabla. Funciones del auxiliar

N°	Funciones
1	Brindar soporte en las actividades programadas
2	Ayudar al cumplimiento de las actividades
3	Aportar propuestas de mejora
4	Comunica incidentes

Fuente: Elaboración propia

Etapa 3: Planificación de eventos

Para la aplicación y desarrollo de cada actividad propuesta para la implementación del método 5S, el primer paso es proponer un plan de actividades, fechas y responsables. Cabe mencionar que con el fin de culminar las actividades a tiempo, se propone el siguiente cronograma:

Tabla 21

Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	SEMANA 1				SEMANA 2				SEMANA 3				SEMANA 4			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Compromiso de los responsables																
Definición del equipo de trabajo																
Enunciar el equipo de trabajo																

Inducción sobre las 5 S's																	
Capacitación sobre el Seiri																	
Implementación de Seiri																	
Evaluación de los resultados																	
Capacitación sobre el Seiton																	
Implementación de Seiton																	
Evaluación de los resultados																	
Capacitación sobre el Seiso																	
Implementación de Seiso																	
Evaluación de los resultados																	
Capacitación sobre el Shitsuke																	
Implementación de Shitsuke																	
Evaluación de los resultados																	

Fuente: Elaboración propia

Este plan de trabajo tiene como finalidad poder realizar las actividades planificadas, sobre todo porque promueve la implementación oportuna del método, por lo que es importante contar con la capacitación suficiente para motivar a los colaboradores en la

clínica, lo que facilita el trabajo en equipo. Luego de capacitarse en cada una de las 5 S's de los temas tratados, para que se den cuenta de los beneficios de la primera "S", se explican los planes de trabajo con ejemplos, quienes se refieren a la discusión del tema de la siguiente manera:

- Conceptos de las 5´S
- Beneficios de las 5´S
- Implementación de las 5 S´s

➤ FASE 2: EJECUCIÓN

c. Clasificación – Seiri

La clasificación incluye los elementos necesarios e indispensables que sean capaces de identificar el adecuado desenvolvimiento de la empresa, por lo que en esta etapa es creada por el responsable (en este caso el jefe de almacén) quien realiza acciones que permiten identificar los materiales y equipo. que no están en buenas condiciones, no son necesarios para evitar interrupciones del proceso y problemas a largo plazo.

Beneficios de la primera S:

Se dice que la implementación de la primera S, produce los siguientes beneficios:

- Retiro de materiales o equipos innecesarios
- Reducir el exceso de maquinaria y materiales en mal estado
- Maximizar el espacio de almacenamiento
- Uso correcto de los asientos

Cabe señalar que, al clasificar, debe separar lo necesario de lo útil, y no solo tirar o tirar, por lo que es muy importante seguir los siguientes pasos:

- Preparar una lista de todas las máquinas y accesorios
- Preparar una lista de bienes dañados

- Deseche o deseche los bienes o accesorios dañados

El primer aspecto es preparar un inventario, que tiene como objetivo dividir la organización por ambiente, especialmente por fases de producción, teniendo en cuenta cada proceso. Por lo tanto, el área de producción debe incluir materias primas y existencias de acuerdo con los niveles de rotación descritos en la tabla:

Cabe señalar que primero se deben separar los materiales, maquinarias y equipos que ayuden o que ya no estén en pleno uso, y luego se debe preparar una bitácora en la que se describirán en el estado en que se encontraron, indicando para varias razones si están inutilizables o el equipo no está funcionando, y si están incompletos o en mal estado.

Es importante identificar los equipos, insumos o elementos que serán desechados para determinar el bajo aprovechamiento, en especial la disposición para brindar mayor orden y espacio; esta acción ayuda a identificar fácilmente el proceso de destrucción.

❖ Tarjeta Roja

La herramienta identifica máquinas, componentes y materiales que no son necesarios para el desarrollo de los procesos productivos, facilitando la identificación con tarjetas rojas. Asimismo, los equipos y bienes se clasifican utilizando ciertos criterios que se enumeran en las siguientes pestañas:

Tabla 22

Tarjeta roja

TARJETA ROJA	
Criterio	Descripción

Fecha:	
Responsable:	
Nombre del producto u elemento:	
Cantidad:	
Fecha:	
Línea del producto:	
Motivo:	
Acción:	
CATEGORÍA	
Materia prima:	
Maquinaria y equipamiento: _____	
MOTIVO DE LA TARJETA	
Innecesario <input type="checkbox"/>	Obsoleto <input type="checkbox"/>
Defectuoso <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
Otros especificar <input type="checkbox"/>	
ACCIÓN REQUERIDA	
Desechar <input type="checkbox"/>	Transferir <input type="checkbox"/>
Reparar <input type="checkbox"/>	Vender <input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración propia

Cabe señalar que la tarjeta roja puede ayudar a los socios comerciales a determinar fácilmente el estado de los bienes en el área del almacén e identificar la acción a

realizar con el producto seleccionado antes de tomar una decisión. La decisión o acción se marcará con una tarjeta roja.

Por tanto, en la solicitud de tarjeta roja se tienen en cuenta los siguientes datos:

Tabla 23

Reporte de la tarjeta roja

Elementos innecesarios en almacén	Cantidad (unidades)	Motivo de la tarjeta	Acción requerida

Fuente: Elaboración propia

En resumen, la implementación de la tarjeta roja se utiliza para evaluar los cambios que se han producido en la implementación de la campaña propuesta anteriormente, como se evalúa en la tabla a continuación:

Tabla 24

Formato de la aplica de 5 S's

FORMATO DE EVALUACIÓN DE SEIRI

Fecha	Elaborado	Revisado	Aprobado
Página: 1 de 5			

Área: Producción

Fecha:

Responsable:

Leyenda	
1	Nunca cumple
2	Casi nunca cumple
3	A veces cumple
4	Casi siempre cumple
5	Siempre cumple

CAT	ASUNTO	ANTES	ACTUAL	OBSERVACIONES
SEIRI (Clasificar)	¿Se cuenta sólo con lo necesario para trabajar a simple vista?			
	¿Se encuentran todos los objetos colocados ordenadamente?			
	¿Se encuentra el área de trabajo despejado sin obstáculos?			
	¿Se encuentran los materiales clasificados en el sitio destinado para su fin?			
	¿Se observan objetos innecesarios en el área?			
	¿Los pasillos están libres de objetos?			

	¿Existe un lugar específico para el material de desecho?			
--	--	--	--	--

TOTAL

RESULTADO: CONCLUSIÓN: RECOMENDACIÓN:	
---	--

Fuente: Elaboración propia

Este formulario de evaluación del estado de clasificación se puede utilizar para observar si la clínica está realizando plenamente las actividades de clasificación. La puntuación más alta es de 70 puntos, lo que significa que se cumplen los requisitos generales y el nivel de clasificación es alto, seguido del nivel medio, con una puntuación de 35 puntos, y el nivel bajo es de 7 puntos.

d. Seiton - Ordenar

Para la realización de la segunda “S”, tiene el significado de ordenar, se recomienda colocar la mercancía en cada estante para que sean más fáciles de ver, indicando que el orden debe hacerse sin afectar la función tiempo de búsqueda de un artículo específico; para ello, se recomiendan las siguientes acciones:

❖ Ubicación de los materiales, equipamiento y maquinaria

Por el momento, se indica que luego de la producción de una tarjeta roja, se han tomado medidas contra materiales o máquinas en mal estado y se ha decidido eliminarlas, para tratar de dar cabida a la fluidez del proceso, esto permitirá ser una zona franca se puede utilizar para encontrar bienes, especialmente bienes que tienen el mayor alcance y volumen de ventas en la organización. Por lo tanto, se dice que es capaz de facilitar la entrada y el posicionamiento correcto del equipo como uno de los pilares importantes, por lo que el posicionamiento permitirá una visualización rápida y le permitirá cumplir con los requisitos necesarios de manera más eficiente, porque el mecanismo de control.

- C. Información del personal de acuerdo con las buenas prácticas
- D. Control de proceso de operación de ósmosis inversa

C.VERIFICAR

Plan de mantenimiento preventivo del equipamiento

Se realiza un programa de mantenimiento preventivo con la finalidad poder planificar la realización un mantenimiento del equipamiento, para evitar la interrupción de la continuidad de los procesos, realizando la designación de las formas de cómo se debe hacer el procedimiento, como se detalla a continuación:

Registro de control de mantenimiento

Se hará el registro, de un control de mantenimiento con la finalidad reconocer y programar las maquinarias que necesitan la realización de un mantenimiento, indicando que servirá para verificar el estado actual del equipamiento. En este proceso se encargó de identificar cuáles serán las piezas que se requieren cambiar, limpiar, ajustar entre otros requerimientos necesarios para su funcionamiento.

Por tanto, se realizó un programa de mantenimiento total (TPM), como uno de los primeros aspectos es la realización de criterios de codificación al momento de realizar la verificación de las maquinarias, entre ellos se consideraron los siguientes códigos considerados:

Tabla 25. Criterios del programa de mantenimiento

Nomenclatura	Procedimiento	Código
C	Cambiar	C
I	Inspeccionar, Ajustar o Comprobar	I
L	Lubricar, Aplicar	L

P	Limpiar	P
V	Verificar, revisar	V

Fuente: Elaboración propia

Para poder desarrollar de manera adecuada, se realizará mediante el siguiente proceso:

a.1. Verificación del equipamiento

Aquí se realizó, un listado de cada una de las maquinarias y equipamientos que se utilizó en el proceso de producción ósmosis inversas, realizando un registro e inspección del total de maquinarias existentes, y el estado que se encuentran actualmente.

Aquí se hacen las revisiones de cada una de las maquinarias que intervinieron en el proceso, como se muestra a continuación:

Tabla 26

Verificación del equipamiento

N°	Maquinaria	Descripción	Actividad	Nomenclatura
1	Bomba para filtro con ablandadores	Cartucho de filtro	Cambiar	C
		2 ejes de 2 pulgadas	Verificar, revisar	V
		3 ejes de 1.5 pulgadas	Verificar, revisar	V
		2 excéntricas	Inspeccionar, Ajustar o Comprobar	I

		2 ventiladores	Cambiar	C
		1 motor de 9 HP (filtro de aceite)	Limpiar	P
2	Bomba para Filtro de carbón activado	Cartucho de filtro	Cambiar	C
		1 gusano Helicoidal	Cambiar	C
		1 gusano Helicoidal con chumacera para arroz de retorno	Cambiar	C
		1 eje para ventilador	Inspeccionar, Ajustar o Comprobar	I
		Rodajes	Cambiar	C
3	Bomba para filtro de multimedia	16 rodajes	Lubricar, Aplica	L
		1 faja	Cambiar	C
		Cartucho de filtro	Cambiar	C
		Revisión de ruidos extraños	Verificar, revisar	V
		Revisión del motor	Verificar, revisa	V
		Revisión de bandas	Verificar, revisar	V
		Revisión de chumaceras	Verificar, revisar	V
		Engrase general	Lubricar, Aplicar	L

		Calibración de vibración	Inspeccionar, Ajustar o Comprobar	I
4	Bomba para filtro de resina	Cartucho de filtro	Lubricar, Aplicar	L
		Calibración	Inspeccionar, Ajustar o Comprobar	I
5	Bomba purificadora	Cartucho de filtro	Lubricar, Aplicar	L
		Revisar vibraciones	Verificar, revisar	V
		Revisar embobinado	Verificar, revisar	V
		Motor	Limpiar	P
6	Máquina de destilación simple	Cartucho de filtro	Verificar, revisar	V
		Revisar breackers, hacer cambios si es necesario	Verificar, revisar	V
		Revisión de conectores	Verificar, revisar	V
7	Turbo bomba de alta presión	Motor	Inspeccionar, Ajustar o Comprobar	I
		Filtro separador	Cambiar	C
		Filtro de aire	Cambiar	C
		Cartucho de filtro	Verificar, revisar	V

Nota. Verificación del estado de cada una de las maquinarias que intervienen en el proceso de ósmosis inversa

a.2. Sistema de codificación

Aquí se definió el sistema de codificación de los mantenimientos que son necesarios una codificación de cada una de las maquinarias interviniendo en el proceso ósmosis inversa, como las que se muestran a continuación:

Listado de las maquinarias:

Tabla 27. Listado del equipamiento

Código del equipo	Nombre del equipo	Detalle del equipo
0001	Bomba para filtro con ablandadores	La presente bomba consiste en el adecuado almacenamiento de agua, propósito de aumento de presión de agua.
0002	Bomba para Filtro de carbón activado	Consiste en aquel carbón granular, filtros automáticos, filtros de carbón activado, filtros industriales, filtros manuales, tratamiento de agua.
0003	Bomba para filtro de multimedia	Los Filtros multimedia están diseñados para poder filtrar sólidos suspendidos en el agua por medio de varias capas de medios filtrantes de más grueso a más fino.

0004	Bomba para filtro de resina	La bomba de Refuerzo está diseñada para un sistema de almacenamiento hidroneumático, con el propósito de aumento de presión de agua.
0005	Bomba purificadora	Es aquella máquina que permite la purificación del agua.
0006	Máquina de destilación simple	El aparato utilizado para la destilación en el laboratorio es el alambique. Consta de un recipiente donde se almacena la mezcla a la que se le aplica calor, un condensador donde se enfrían los vapores generados, llevándolos de nuevo al estado líquido y un recipiente donde se almacena el líquido concentrado.
0007	Turbo bomba de alta presión	Las bombas LEWA triplex son bombas de membrana de proceso muy robustas, con el sistema patentado de protección de membrana LEWA DPS.

Fuente: Elaboración propia

De la misma manera, se hizo una evaluación del riesgo del fallo de cada una de las maquinarias.

a.3 Evaluación de Riesgos de Falla

Para la evaluación de los posibles riesgos se empleó la metodología AMEF (Análisis de Modo y Efecto de Fallas), que permite reconocer cuáles son el nivel de falle, de acuerdo a la frecuencia, con la finalidad de poder tomar una decisión de cuáles son las que se deben atender con mayor priorización:

Tabla 28. Factor de frecuencia

FACTOR DE FRECUENCIA (FF)	
Descripción	Ponderación
Frecuente, más de 3 eventos al año.	5
Probable, de 1 a 3 eventos al año.	4
Posible, 1 evento en 3 años.	3
Improbable, 1 evento en 5 años.	2
Sumamente improbable, menos de un evento en 5 años.	1
FACTORES DE CONSECUENCIA (FC)	
Impacto Operacional (IO)	Ponderación
Pérdidas mayores 75% producción mes	5
Pérdidas 50% a 74% producción mes	4
Pérdidas 25% a 49% producción mes	3
Pérdidas 10% a 24% producción mes	2
Pérdidas inferiores 10% producción mes	1
Factor Flexibilidad Operacional (FFO)	Ponderación
No existe stock, tiempos de reparación altos	5
Stock parcial, procedimiento reparación complejo	4
Stock parcial, procedimiento reparación sencillo	3
Stock suficiente, procedimiento reparación completo	2
Stock suficiente, tiempos reparación bajos	1
Costos de adquisición de Máquinas y Mantenimiento (CMM)	Ponderación
Costos materiales superiores S/ 77 500	5
Costos materiales superior S/ 38 500 - S/77 500	4
Costos materiales superior S/ 19 375 - S/ 38 500	3
Costos materiales superior S/ 11 625 – S/ 19 375	2
Costos materiales inferior S/ 11 625	1
Impacto Medio Ambiente (IMA)	Ponderación

Daños irreversibles en el ambiente	5
Daños severos al ambiente	4
Daños medios al ambiente	3
Daños mínimos al ambiente	2
Sin daño ambiental	1
Impacto de Seguridad (IS)	Ponderación
Muerte o incapacidad	5
Incapacidad parcial o permanente	4
Daños o enfermedades severas	3
Daños leves en personas	2
Sin impacto de seguridad	1

Nota. Se reconoce el nivel de impacto de que tiene la frecuencia de las fallas

Asimismo, se evaluará el nivel de criticidad que se tiene para atender los eventos en del equipamiento, para de acuerdo al nivel de severidad, como el que se muestra a continuación:

a.3 Rango de Severidad

Este ítem permitirá reconocer cual es el nivel de severidad que puede tener al momento que se presente los posibles eventos con el equipamiento, debido que deben a ello se podrá determinar los riesgos que puede presentar el proceso de ósmosis.

Tabla 29. Rango de severidad

EFECTO	CRITERIO	RANGO O PONDERACIÓN
	SEVERIDAD DEL EFECTO SOBRE EL PROCESO	
Falla en cumplimiento requisito de seguridad y/o regulatorios	Puede poner en peligro al operador (maquina) sin advertencia.	10
	Puede poner en peligro al operador (maquina) con advertencia.	9
Interrupción Importante	100% de la producción puede tener que ser destruida. Parada de línea	8
Interrupción Significativa	La desviación del proceso primario incluye la disminución de la velocidad de la línea o necesidad de personal adicional.	7
Interrupción Moderada	100% de la producción puede tener que ser re trabajada fuera de línea y aceptada.	6
	Una parte de la producción puede tener que ser re trabajada fuera de la línea y aceptada	5
Interrupción Moderada	100% de la producción puede tener que ser re trabajada en la estación antes de que sea procesada.	4
	Una porción de la producción puede tener que ser re trabajada en la estación antes de que sea procesada.	3
Interrupción Menor	Inconvenientes ligeros para el proceso, la operación o el operador	2
Sin Efecto	Ningún efecto apreciable.	1

Nota. Se determina los rangos de severidad en caso del fallo del equipamiento

Por tanto, se hace mención que para llevar un adecuado registro de los mantenimientos realizados se hace con la finalidad de poder llevar un control de cada uno de los eventos presentados, por tanto, se planteó la siguiente ficha registro:

Tabla 30. Ficha de registro

HOJA DE INFORMACIÓN	Nombre de Equipo:			Código:		
	Empresa:			N° cuadro:		
PIEZA	FUNCIÓN QUE DESEMPEÑA (F)		MODO DE FALLO FUNCIONAL (FF)		CAUSAS POTENCIALES DE FALLO (FM)	
	1		A		1	
	2		A		1	
			B		1	
	3		A		1	
					2	
	4		A		1	
			B		1	
			C		1	

Nota. En la presente ficha de registro de los fallos identificados de las maquinarias

D.ACTUAR

Una de las acciones que se consideró que en base a los problemas y deficiencias observadas se planteó, un plan de capacitaciones con la finalidad de poder mejorar las capacidades de los colaboradores que intervienen en el proceso ósmosis inversa.

Capacitaciones sobre el proceso productivo

En el presente proceso de capacitación, se realizó con la finalidad de fortalecer los conocimientos y desarrollar las competencias de cada uno de los colaboradores de la empresa clínica Instituto del Riñón S.A.C.

a.1 Justificación del plan de capacitación

El presente plan se justifica porque brindará todos los conocimientos y mecanismos de apoyo que permitirá potenciar el desarrollo de sus actividades, no solo consiste en brindar capacitaciones informativas, sino que mediante simulaciones los colaboradores puedan ponerlas en prácticas y mejorar el uso y eficiencia del equipamiento.

Cabe mencionar, que, si el personal se siente motivado mediante actividades de participación, se sentirá identificado con los objetivos de la organización incrementando el nivel de producción y eficiencia del equipamiento.

a.2 Meta de la capacitación

Capacitar al personal sobre el proceso de ósmosis y mantenimiento de sus equipamientos para mejorar la eficiencia operativa de la clínica Instituto del Riñón S.A.C.

a.3 Tipo de Capacitación

Se pretende desarrollo diversos tipos de capacitaciones de acuerdo a su propósito, haciendo mención las que se detallaron a continuación:

- **Capacitación Preventiva:**

Este tipo de capacitación, busca que el colaborador tenga todos los conocimientos y capacidades que les permita enfrentar las diversas situaciones que pueda pasar en el proceso de ósmosis, esto permite mejorar la eficiencia porque facilitar el desarrollo de sus funciones.

- **Capacitación Correctiva:**

Este tipo de capacitación, se expondrán cada una de las actividades que permite explicar al colaborador cómo identificar, registrar y actuar ante los fallos del equipamiento o en el proceso, y que los mismos puedan plantear soluciones asertivas.

a.4 Temas de capacitación:

Tabla 31

Temario de las capacitaciones

Estrategias	Actividades	Metodología	Responsable
Tema 1. ¿En qué consiste el proceso de ósmosis inversa?	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar material de apoyo - Explicar video motivacional - Realizar reflexiones del tema - Conclusiones 	<p>Video informativo</p> <p>Lluvia de ideas</p>	Jefe de proyecto
Tema 2. ¿Para qué sirve la ósmosis inversa?	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar material de apoyo - Exponer la información del video - Realizar la dinámica - Realizar una retroalimentación del tema 	<p>Video informativo</p> <p>Dinámica grupal</p> <p>Actividad de integración</p>	Jefe de proyecto
Tema 3: Reconociendo el proceso de transformación de ósmosis inversa	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer el video de exposición de casos - Explicar dinámica 	Simulación de casos	Jefe de proyecto
Tema 4. Reconocimiento del equipamiento del proceso de ósmosis	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer la información del video - Realizar la dinámica 	Dinámica grupal	Jefe de proyecto
Tema 5. Mantenimiento del	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer la información del video 	Dinámica grupal	Jefe de proyecto

equipamiento y tipos	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar la dinámica - 		
Tema 6. Protocolos para las actividades del mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer la información del video - Práctica de la información - Realizar la dinámica - 	Simulación de casos Dinámica grupal	
Tema 7. Manejo de herramientas y uso correcto.	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer la información del video - Realizar la dinámica 	Dinámica grupal	Jefe de proyecto
Tema 7. Realización de reportes del mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer la información del video - Realizar la dinámica 	Simulación de casos	
Tema 8. Reforzando la comunicación entre el equipo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer la información del video - Realizar la dinámica 	Dinámica grupal Simulación de casos	Jefe de proyecto
Tema 9. Tips para conservar los equipos.	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer la información del video - Realizar la dinámica 	Dinámica grupal Simulación de casos	Jefe de proyecto
Tema 10. Normas de seguridad e higiene	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer la información del video - Realizar la dinámica 	Dinámica grupal Simulación de casos	Jefe de proyecto

a.5 Cronograma de capacitaciones

Tabla 32

Cronograma de capacitaciones

TEMAS DE CAPACITACIONES	SEMANAS			
	S.1	S.2	S.3	S.4
Tema 1. ¿En qué consiste el proceso de ósmosis inversa?				
Tema 2. ¿Para qué sirve la ósmosis inversa?				
Tema 3: Reconociendo el proceso de transformación de ósmosis inversa				
Tema 4. Reconocimiento del equipamiento del proceso de ósmosis				
Tema 5. Mantenimiento del equipamiento y tipos				
Tema 6. Protocolos para las actividades del mantenimiento				
Tema 7. Manejo de herramientas y uso correcto.				

Tema 7. Realización de reportes del mantenimiento				
Tema 8. Reforzando la comunicación entre el equipo de trabajo				
Tema 9. Tips para conservar los equipos.				
Tema 10. Normas de seguridad e higiene				

Nota. Es el temario de cada una de las capacitaciones que se realizan un lapso de 4 semanas

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

1. Se determinó que implementando el ciclo Deming afecta directamente en la eficiencia del proceso de ósmosis inversa en una empresa del RUBRO DE SALUD en Chiclayo porque se observó mejoras por el aumento de la producción, reducción de los tiempos, disminución del margen de error.
2. Analizando la situación actual del producción de la Clínica Instituto del Riñón IDR Chiclayo, la empresa tiene solo el 50% de planificación de sus actividades, seguido del 73% de la capacidad de producción, y el 83% sobre la calidad del manejo de los recursos, y el 42.11% el nivel de acción ante algún evento. De la misma manera, se reconoció tener con un 60% un nivel de cumplimiento de tiempos de producción en un 60%, nivel de operatividad medio de la maquinaria en un 54.54% y un margen de error del 34.1%.
3. Se diseñó el ciclo de Deming en la Clínica Instituto del Riñón IDR – Chiclayo teniendo en consideración la situación problemática que se identificó en el diagrama de Ishikawa y Pareto, desarrollando cada una de las etapas desde la planificación de los procesos de ósmosis inversa, seguido organización de los recursos mediante la utilización de la herramienta de las 5 ´S, la verificación mediante un plan de mantenimiento y la metodología AMEF para el reconocimiento del estado de los equipamientos y el actuar mediante un plan de capacitaciones.
4. Se determinó que las mejoras de la implementación del Ciclo de Deming en la eficiencia en una empresa del RUBRO DE SALUD en Chiclayo, fueron significativas, como se muestra en los cumplimientos de producción aumentó 24% más con la aplicación de las acciones de mejora; seguidamente analizando la operatividad de las maquinarias se identificó que pasó de un nivel medio con un índice de operatividad de 54.54% a un 72.72% aumentando en un 18.18%, y por último analizando la calidad del proceso se reconoció que se evaluó en base a

margen de error reduciendo significativamente de 34.1% a 18% teniendo una variación de 16.1%.

5. Se estimó tener un costo beneficio de 8.51 indicando que por cada sol invertido para la realización de la propuesta se obtendrá 8.51 soles de beneficio, indicando la viabilidad del proyecto.

4.2 Recomendaciones

1. Se recomienda al jefe de procesos seguir aplicando la propuesta con la finalidad de poder mejorar las actividades para mejorar la eficiencia de las tareas, y comprometer la mejora continua de las actividades.
2. Se recomienda al jefe de proyecto al jefe de proyecto hacer un manual de aplicación sobre el plan de mantenimiento para mejorar la realización de los procedimientos para la correcta implementación.
3. Se recomienda al jefe de procesos realizar fichas de evaluación para poder monitorear el estado actual de las variables y poder tomar acciones que permita hacer frente a la situación presentada.

REFERENCIAS

- Andina, A. (2021). *Agroexportaciones peruanas alcanzarán los US\$ 8,807 millones al cierre del 2021*. Lima. Obtenido de <https://andina.pe/agencia/noticia-agroexportaciones-peruanas-alcanzaran-los-8807-millones-al-cierre-del-2021-874296.aspx#:~:text=Las%20agroexportaciones%20peruanas%20alcanzar%C3%A1n%20los,denominado%20Fresh%20Fruit%20Report%202021>.
- Árias, J. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. ENFOQUES CONSULTING EIRL. Obtenido de https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2260/1/Arias-Covinos-Dise%c3%b1o_y_metodologia_de_la_investigacion.pdf
- Arias, J., & Covino, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. *Scielo*. Obtenido de <https://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>
- Arias, J., & Vilasís, M. (abril - junio de 2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Arroyo, A. (2020). *Metodología de la investigación científica*. Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad. Obtenido de <http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/UNSAAC/5402/L-2020-001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Becker, D. (2020). *Impacto de COVID-19 en la industria automotriz*. *KPMG*. Obtenido de <https://home.kpmg/ar/es/home/insights/2020/04/impacto-de-covid-19-en-la-industria-automotriz.html>
- Carmona, J. (2021). La eficiencia no basta. Análisis ético y recomendaciones para la distribución de recursos escasos en situación de pandemia. *Revista Gaceta Sanitaria: Scielo*. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0213-91112021000600525
- Castillo, N. A. (2019). *MEJORA DE LA GESTION DE CALIDAD DEL AGUA EN LOS SERVICIOS DE HEMODIALISIS DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD A*

NIVEL NACIONAL EN LA GESTION 2019. LA PAZ. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/24004/TE-1522.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castro Monge, E. (2010). *Las estrategias competitivas y su importancia en las buena gestion de las empresaS*. Obtenido de [file:///C:/Users/LUISCH.CORPINTEGRALDIA/Downloads/7073-Texto%20del%20art%C3%ADculo-9673-1-10-20130128%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/LUISCH.CORPINTEGRALDIA/Downloads/7073-Texto%20del%20art%C3%ADculo-9673-1-10-20130128%20(2).pdf)

Castro, J. A. (2018). *Revista dr la Asociacion de prodcutores de palta hass Peru*. Obtenido de <https://cnp.org.pe/wp-content/uploads/2018/04/REVISTA-PROHASS-INFORMA-14.pdf>

Cespedes Garcia, F. (2018). *Arquitectura Para La Industria De Alimentos*. Obtenido de <https://bpmarquitectura.com/2018/03/31/arquitectura-industria-alimentos/>

Conexiónesan. (20 de Julio de 2020). *esan.edu.pe*. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2020/07/desafios-que-enfrenta-la-logistica-en-tiempos-de-pandemia/>

Damian Chafloque, D. F. (2019). Propuesta de un sistema de tratamiento de aguas residuales provenientes del proceso de lavado de filtros de Epsel SA Lambayeque para su aprovechamiento.

Del Carmen, J. (2019). Lineamientos y estrategias para mejorar la calidad de la atención en los servicios de salud. *Revista Scielo*, 36(2). Obtenido de <https://www.scielosp.org/article/rpmesp/2019.v36n2/288-295>

(2014). *ESSALUD. INFORME MAGISTERIAÑ, LIMA*. Obtenido de https://ww1.essalud.gob.pe/compendio/pdf/0000002831_pdf.pdf

Fort, R. (2015). Obtenido de <https://www.grade.org.pe/novedades/mas-alla-de-los-transgenicos-tecnologia-e-innovacion-para-una-nueva-revolucion-verde-en-el-peru-por-ricardo-fort/>

- Gomez, A. (2011). *Arquitectura industrial*. Obtenido de <https://www.clubensayos.com/Historia/Arquitectura-Industrial/34909.html>
- Gómez, Á. (2013). *Gestión logística y comercial*. Ciudad Real: McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- Goyzueta, C. M. (2017). *Análisis de la Gestión Logística de la Empresa de Transportes Elio S.A.C para la formulación de una propuesta de Mejora, Arequipa 2017*. Arequipa.
- Gustavo, L. (2021). “*Desarrollo de una planta automatizada de tratamiento de agua por osmosis inversa en apoyo a la hemodiálisis de pacientes con enfermedad renal crónica en Hospitales Nacionales del Perú*”. LIMA. Obtenido de https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/4796/R.Alberto_Trabajo_de_Suficiencia%20Profesional_%20T%3%adtulo_Profesional_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hernández, C. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Revista científica del estudio nacional*. Obtenido de <https://alerta.salud.gob.sv/introduccion-a-los-tipos-de-muestreo/>
- Hernández, R. (2018). *Metodología de la investigación: La rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. MC Graw Hill. Obtenido de <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>
- JOHANA, T. (2015). *Eficiencia del sistema de tratamiento en la calidad del agua de hemodiálisis de la unidad de nefrología del hospital naval de guayaquil, 2015*. Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/9020/1/BCIEQ-T-0140%20Nieto%20Torres%20Yolanda%20Johana%3B%20Su%3%A1rez%20Chele%20H%C3%A9ctor%20Leonel.pdf>
- Matamoros, M. M. (2022). *Comportamiento de agentes microbiológicos en aguas de plantas de hemodiálisis. Holguín. Septiembre 2021- Enero 2022*. Cuba. Obtenido de

file:///C:/Users/LUISCH.CORPINTEGRALDIA/Downloads/Dra.%20Madiagna%20Tesis%20Final.pdf

Mitma, P. (2014). *Certificación ISO 9001:2008 a la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UNMSM*. Lima. Obtenido de https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10721/Noriega_sy.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio*. Chile: Universidad de Tarapacá. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037

Padilla, J., Melguizo, M., & Ausín, T. (2021). La eficiencia no basta. Análisis ético y recomendaciones para la distribución de recursos escasos en situación de pandemia. *Revista Gaceta Sanitaria: Scielo*, 35(6). Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112021000600525

Paico, M. G. G., & Gonzáles, M. (2019). Propuesta de selección de equipo para la mejora del tratamiento de agua potable en el CP Pueblo Nuevo del Distrito de Mochumí, Lambayeque. *REVISTA CIENTÍFICA*, 9(1).

Pericacho, F. (2019). Procesos de mejora. *Revista Scielo*. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/YrPbPPxLYzrKndhLHnDXD8v/?lang=es>

Rafael Pérez García, P. R. (17 de 06 de 2020). Calidad del líquido de diálisis y sus componentes: Agua y Concentrados. *Nefrología al Día*.

Ruiz, M. (01 de Mayo de 2020). Normalización del mercado de repuestos de vehículos la veremos hasta diciembre. *La República*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/empresas/normalizacion-del-mercado-de-repuestos-de-vehiculos-la-veremos-hasta-diciembre-3000117>

Siesquen Ballena, C. A. (2021). Propuesta de instalación de una planta piloto purificadora de agua en una universidad privada de Lambayeque para aumentar los ingresos económicos.

Vidal, B. (2021). *Eficiencia Operacional en la Planificación de Procesos en la Empresa ETP Logística y Transportes S.A.S.* UNIVERSIDAD EAN. Obtenido de <https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/10948/VidalBrigitte2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Zuluaga. (2012). *Diseño de Sistema Logístico de abastecimiento de materia prima para la empresa Protsa S.A Medillin.* Medillin.

ANEXOS

Anexo 1: Instrumentos de recolección de datos

Pimentel, 22 de junio del 2022

Md. Juan Pablo Araujo Zuñiga.

Presente

Tengo el agrado de dirigirme a usted, considerando su experiencia y amplio conocimiento del tema para solicitarle que, en su condición de **experto**, tenga la gentileza de validar el cuestionario adjunto, que será aplicado en la realización del trabajo de investigación titulado: **“Implementación del ciclo Deming para mejorar la eficiencia del proceso de ósmosis inversa en la clínica Instituto Del Riñón S.A.C”**, que se presentará en la Universidad Señor de Sipán para optar el Título de Ingeniero Industrial.

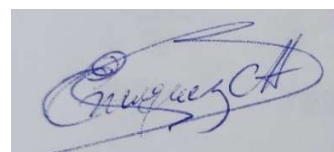
Los objetivos de la investigación son:

Objetivo General

Determinar cómo el ciclo Deming afecta en la eficiencia del proceso de ósmosis inversa en una empresa del RUBRO DE SALUD en Chiclayo.

Objetivos Específicos

- a) Diagnosticar cómo se encuentra la situación actual en los procesos de producción de la Clínica Instituto del Riñón IDR Chiclayo 2022.
- b) Diseñar el ciclo de Deming en la Clínica Instituto del Riñón IDR – Chiclayo
- c) Cómo la implementación del Ciclo de Deming mejoró la eficiencia en una empresa del RUBRO DE SALUD en Chiclayo.
- d) Determinar el costo beneficio de la propuesta del Ciclo de Deming en la mejoró la eficiencia en una empresa del RUBRO DE SALUD en Chiclayo.



***Se adjuntar cuestionario a validar**

Universidad Señor de Sipán

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto : Juan Pablo Araujo Zuñiga
 Grado Académico : Médico Cirujano - Nefrólogo.
 Cargo e Institución : Director Medico.
 Nombre del instrumento a validar : Guía de observación.
 Autor del instrumento : Enriquez Chunga, Jorge Luis.
 Título del Proyecto de Tesis : Implementación del ciclo de Deming para mejorar la eficiencia del proceso de ósmosis inversa en la clínica Instituto del Riñón S.A.C.

	Deficiente: 1	Regular: 2	Bueno: 3	Muy bueno: 4	
	Puntuación				
Indicadores	Criterios				
	1	2	3	4	
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				
				X	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				
				X	
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				
			X		
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				
			X		
Viabilidad	Es viable su aplicación				
				X	
Puntaje parcial		0	0	6	12
Puntaje total		18			

Valoración

5 a 11: No válido (rechazar)

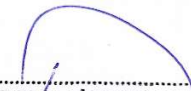
12 a 14: No válido (reformular)

15 a 17: Válido (mejorar)

18 a 20: Válido (aplicar)

Observaciones:

Ninguna.


 INSTITUTO DEL RIÑÓN DE CHICLAYO S.A.C.
Juan Pablo Araujo Zuñiga
 DIRECTOR MÉDICO
 CMP N° 064242 - RNE N° 035397

Fecha: 22/06/2022

Pimentel, 22 de junio del 2022

Mg. Orrego Rivadeneira, Eduardo.

Presente

Tengo el agrado de dirigirme a usted, considerando su experiencia y amplio conocimiento del tema para solicitarle que, en su condición de **experto**, tenga la gentileza de validar el cuestionario adjunto, que será aplicado en la realización del trabajo de investigación titulado: **“Implementación del ciclo Deming para mejorar la eficiencia del proceso de ósmosis inversa en la clínica Instituto Del Riñón S.A.C”**, que se presentará en la Universidad Señor de Sipán para optar el Título de Ingeniero Industrial.

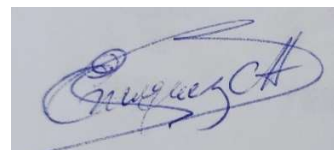
Los objetivos de la investigación son:

Objetivo General

Determinar cómo el ciclo Deming afecta en la eficiencia del proceso de ósmosis inversa en una empresa del RUBRO DE SALUD en Chiclayo.

Objetivos Específicos

- e) Diagnosticar cómo se encuentra la situación actual en los procesos de producción de la Clínica Instituto del Riñón IDR Chiclayo 2022.
- f) Diseñar el ciclo de Deming en la Clínica Instituto del Riñón IDR – Chiclayo
- g) Cómo la implementación del Ciclo de Deming mejoró la eficiencia en una empresa del RUBRO DE SALUD en Chiclayo.
- h) Determinar el costo beneficio de la propuesta del Ciclo de Deming en la mejoró la eficiencia en una empresa del RUBRO DE SALUD en Chiclayo.



Enriquez Chunga Jorge Luis

***Se adjuntar cuestionario a validar**

Universidad Señor de Sipán

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Orrego Rivadeneira, Eduardo

Grado Académico: Magister

Cargo e Institución: Docente universidad UTP

Nombre del instrumento a validar: Guía de observación

Autor del instrumento: Enriquez Chunga Jorge Luis

Título del Proyecto de Tesis: Implementación del ciclo Deming para mejorar la eficiencia del proceso de ósmosis inversa en la clínica Instituto Del Riñón S.A.C.

Deficiente: 1 Regular: 2 Bueno: 3 Muy bueno: 4

Indicadores	Criterios	Puntuación			
		1	2	3	4
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible			✓	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems			✓	
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				✓
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				✓
Viabilidad	Es viable su aplicación				✓
Puntaje parcial				06	12
Puntaje total		18			

Valoración

- 5 a 11: No válido (rechazar)
- 12 a 14: No válido (reformular)
- 15 a 17: Válido (mejorar)
- 18 a 20: Válido (aplicar)

Observaciones

Ninguna.....

Fecha: 02 /12 /2022

Firma:


EDUARDO ORREGO RIVADENEIRA
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP. 174586

No. Colegiatura: 174586

Pimentel, 02 de diciembre del 2022

Pimentel, 22 de junio del 2022

Ing. Ydania Ymelda Bustamante Barboza

Presente

Tengo el agrado de dirigirme a usted, considerando su experiencia y amplio conocimiento del tema para solicitarle que, en su condición de **experto**, tenga la gentileza de validar el cuestionario adjunto, que será aplicado en la realización del trabajo de investigación titulado: **“Implementación del ciclo Deming para mejorar la eficiencia del proceso de ósmosis inversa en la clínica Instituto Del Riñón S.A.C”**, que se presentará en la Universidad Señor de Sipán para optar el Título de Ingeniero Industrial.

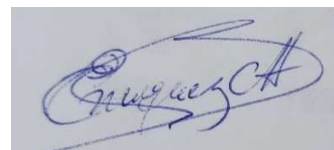
Los objetivos de la investigación son:

Objetivo General

Determinar cómo el ciclo Deming afecta en la eficiencia del proceso de ósmosis inversa en una empresa del RUBRO DE SALUD en Chiclayo.

Objetivos Específicos

- i) Diagnosticar cómo se encuentra la situación actual en los procesos de producción de la Clínica Instituto del Riñón IDR Chiclayo 2022.
- j) Diseñar el ciclo de Deming en la Clínica Instituto del Riñón IDR – Chiclayo
- k) Cómo la implementación del Ciclo de Deming mejoró la eficiencia en una empresa del RUBRO DE SALUD en Chiclayo.
- l) Determinar el costo beneficio de la propuesta del Ciclo de Deming en la mejoró la eficiencia en una empresa del RUBRO DE SALUD en Chiclayo.



Enriquez Chunga Jorge Luis

***Se adjuntar cuestionario a validar**

Universidad Señor de Sipán

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto : Ydania Ymelda Bustamante Barboza.
 Grado Académico : Ingeniero Industrial, Maestría en Investigación.
 Cargo e Institución : Asistente de RRHH. AGROVISION PERÚ.
 Nombre del instrumento a validar : Guía de observación.
 Autor del instrumento : Enriquez Chunga, Jorge Luis.
 Título del Proyecto de Tesis : Implementación del ciclo de Deming para la eficiencia del proceso de ósmosis inversa en la clínica Instituto del Riñón S.A.C.

		Deficiente: 1	Regular: 2	Bueno: 3	Muy bueno: 4
		Puntuación			
Indicadores	Criterios	1	2	3	4
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				X
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				X
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables			X	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere			X	
Viabilidad	Es viable su aplicación				X
Puntaje parcial		0	0	6	12
Puntaje total		18			

Valoración

5 a 11: No válido (rechazar)

12 a 14: No válido (reformular)

15 a 17: Válido (mejorar)

18 a 20: Válido (aplicar)

Observaciones:

Ninguna.


 YDANIA YMELDA BUSTAMANTE BARBOZA
 INGENIERA INDUSTRIAL
 REG. CIP N° 294528

Fecha: 22/06/2022

Anexo. Instrumentos

Guía de entrevista

El presente instrumento, va dirigido a los responsables en la Clínica Instituto del Riñón, que tiene por objetivo recolectar información clave para la investigación, como conocer cuál es la situación problemática de la empresa referente a los procesos de ósmosis inversa, y para obtener los requerimientos de los documentos.

Variable: Ciclo de Deming

Dimensión: Planificar

2. ¿De qué se trata el proceso de ósmosis inversa?
3. ¿Cuenta con los procesos establecidos para la realización de ósmosis inversas?
4. ¿Cuál es el proceso que se realiza para realizar las ósmosis inversas?
Y ¿Cuántos son?

Dimensión: Hacer

5. ¿Cuánto es el total de producción diaria por litros de ósmosis inversa?
6. ¿Cuánto es el personal necesario para la producción de ósmosis inversa del agua?
7. ¿Cuánto es la producción planificada mensualmente?
8. ¿Cuánto es lo máximo de litros ósmosis inversa realiza al día?

Dimensión: Verificar

9. ¿Cuánto es el total de incidentes se presentan en la producción diaria?
10. ¿Cuáles son los problemas presentados con mayor frecuencia en el proceso de producción?
11. ¿La empresa lleva una contabilización del total de incidentes presentados al mes?

Dimensión: Actuar

12. ¿Del total de problemas presentados cuantos fueron solucionados?
13. ¿Cuenta con algún registro de los eventos presentados?

- ¿Cuántos eventos interrumpen el proceso de producción ósmosis inversa?
- ¿Cuáles son esos eventos que normalmente se presentan el proceso de ósmosis inversa?
- ¿Cuenta con un plan de acciones que permita hacer frente a estos problemas presentados?

Variable: Eficiencia operativa

Dimensión. Percepción de la satisfacción del usuario

- ¿Cuántas atenciones promedio requieren del proceso de ósmosis inversa?
- ¿Cuenta con un registro de un registro de pedidos de agua dializada se entregan al día?
- ¿Del total de total de entregas cuantos se encuentran insatisfechos?
- ¿Del total de total de entregas cuantos presentaron algún reclamo?

Dimensión. Aceptación del servicio

- ¿Cómo consideras que se encuentra el nivel de aceptación de la producción de agua dializada por el proceso de ósmosis inversa?
- ¿Cuánto es el total de requerimientos de ósmosis inversa promedio diariamente?

Dimensión. Nivel de producción

- ¿Cuánto es el tiempo promedio que se demora la realización del proceso de ósmosis inversa?
- ¿Del total de requerimientos cumplen con el total de pedidos con el actual proceso de ósmosis inversa?
- ¿Cuánto es la cantidad de agua dializada máxima que pueden realizar en un día?

Dimensión. Calidad del proceso

- ¿Cuánto es el número de reclamos diarios presenciados en la empresa?
- ¿Cuánto es el margen de error del total de producción diaria?

Ficha de observación

Tema: conocer el proceso de ósmosis inversa.

Fecha: ____ / ____ / ____

Escala de percepción sobre lo observado

1	2	3
Baja	Media	Alta

N°	FASES	VALORACIÓN			OBSERVACIONES
		1	2	3	
1					
2					
3					
4					
5					
6					

NOTA:

FICHA DOCUMENTARIA

La ficha documentaria es un documento que permitirá recolectar información clave, que ayudará a conocer la situación actual de la presente investigación, analizando y requiriendo los siguientes documentos:

DOCUMENTOS	TIENE		SE REVISÓ		TOTAL, DE DOCUMENTOS	DOCUMENTOS DE INTERÉS	OBSERVACIONES
	SI	NO	SI	NO			
Seguimiento de la producción de agua purificada en osmosis inversa							
Registro de responsables que realizan los procesos de osmosis inversa							
Registro de incidencias durante el proceso osmosis inversa							
Registro de reclamos (informe de libro de reclamaciones)							
Registro de número de requerimientos mensual							
Registro de atenciones de diálisis diarias							

Anexo 2. Carta de autorización



RUC: 20479758167

"ANO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

Chiclayo, 02 de junio del 2022

COORDINADOR ADMINISTRATIVO DE IDR -CH

ASUNTO: ACEPTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Estimada Sr.(a), es grato dirigimos a usted con la finalidad de indicar la aceptación de la realización de la investigación titulada "Implementación del ciclo Deming para mejorar la eficiencia del proceso de ósmosis inversa en la clínica Instituto Del Riñón S.A.C" al estudiante **ENRIQUEZ CHUNGA JORGE LUIS** que es identificado con el **DNI 46635594**, perteneciente al grado de titulación de Ingeniería Industrial.

Así mismo, agradecer a la Universidad por brindarnos la oportunidad de poder ayudar e impartir conocimiento en sus estudiantes para el desarrollo y fomento de la investigación. Debido señalar que permitirá beneficiar al estudiante investigador como también a la institución donde se realiza la investigación.

Por tal motivo, comunico la autorización de poder realizar la aplicación y ejecutar sus instrumentos para su uso académico, en la presente institución.

Atentamente,


INSTITUTO DEL RIÑÓN DE CHICLAYO S.A.C.
Cecilia Chávez Luna
COORDINADORA ADMINISTRATIVA
COP: 10724
Firma de la administradora
Cecilia del Pilar Chavez Luna

Anexo 3. Evidencias

FOTOS DEL MAQUINARIA DEL PROCESO DE ÓSMOSIS INVERSA



Ilustración 2 sistema de osmosis inversa



Ilustración 3 bombas



Ilustración 4 Endokit



Ilustración 5 bomba de ingreso de agua dura



Ilustración 6 filtros



Ilustración 7 almacenamiento de agua tratada



Ilustración 8 estación de limpieza

RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

Se cuenta con una planta de agua ultra pura, se tiene una ósmosis inversa doble paso se tiene doble proceso de filtración.

Pre tratamiento de la ósmosis del agua

- iv. Como primer paso, se tiene un pre tratamiento, en la cual el agua pasa por dos filtros ablandadores, y pasa por un filtro de carbón activado que sirve para ablandar el agua dura que purifica el agua del servicio de consumo.
- v. Como segundo paso se pasa por un filtro multimedia que tiene como finalidad filtrar todo material orgánica e inorgánica mayor a 15 micras, de la misma manera, se pasa por un filtro de resina, la cual se encarga de retener el calcio y el magnesio, de la misma manera, de eliminar óxido de hierro y otros metales.
- vi. Como tercer paso, el agua pasa por el carbón activado se encarga de eliminar el olor, sabor, cloro y flúor, todos estos pasos se realizan en el pre tratamiento para mejorar la conductividad de agua antes de ingresar al proceso de ósmosis.

Proceso de ósmosis

- iii. El proceso de ósmosis del agua se realiza el siguiente paso, en este proceso se cuenta con cinco filtros con la finalidad de proteger las membranas para evitar la contaminación del carbón activado, señalando que después de que el agua pasa por todo este proceso de ósmosis genera que el agua tenga una conductividad en el primer paso de 3.5 micro cienes, esta agua vuelve hacer filtrada por eso se llama de doble paso en la cual llega a obtener de 1.3 hasta un 1.7 micro cienes.
- iv. Después del proceso de doble paso de ósmosis pasa por endoquit, la cual es kit de filtros que se encarga de eliminar algunas partículas de endotoxinas en la que ayudará a reconocer la calidad de agua, la cual, si se retuviera alguna endotoxina en el segundo paso para evitar de contaminar el carbón activada para no dejar que pase a la membrana de la ósmosis, por ello, se evalúa la

calidad del agua por una lámpara ultra violeta para reconocer si no quedan restos de endotoxinas.

- v. Como tercer paso, el agua pasa por dos filtros entre ellos el primer filtro llamado

Hacer ¿Cuánto es el total de producción diaria por litros de ósmosis inversa?

El total de la producción que se realiza se estima que de manera diaria se debe realizar un total de 1500 litros

¿Cuánto es el personal necesario para la producción de ósmosis inversa del agua?

El personal necesario son 3 operadores y un jefe de control

¿Cuánto es la producción planificada mensualmente?

Se estima un total de 45,000 litros filtrados

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
RESOLUCIÓN N° 0792-2022/FIAU-USS

Pimentel, 19 de diciembre de 2022

VISTOS:

El Acta de reunión N° 026-2022/FIAU-II del Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL remitida mediante oficio 0200-2022/FIAU-II-USS de fecha 11 de noviembre de 2022, y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con la Ley Universitaria N° 30220 en su artículo 48° que a letra dice: "La investigación constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional. Los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora en su propia institución o en redes de investigación nacional o internacional, creadas por las instituciones universitarias públicas o privadas.";

Que, de conformidad con el Reglamento de grados y títulos en su artículo 21° señala: "Los temas de trabajo de investigación, trabajo académico y tesis son aprobados por el Comité de Investigación y derivados a la facultad o Escuela de Posgrado, según corresponda, para la emisión de la resolución respectiva. El periodo de vigencia de los mismos será de dos años, a partir de su aprobación. En caso un tema perdiera vigencia, el Comité de Investigación evaluará la ampliación de la misma.

Que, de conformidad con el Reglamento de grados y títulos en su artículo 24° señala: La tesis es un estudio que debe denotar rigurosidad metodológica, originalidad, relevancia social, utilidad teórica y/o práctica en el ámbito de la escuela profesional. Para el grado de doctor se requiere una tesis de máxima rigurosidad académica y de carácter original. Es individual para la obtención de un grado; es individual o en pares para obtener un título profesional. Asimismo, en su artículo 25° señala: "El tema debe responder a alguna de las líneas de investigación institucionales de la USS S.A.C."

Que, según documentos de vistos el Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL acuerda aprobar modificar, **el tema de la tesis** a cargo de los estudiantes o egresados que se detallan en el anexo de la presente Resolución.

Estando a lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas y de conformidad con las normas y reglamentos vigentes;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: MODIFICAR, el tema de la Tesis perteneciente a la línea de investigación de INFRAESTRUCTURA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE; a cargo de los estudiantes o egresados del Programa de estudios de INGENIERÍA INDUSTRIAL según se detalla en el anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°: DEJAR SIN EFECTO, toda Resolución emitida por la Facultad que se oponga a la presente Resolución.



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
RESOLUCIÓN N° 0792-2022/FIAU-USS

Pimentel, 19 de diciembre de 2022

AUTOR(ES)	TEMA DE TESIS ACTUAL	TEMA DE TESIS ANTERIOR	RESOLUCIÓN PREVIA
SOTO LAINEZ JOAN JESUS	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA REDUCIR ACCIDENTES LABORALES EN UNA FÁBRICA DE HELADOS CHEPÉN - 2022	INFLUENCIA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LOS RIESGOS LABORALES DE UNA FÁBRICA DE HELADOS CHEPÉN - 2022	RESOLUCIÓN N° 0602-2022/FIAU-USS
ZABALETA ROMERO ITALA MAXE AGUILAR KEYLA ELIZABETH	IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING ORIENTADAS A MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN UN MOLINO DE FERREÑAFE, 2022	DISEÑO DE PLANTA PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO, 2022	RESOLUCIÓN N° 0602-2022/FIAU-USS
ENRIQUEZ CHUNGA JORGE LUIS	IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL PROCESO DE ÓSMOSIS INVERSA EN LA CLÍNICA INSTITUTO DEL RIÑÓN S.A.C.	IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL PROCESO DE ÓSMOSIS INVERSA EN LA CLÍNICA INSTITUTO DEL RIÑÓN S.A.C.	RESOLUCIÓN N° 0602-2022/FIAU-USS
CORONADO CHAVEZ MICHEL ANGELO DIAZ NUÑEZ BRAYAN	ESTUDIO DEL TRABAJO EN LA EMPRESA "PROSEGD E.I.R.L." ORIENTADO AL INCREMENTO DE SU PRODUCTIVIDAD	ESTUDIO DEL TRABAJO EN LA EMPRESA "PROSEGD E.I.R.L." PARA INCREMENTAR SU PRODUCTIVIDAD.	RESOLUCIÓN N° 0427-2022/FIAU-USS




DR. VICTOR ALERCI TUESTA MONTEZA
DECANO (E) FACULTAD DE INGENIERÍA,
ARQUITECTURA Y URBANISMO
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.C.
CHICLAYO




DR. HALYN ALVAREZ VÁSQUEZ
SECRETARIO ACADÉMICO I FACULTAD
DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.C.
CHICLAYO

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE

Cc: Interesada, Archivo



ACTA DE REVISIÓN DE SIMILITUD DE LA INVESTIGACIÓN

Yo Jhoany Alejandro Valencia Arias docente del curso de P2202 - Investigación II del Programa de Estudios de Ingeniería Industrial y revisor de la investigación del (los) estudiante(s), Enriquez Chunga Jorge Luis, titulada:

Implementación del ciclo deming para mejorar la eficiencia del proceso de ósmosis inversa en la clínica Instituto del Riñón SAC

Se deja constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del 20%, verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el software de similitud TURNITIN. Por lo que se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre índice de similitud de los productos académicos y de investigación en la Universidad Señor de Sipán S.A.C., aprobada mediante Resolución de Directorio N° 145-2022/PD-USS

Pimentel, 17 de diciembre de 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jhoany Valencia Arias', is written over a light-colored rectangular background.

Dr. Valencia Arias Jhoany Alejandro

Pasaporte N° AY765868