



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
INDUSTRIAL**

Aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio para incrementar la productividad en la empresa HE & RI SERVICE S.A.C. 2018

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Herrera Rivera, Julio Cesar

ASESOR:

Dr. Osmart Raúl, Morales Chalco

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

PERU

2018

PÁGINA DEL JURADO

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 11 de 33
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don **HERRERA RIVERA JULIO CESAR**, cuyo título es: **APLICACIÓN DE MEJORA CONTINÚA UTILIZANDO LA METODOLOGIA 5S PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE CISTERNAS CONTRA INCENDIO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA HE&RI SERVICE SAC. 2018** Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **16/ Dieciséis.**

Callao, 20 de diciembre del 2018



.....
PRESIDENTE

Mg. Linares Sánchez, Guillermo Gilberto



.....
SECRETARIO

Mg. Valdivia Sánchez, Luis Alberto



.....
VOCAL

Mg. Morales Chalco, Osmar Raul

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a Jehová, quien supo guiarme por buen camino, darme potencia para seguir avanzando y no flaquear en las dificultades que se presentaban.

A mi familia unida, quienes por ellos soy lo que soy.

Mis Hijas, Maite, Araceli, Dayna y Eliane, siendo el mayor tesoro de mi vida, mis hijas mayores quienes me brindaron su apoyo en la realización de esta tesis.

Mi esposa, por su apoyo incondicional que me brinda día a día para alcanzar nuevas metas.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Jehová por brindarme la vida y tener unas hijas maravillosas. Maite, Araceli, Dayna y Eliane, quienes me ayudaron y apoyaron en el desarrollo del presente trabajo, a mi esposa por brindarme su apoyo y ánimo, a los docentes de la Universidad César Vallejo por haber tomado la decisión de enseñar, por compartir sus conocimientos, por instruir con excelencia, a mis compañeros de la empresa HE&RI SERVICE S.A.C., que hicieron posible la presente investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Declaratoria de Autenticidad

Yo, Julio Cesar, Herrera Rivera egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI N° 08488623 con la tesis titulada:

“Aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio para incrementar la productividad en la empresa HE&RI SERVICE S.A.C. 2018”

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi auditoria.
- 2) Se ha formulado respetando las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. En conclusión, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener un grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, ninguno ha sido falseado, ni duplicados, tampoco copiados y por tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes de la realidad investigada.

De identificarse fraude (Datos falsos), plagio (Información sin citar autores), auto plagio (Presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya haya sido publicado), piratería (Uso ilegal de información ajena) o falsificación (Representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Cesar Vallejo.

Callao, diciembre de 2018



Julio Cesar Herrera Rivera

DNI N° 08488623

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “APLICACIÓN DE MEJORA CONTINUA UTILIZANDO LA METODOLOGIA 5S PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE CISTERNAS CONTRA INCENDIO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA HE & RI SERVICE S.A.C. 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.



Herrera Rivera, Julio Cesar

DNI 08488623

Tabla de contenido

PÁGINA DEL JURADO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT	XIII
I. INTRODUCCIÓN.....	XIV
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA:	15
1.2 TRABAJOS PREVIOS.....	20
1.2.1 Nacional:.....	20
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS CON EL TEMA	23
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:	27
1.4.1. PROBLEMATICAS ESPECÍFICAS:	27
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	28
1.6. HIPÓTESIS GENERAL.....	29
1.6.1 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	29
1.7. Objetivos Generales:	30
1.7.1 Objetivos Específicos:.....	30
II.MÉTODOLOGIA	31
2.1. Diseño de Investigación.....	32
2.2. Identificación de Variables.....	32
2.3. Población, Muestra y Muestreo	34
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	34
2.5. Métodos de Análisis de Datos.....	35
2.6. Aspectos Éticos	35
2.6.2 Aspecto Administrativo	35
2.6.2.1 Recursos y presupuestos	35
2.6.2.2 Financiamiento	37

2.6.2.3 Cronograma de Ejecución de Proyecto y Tesis	37
III. RESULTADOS	38
3.1 Desarrollo de la propuesta.....	39
3.2 Situación actual – Análisis (Pre prueba)	39
3.3. Propuesta de la 5s.....	57
3.3.1 Clasificación	57
3.2.2 Orden.....	58
3.2.3 Limpieza.....	60
3.2.4 Estandarizar	65
3.2.5 Disciplina.....	66
3.3. Análisis Beneficio costo.....	67
3.4. Análisis Descriptivo.....	68
3.4.1 Comparación de resultados etapa de pre – prueba y pos - prueba.....	69
3.5. Análisis Inferencial.....	77
3.5.1. Análisis de la Hipótesis General.....	77
3.5.2. Análisis de la primera hipótesis específica	79
3.5.3. Análisis de la segunda hipótesis específica	82
IV. DISCUSION.....	86
V. CONCLUSIONES.....	89
VI. RECOMENDACIONES	91
VII. REFERENCIA BIOGRAFICA	93
VIII. ANEXO	96
Anexo 1 – Matriz de Consistencia.....	97
Anexo 2 – Consentimiento de la Institución	98
Anexo 3 – Matriz de Datos	99
Anexo 4 – Instrumento.....	100
Anexo 5 – formato Matriz de Validación	103
Anexo 6 - Inprnt de resultad	109
Anexo 7 - Resultado del Turnitin.....	¡Error! Marcador no definido.

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de Operacionalización.....	33
Tabla 2. Gastos y Presupuestos.	36
Tabla 3. Cronograma de Ejecución de Proyecto y Tesis.....	37
Tabla 4. Diagrama de tiempos de Proceso	52
Tabla 5. Tabla de Instrumento de Medición de la variable Productividad.....	54
Tabla 6. Tabla de Instrumento de Medición de la variable Productividad.....	57
Tabla 7. Diagrama de análisis de proceso después de la implementación	62
Tabla 8. Tabla de Instrumento de Medición de la variable Productividad.....	63
Tabla 9. Cronograma de Ejecución de Proyecto y Tesis.....	67
Tabla 10. Costo de inversión para la implementación.....	68
Tabla 11: Comparación de resultados Tiempo Total – Tiempo Útil.....	69
Tabla 122: Comparación de resultados Unidades planificadas – Unidades producidas	69
Tabla 13: Análisis Descriptivo de la variable productividad antes y después de aplicar la mejora de proceso de limpieza de cisterna contra incendio.	71
Tabla 14: Análisis Descriptivo de la Dimensión Eficiencia antes y después de aplicar la mejora continua de.....	73
Tabla 15: Análisis Descriptivo de la Dimensión Eficacia antes y después de aplicar la mejora continua de limpieza de cisterna contra incendio.	75
Tabla 16: Prueba de normalidad de Productividad con Shapiro Wilk	77
Tabla 17: Comparación de medias de productividad antes y después a través de T – student	78
Tabla 18: Prueba de T- student de la variable productividad.....	79
Tabla 19: Prueba de normalidad de Eficiencia con Shapiro Wilk.....	80
Tabla 20: Comparación de medias de eficiencia antes y después a través de T – student ..	81
Tabla 21: Prueba de T- student de la dimensión Eficiencia	82
Tabla 22: Prueba de normalidad de Eficacia con Shapiro Wilk.....	83
Tabla 23: Comparación de medias de eficacia antes y después a través de T – student	84
Tabla 24. Prueba de T- student dimensión Eficacia	84

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de Causa Efecto	16
Figura 2. Proceso de Recepción de Servicio	18
Figura 3. Proceso de Limpieza de Cisterna Contra Incendio	18
Figura 4. Productividad según Gutiérrez (2014)	26
Figura 5. Bomba Sumergible de 2 HP Figura 6. Bomba Sumergible de 3 HP.....	39
Figura 7. Manguera de PVC tipo Bombero para desaguar el agua	40
Figura 8. Caja de Herramientas	40
Figura 9. Balde de 20 litros	41
Figura 10. Herramientas de limpieza.....	41
Figura 11. Jaladores de agua.....	41
Figura 12. Desinfectante “Squat 50”	42
Figura 13. Equipo de Protección Personal.....	42
Figura 14. Bomba sumergible de 2 HP.....	43
Figura 15. Manguera de PVC Tipo Bombero	43
Figura 16. Balde de 20 litros	44
Figura 17. Implementos de limpieza	44
Figura 18. Jaladores de agua.....	45
Figura 19. Producto Desinfectante	45
Figura 20. Área de Cuarto de Bomba	46
Figura 21. Cisterna Contra Incendio	46
Figura 22. Tablero Automatizado de Cisterna Contra Incendio.....	47
Figura 23. Retirando el agua de la cisterna contra incendio.....	47
Figura 24. Retiro del agua de la cisterna contra incendio al pozo séptico	48
Figura 25. Ingreso del personal a la cisterna contra incendio	48
Figura 26. Enjuague y retiro de agua sucia de cisterna	49
Figura 27. Enjuague de cisterna contra incendio.....	49
Figura 28. Término de limpieza de cisterna contra incendio	50
Figura 29: Diagrama de Operaciones de limpieza de cisterna contra incendio – situación actual de.....	51
Figura 30. Análisis de datos Horas Programadas– Horas Utilizadas (PRE – PRUEBA) ...	55

Figura 31. Análisis de datos Cisterna Planificada – Cisterna Ejecutada (PRE – PRUEBA) 55

Figura 32. Análisis de datos Cisterna Planificada – Cisterna Ejecutada (PRE – PRUEBA) 56

Figura 33. Limpieza de cisterna contra incendio (PRE – PRUEBA)..... 58

Figura 34. Limpieza de cisterna contra incendio (PRE – PRUEBA)..... 59

Figura 35. Limpieza de cisterna contra incendio utilizando el Robot (PRE – PRUEBA) .. 59

Figura 36. Limpieza de cisterna contra incendio utilizando el Robot (PRE – PRUEBA) .. 60

Figura 37. Limpieza de cisterna contra incendio termino del proceso con el Robot (PRE – PRUEBA) 60

Figura 38: Diagrama de Operaciones de limpieza de cisterna contra incendio – situación actual de..... 61

Figura 39. Análisis de datos Horas Programadas– Horas Utilizadas (POS – PRUEBA) ... 64

Figura 40. Análisis de datos Cisterna Planificada – Cisterna Ejecutada (POS – PRUEBA) 64

Figura 41. Análisis de datos Cisterna Planificada – Cisterna Ejecutada (POS – PRUEBA) 65

Figura 42. Proceso de limpieza de cisterna con el Robot. – Cisterna Ejecutada (POS – PRUEBA) 66

Figura 43. Comparación de resultados Horas Programadas– Horas Utilizadas 69

Figura 44. Comparación de resultados Cisternas Planificadas – Cisternas Producidas. 70

Figura 45. Diagrama comparativo de frecuencias de la variable productividad 72

Figura 46. Diagrama comparativo de frecuencias de la Dimensión Eficiencia..... 74

Figura 47. Diagrama comparativo de frecuencias de la Dimensión Eficacia..... 76

RESUMEN

En la presente investigación “Aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisterna contra incendio, para incrementar la productividad en la empresa “HE & RI Service SAC, 2018”, tiene como objetivo general determinar de qué manera el plan de mejora continua en el proceso de limpieza de cisterna contra incendio mejorará la productividad de la empresa HE & RI Service SAC, mediante el estudio de un plan de mejora continua de métodos como son la 5 “S” este método permitió solucionar algunos inconvenientes de procesos detectados en el área de operaciones que generaban pérdidas económicas a la empresa, principalmente en el proceso del retiro del agua de la cisterna contra incendio, esto como consecuencia de los equipos que se utilizan para el retiro del agua, para ello se realizó un estudio minucioso a través de la observación de los métodos registrando la investigación a través de los datos comparativos antes y después de la mejora en donde se observa el procedimiento de las variables a través de los instrumentos que se utilizaron. Los resultados que se obtuvieron fueron procesados para obtener una respuesta a la hipótesis la cual se especifica en el presente trabajo.

Se utilizó el Software SPSS con el único objetivo de validar la hipótesis alterna. Esta implementación de mejora continua, busca corregir los métodos que tienen mayor problemática en cuanto a la pérdida de tiempo en el proceso de retiro del agua de la cisterna, por lo tanto, la herramienta nos ayuda y buscará una propuesta de mejora a implementar en el proceso de limpieza de cisternas contra incendio que permitirá incrementar la productividad de la empresa HE & RI Service S.A.C.

PALABRAS CLAVE: Mejora Continua, Productividad, 5”S”, cisternas contra incendio.

ABSTRACT

In the present investigation "Application of continuous improvement using the methodology 5s for the process of cleaning of cistern against fire, to increase the productivity in the company" HE & RI Service SAC, 2018 ", has like general objective to determine in what way the plan of continuous improvement in the process of cleaning of cistern against fire will improve the productivity of the company HE & RI Service SAC, through the study of a plan of continuous improvement of methods such as the 5 "S" this method allowed to solve some inconveniences of processes detected in the area of operations that generated economic losses to the company, mainly in the process of withdrawing the water from the cistern against fire, this as a consequence of the equipment used for the withdrawal of the water, for this a meticulous study was carried out through the observation of the methods recording the investigation through the comparative data before and after of the improvement where the procedure of the variables is observed through the instruments that were used. The results that were obtained were processed to obtain a response to the hypothesis which is specified in the present work.

The SPSS Software was used with the sole purpose of validating the alternative hypothesis. This implementation of continuous improvement, seeks to correct the most problematic methods in terms of the loss of time in the process of removing the water from the cistern, therefore, the tool helps us and will seek a proposal for improvement to be implemented in the process of cleaning tanks against fire that will increase the productivity of the company HE & RI Service SAC

KEYWORDS: Continuous Improvement, Productivity, 5 "S", cisterns against fire.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA:

Hoy en día se ha introducido diversas estrategias para la mejora en procesos de mantenimiento y limpieza en cisternas contra incendios en el mercado, a su vez se ha incrementado el costo por limpieza y mantenimiento del mismo. No solo genera gastos económicos sino hay un impacto ambiental debido a la pérdida de litros de agua tanto residual como el de uso para la limpieza. Por eso, la presente investigación propone mejorar el proceso de mantenimiento de limpieza de cisterna contra incendio, en edificios de rubro empresarial y habitacional, para reducir los costos económicos y el impacto ambiental en relación al ahorro del agua, los cuales son altos; por ello se ha evaluado el desempeño de este nuevo equipo Robots Tiger Shark, para el incremento de ahorro en gastos significativos que se realizan en relación al mantenimiento que realiza la empresa HE&RI Service SAC. El proceso de investigación tiene un enfoque cuantitativo, para lo que se utilizarán técnicas como la observación directa para determinar la capacidad de procesos, se utilizarán diagramas de Pareto, análisis financiero y otras herramientas que nos permitan determinar datos estadísticos.

Para la realización del presente estudio se considerará información base del presente año para ser contratados al final del proceso correspondiente al mantenimiento de las cisternas contra incendio.

Ahora bien, mediante la EMPRESA HE&RI SERVICE S.A.C. se realizará el estudio del costo de recursos invertidos, pero no antes sin conocer las fortalezas de la misma.

La empresa está representada por su Gerente General, el cual cuenta con el apoyo de su secretaria, un Ing. Industrial como director técnico de la empresa, el abogado como asesor de la empresa y una psicóloga como gerente administrativo. El jefe de operaciones responsable de la parte operativa de la empresa, así como el personal técnico, En el área contable por una contadora colegiada y una administradora en el área de logística. La empresa HE&RI Service S.A.C. fue fundada en el año 2008, registrado dentro de los registros públicos de sociedades anónimas, el proyecto familiar, empresa Mype, cuenta con una amplia experiencia en los servicios de saneamiento ambiental.

Desde el inicio de las actividades tuvieron el único objetivo primordial de complacer las penurias de los consumidores, mejorando e innovando para que nuestros clientes se sientan identificado con la empresa.

Al ser una empresa con 10 años de servicio en el sector de saneamiento ambiental, se encuentra posicionada como sólida y confiable para su clientes y proveedores, a pesar que

en los últimos años se han venido aumentando el sector competitivo a nivel nacional, a su vez, existen pequeñas empresas que cuentan con máquinas automatizadas, el cual nos obliga a la empresa seguir innovando nuevos equipos y productos, mejorando nuestros métodos de trabajo para poder cumplir con los altos estándares de calidad en servicios solicitado por los clientes.

La empresa HE&RI Service Sociedad anónima Cerrada, Empresa peruana que cuenta con larga experiencia realizando servicios de saneamiento ambiental, lo cual comprende: Desinsectación, desinfección, desratización, limpieza de pozo séptico, limpieza de reservorio de agua, servicio integral de limpieza. Disponen de equipos de profesionales calificados y los medios técnicos más avanzados, lo cual nos permite garantizar buenos resultados en todos los trabajos que realizamos. Ofrecemos las soluciones y los tratamientos individualizados más adecuados y seguros para eliminar todo tipo de plagas. Nuestros ámbitos de acción van desde viviendas unifamiliares y comunidades hasta empresas, explotaciones ganaderas y vehículos de transporte de ganado.

Diagrama de causa efecto

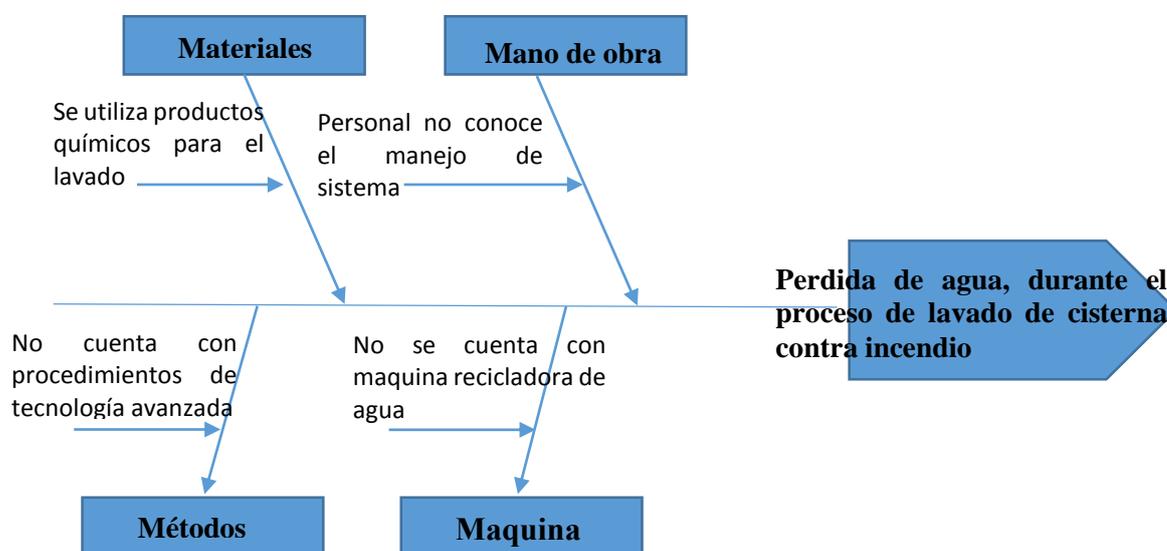


Figura 1. Diagrama de Causa Efecto

Fuente: Elaboración propia.

Servicio De Calidad: Desde el año 2008 atendemos tanto a empresas y oficinas, como a entidades públicas y privadas. Contamos con la preferencia y la recomendación del público debido la gran calidad, responsabilidad y puntualidad que demostramos en nuestro trabajo.

Es por eso que en nuestra empresa aplicamos las cuatro “C” a fin de brindar un servicio de excelencia: **Ciente**, deseamos construir y mantener una relación cercana con todos nuestros clientes, el servicio al cliente es nuestra prioridad, brindamos soluciones inmediatas. **Calidad**, calidad de excelencia en el servicio del usuario. **Compromiso**, prioridad en resolver las necesidades de los clientes y cubrir el objetivo. **Creatividad**, actitud creativa al servicio del cliente, el trato al cliente es directo y personalizado.

MISIÓN: Consolidarnos en el mercado del Perú, como empresa líder en saneamiento ambiental y servicios de limpieza integral, como innovadores procesos de calidad y servicios, a instituciones públicas y privadas, desarrollando competencias profesionales bajo condiciones de higiene y seguridad industrial.

VISIÓN: Constituirnos en la empresa líder en servicios de saneamiento ambiental y limpieza integral, con proyección a futuro, con innovadores procesos de calidad y servicio.

VALORES:

Integridad.

Responsabilidad.

Tolerancia.

Compromiso con los resultados.

Orientación al cliente.

Respeto.

Amabilidad.

Descripción del área operativa:

En el área de procesos se identifican los siguientes esquemas:

PROCESO DE RECEPCIÓN DE SERVICIO

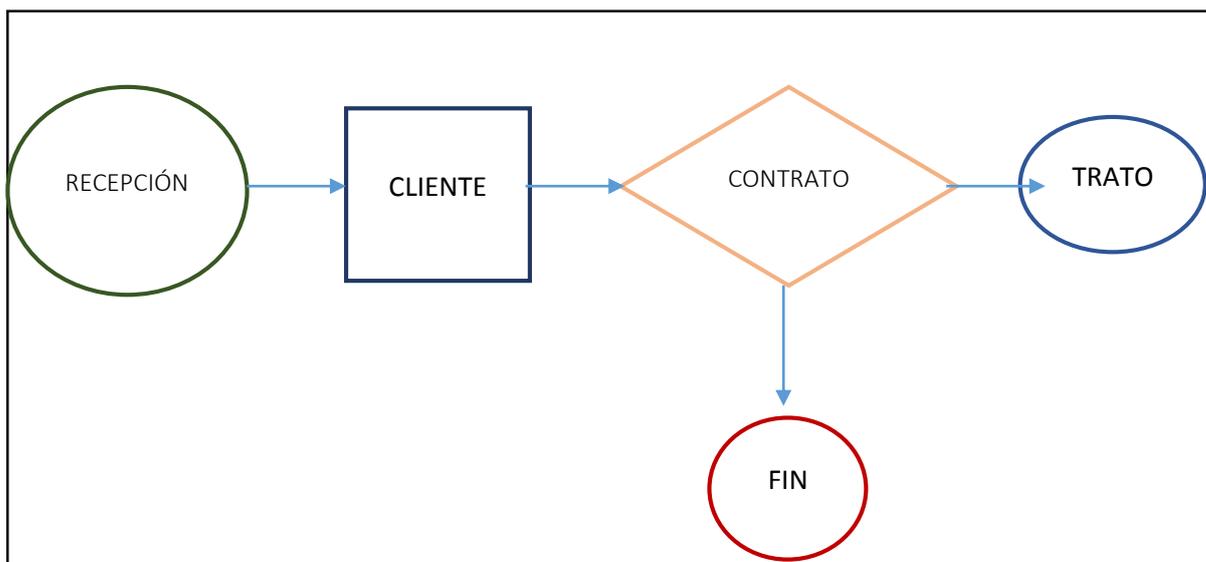


Figura 2. Proceso de Recepción de Servicio

Fuente: Elaboración propia.

De primera instancia se recibe al cliente ya sea mediante llamada o mediante correo electrónico y se le brinda la información; el cliente luego de evaluar los beneficios lo siguiente es observar los acuerdos bajo contrato, el cual trae especificaciones del servicio y acuerdos de pago por servicio establecido en tiempo y espacio indicados en el contrato. En caso contrario, el cliente no manifieste acuerdo con solicitar servicio, se finaliza la comunicación hasta otro tiempo oportuno.

Con respecto al proceso relacionado a la limpieza de cisterna, proceso en el cual se enfoca esta investigación, se explica en el siguiente gráfico:

PROCESO DE LIMPIEZA DE CISTERNA CONTRA INCENDIOS

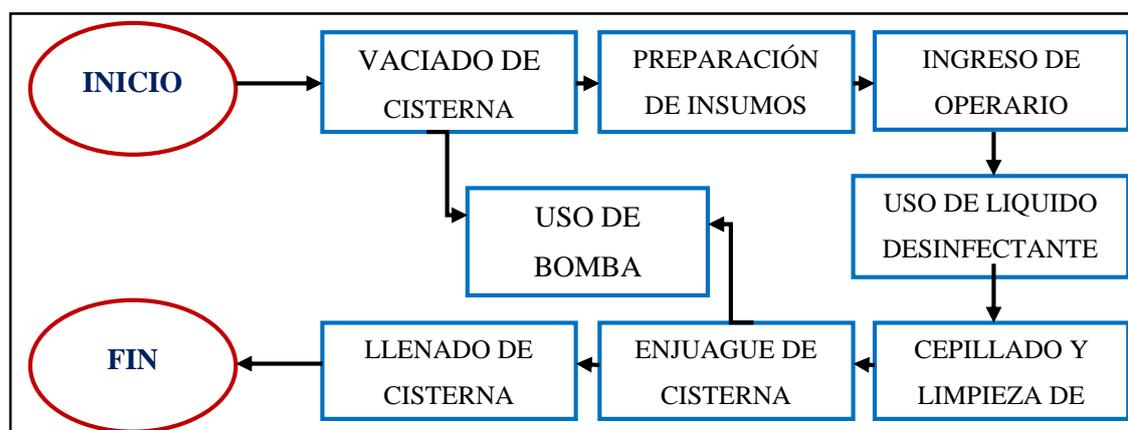


Figura 3. Proceso de Limpieza de Cisterna Contra Incendio

Fuente: Elaboración propia.

El proceso de limpieza en cisterna contra incendios, tiene comienzo con el uso de la bomba sumergible para hacer el vaciado de agua contenida, para poder hacer efectiva la aplicación del desinfectante en paredes, techo y suelo y luego el cepillado en todo el espacio. Al finalizar con el proceso de lavado y desinfección, se realiza el enjuague con ayuda nuevamente de la bomba sumergible. Por último, se permite el ingreso del agua para el llenado libre.

Es por eso que se ha buscado una nueva estrategia para incrementar la productividad, teniendo en cuenta el buen servicio y calidad que caracteriza la empresa HE & RI Service S.A.C.

Con todo lo mencionado desde un principio, existe una pregunta ¿Qué promesa de mejora se implementaría en el proceso de limpieza de cisterna contra incendio para incrementar la productividad en la empresa HE & RI Service S.A.C. en Miraflores, 2018?

El objetivo de la investigación tiene tres propósitos principales:

- Obtener la licenciatura de ingeniería industrial de la Universidad Cesar Vallejo – Callao previo cumplimiento con los requisitos establecidos por la Universidad.
- Realizar un proceso de mejora para reducir la pérdida de agua durante el lavado de cisterna contra incendio en los edificios asimismo disminuir el impacto ambiental, formulando una propuesta de un sistema efectivo de productividad en la limpieza de cisternas contra incendio.
- Aplicar los conocimientos y prácticas adquiridas durante nuestros estudios universitarios de la carrera, logrando así un mayor perfeccionamiento en nuestra formación profesional.

En la capital de lima se ha innovado en el uso de nuevos equipos para la mejora de manejos de limpieza en cisternas contra incendio, en edificios de rubro empresarial y habitacional.

Ahora bien, los costos económicos y el impacto ambiental en relación al ahorro del agua son altos; por ello se ha evaluado el desempeño de este nuevo equipo Robots Tiger Shark, adquirido por la empresa HE & RI Service S.A.C. para el incremento de ahorro en gastos significativos que se realizan en relación a la limpieza de cisterna contra incendio.

Por lo expuesto el presente trabajo de investigación buscará una aplicación de mejora a implementar en el proceso de limpieza de cisternas contra incendio que permitirá incrementar la productividad de la empresa HE & RI Service S.A.C.

1.2 TRABAJOS PREVIOS

1.2.1 Nacional:

En la tesis de CASTILLO, Jorge (2016) con el título “Mejora del proceso de manufactura para incrementar la producción en el área de serigrafía de la compañía Melaform S.A.C.”, tuvo el objetivo de determinar el incremento de mejora del proceso de manufactura mediante tiempo estándar y disminución de desperdicios para incrementar la productividad.

Investigación de tipo aplicada, diseño cuasi experimental, enfoque cuantitativo.

La población de estudio fueron las solicitudes de producción generados en el mes de abril, la muestra fue toda mi población por cada día, con respecto a los datos fueron exportados del sistema ERP los datos obtenidos fueron resueltos a través de un sistema estadístico de SPSS

Las conclusiones a las que llegaron estuvieron en concordancia con sus objetivos, hipótesis, marco teórico y la aplicación de instrumentos, logrando el incremento de la productividad en el proceso.

En la tesis de MORALES, J. (2017), con el tema de estudio “Propuesta de mejora de proceso aplicando la metodología de las 5 “s” en la gestión del proceso de almacén de la empresa Samma importaciones EIRL”, (2017), buscó mejorar la gestión de almacenes en puntos de negocios en los distintos puntos de Lima Norte. Concluyendo en identificar que el control del inventario es del 33,7%; el tiempo de búsqueda de los productos cosméticos, representa el 27,2% del total. También se determinó el 28,67% de productos faltantes; Implementando las 5 “S” determinó que el capital invertido en los 8 ítems estudiados de un total de 3680 es de S/. 94 873,20 soles, con este resultado se tomaron decisiones como la posibilidad en incrementar la compra de los productos cuyo nivel de rotación es alto y reducir e incluso suspender la compra de aquellos productos cuyo nivel de rotación es baja. Se disminuyó el tiempo de búsqueda de los productos cosméticos en el almacén; fue de ayuda la aplicación de los tres primeros principios de la metodología de las 5 “S”, es posible reducir el tiempo para hallar los productos. Al final de la implementación de la metodología de

las 5 “S” en la gestión de almacén es beneficioso para la empresa, porque se prevé que en un tiempo menor a un año se recuperará los costos que genera dicha implementación.

En la tesis “Aplicación de las 5 S como propuesta de mejora en el área de producción de Silicato de Sodio en la empresa Proquinsa”, de COLQUI Juan Carlos (2018) el cual elaboró con el fin de analizar y evaluar la mejora de procesos en la producción de Silicato de Sodio, implementando las 5 S y las herramientas para reducir el tiempo de proceso en la empresa PROQUINSA. Identificó los lapsos de tiempo en espera para continuar con la producción en el último año, mediante un análisis con el Diagrama de Ishikawa se encontraron alrededor de 10 causas de problema que generaban el retraso. Con el Diagrama de Pareto se definió que estaban abarcados en un 75.81% por los principales fenómenos, a diferencia de los otros que sólo influyeron en un 24.19%. Se realizó un segundo análisis con el mismo diagrama para encontrar lo que ocasionaban problemas, hallando relación en las deficiencias con maquinaria o herramientas y material. Con el Diagrama de Pareto se planteó la solución en el 76.34% del 75.81% de los problemas. Teniéndolos en cuenta, se analizó el proceso mediante el Diagrama de Análisis de Procesos, viendo que el tiempo de traslado de materia prima y el tiempo de enfriamiento o cristalización del Silicato de Sodio se podían mejorar si se implementaban nuevas formas y adicional a la adquisición de contenedores basculantes para el traslado de la materia prima. Teniendo como meta final recuperar la inversión en un periodo de 1 mes y 20 días.

1.2.2. Internacional:

En la tesis de SANCHEZ, W. con el tema “Propuesta de mejoras en sistemas de tratamiento de residuales en la Empresa Refinadora de Aceite de Santiago de Cuba”, buscó realizar la propuesta de mejoras en el sistema de tratamiento de residuales que disminuya la carga contaminante biológica de la Empresa Refinadora de Aceite (ERASOL), Para lo cual se calculó el flujo promedio de residual generado; para la trampa de grasa fue de 2,836 L/s, en la torre de enfriamiento 1 de 1,925 L/s, en la torre de enfriamiento 2 de 1,249 L/s y en el área de caldera 2,027 L/s. Luego se caracterizó biológicamente el residual donde todos los parámetros analizados se encuentran fuera de norma, resaltando las grasas y aceites; así como la DBO5. También se calculó la carga contaminante diaria en cada punto por parámetro determinado. Con lo cual concluyó la propuesta de mejoras en el sistema de

tratamiento de residuales, el cual incluye un separador mecánico, tanque séptico, filtros percoladores o lecho bacterianos, lagunas anaerobia y aerobia.

En la tesis CONSUEGRA Martín (2014) en “Análisis y propuesta de mejoras para la eficiencia energética del edificio principal del Instituto c.c. Eduardo Torroja-CSIC”, buscó realizar una propuesta para la rehabilitación del edificio construido en 1953. Propuso mejoras para la eficiencia energética del segundo edificio tomando en cuenta las bases europeas. Proponiendo medidas activas, como la mejora del rendimiento de las instalaciones, de manera que se emplee una menor cantidad posible de energía para satisfacer el confort de los usuarios. Se realizó la intervención que propone el uso de fuentes de generación de energías renovables en la parcela con el fin de reducir el consumo de energía primaria no renovable. Las acciones para la rehabilitación energética e integral del edificio del IETcc-CSIC, deben ser demostradoras para otros edificios públicos con valores patrimoniales y que busquen incrementar la productividad.

En la tesis AUQUILLAS Ana, (2016) con el título, “Proyecto de mantenimiento y mejora del sistema de gestión de la calidad de la empresa Flexiplast S.A., bajo la norma iso 9001:2015”, (2016). Buscó alcanzar los objetivos empresariales. Dada la actualización de la norma ISO 9001 versión 2015, se buscó las falencias que ha tenido el sistema a lo largo de estos 13 años de vigencia y la facilidad o dificultad que tendrá para la actualización a la nueva versión, así como la adaptación a los cambios propios de la industria, los procesos, el entorno de la empresa y la visión de organización. Este trabajo se ha desarrollado por medio de un diagnóstico de la situación actual en base a la norma ISO 9001:2008 y 2015 y de la estrategia que se encuentra vigente para la empresa que corresponde al Plan estratégico 2012-2016. Durante el desarrollo de esta investigación se ha concluido determinar las fortalezas y debilidades actuales del sistema, así como la necesidad de cambios y ajustes del mismo dirigidos al logro de los objetivos de la organización. Se establece un plan para mantener y mejorar el sistema basado en la norma ISO 9001:2015, gestión de riesgos y la revisión de la estrategia. Con la ejecución de este plan se logrará la alineación del sistema a la estrategia y por ende el logro de los objetivos de la organización.

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS CON EL TEMA

Definición de Procesos

Según el ISO 9000 define como proceso:

“Es un conjunto de actividades que utiliza recursos humanos, materiales y procedimientos para transformar lo que *entra* al proceso en un producto de *salida*”.

CLASIFICACIÓN DE PROCESOS:

Teniendo en cuenta que no existe una clasificación unificada sobre los tipos de procesos, se tomará en cuenta:

Según Pérez (2010) se puede efectuar una clasificación en función a su misión en:

DE TIPO OPERATIVO

Estos transforman los recursos o bienes para obtener el producto o servicio conforme a los requisitos del cliente.

DE TIPO APOYO

Brindan los recursos físicos y humanos que se requieren para el resto de los procesos.

DE TIPO GESTIÓN

Se aseguran el funcionamiento controlado del resto, proporcionando información para la toma de decisiones y elaborando planes de mejora.

DE TIPO DIRECCIONABLE

Influyen en todos los procesos que se llevan a cabo. Estos serían: estratégicos, claves o de apoyo.

Procesos estratégicos.

La empresa en esta fase desarrolla estrategias y orienta sus objetivos.

Métodos clave

También nombrados operativos y son los propios de la actividad de la compañía.

Procesos de apoyo o de soporte

Estos brindan los medios y el apoyo necesario para los procesos clave.

MEJORA DE PROCESOS

Metodología 5S:

De acuerdo al criterio de gestión empresarial, la metodología de 5s consiste en ser una estrategia para desarrollar mecanismos sistemáticos para la mejora del desempeño de procesos con el fin de elevar el nivel de satisfacción de clientes internos, externos o beneficiarios.

VISION GENERAL DE LAS 5S

5S es una filosofía de trabajo que admite desarrollar un plan constante para mantener continuamente la clasificación, el orden y la limpieza, lo que permite de forma inmediata una mayor productividad, mejorar la seguridad, el clima laboral, la motivación del personal, la calidad, la eficiencia y, en consecuencia, la competitividad de la organización.

Según la metodología fue hecha por Hiroyoki Hirano, y se dice 5S debido a las iniciales de las palabras japonesas **seiri**, **seiton**, **seiso**, **seiketsu** y **shitsuk** que significan: **clasificación**, **orden**, **limpieza**, **estandarización** y **disciplina**.

La metodología de las 5 “S”, una técnica orientada a la práctica de mejoramiento continuo de procesos productivos y los sistemas, estos principios son cinco: Saber separar lo necesario de lo innecesario, saber elegir un espacio para cada cosa y cada cosa en su lugar, realizar limpieza oportuna en el lugar y tiempo destinado, normalizar los procesos de tal manera que no se deban hacer los tres procesos anteriores y desarrollar una cultura consciente de la disciplina en realizar los cuatro procesos anteriores en busca de la mejora continua. “Cada uno de los pilares de las 5s involucra tareas y responsabilidades diferentes y deben ser aplicados a cada escena y escenario que el grupo defina para trabajar”. (Arrieta, 1999)

(SEIRI) Clasificación. - Significa distinguir claramente entre lo que es necesario y debe mantenerse en el área de trabajo y lo que es innecesario y debe desecharse o retirarse.

(SEITON) Orden. - Significa organizar y mantener las cosas necesarias de modo que cualquier persona pueda encontrarlas y usarlas fácilmente.

(SEISO) Limpieza. - Limpieza significa limpiar suelos y mantener las cosas en orden, además de identificar las fuentes de suciedad e inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza con el fin de identificar problemas de escapes, averías o fallas.

(SEIKETSU) Estandarización. - Significa que se mantienen consistentemente la organización, orden y limpieza mediante un estándar o patrón para todos los lugares de trabajos tanto fabriles como administrativos. Esto implica elaborar estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente.

(SHITSUKE) Disciplina. - Significa seguir siempre procedimientos de trabajo especificado y estandarizado.

HERRAMIENTAS PARA LA METODOLOGIA 5S

Se hará uso de herramientas básicas para la metodología 5s, siendo las siguientes:

Diagrama causa – efecto

El diagrama causa – efecto de Ishikawa, así llamado en reconocimiento al Kaouru Ishikawa.

Es una estrategia de grafico que sirve para identificar las posibles causas que provocan ciertos desperfectos, los cuales pueden estar bajo control. Se representan los indicadores problemáticos (causas) que influyen en la calidad como las líneas de producción y esta continua el procedimiento de subdivisión hasta que están representados todos los factores que influyen y deben ser identificados.

El paso de elaboración del diagrama causa – efecto

Primero identificar el efecto, la calidad que se quiere controlar y/o mejorar o un problema real o potencial específico. Colocar el efecto en un rectángulo en el extremo de una flecha.

Segundo es describir los principales factores relacionados con el efecto sobre el extremo de flechas que se dirigen a la flecha principal, cada uno de esta forma una ramificación.

Luego, escribir sobre cada una de estas ramas, los factores secundarios. Y así hasta agotar todas las posibles causas.

EL DIAGRAMA DE PARETO

Esta herramienta permite identificar las causas más importantes, en función a la frecuencia de ocurrencia, y permite identificar las prioridades de intervención, conocido como regla 80/20, o sea el 80% de los problemas son originados por un 20% de las causas, este principio ayuda a diferenciar errores.

Los pasos de elaboración:

Registrar los problemas o causas

Ordenar los elementos cuantificados desde el menor al mayor

Agrupar los datos

Calcular el porcentaje de cada elemento en función al total

Clasificar los puntos sobre un eje de coordenadas donde: (X) es el % acumulado de defectos y (Y) es el % de acumulado del impacto del defecto.

Trazar la curva graficando los datos

Dividir la curva en tres zonas (A, B, C).

Analizar el comportamiento del gráfico

FICHA DE VERIFICACIÓN O DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN

Es el recurso más práctico y utilizado para dirigirse a la utilidad de los datos objetivos a la hora de examinar un fenómeno determinado. Mediante las fichas estándar, adaptadas a las exigencias concretas de cada recogida, en general todas las fichas deben tener un encabezado con la información de la fecha, el producto, el turno, el número de piezas inspeccionadas, etc. Las principales fichas de recogida de datos son:

Recolección de datos cuantificables, recolección de datos medibles, recolección de datos por situación de defecto y hoja de síntesis.

PRODUCTIVIDAD

Gutiérrez, Humberto (2014) explica que: “Tiene que ver con los resultados en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos”.

En otras palabras; sigue explicando: “Mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados”.

Productividad según Gutiérrez (2014)

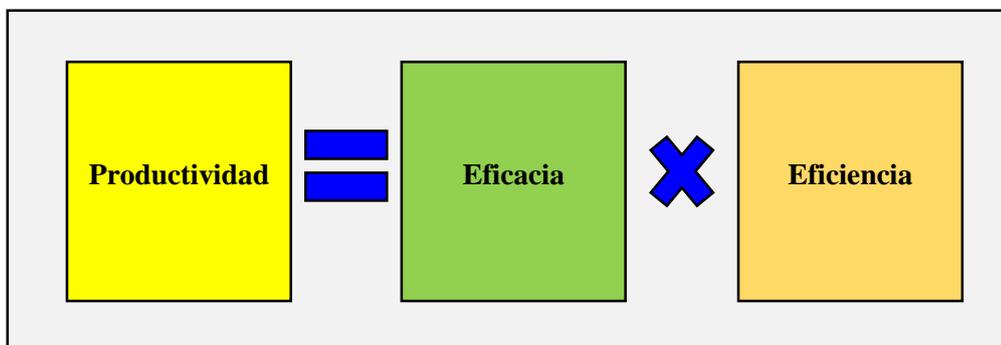


Figura 4. Productividad según Gutiérrez (2014)

Fuente: Elaboración propia.

Münch, Lourdes, expone sobre la productividad (2014) que “es la obtención de los máximos resultados con el mínimo de recursos. La productividad es la relación que existe entre la cantidad de insumos necesarios para producir un determinado bien o servicio de resultados con el mínimo de recursos, en términos de eficiencia y eficacia. De esta forma se aplica la administración como disciplina”.

EFICIENCIA

Sobre la eficiencia nos describen Gutiérrez y De la Vara (2013) que es la “relación entre los resultados logrados y los recursos empleados. Se mejora optimizando recursos y reduciendo tiempos desperdiciados por paros de equipo, falta de material, retrasos, etcétera”

En forma de síntesis, Münch, Lourdes (2014) define que “se obtiene cuando se logra objetivos en tiempo y con la máxima calidad”.

EFICACIA

De forma breve Gutiérrez, Humberto (2014) hace la diferenciación entre eficiencia y eficacia como el “grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados. Así, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos; mientras que la eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado)”.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

¿Cuál sería la aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio para incrementar la productividad de la empresa HE & RI Service S.A.C. en el año 2018?

1.4.1. PROBLEMATICAS ESPECÍFICAS:

Problema específico 1

¿De qué manera la mejora continua utilizando la metodología de 5s incrementara la eficiencia para la limpieza de cisternas contra incendio de la empresa HE & RI Service S.A.C. en el año 2018?

Problema específico 2

¿De qué manera la mejora continua utilizando la metodología de 5s incrementara la eficacia para la limpieza de cisternas contra incendio de la empresa HE & RI Service S.A.C. en el año 2018?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Justificación Teórica:

Se desea implementar un sistema de mantenimiento de limpieza e cisternas en la empresa HE&RI Service, debido a que se presentan los problemas siguientes:

Horas del retiro de agua de la cisterna, Desgastes de equipos (Bombas de agua), causando demora en los trabajos, esto hace que se retrase los trabajos ocasionando malestar a los clientes. Al implementar el sistema se reducirán tiempos de entrega de las cisternas de agua, Ya no se tendrá que botar el agua de las cisternas contra incendio y se cuidara el medio ambiente, eso permitiría grandes beneficios para la empresa.

La investigación se sustentará en la metodología de 5s para la estructura en la mejora del servicio que brinda la empresa HE & RI Service S.A.C.

Considerando los pasos propuestos (clasificación, orden, limpieza, estandarización, disciplina) se elaborará fichas de observación y control en el tiempo y recursos a fines, para alcanzar de manera eficiente y eficaz la productividad.

Justificación Metodológica:

La investigación propone una nueva mejora de métodos del estudio del área. Debido al uso Robot Tiger Shark, se propone optimizar el tiempo y calidad del servicio. En la actualidad se hace de manera manual y con el uso de productos, siendo deficiente en tiempo y gastos de recursos.

La manera como se afronta esta investigación servirá como referencia a empresarios, profesionales e investigadores que indagan la relación existente entre la mejora de procesos y el incremento de la productividad.

Justificación Práctica:

La presente labor de investigación tiene el propósito de crear una aplicación de mejora continúa utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio para incrementar la productividad en la empresa HE & RI Service S.A.C. en Miraflores. A través de una elaboración de procesos previamente planeado,

y con el uso del robot propuesto como herramienta utilizada en la propuesta, que garantice un buen servicio.

Se realizará esta investigación para que ayude en el servicio que brindamos y será un antecedente para futuras investigaciones y/o proyectos que se desee realizar en mejora de este servicio.

Justificación Económica

Para Rojas, Raúl (2013, p.43) Testifica que la justificación económica, constituye los conjuntos poblacionales que se logran favorecer económicamente con dicha investigación y que esta justificación al igual que las anteriores tiene una suma importancia en las etapas de la compañía.

Este proyecto ara reducir los costos operativos del mantenimiento, por la cantidad de horas de trabajo que se pierde en botar el agua.

1.6. HIPÓTESIS GENERAL

Aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio mejora la productividad en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.

1.6.1 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

Hipótesis Especificas 1

- **Aplicación** de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio mejora la eficiencia en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.

Hipótesis Especificas 2

- **Aplicación** de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio mejora la eficacia en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.

1.7. Objetivos Generales:

Determinar de qué manera la aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio, mejora la productividad de la empresa HE & RI Service S.A.C. en el año 2018.

1.7.1 Objetivos Específicos:**Objetivo específico 1**

Determinar de qué manera la aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio, mejora la eficiencia de la empresa HE & RI Service S.A.C. en el año 2018.

Objetivo específico 2

Determinar de qué manera la aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio, mejora la eficacia de la empresa HE & RI Service S.A.C. en el año 2018.

II.MÉTODOLOGIA

2.1. Diseño de Investigación

Según Hernández, Roberto (2010) este trabajo de investigación es de diseño experimental porque se manipulan variables para luego medir los factores o variables dependientes. Teniendo como control la intervención.

2.2. Identificación de Variables

Variable Independiente

Según 5S es una filosofía de trabajo que admite desarrollar un plan sistemático para mantener continuamente la clasificación, el orden y la limpieza, lo que permite de forma inmediata una mayor productividad, mejorar la seguridad, el clima laboral, la motivación del personal, la calidad, la eficiencia y, en consecuencia, la competitividad de la organización.

Variable Dependiente

Münch, Lourdes, dijo sobre la productividad (2014) que “es la obtención de los máximos resultados con el mínimo de recursos”.

Dimensiones:

Eficacia:

Gutiérrez, Humberto (2014) hace la diferenciación entre eficiencia y eficacia como el “grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados”.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{producción real}}{\text{Capacidad producida programada}} \times 100$$

Eficiencia:

Münch, Lourdes (2014) define que “se obtiene cuando se logra objetivos en tiempo y con la máxima calidad”.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{minutos reales}}{\text{Minutos otorgados}} \times 100$$

Tabla 1. Matriz de Operacionalización

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES					
VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
METODOLOGIA 5S	(Arrieta, 1999) “Cada uno de los pilares de las 5s involucra tareas y responsabilidades diferentes y deben ser aplicados a cada escena y escenario que el grupo defina para trabajar”	“Es ser una metodología práctica para la empresa y mantenimiento de la zona de trabajo bien establecido, ordenado y limpio, a fin de perfeccionar las circunstancias de seguridad, calidad en el trabajo y en la vida diaria.”	Clasificación	Seleccionar	RAZÓN
			Orden	Optimizar	RAZÓN
				Realizar Colocar	RAZÓN
			Limpieza	Inspección	RAZÓN
				Aseo	RAZÓN
			Estandarización	Orden Limpieza	RAZON
Disciplina	Procedimientos	RAZÓN			
VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
PRODUCTIVIDAD	Münch, Lourdes, expone sobre la productividad (2014) que “es la obtención de los máximos resultados con el mínimo de recursos”.	“La productividad es la relación que existe entre la cantidad de insumos necesarios para producir un determinado bien o servicio de resultados con el mínimo de recursos, en términos de eficiencia y eficacia. De esta forma se aplica la administración como disciplina”.	EFICACIA	Eficacia = $\frac{\text{producción real}}{\text{Capacidad producida programada}} \times 100$	RAZÓN
			EFICIENCIA	Eficiencia = $\frac{\text{minutos reales}}{\text{Minutos otorgados}} \times 100$	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Población, Muestra y Muestreo

Población

De acuerdo a Arias, Fideas (2006) la población es “como un conjunto finito o infinito de componentes con propiedades comunes. Esta queda restringida por el problema y por las metas de estudio”. (pp21)

Por ello para este trabajo de investigación se realizará la aplicación de mejora continua aplicándola en 4 cisternas contra incendio por semana en el período programado de 4 meses.

Muestra

Las muestras no son para este trabajo de investigación, porque no están contempladas porque se trabajará la totalidad de la población en un mes.

Muestreo

Debido que la población es igual que la muestra, y sabemos que el muestreo es una actividad donde se toma la muestra de una población, es preciso recalcar que no se realiza el muestreo.

2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para la investigación se buscó datos secundarios como libros, tesis, revistas, entre otros, para posteriormente ser analizados. Luego se buscó obtener datos de fuentes primarias que permitirá la información sea más clara y mediante observación, cuestionario y gráficos.

Validación y Confiabilidad de Instrumentos

Como instrumento se hará el uso de la maquinaria del Robot equipado con una tecnología inteligente mediante un microprocesador, reconocido por su rendimiento en confiabilidad y eficiencia superiores. Este equipo se asegura de limpiar excelente y más rápido prácticamente cada área en 90 minutos a 3 horas, considerando el espacio. Cuenta también con potencia superior de aspiración, bomba integrada para una potencia de aspiración intensa construida con un motor eficaz de 24 voltios diseñado para usar menos energía y disminuir costos, sistema de filtro de cartucho exclusivo, facilita el vaciado, no se requieren mangueras, conexiones ni bombas adicionales.

Para el presente trabajo de investigación se utilizó un cuestionario de 24 preguntas para la recolección de los datos después de aplicar la mejora del proceso, así como una ficha de observación la cual se aplicó solo como referencia de un antes y un después.

2.5. Métodos de Análisis de Datos

Se usó los datos recolectados mediante el cuestionario y la ficha misma de observación; además del trabajo de campo para levantar información mediante el uso de la observación directa.

Primero mediante el programa estadístico SPSS 25.0 se determinó la validez y confiabilidad del cuestionario, siendo este el instrumento primordial.

Finalmente, toda esta información se procesó para responder al problema de investigación mediante el programa estadístico SPSS 25.0, la cual realizará el análisis inferencial de Chi cuadrado para responder la hipótesis general y específica.

2.6. Aspectos Éticos

Se tomó en cuenta la autenticidad de los resultados y el respeto hacia los participantes y/o unidad de análisis. También se utilizó información de otros autores, los cuales han sido citados previamente al estilo del manual ISO.

2.6.2 Aspecto Administrativo

2.6.2.1 Recursos y presupuestos

Se utilizará los medios necesarios para llevar a cabo la investigación y a continuación se explicará detalladamente en el cuadro de presupuesto que es lo que se necesitara.

Tabla de Gastos y Presupuesto

Tabla 2. Gastos y Presupuestos.

ITEMS	CANTIDAD	C/U	CT/U
MATERIALES			
Lápiz	3	1.20	3.60
Lapicero	3	1.00	3.00
Hojas Bond	20	0.10	2.00
Papelotes	5	0.30	1.50
Plumones	2	2.50	5.00
Corrector	2	2.50	5.00
Agenda	1	12.00	12.00
Post.It	2	1.50	3.00
Folder	3	3.00	9.00
Usb	1	30.00	30.00
Teléfono	1	60.00	60.00
COMIDA			
Desayuno	5	10	50.00
Almuerzo	5	10	50.00
OTROS			
Impresión	60	0.10	6.00
Robot Tiger Shark	1	1	3,800.00
Gasolina de vehículo	5	8	80.00
TOTAL			S/ 4,120.10
MARGEN DE SEGURIDAD 10%			S/ 412.01
TOTAL FINAL			S/ 4,532.11

Fuente: Elaboración propia.

2.6.2.2 Financiamiento

El proyecto, en sus diversas etapas, será autofinanciado por el autor del proyecto.

2.6.2.3 Cronograma de Ejecución de Proyecto y Tesis

Durante el proceso de investigación se cumplirá a lo establecido las siguientes actividades.

Tabla 3. Cronograma de Ejecución de Proyecto y Tesis.

MES ACTIVIDADES	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE
	1.- Realizar correcciones de la investigación y luego ir al lugar donde se realizara la entrevista.	X		
2.- Recolectar toda la información necesaria(secundaria)		X	X	
3.- Revisión de los instrumentos y validación		X	X	
4.- Aplicación de ficha de observación.			X	X
5.-Procesamientos de toda la información recolectada			X	X
6.-Análisis de resultados			X	X
7.-Redacción final y presentación			X	X
8.- Sustentación			X	X

Fuente: Elaboración propia.

III. RESULTADOS

3.1 Desarrollo de la propuesta

En esta investigación se ha implementado el robot Tiger Shark en el proceso del servicio de limpieza de cisterna contra incendios de 50 m³, usando como metodología 5s ha justificado que es relevante e importante su aporte en mejorar e incrementar la productividad (la eficiencia y la eficacia), así mostrar los resultados obtenidos con la mejora continua, como la veracidad económica de la implementación de la misma.

3.2 Situación actual – Análisis (Pre prueba)

Para ello el área a evaluar en la empresa en el servicio de limpieza de cisterna contra incendio, empleando el diagrama de operaciones para identificar los problemas, localizar las causas de la baja productividad, así como los herramientas de la recolección de datos para poder medir la situación de la empresa a través de los indicadores antes de la aplicación de la mejora de métodos en las actividades para ello se realizó la toma de los tiempos en cada operación realizada y a su vez se esquematizo el proceso productivo según el diagrama de operaciones y diagrama de análisis de proceso en este proyecto de investigación. Los análisis realizados en las actividades se desarrollaron entre mes de agosto del 2018 tomando en cuenta que el régimen laboral del servicio contratado lo constituye una jornada de 16 horas divididas en 2 días las 5 cisternas contra incendio de 50 m³, iniciando un viernes y culminando un sábado.

Equipos y herramientas de trabajo

A continuación, se detalla los equipos y herramientas que se necesita para realizar el trabajo:



Figura 5. Bomba Sumergible de 2 HP



Figura 6. Bomba Sumergible de 3 HP

Fuente: Elaboración propia



Figura 7. Manguera de PVC tipo Bombero para desaguar el agua
Fuente: Elaboración propia



Figura 8. Caja de Herramientas
Fuente: Elaboración propia



Figura 9. Balde de 20 litros

Fuente: Elaboración propia



Figura 10. Herramientas de limpieza

Fuente: Elaboración propia



Figura 11. Jaladores de agua

Fuente: Elaboración propia



Figura 12. Desinfectante “Squat 50”

Fuente: Elaboración propia



Figura 13. Equipo de Protección Personal

Fuente: Elaboración propia

Descripción del proceso de limpieza de cisterna contra incendio

El proceso que se realiza en la limpieza de cisterna contra incendio es el siguiente:

Proceso de selección de equipo y herramientas

En este proceso se selecciona el equipo a utilizar y las herramientas necesarias para su uso o en caso de emergencia.



Figura 14. Bomba sumergible de 2 HP

Fuente: Elaboración propia

- a) Se selecciona la Bomba Sumergible de 2 HP para poder desaguar el agua que se encuentra en la cisterna contra incendio



Figura 15. Manguera de PVC Tipo Bombero

Fuente: Elaboración propia

- b) Manguera de PVC tipo Bombero para desaguar el agua, se conecta a la bomba sumergible, para retirar el agua de la cisterna.



Figura 16. Balde de 20 litros

Fuente: Elaboración propia

- c) Balde de 20 litros se utiliza para la preparación del producto a utilizar, como también para el retiro del agua sobrante.



Figura 17. Implementos de limpieza

Fuente: Elaboración propia

- d) Herramientas de limpieza, escoba, recogedor, balde, lija, escobilla, se usan para la limpieza interna dentro de la cisterna contra incendio.



Figura 18. Jaladores de agua

Fuente: Elaboración propia

- e) Jaladores de agua, herramienta importante para la limpieza de cisterna contra incendio.



Figura 19. Producto Desinfectante

Fuente: Elaboración propia

- f) Producto desinfectante Squat 50, producto que se utiliza para la desinfección de cisterna, este producto elimina hongos y bacterias que se encuentran en las cisternas.



Figura 20. Área de Cuarto de Bomba

Fuente: Elaboración propia

- g) Se verifica el área a trabajar y donde se realizará el lavado de cisterna contra incendio.



Figura 21. Cisterna Contra Incendio

Fuente: Elaboración propia

- h) Se verifica en qué condiciones se encuentra la cisterna contra incendio, para realizar la limpieza.



Figura 22. Tablero Automatizado de Cisterna Contra Incendio

Fuente: Elaboración propia

- i) Se procede a pagar el tablero de sistema contra incendio para proceder a realizar los trabajos, dejando el manómetro en cero "0" la bomba contra incendio y la bomba jockey.



Figura 23. Retirando el agua de la cisterna contra incendio

Fuente: Elaboración propia

- j) Instalación de la bomba sumergible de 2 HP para retirar el agua de la cisterna contra incendio hasta el pozo séptico.



Figura 24. Retiro del agua de la cisterna contra incendio al pozo séptico

Fuente: Elaboración propia

- k) Retiro del agua de la cisterna contra incendio al pozo séptico, este procede demora un aproximado de 2 horas con 40 minutos.



Figura 25. Ingreso del personal a la cisterna contra incendio

Fuente: Elaboración propia

- l) Ingresando a lavar la cisterna contra incendio, se utiliza el producto Squat 50, para la desinfección de las paredes, se refriega con escoba las paredes retirando la suciedad impregnada.



Figura 26. Enjuague y retiro de agua sucia de cisterna

Fuente: Elaboración propia

II) Enjuague y retiro del agua de la cisterna contra incendio de una realizado el escobillado en las paredes y tubo de succión.



Figura 27. Enjuague de cisterna contra incendio

Fuente: Elaboración propia

m) Enjuague y retiro del agua de la cisterna contra incendio de una realizado el escobillado en las paredes y tubo de succión.

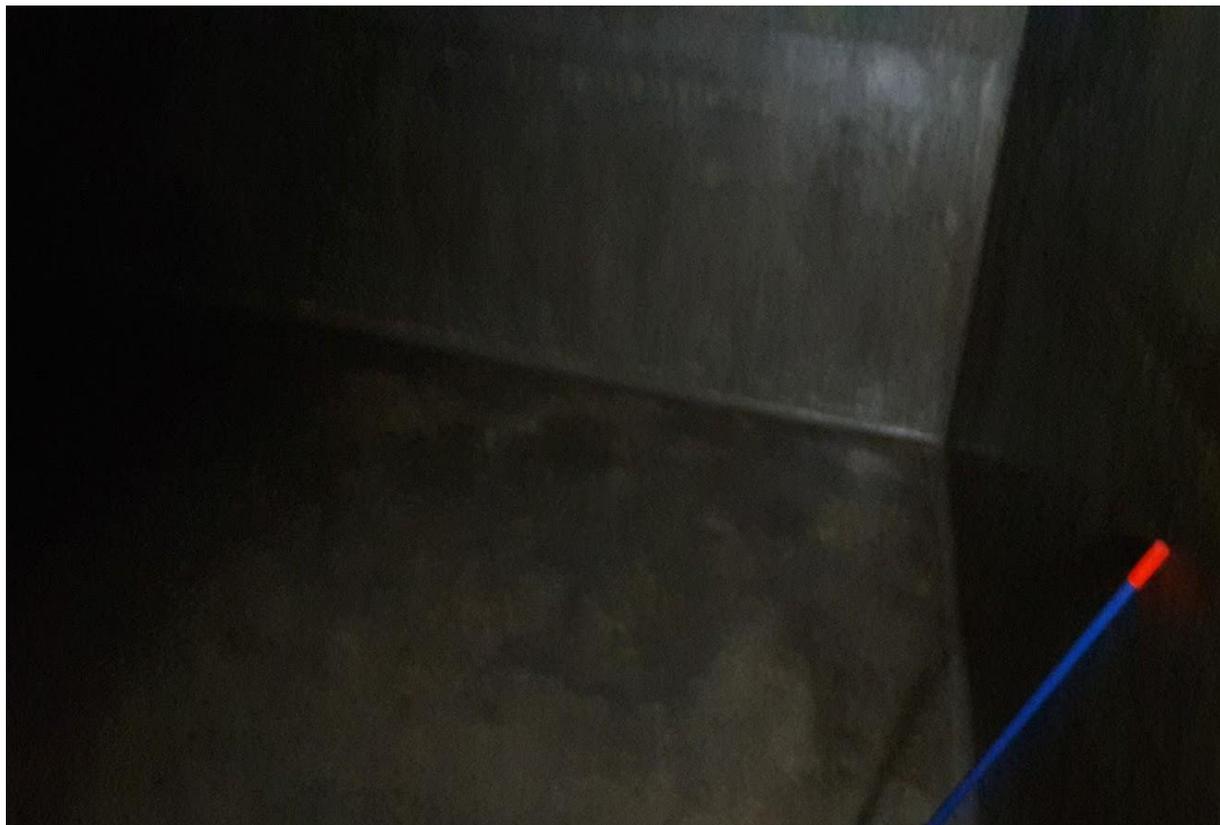


Figura 28. Término de limpieza de cisterna contra incendio

Fuente: Elaboración propia

n) Término de la limpieza de cisterna contra incendio.

Actualmente se trabaja con equipos, herramientas y productos que se encuentran en el área de operaciones para la limpieza de cisternas contra incendio.

DOP - Diagrama de operaciones de la situación actual del proceso de limpieza de cisterna contra incendio – antes de la implementación (Pre prueba).

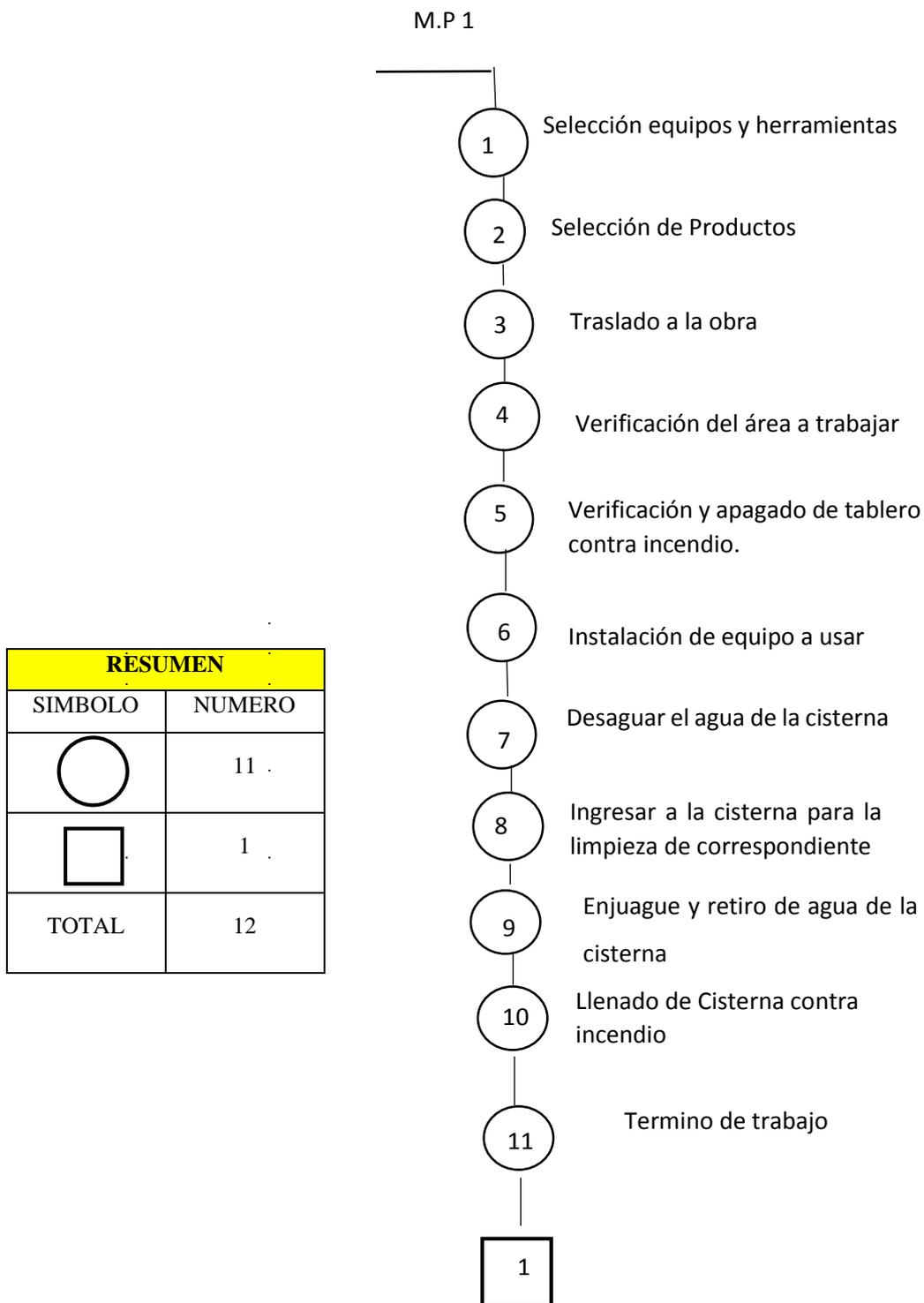


Figura 29: Diagrama de Operaciones de limpieza de cisterna contra incendio – situación actual de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de actividades de proceso (DAP) Actual del Área de operaciones – antes de la implementación (Pre prueba).

Tabla 4. Diagrama de tiempos de Proceso

		Operario / material / equipo / herramientas							
Diagrama núm. 1		R e s u m e n							
objeto:		Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
Actividad: Proceso de Limpieza de cisterna contra incendio									
Lugar:		Tiempo:							
Jefe de Operaciones:		Mano de obra							
Compuesto por: Julio Herrera Rivera		Material:							
Proceso:	Descripción:	Cantidad	Tiempo minutos	Símbolo		Observaciones			
				○	□	▷	▷	▽	
	Almacén de materiales, herramientas y equipos								X
	Selección de herramientas, productos y equipos de trabajo		10	X					
	Traslado al lugar de trabajo		30						X
	Coordinación con el área de seguridad y verificación		5	X					
	Se dicta charla de 10 minutos de seguridad		8	X					
	Preparación de equipo, herramienta y productos a usar.		8	X					
	Verificación y control de apagado del sistema de automatización.		5	X					
	Inicio de desagüe de agua de la cisterna contra incendio con la bomba sumergible.		160	X					
	Preparación para ingresar a la limpieza de cisterna		08	X					
	Ingresar a limpiar la cisterna contra incendio		5	X					
	Se empieza a refregar las paredes de la cisterna contra incendio con escoba de nylon.		10	X					
	Se procede a retirar el agua sucia de la cisterna contra incendio.		10	X					

	Se procede a realizar el enjuague de la cisterna contra incendio.		10	X					
	Se continua retirando el agua sobrante dentro de la cisterna contra incendio		10	X					
	Se procede a retirar los equipos y herramientas dentro de la cisterna contra incendio		8					X	
	Se abre la llave de agua, para que empiece a llenar la cisterna contra incendio		3	X					
Termino del limpieza de cisterna contra incendio	Inspección final		10		X				
Total:			300	16	1	2		1	

Fuente: Elaboración propia

En el Diagrama, podemos observar actividades del proceso de limpieza de cisterna de 01 cisterna contra incendio se emplea 05 horas. Observamos también un total de 20 actividades. 16 operaciones 1 inspecciones 02 transportes y 1 almacén.

TABLA INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

Tabla 5. Tabla de Instrumento de Medición de la variable Productividad

ACTUAL

DATOS GENERALES

Investigador:	Julio Herrera Rivera	Jefe del Área:	Maite Herrera Mosqueira
Empresa:	HE & RI Service S.A.C.	Área:	Operaciones

Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	$\text{Eficiencia} = \text{Horas Progr.} / \text{Horas Utilizad.}$
EFICACIA		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	$\text{Eficacia} = \text{Unidades Producidas} / \text{Unidades Planificadas}$
PRODUCTIVIDAD		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$

Día	Horas Programadas	Horas Utilizadas	EFICIENCIA	cisterna planificadas	cisternas ejecutadas	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
semana 1	80	100	80.00%	5	4	80.00%	64.00%
semana 2	80	110	72.73%	5	4	80.00%	58.18%
semana 3	80	105	76.19%	5	4	80.00%	60.95%
semana 4	80	102	78.43%	5	4	80.00%	62.75%
semana 5	80	100	80.00%	5	4	80.00%	64.00%
semana 6	80	105	76.19%	5	4	80.00%	60.95%
semana 7	80	105	76.19%	5	4	80.00%	60.95%
semana 8	80	100	80.00%	5	4	80.00%	64.00%
TOTAL	640	827	77.39%	40	32		

Fuente: Elaboración propia

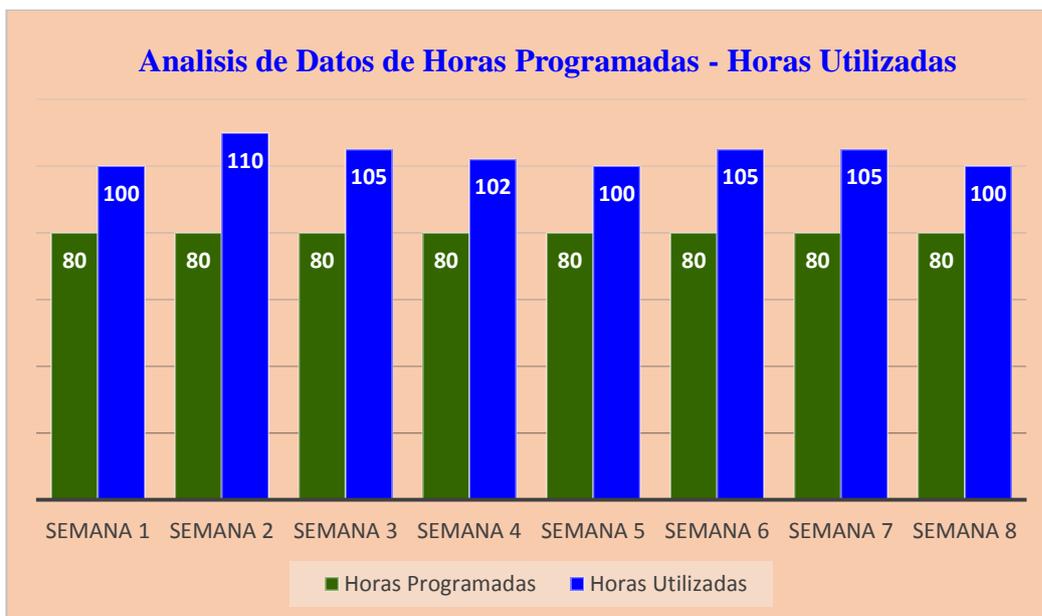


Figura 30. Análisis de datos Horas Programadas– Horas Utilizadas (PRE – PRUEBA)

Fuente: Elaboración propia

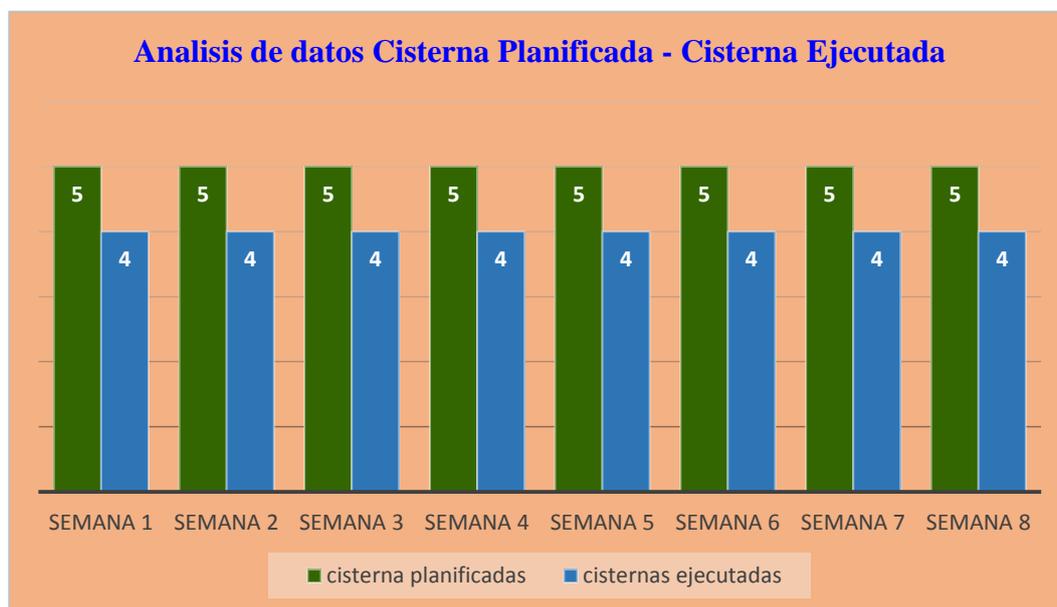


Figura 31. Análisis de datos Cisterna Planificada – Cisterna Ejecutada (PRE – PRUEBA)

Fuente: Elaboración propia

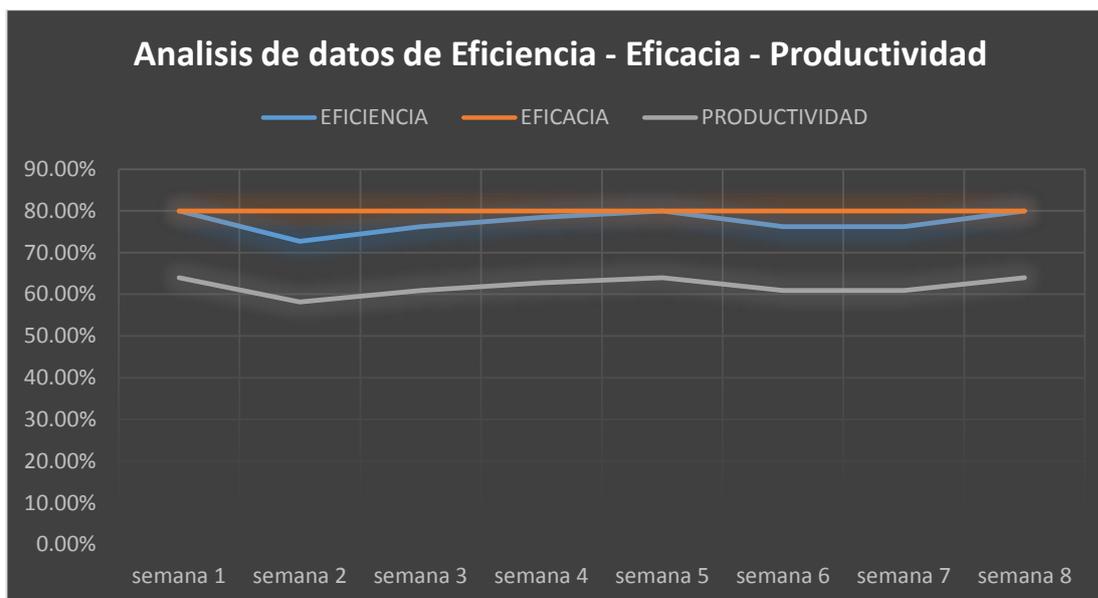


Figura 32. Análisis de datos Cisterna Planificada – Cisterna Ejecutada (PRE – PRUEBA)

Fuente: Elaboración propia

De los datos obtenidos durante la etapa de pre prueba se puede detallar que:

- En la figura 30 en relación a las horas programadas y horas utilizadas durante las primeras 08 semanas existe un acumulado de 187 horas extras.
- En la figura 31 en relación a las cisternas planificadas y las cisternas ejecutadas durante las 08 semanas, existe un faltante de 08 cisternas por ejecutar.
- La eficiencia en el estado actual fue de 77.47 %
- La eficacia en el estado actual fue de 80.00 %
- La productividad en el estado actual fue de 61.97 %

De la investigación obtenida se procedió a ejecutar un análisis para luego proponer mejoras en los procesos de trabajo para la realización de limpieza de cisterna contra incendio

3.3. Propuesta de la 5s

Desarrollo de la 5s

A continuación, se describe los pasos seguidos en la implementación de la mejora de procesos:

1. Establecer la secuencia de mejora A través de 5s.

Tabla 6. *Tabla de Instrumento de Medición de la variable Productividad*

Item	Actividad	SEMANAS							
		01	02	03	04	05	06	07	08
1	Clasificación								
2	Orden								
3	Limpieza								
4	Estandarización								
5	Disciplina								

Fuente: Elaboración propia

3.3.1 Clasificación

En esta fase se va a distinguir lo que es claramente necesario y se debe mantener en el área de trabajo, lo que es innecesario de debe desechar o retirar, la revisión de sus procesos observados con la finalidad de establecer que procedimientos y estrategias se utilizaran para el cumplimiento del plan, a fin de solucionar las necesidades del área y sus procesos; se establecieron los puntos de estudio (equipos, procesos y métodos), el alcance de los procesos implicados principalmente el proceso de retiro de agua de la cisterna contra incendio, la designación y capacitación al personal involucrado operativo y administrativo, así también determinar los objetivos y el alcance de los planes de acción .

Plan de actividades realizadas

- a) Identificar el área donde se realizará la mejora.
- b) Identificar el proceso donde se realizará la mejora
- c) Determinar los objetivos de la aplicación.

3.2.2 Orden

Organizar y conservar las cosas necesarias de modo que cualquier persona pueda encontrarlas y usarlas fácilmente. En esta etapa se realiza y aplica el proceso de mejora, se realiza paso a paso todas las actividades que se proyectaron en el paso anterior, los comprometidos cumplen con lo establecido y se inicia a recoger los datos que se necesitan, esto a cargo del personal capacitado. Capacitación y instrucción al personal involucrado.

Asignación de compromisos en llenado de registros, en el sistema y en el formato de control de tarea, en este caso se tomaron datos exclusivamente de los procesos de limpieza de cisterna contra incendio.

PROCESO DE LIMPIEZA DE CISTERNA ANTES DE LA IMPLEMENTACION



Figura 33. Limpieza de cisterna contra incendio (PRE – PRUEBA)

Fuente: Elaboración propia



Figura 34. Limpieza de cisterna contra incendio (PRE – PRUEBA)

Fuente: Elaboración propia

PROCESO DE LIMPIEZA DE CISTERNA DESPUES DE LA IMPLEMENTACION



Figura 35. Limpieza de cisterna contra incendio utilizando el Robot (PRE – PRUEBA)

Fuente: Elaboración propia



Figura 36. Limpieza de cisterna contra incendio utilizando el Robot (PRE – PRUEBA)

Fuente: Elaboración propia



Figura 37. Limpieza de cisterna contra incendio término del proceso con el Robot (PRE – PRUEBA)

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Limpieza

En esta etapa comparamos como fue la evolución de la aplicación de PHVA que es la reducción de pérdida de agua en la etapa de limpieza de cisterna contra incendio.

Se investigaron todos los datos adquiridos para que la comparación sea confiable.

Se procedió a realizar un diagrama de proceso después de la mejora para compararlo con el diagrama de proceso inicial, donde se puede observar que el proceso presenta menos operaciones y la disminución del tiempo se reduce como se muestra en el siguiente cuadro.

DOP - Diagrama de operaciones de la situación actual del proceso de limpieza de cisterna contra incendio – Después de la implementación.

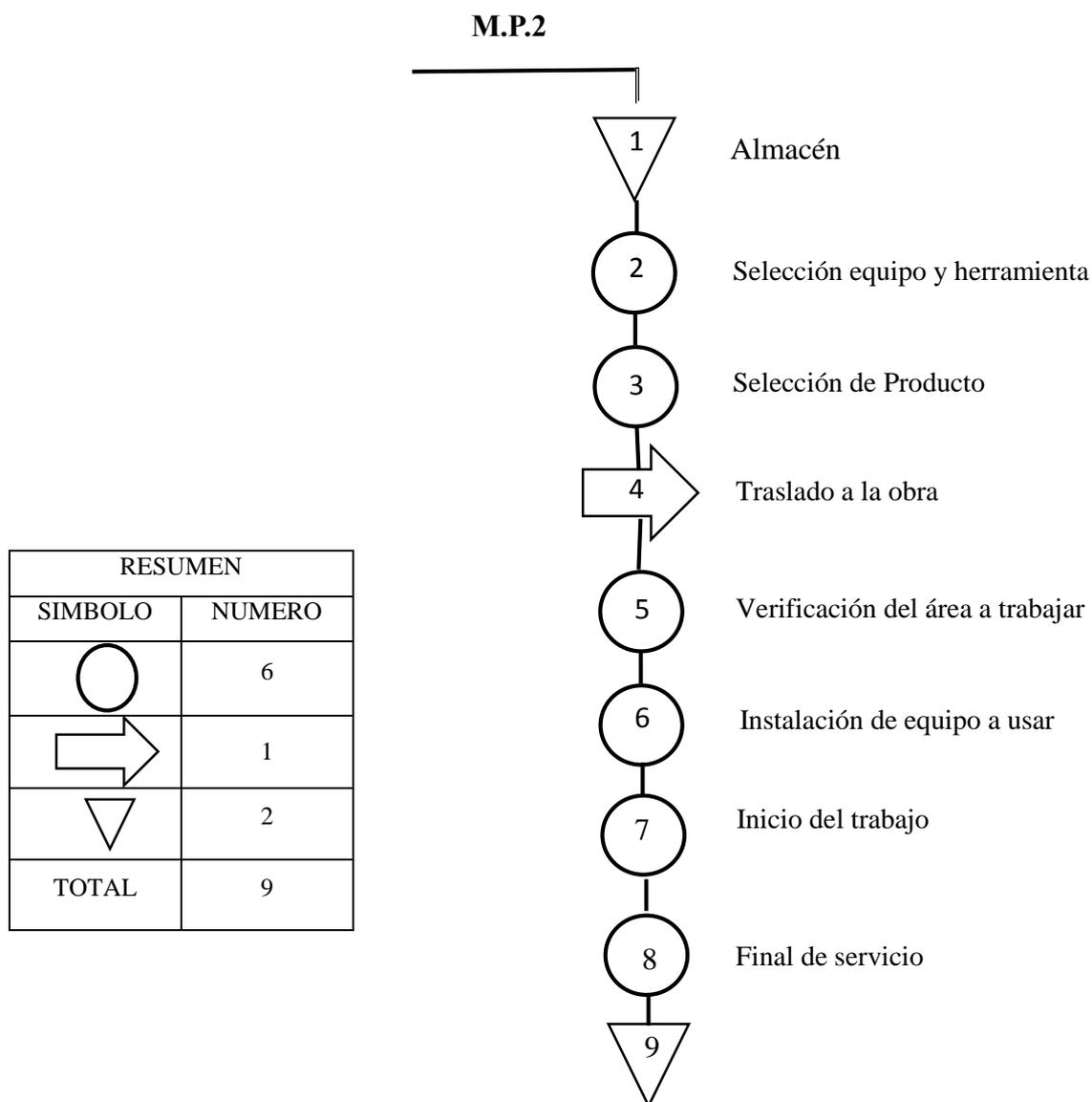


Figura 38: Diagrama de Operaciones de limpieza de cisterna contra incendio – situación actual de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Plano de operaciones de proceso (DAP) Actual del Área de operaciones – después de la implementación (Pos prueba).

Tabla 7. Diagrama de actividades de proceso después de la implementación

Diagrama núm. 1		Operario / material / equipo / herramientas						
objeto:		R e s u m e n						
Actividad:		Actividad		Actual	Propuesta	Economía		
Proceso de Limpieza de cisterna contra incendio								
Lugar: Edificio Torre Siglo XXI		Tiempo: 127 minutos						
Jefe de Operaciones:		Mano de obra						
Compuesto por: Julio Herrera Rivera		Material:						
Proceso:	Descripción:	Cantidad	Tiempo minutos	Símbolo			Observaciones	
				○	□	⇒	D	▽
	Almacén de materiales, herramientas y equipos							X
	Selección de Equipo y producto		10	X				
	Traslado al lugar de trabajo		30					X
	Coordinación con el área de seguridad y verificación		5	X				
	Se dicta charla de 10 minutos de seguridad		8	X				
	Preparación de equipo, herramienta y productos a usar.		8	X				
	Inicio de limpieza de cisterna contra incendio con Robot Tiger Shark.		45	X				
	Se procede a retirar los equipos y herramientas dentro de la cisterna contra incendio		8	X				
	Se abre la llave de agua, para que empiece a llenar la cisterna contra incendio		3	X				
Termino del limpieza de cisterna contra incendio	Inspección final		10					X
Total:			127	07	01	01	01	

Fuente: Elaboración propia

Instrumento de medición, Eficiencia, Eficacia, Productividad – Situación mejorada

Tabla 8. *Tabla de Instrumento de Medición de la variable Productividad*

DATOS GENERALES							
Investigador:	Julio Herrera Rivera			Jefe del Área:	Maite Herrera Mosqueira		
Empresa:	HE & RI Service S.A.C.			Área:	Operaciones		
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula			
EFICIENCIA		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	Eficiencia = Horas Progr./ Horas Utilizad.			
EFICACIA		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	Eficacia = Unidades Producidas / Unidades Planificadas			
PRODUCTIVIDAD		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	Productividad = Eficiencia x Eficacia			
Dia	Horas Programadas	Horas Utilizadas	EFICIENCIA	cisterna planificadas	cisternas ejecutadas	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
semana 9	16	17	94.12%	9	8	88.89%	83.66%
semana 10	16	18	88.89%	9	8	88.89%	79.01%
semana 11	16	17	94.12%	9	8	88.89%	83.66%
semana12	16	19	84.21%	9	8	88.89%	74.85%
semana 13	16	18	88.89%	9	8	88.89%	79.01%
semana 14	16	17	94.12%	9	8	88.89%	83.66%
semana 15	16	19	84.21%	9	8	88.89%	74.85%
semana 16	16	18	88.89%	9	8	88.89%	79.01%
TOTAL	128	143		72	64		

Fuente: Elaboración propia

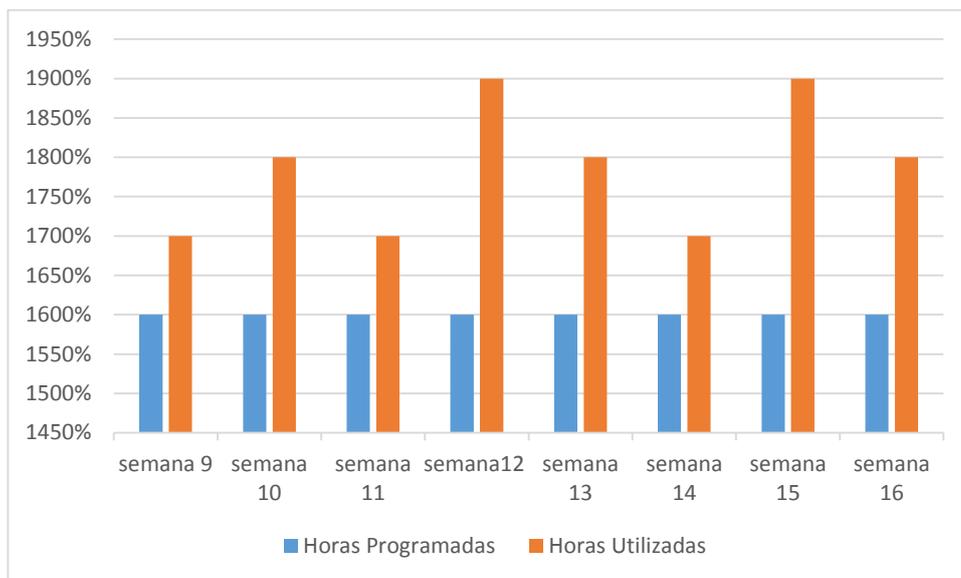


Figura 39. Análisis de datos Horas Programadas– Horas Utilizadas (POS – PRUEBA)

Fuente: Elaboración propia

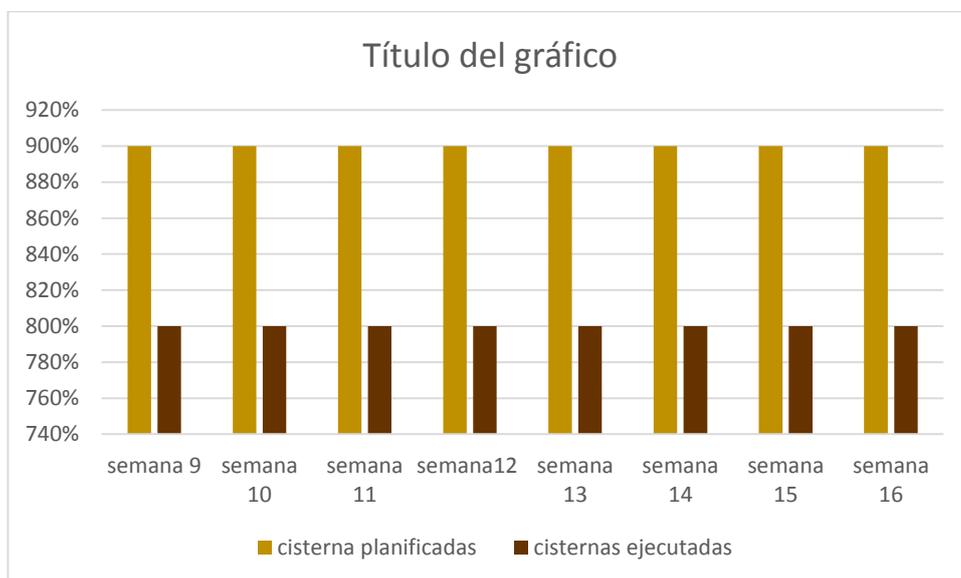


Figura 40. Análisis de datos Cisterna Planificada – Cisterna Ejecutada (POS – PRUEBA)

Fuente: Elaboración propia

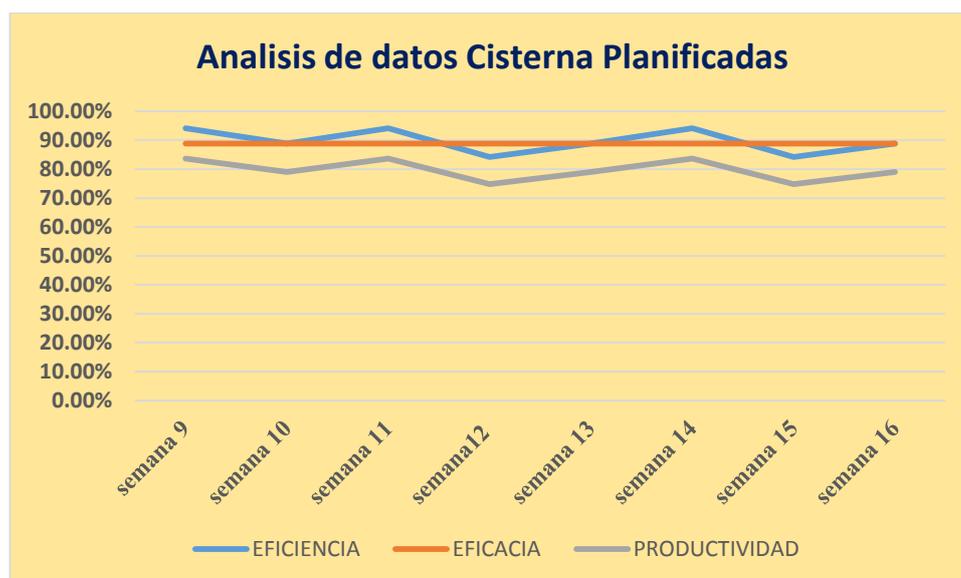


Figura 41. Análisis de datos Cisterna Planificada – Cisterna Ejecutada (POS – PRUEBA)

Fuente: Elaboración propia

De los datos obtenidos durante la etapa de pre prueba se puede detallar que:

- En la figura 40 en relación a las horas programadas y horas utilizadas durante las 08 semanas existe un acumulado de 15 horas extras.
- En la figura 41 en relación a las cisternas planificadas y las cisternas ejecutadas durante las 08 semanas, existe un faltante de 08 cisternas por ejecutar.
- La eficiencia en el estado actual fue de 89.68 %
- La eficacia en el estado actual fue de 88.89 %
- La productividad en el estado actual fue de 79.72 %

De la investigación obtenida se procedió a efectuar un análisis para luego proponer mejoras en los procesos de trabajo para la realización de limpieza de cisterna contra incendio.

3.2.4 Estandarizar

En esta etapa incorporamos de manera formal la mejora del proceso a fin de que el área de operaciones pueda estandarizar estas mejoras dando a conocer a los colaboradores de manera

oficial como se deben realizar algunos procesos para ello se realizaron instructivas visuales con el Robot.

Elaboración de instructivo operacional a fin de estandarizar la actividad de limpieza de cisterna contra incendio

3.2.5 Disciplina

En esta etapa, se seguirá siempre el procedimiento de trabajo especificado y estandarizado

Elaboración de instructivo operacional a fin de estandarizar la actividad de limpieza de cisterna contra incendio



Figura 42. Proceso de limpieza de cisterna con el Robot. – Cisterna Ejecutada (POS – PRUEBA)

Fuente: Elaboración propia

3.3. Análisis Beneficio costo

A través del análisis beneficio costo, vamos a poder observar si dicho proyecto de investigación es beneficioso para la empresa, para ello debemos dar a conocer los costos necesarios para financiar dicha implementación para luego cuantificar los beneficios obtenidos.

Tabla 9. Cronograma de Ejecución de Proyecto y Tesis.

ITEMS	CANTIDAD	C/U	CT/U
MATERIALES			
Lápiz	3	1.20	3.60
Lapicero	3	1.00	3.00
Hojas Bond	20	0.10	2.00
Papelotes	5	0.30	1.50
Plumones	2	2.50	5.00
Corrector	2	2.50	5.00
Agenda	1	12.00	12.00
Post.It	2	1.50	3.00
Folder	3	3.00	9.00
Usb	1	30.00	30.00
Teléfono	1	60.00	60.00
COMIDA			
Desayuno	5	10	50.00
Almuerzo	5	10	50.00
OTROS			
Impresión	60	0.10	6.00
Robot Tiger Shark	1	1	3,800.00
Gasolina de vehículo	5	8	80.00
TOTAL			S/ 4,120.10
MARGEN DE SEGURIDAD 10%			S/ 412.01
TOTAL FINAL			S/ 4,532.11

Fuente: Elaboración propia

La tabla 09 muestra los costos utilizados para desarrollar la implementación de la mejora de procesos de limpieza de cisterna contra incendio durante los meses de octubre y noviembre.

Tabla 10. Costo de inversión para la implementación.

	PERSONAL	SUELDO SEMANAL C/TRAB.	SUELDO TOTAL SEMANA	SUELDO TOTAL 2 MESES	CANT. HORAS EXTRAS 2 MESES	SUELDO HORAS EXTRAS	COSTO TOTAL 2 MESES	COSTO ANUAL
ANTES	S/. 5.00	S/. 200.00	S/. 1,000.00	S/. 8,000.00	S/. 180.00	S/. 2,250.00	S/. 10,250.00	S/. 61,500.00
DESPUES	S/. 2.00	S/. 200.00	S/. 400.00	S/. 3,200.00	S/. 15.00	S/. 187.50	S/. 3,387.50	S/. 20,325.00
AHORRO							S/. 6,862.50	S/. 41,175.00

Fuente: Elaboración propia

La determinación de los beneficios obtenidos con la implementación de la mejora continua de limpieza de cisterna contra incendio, se ha dado mediante el incremento de ganancias en cuanto al ahorro de mano de obra por la mejora en el proceso de limpieza de cisterna. Ante ello el cálculo del Beneficio / Costo, se plantea de la siguiente manera:

$$\frac{B}{C} = \frac{BENEFICIO}{COSTO}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{S/ 41,175.00}{S/ 4,532.11} = 9,08$$

El resultado alcanzado con el valor de 9.9, que por ser mayor que 1, se trata de una inversión que ha generado una ganancia de 9.9 por cada sol invertido, lo que significa que dicho proyecto es beneficioso para la organización.

3.4. Análisis Descriptivo

Procedemos analizar los datos que fueron recopilados durante el pre y pos prueba, con estos datos vamos a demostrar el incremento en la mejora implementada realizando una comparación entre los datos pre y pos prueba.

3.4.1 Comparación de resultados etapa de pre – prueba y pos - prueba

- **Hora Programada – Hora Utilizada**

Tabla 11: Comparación de resultados Tiempo Total – Tiempo Útil

PRE - PRUEBA		POST - PRUEBA	
HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS
640	827	128	143

Fuente: Elaboración propia

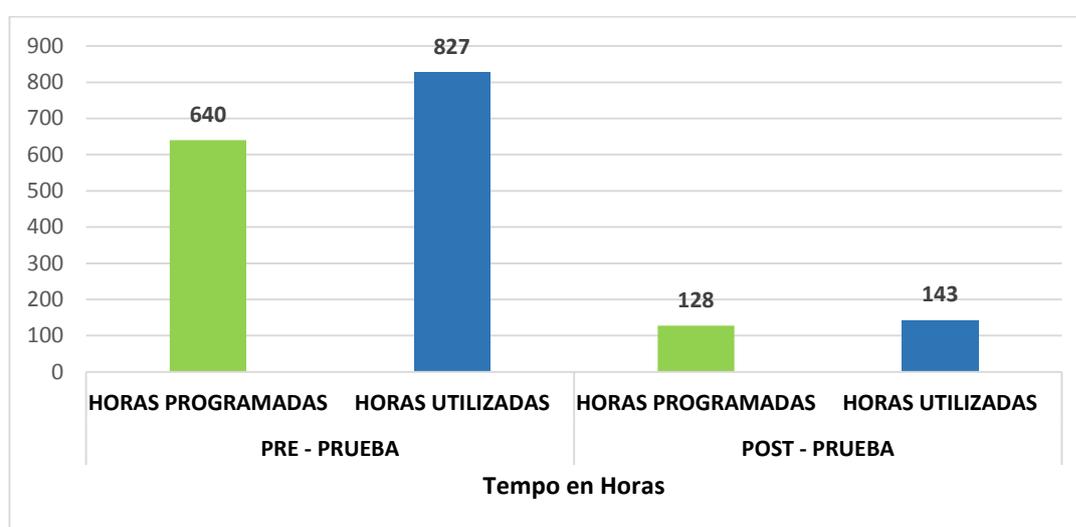


Figura 43. Comparación de resultados Horas Programadas– Horas Utilizadas

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el gráfico, a través de la mejora de procesos para la limpieza de cisterna contra incendio, se logró reducir la cantidad de horas utilizadas de 827 horas a 143 horas equivalente a un total de 684 horas.

- **Unidades Planificadas – Unidades Producidas**

Tabla 122: Comparación de resultados Unidades planificadas – Unidades producidas

PRE - PRUEBA		POST - PRUEBA	
Cisternas PLANIFICADAS	Cisternas PRODUCIDAS	Cisternas PLANIFICADAS	Cisternas PRODUCIDAS
40	32	72	64

Fuente: Elaboración propia

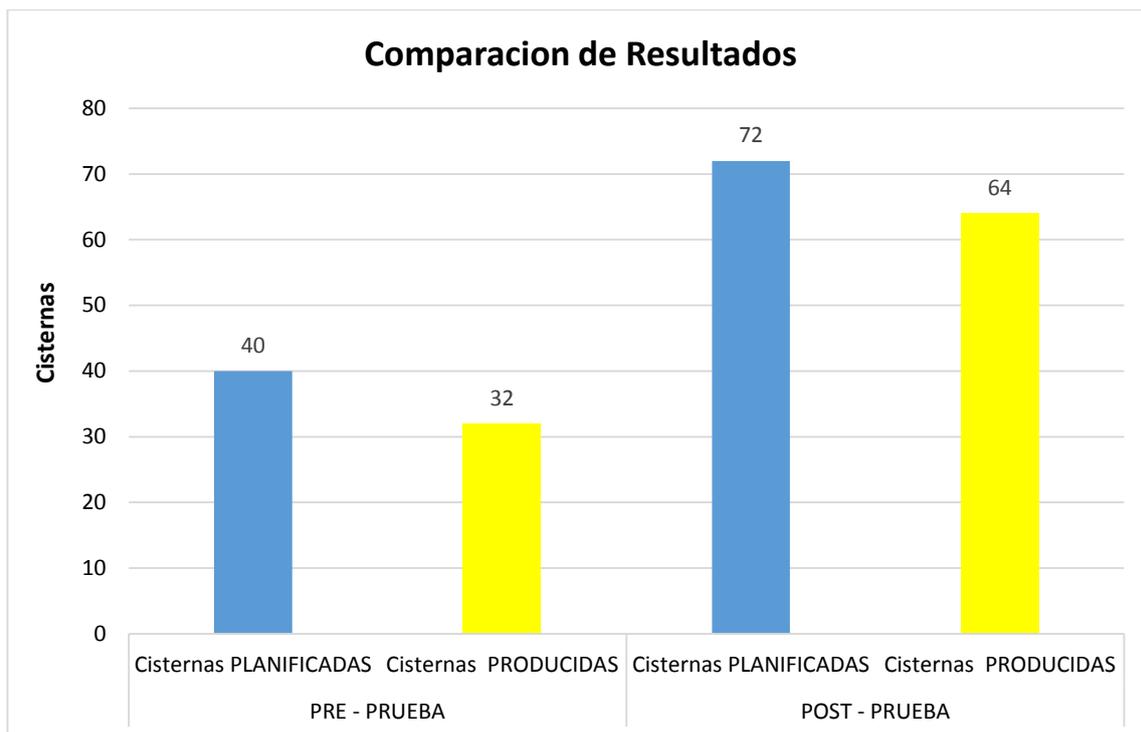


Figura 44. Comparación de resultados Cisternas Planificadas – Cisternas Producidas.

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura 44 existe un aumento en la cantidad de cisternas planificadas de 40 a 72 (Cisterna contra incendio), también se logra observar un aumento en la cantidad de cisternas producidas de 32 a 64 (Cisternas contra incendio), este aumento se debe a la mejora que se hizo al proceso de limpieza de cisternas y a la implementación de un Robot, eliminando los tiempos que se empleaba con la bomba de succión en retirar el agua y la limpieza que realizaba los operarios en limpiar la cisterna contra incendio.

Análisis Descriptivo de la Productividad.

Tabla 13: Análisis Descriptivo de la variable productividad antes y después de aplicar la mejora de proceso de limpieza de cisterna contra incendio.

Descriptivos					
Variable			Estadístico	Desv. Error	
Productividad	Productividad Antes	Media		62.0000	0.75593
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	60.2125	
			Límite superior	63.7875	
		Media recortada al 5%		62.1111	
		Mediana		62.0000	
		Varianza		4.571	
		Desv. Desviación		2.13809	
		Mínimo		58.00	
		Máximo		64.00	
		Rango		6.00	
		Rango intercuartil		3.00	
		Asimetría		-0.818	0.752
		Curtosis		0.153	1.481
		Productividad después	Media		79.8750
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	76.7013	
			Límite superior	83.0487	
	Media recortada al 5%		79.9167		
	Mediana		79.0000		
	Varianza		14.411		
	Desv. Desviación		3.79614		
	Mínimo		75.00		
	Máximo		84.00		
	Rango		9.00		
	Rango intercuartil		8.00		
Asimetría		-0.081	0.752		
Curtosis		-1.598	1.481		

Fuente: SPSS versión 25. Elaboración propia

La tabla 30 muestra que, antes de la aplicación de la mejora continua de limpieza de cisterna contra incendio, la media es 62.00 % y después del estudio, la media es de 79.87 %, con una diferencia de medias de 17.87 %, lo que demuestra un incremento de la productividad en la limpieza de cisterna contra incendio.

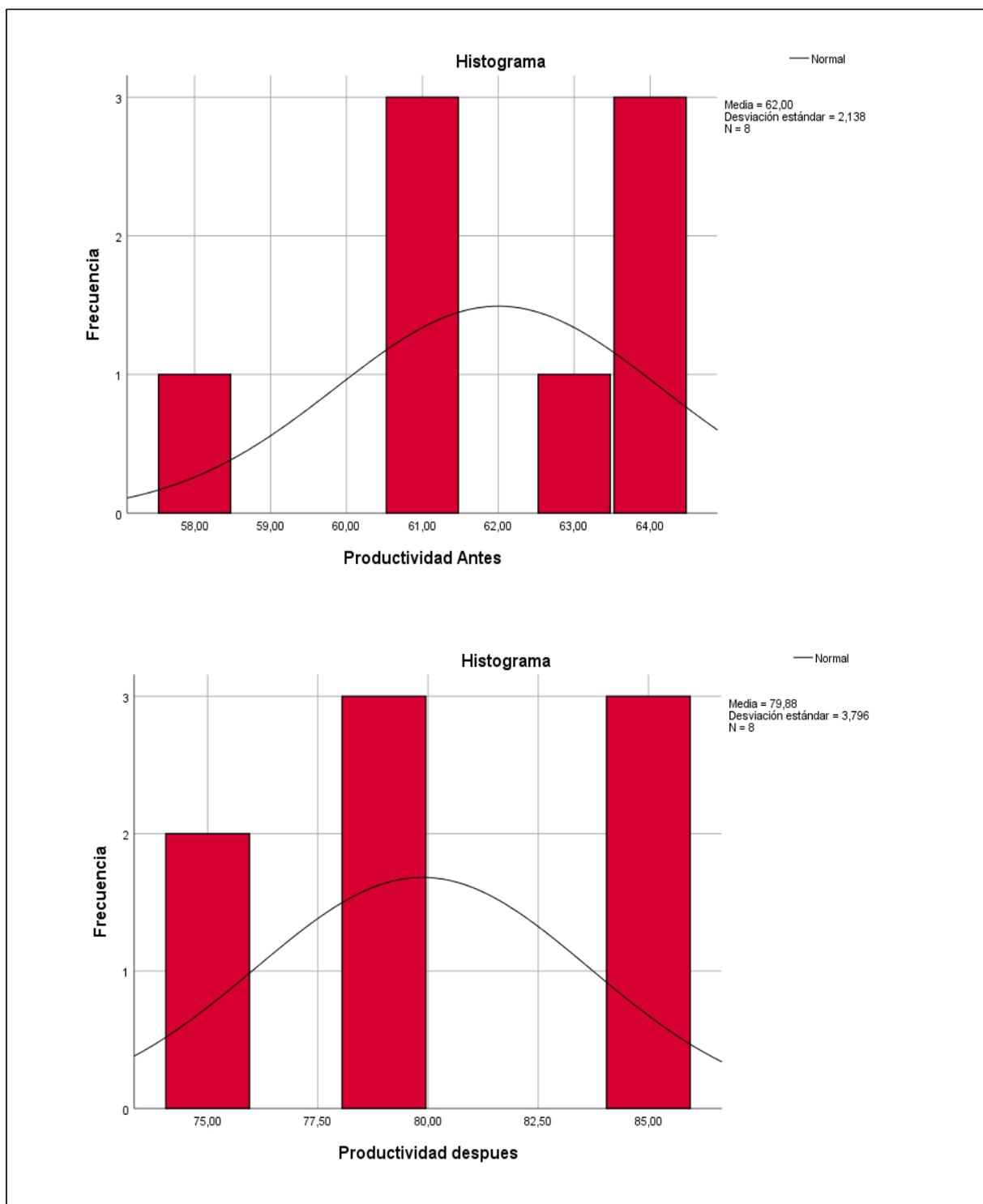


Figura 45. Diagrama comparativo de frecuencias de la variable productividad

Fuente: SPSS Versión 25. Elaboración propia

Variable Dependiente: Dimensión Eficiencia

Tabla 14: Análisis Descriptivo de la Dimensión Eficiencia antes y después de aplicar la mejora continua de Limpieza de cisterna contra incendio.

<i>Descriptivos</i>					
<i>Dimensión</i>			<i>Estadístico</i>	<i>Desv. Error</i>	
<i>Eficiencia</i>	<i>Eficiencia Antes</i>	Media		77.3750	0.90509
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	75.2348	
			Límite superior	79.5152	
		Media recortada al 5%		77.4722	
		Mediana		77.0000	
		Varianza		6.554	
		Desv. Desviación		2.55999	
		Mínimo		73.00	
		Máximo		80.00	
		Rango		7.00	
		Rango intercuartil		4.00	
		Asimetría		-0.420	0.752
	Curtosis		-0.751	1.481	
	<i>Eficiencia Después</i>	Media		89.6250	1.47524
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	86.1366	
			Límite superior	93.1134	
		Media recortada al 5%		89.6944	
		Mediana		89.0000	
		Varianza		17.411	
		Desv. Desviación		4.17261	
		Mínimo		84.00	
		Máximo		94.00	
Rango		10.00			
Rango intercuartil		8.75			
Asimetría		-0.277	0.752		
Curtosis		-1.392	1.481		

Fuente: SPSS Versión 25. Elaboración propia

La tabla 14 observamos que, antes de la aplicación de la mejora continua de limpieza de cisterna contra incendio, la media es 77.37 % y después del estudio, la media es de 89.62 %, con una diferencia de medias de 12.25 %, lo que demuestra un incremento de la eficiencia en la limpieza de cisterna contra incendio.

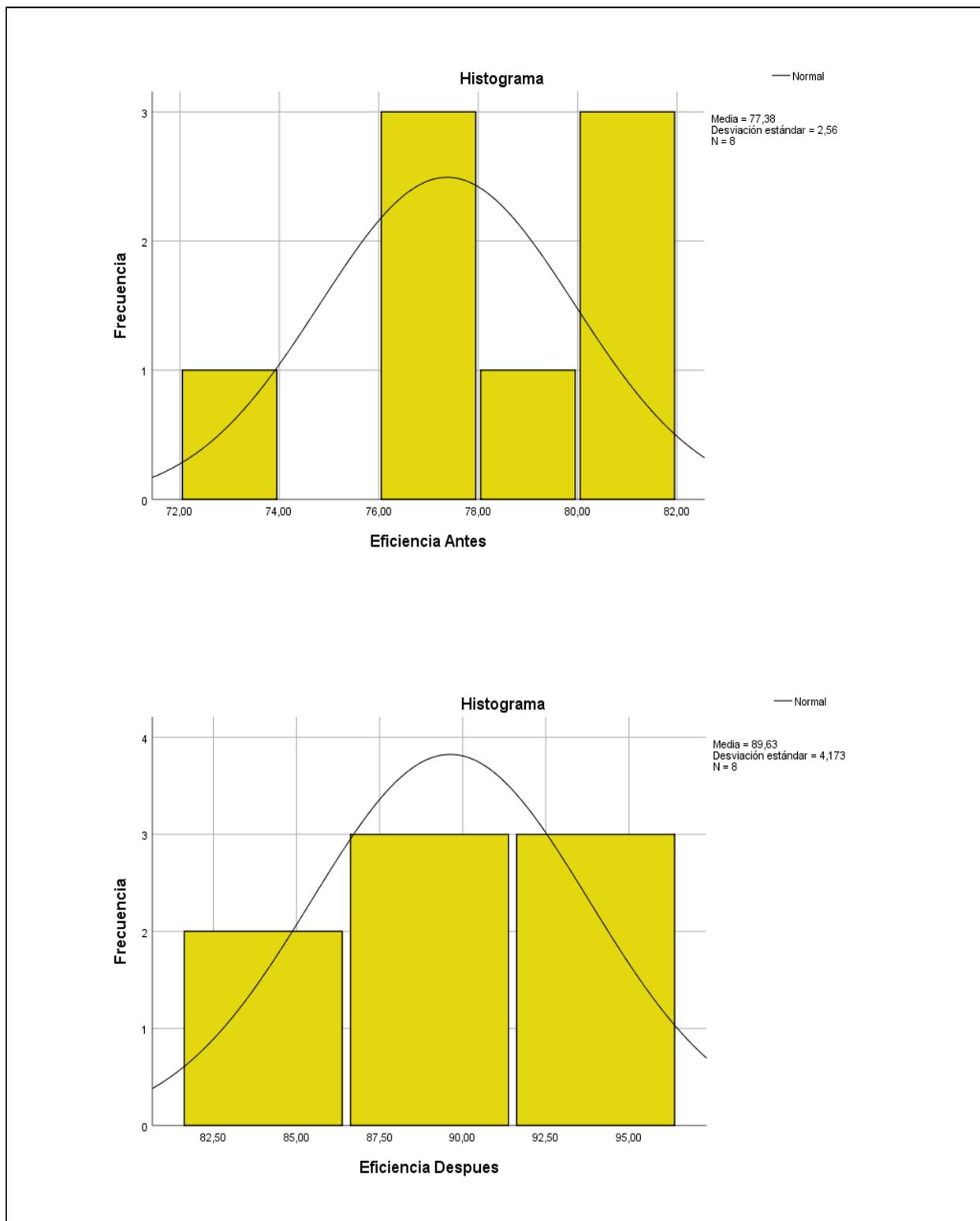


Figura 46. Diagrama comparativo de frecuencias de la Dimensión Eficiencia

Fuente: SPSS Versión 25. Elaboración propia

Variable Dependiente: Dimensión Eficacia

Tabla 15: Análisis Descriptivo de la Dimensión Eficacia antes y después de aplicar la mejora continua de limpieza de cisterna contra incendio.

Descriptivos						
Dimensión			Estadístico	Desv. Error		
Eficacia	Eficacia Antes	Media		79.7500	0.31339	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	79.0089		
			Límite superior	80.4911		
		Media recortada al 5%		79.7778		
		Mediana		80.0000		
		Varianza		0.786		
		Desv. Desviación		0.88641		
		Mínimo		78.00		
		Máximo		81.00		
		Rango		3.00		
		Rango intercuartil		0.75		
		Asimetría		-1.026	0.752	
		Curtosis		1.851	1.481	
	Eficacia Después	Media		90.6250	0.59574	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	89.2163		
			Límite superior	92.0337		
		Media recortada al 5%		90.5833		
		Mediana		90.5000		
		Varianza		2.839		
		Desv. Desviación		1.68502		
		Mínimo		89.00		
		Máximo		93.00		
		Rango		4.00		
Rango intercuartil		3.50				
Asimetría		0.549	0.752			
Curtosis		-1.296	1.481			

Fuente: SPSS Versión 25. Elaboración propia

La tabla 15 observamos que, antes de la aplicación de la mejora continua de limpieza de cisterna contra incendio, la media es 79.75 % y después del estudio, la media es de 90.62 %, con una diferencia de medias de 10.87 %, lo que demuestra un incremento de la eficacia en la limpieza de cisterna contra incendio.

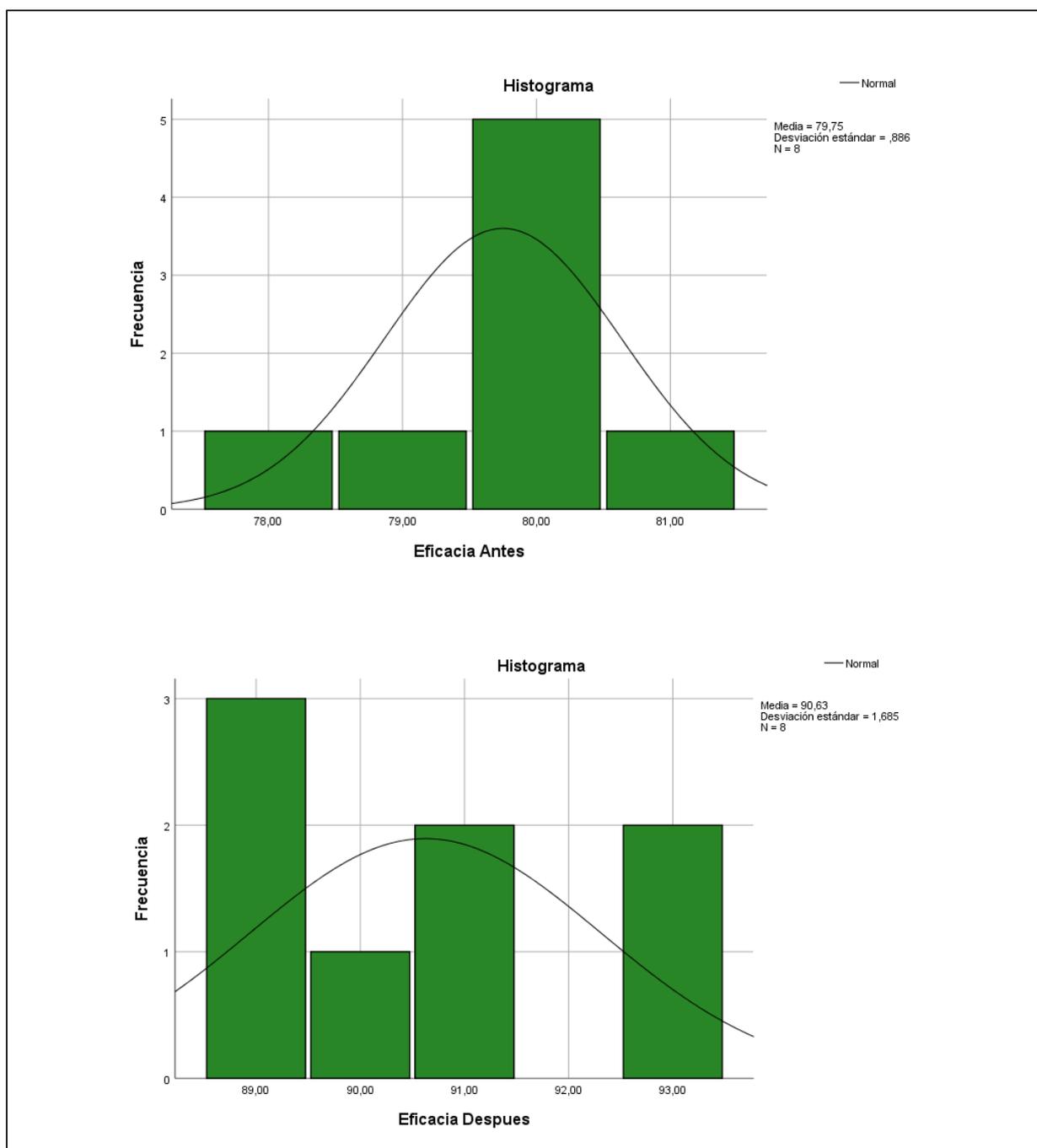


Figura 47. Diagrama comparativo de frecuencias de la Dimensión Eficacia

Fuente: SPSS Versión 25. Elaboración propia

3.5. Análisis Inferencial

3.5.1. Análisis de la Hipótesis General

Ha: Aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio para incrementar la productividad en la empresa HE & RI SERVICE S.A.C. 2018

Con la finalidad de poder contrastar la hipótesis general, es fundamental conocer si los datos en función a la productividad antes de la mejora (pre) y después de la mejora (pos) conservan un comportamiento paramétrico o no paramétrico, teniendo una serie de datos para ambos casos de 08 semanas, de tal manera se empleará el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 16: Prueba de normalidad de Productividad con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia de Productividad	0.245	8	0.171	0.884	8	0.204
a. Corrección de significación de Lilliefors						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: SPSS Versión 25. Elaboración propia

A través de la tabla 16, se puede constatar que la significancia de la diferencia de productividad es de 0,204, siendo mayor a 0,05 de tal manera que los datos tienen comportamiento paramétrico, en relación a la regla de decisión, se aplica la prueba T Studen para muestras relacionadas.

Contrastación de la hipótesis General

Ho: Aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio, no incrementa la productividad en la empresa HE & RI SERVICE S.A.C. 2018

Ha: Aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio, incrementa la productividad en la empresa HE & RI SERVICE S.A.C. 2018

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 17: Comparación de medias de productividad antes y después a través de T – student

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Productividad Antes	62.0000	8	2.13809	0.75593
	Productividad despues	79.8750	8	3.79614	1.34214

Fuente: SPS versión 25. Elaboración propia

De la tabla 17, quedo comprobado que la media de la productividad antes (62,00) es menor que la media de la productividad después (79.87), por lo tanto, no se cumple **Ho:** $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ por tal motivo se rechaza la hipótesis nula de que **la aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio, no incrementa la productividad, y se reconoce la hipótesis alterna, de que la aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio, incrementa la productividad en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.**

Con la finalidad de corroborar el correcto análisis, se procedió al siguiente análisis a través de p valor o significancia de los resultados de la aplicación en la prueba de T- student para ambas productividades

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 18: Prueba de T- student de la variable productividad

		Prueba de muestras emparejadas								
		Diferencias emparejadas								
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	
					Inferior	Superior				
Par 1	Productividad Antes - Productividad despues	-17.87500	4.35685	1.54038	-21.51742	-14.23258	-11.604	7	0.000	

Fuente: SPS versión 25. Elaboración propia

De la tabla 18 se acredita que la significancia de la prueba de T- student (0.00), la cual se aplicó a la productividad antes (pre prueba) y después de estudio (pos prueba) es de 0 de tal manera de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que **la aplicación de mejora continua en el proceso de limpieza de cisternas contra incendio mejora la productividad en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.**

3.5.2. Análisis de la primera hipótesis específica

Ha: la **aplicación** de mejora continua en el proceso de limpieza de cisternas contra incendio mejora la eficiencia en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.

Con la finalidad de poder contrastar la primera hipótesis específica, es fundamental conocer si los datos en función a la eficiencia antes de la mejora (pre) y después de la mejora (pos) conservan un comportamiento paramétrico o no paramétrico, teniendo una serie de datos para ambos casos de 08 semanas, de tal manera se empleará el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 19: Prueba de normalidad de Eficiencia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia eficiencia	0.251	8	0.148	0.882	8	0.195
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: SPS versión 25. Elaboración propia

A través de la tabla 19, se puede verificar que la significancia de la diferencia de eficiencia es de 0.195, siendo mayor a 0,05 de tal manera en relación a la regla de decisión, se utilizara para el análisis de contrastación de la hipótesis el uso del estadígrafo paramétrico la prueba de T- student.

Contrastación de la primera hipótesis Específica

Ho: La aplicación de mejora continua en el proceso de limpieza de cisternas contra incendio no mejora la eficiencia en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.

Ha: La aplicación de mejora continua en el proceso de limpieza de cisternas contra incendio mejora la eficiencia en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 20: Comparación de medias de eficiencia antes y después a través de T – student

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficiencia Antes	77.3750	8	2.55999	0.90509
	Eficiencia Después	89.6250	8	4.17261	1.47524

Fuente: SPS versión 25. Elaboración propia

De la tabla 20, quedo comprobado que la media de la eficiencia antes (77.37) es menor que la media de la eficiencia después (89.62), por lo tanto, no se cumple **H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$** por tal motivo se rechaza la hipótesis nula de que, **La aplicación de mejora continua en el proceso de limpieza de cisternas contra incendio no mejora la eficiencia en la empresa, y se reconoce la hipótesis alterna, de que La aplicación de mejora continua en el proceso de limpieza de cisternas contra incendio mejora la eficiencia en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.**

Con la finalidad de corroborar el correcto análisis, se procedió al siguiente análisis a través de p valor o significancia de los resultados de la aplicación en la prueba de T- student para ambas productividades

Regla de decisión

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 21: Prueba de T- student de la dimensión Eficiencia

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficiencia Antes - Eficiencia Despues	-12.25000	4.80327	1.69821	-16.26564	-8.23436	-7.213	7	0.000

Fuente: SPS versión 25. Elaboración propia

De la tabla 21 se acredita que la significancia de la prueba de T- student, la cual se aplicó a la eficiencia antes (pre prueba) y después de estudio (pos prueba) es de cero (**0**) de tal manera que de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que **la aplicación** de mejora continua en el proceso de limpieza de cisternas contra incendio mejora la eficiencia en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.

3.5.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

Ha: La aplicación de mejora continua en el proceso de limpieza de cisternas contra incendio mejora la eficacia en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.

Con la finalidad de poder contrastar la primera hipótesis específica, es fundamental conocer si los datos en función a la eficacia antes de la mejora (pre) y después de la mejora (pos) conservan un comportamiento paramétrico o no paramétrico, teniendo una serie de datos para ambos casos de 08 semanas, de tal manera se empleará el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 22: Prueba de normalidad de Eficacia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia Eficacia	0.220	8	,200*	0.873	8	0.162

Fuente: SPS versión 25. Elaboración propia.

A través de la tabla 22, se puede constatar que la significancia de la diferencia de eficacia es mayor a 0,05 de tal manera en relación a la regla de decisión, se utilizara para el análisis de contrastación de la hipótesis el uso del estadígrafo paramétrico la prueba de T- student.

Contrastación de la segunda hipótesis Específica

H₀: La aplicación de mejora continua en el proceso de limpieza de cisternas contra incendio no mejora la eficacia en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.

H_a: La aplicación de mejora continua en el proceso de limpieza de cisternas contra incendio mejora la eficacia en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 23: Comparación de medias de eficacia antes y después a través de T – student

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficacia Antes	79.7500	8	0.88641	0.31339
	Eficacia Despues	90.6250	8	1.68502	0.59574

Fuente: SPS versión 25. Elaboración propia

De la tabla 23, quedo comprobado que la media de la eficacia antes (79.75) es menor que la media de la eficiencia después (90.62), por lo tanto, no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ por tal motivo se rechaza la hipótesis nula de que **La aplicación de mejora continua en el proceso de limpieza de cisternas contra incendio no mejora la eficacia en la empresa, y se reconoce la hipótesis alterna, de que La aplicación de mejora continua en el proceso de limpieza de cisternas contra incendio mejora la eficacia en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.**

Con la finalidad de corroborar el correcto análisis, se procedió al siguiente análisis a través de p valor o significancia de los resultados de la aplicación en la prueba de T- student para ambas productividades

Regla de decisión

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 24. Prueba de T- student dimensión Eficacia

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia Antes - Eficacia Despues	-10.87500	2.10017	0.74252	-12.63079	-9.11921	-14.646	7	0.000

Fuente: SPS versión 25. Elaboración propia

De la tabla 24 se acredita que la significancia de la prueba de T- student, la cual se aplicó a la eficacia antes (pre prueba) y después de estudio (pos prueba) es de cero (**0**) de tal manera de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que **la aplicación** de mejora continua en el proceso de limpieza de cisternas contra incendio mejora la eficacia en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.

IV. DISCUSSION

1. De acuerdo a los resultados obtenidos en la hipótesis general se logró determinar que la aplicación de mejora continúa utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio, incrementa la productividad en un 17.87 % con un nivel de significancia de 0,000, de tal manera que se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna. El resultado obtenido corrobora las conclusiones en la tesis de CASTILLO, Jorge (2016) con el título “Mejora del proceso de manufactura para incrementar la producción en el área de serigrafía de la empresa Melaform S.A.C.”, tuvo el objetivo de determinar el incremento de mejora del proceso de manufactura mediante tiempo estándar y disminución de desperdicios para incrementar la productividad.

Investigación de tipo aplicada, diseño cuasi experimental, enfoque cuantitativo.

La población de estudio fueron las solicitudes de producción generados en el mes de abril, la muestra fue toda mi población por cada día, con respecto a los datos fueron exportados del sistema ERP los datos obtenidos fueron resueltos a través de un sistema estadístico de SPSS Las conclusiones a las que llegaron estuvieron en concordancia con sus objetivos, hipótesis, marco teórico y la aplicación de instrumentos, logrando el incremento de la productividad en el proceso.

2. A través de los resultados obtenidos en nuestro cuadro de empleo de horas para los procesos de limpieza de cisternas, se logró establecer que la mejora de procesos en la limpieza de cisternas contra incendio incremento la eficiencia en un 12.25 % en el área de operaciones con una insignificancia de 0,000; de tal manera se determinó el rechazo la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna. El resultado que se logró obtener asiente a las conclusiones de En la tesis de MORALES, J. (2017), con el tema de estudio “Propuesta de mejora de proceso aplicando la metodología de las 5 “s” en la gestión del proceso de almacén de la empresa Samma importaciones EIRL”, (2017), buscó mejorar la gestión de almacenes en puntos de ventas en los distintos puntos de Lima Norte. Concluyendo en identificar que el control del inventario es del 33,7%; el tiempo de búsqueda de los productos cosméticos, representa el 27,2% del total. También se determinó el 28,67% de productos faltantes; Implementando las 5 “S” determinó que el capital invertido en los 8 ítems estudiados de un total de 3680 es de S/. 94 873,20 soles, con este resultado se tomaron decisiones como la posibilidad en incrementar la compra de los productos cuyo nivel de rotación es alto y reducir e incluso suspender la compra de aquellos productos cuyo nivel de rotación es baja. Se disminuyó el tiempo de búsqueda de los productos cosméticos en el almacén; fue de ayuda la aplicación

de los tres primeros principios de la metodología de las 5 “S”, es posible reducir el tiempo para hallar los productos. Al final de la implementación de la metodología de las 5 “S” en la gestión de almacén es beneficioso para la empresa, porque se prevé que en un tiempo menor a un año se recuperará los costos que genera dicha implementación.

3. De acuerdo a los efectos obtenidos, se logró determinar que la aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio, incremento la eficacia en un 10.87 % en el área operaciones con una insignificancia de 0,000; de tal manera se determinó el rechazo la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna. Lo cual se logró como resultado a las conclusiones de la tesis de Tejada Carhuayal (2017) titulada **“Mejora de procesos para aumentar la productividad en el área de ensamble en INDUSTRIAS METALCO S.R.L. Santa Anita 2017”**, nos menciona que en cuanto al segundo objetivo específico a través de la mejora de procesos logro aumentar la eficacia de un 87% a 94%, obteniendo un incremento de 7% en el área de ensamble debido al buen uso de los recursos programados y los insumos utilizados.

V. CONCLUSIONES

Las conclusiones de esta investigación son las siguientes:

1. Con respecto al objetivo general de esta investigación “Determinar de qué manera la aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio, mejora la productividad de la empresa HE & RI Service S.A.C. en el año 2018”. Se comprobó a través de la investigación que la mejora de limpieza en el área de operaciones incrementó la productividad de un 62.00 % a un 79.87 % es decir hubo un aumento de 17.87 % de mejora.
2. En relación al primer objetivo específico “Determinar de qué manera la aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio, mejora la eficiencia de la empresa HE & RI Service S.A.C. en el año 2018”. A través de la implementación de la mejora de procesos y del estudio de métodos lograron incrementar la eficiencia de un 77.37 % a un 89.63 % es decir un 12.25 %.
3. En cuando al segundo objetivo específico “Determinar de qué manera la aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio, mejora la eficacia de la empresa HE & RI Service S.A.C. en el año 2018”. Se evaluaron los datos obtenidos de los indicadores a través de los instrumentos de recolección de datos (pre y pos prueba) durante tiempo de estudio hubo un incremento a través de la implementación de la mejora de procesos logrando incrementar la eficacia de un 79.75 % a un 90.62 % es decir hubo un incremento 10.87 %.

VI. RECOMENDACIONES

- Influye de manera significativa la aplicación de mejora de las 5 “S” para la limpieza de cisternas contra incendio de la empresa HE & RI Service S.A.C., por eso se continuará usando como mecanismo de resolución de problemas identificados en la empresa.

- Para la eficiencia se recomienda continuar en retroalimentación y capacitación continua mediante el cuestionario utilizado, siguiendo esto un filtro no solo mediante nuestros operarios sino de nuestros clientes.

- En cuanto a la eficacia es recomendable buscar nuevos avances tecnológicos en la implementación de equipos (Robot), para la limpieza de cisternas contra incendio, los futuros estudios relacionados con ambas variables se espera que este haya logrado una pequeña contribución en el ejercicio de diseñar y proponer nuevas estrategias y como estas influyen en la productividad y alcance de metas de una empresa.

VII. REFERENCIA BIOGRAFICA

J. Arrieta. "Las 5S, pilares de la fábrica visual". Revista Universidad EAFIT, pp. 35-48, 1999. ISSN: 0120-341X.

ARIAS, Fidias. El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica. 5°. ed. Episteme: Caracas, 2006. ISBN: 9800785299

AUQUILLAS Ana. (2016). Proyecto de mantenimiento y mejora del sistema de gestión de la calidad de la empresa flexiplast s.a bajo la norma iso 9001:2015. Tesis de grado

CARRASCO, Oscar, La evolución de oee por oeee (consulta: 19 de enero de 2015) (<http://issuu.com/memoriasaciem/docs/memoriasaciem>).

CASTILLO Jorge (2016). Mejora del proceso de manufactura para incrementar la productividad en el área de serigrafía de la empresa melaform s.a.c. Tesis de licenciatura

COLQUI Juan Carlos. (2018). Aplicación de las 5 S como propuesta de mejora en el área de producción de Silicato de Sodio en la empresa Proquinsa. Tesis de grado. Referencia de: <http://hdl.handle.net/11537/12852>

GUTIERREZ, Humberto y DE LA VARA, Román. Control estadístico de calidad y seis sigma. 2ª ed. México. 2009. ISBN: 9789701069127

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad Total y Productividad. 3ª ed. México. 2014. ISBN: 9786071503152

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. , Metodología de la investigación, 5ª ed. México. 2010. ISBN: 9786071502919

MORALES J. (2017) Propuesta de mejora de proceso aplicando la metodología de las 5 "s" en la gestión del proceso de almacén de la empresa Samma importaciones EIRL, Lima, 2017. Tesis de grado

MÜNCH, Lourdes. Administración Gestión organizacional, enfoques y proceso administrativo. 2 a ed. México: Pearson Educación, 2014. 336 pp. ISBN: 9786073227001

PÉREZ, J. Gestión por procesos. 4ª ed. España. 2010. ISBN: 9788473566971.

SANCHEZ, W. (2018) Propuesta de mejoras en sistemas de tratamiento de residuales en la Empresa Refinadora de Aceite de Santiago de Cuba. RTQ vol.38 no.1 Santiago de Cuba.

Shewhart, W.A., (1926). Quality Control Charts. Bell System. Technical Journal, 5, 593-603.

TEJADA Carhuayal, Ricardo. Mejora de procesos para incrementar la productividad en el área de ensamble en Industrial Metalco. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017, 99 pp.

ROJAS, Raúl. Guía para realizar Investigaciones Sociales. México, 2013. 431 pp. ISBN: 9688562625.

CONSUEGRA, Martin (2014) “Análisis y propuesta de mejoras para la eficiencia energética del edificio principal del instituto c.c Eduardo Terroja-CSIC”

VIII. ANEXO

Anexo 1 – Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
Aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio para incrementar la productividad en la empresa HE & RI Service S.A.C. 2018						
PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	METODOLOGIA		
¿Cuál sería la aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio para incrementar la productividad de la empresa HE & RI Service S.A.C. en el año 2018?	Determinar de qué manera la aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio, mejora la productividad de la empresa HE & RI Service S.A.C. en el año 2018	Aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio mejora la productividad en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.	<p>Variable Dependiente: Mejora de proceso.</p> <p>Dimensiones Estudio de Métodos Estudio de Tiempo</p>	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION	POBLACION Y MUESTRA	TECNICAS E INSTRUMENTO
				<p>Tipo: Según Hernández (2010) este trabajo de investigación es de diseño experimental porque se manipulan variables para luego medir los factores o variables dependientes. Teniendo como control la intervención.</p> <p>Diseño: La presente investigación es Cuasi Experimental, debido a que se abatirá a examinar una misma muestra en diferentes períodos de la variable dependiente con el objetivo de concertar los resultados y a su vez se ejecutará una medición antes y después a un grupo de muestra.</p>	<p>Población: Por ello para este trabajo de investigación se realizará la aplicación de mejora continua aplicándola en 4 cisternas contra incendio por semana en el período programado de 4 meses.</p> <p>Muestra: En esta presente investigación la muestra será igual que la población de estudio debido a la producción continúa de la empresa por lo cual será la producción de moldes de soplado durante 12 semanas.</p>	<p>Técnica: Método de recolección de datos, Observación, Registro histórico y documentos</p> <p>Instrumento: Hojas de verificación Instrumento de medición y recolección de datos</p>
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS		ESTADISTICA A UTILIZAR		
¿De qué manera la mejora continua utilizando la metodología de 5s incrementara la eficiencia para la limpieza de cisternas contra incendio de la empresa HE & RI Service S.A.C. en el año 2018?	Determinar de qué manera la aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio, mejora la eficiencia de la empresa HE & RI Service S.A.C. en el año 2018.	Aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio mejora la eficiencia en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.		<p>Descriptiva: Se recogen los datos de la metodología actual de acuerdo a las dos variables de estudio para ser registrados en tablas de respaldo y ejecutar el cálculo de promedio y porcentaje que corresponde se utilizara el software Microsoft Excel y el SPS versión 25,</p> <p>Inferencial: El análisis inferencial se efectuara en el presente trabajo de investigación para poder contrastar las pruebas estadísticas prueba de t estudent para poder comparar las hipótesis que será aplicada en el estudio.</p>		
¿De qué manera la mejora continua utilizando la metodología de 5s incrementara la eficacia para la limpieza de cisternas contra incendio de la empresa HE & RI Service S.A.C. en el año 2018?	Determinar de qué manera la aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio, mejora la eficacia de la empresa HE & RI Service S.A.C. en el año 2018.	Aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio mejora la eficacia en la empresa HE & RI Service S.A.C. en el 2018.	<p>Variable Independiente Productividad</p> <p>Dimensiones Eficiencia Eficacia</p>			

Anexo 2 – Consentimiento de la Institución



CONSTANCIA

Mediante el presente documento la empresa HE & RI Service S.A.C., Certifica que el Sr. JULIO CESAR, HERRERA RIVERA con DNI N° 08488623, ha desarrollado el trabajo de investigación para la obtención de su título de ingeniero industrial titulado “APLICACIÓN DE MEJORA CONTINUA UTILIZANDO LA METODOLOGIA 5S PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE CISTERNAS CONTRA INCENDIO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA HE & RI SERVICE S.A.C. 2018”.

El trabajo de investigación se ha realizado con colaboradores de la empresa durante los meses de Agosto y Setiembre en una primera etapa y Octubre y Noviembre del 2018, en su segunda etapa

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que crea conveniente.


HE&RI SERVICE SAC

Maite Herrera Mosqueira
HE & RI Service SAC
Gerente Administrativo
Cel. 992482853



Anexo 3 – Matriz de Datos

Productividad Antes	Productividad Después	Diferencia de Productividad
0.64	0.84	0.20
0.58	0.79	0.21
0.61	0.84	0.23
0.63	0.75	0.12
0.64	0.79	0.15
0.61	0.84	0.23
0.61	0.75	0.14
0.64	0.79	0.15

Eficiencia Antes	Eficiencia Después	Diferencia de Eficiencia
0.80	0.94	0.14
0.73	0.89	0.16
0.76	0.94	0.18
0.78	0.84	0.06
0.80	0.89	0.09
0.76	0.94	0.18
0.76	0.84	0.08
0.80	0.89	0.09

Eficacia Antes	Eficacia Después	Diferencia de Eficacia
0.80	0.89	0.09
0.88	1.00	0.12
0.80	0.89	0.09
0.87	1.00	0.13
0.80	0.89	0.09
0.78	0.89	0.11
0.88	1.00	0.12
0.79	0.89	0.10

Instrumento de Medición: Eficiencia, Eficacia, Productividad

DATOS GENERALES

Investigador:	Julio Herrera Rivera	Jefe del Área:	Maite Herrera Mosqueira
Empresa:	HE & RI Service S.A.C.	Área:	Operaciones

Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	$\text{Eficiencia} = \text{Horas Progr.} / \text{Horas Utilizad.}$
EFICACIA		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	$\text{Eficacia} = \text{Unidades Producidas} / \text{Unidades Planificadas}$
PRODUCTIVIDAD		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$

Día	Horas Programadas	Horas Utilizadas	EFICIENCIA	cisterna planificadas	cisternas ejecutadas	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
TOTAL							

Fuente: Elaboración propia

Entrevista

Marcar con una (X) donde considere las respuestas

Si NO

¿Conoce el programa 5 “S”?

--	--

¿Aplica las 5 “S” en su establecimiento?

--	--

¿Clasifica el trabajo actual de la organización, con orden y limpieza?

--	--

¿Aplicari las 5 “S” en el trabajo de limpieza de cisternas?

--	--

¿Existe en su área de trabajo Inconvenientes por falta de orden y limpieza?

--	--

¿Ubica con facilidad los materiales, documentos y herramientas para el Desempeño de sus labores?

--	--

¿Considera usted que el método en su trabajo puede mejorar las

--	--

¿Condiciones óptimas para el buen desempeño de sus labores?

--	--

¿Con el método de 5s se puede lograr un cambio en el servicio?

--	--

¿Considera que el Programa 5 “S” tiene relación con la Calidad en su área de trabajo?

--	--

¿Considera usted que se realizaría un trabajo de calidad

--	--

¿Mediante el uso del robot para la limpieza?

--	--

¿Me siento comprometido con mi trabajo e identificado con el

--	--

¿Cumplimiento de la Misio, Visión y Valores?

--	--

¿Considera que ha tenido resultado positivo el plan de mejora de forma eficiente?

--	--

Anexo 5 – formato Matriz de Validación

Formato Matriz de Validación – Experto 1

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS

Título de la investigación: APLICACION DE MEJORA CONTINUA UTILIZANDO LA METODOLOGIA 5S PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE CISTERNAS CONTRA INCENDIO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA HE & RI SERVICE S.A.C. 2018								
Apellidos y nombres del investigador: JULIO CESAR HERRERA RIVERA								
Apellidos y nombres del experto: Mg. GIL SANDOVAL, HECTOR								
ASPECTO POR EVALUAR					OPINIÓN DEL EXPERTO			
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM /PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSEACIONES / SUGERENCIAS	
METODOLOGIA 5s	Clasificación	Seleccionar	¿Usted cree que se elimina el exceso de herramientas y objetos obsoletos?	si o no				
		Orden	Optimizar	¿Considera usted que el método en su trabajo puede mejorar las condiciones óptimas para el buen desempeño de sus labores?	si o no			
			Realizar	¿Se elimina el exceso de tiempo en la limpieza de cisterna?				
	Limpieza	Colocar	¿Cree que es importante conocer las causas de los problemas para encontrar la solución más adecuada?	si o no				
		Inspeccion	¿Integra la limpieza como parte del trabajo?	si o no				
	Estandarizacion	Aseo	¿observaste las diferencias entre ambos procesos de limpieza cisternas?	si o no				
		Organización	¿Considera que el Programa 5 "S" tiene relación con la Calidad en su área de trabajo?					
		Orden	¿Ubica con facilidad los materiales, documentos y herramientas para el Desempeño de sus labores?					
		Limpieza	¿Considera usted que la empresa puede llegar a tener condiciones óptimas para el buen desempeño de sus colaboradores?					
	Disciplina	Ordenamiento	¿Aplica las 5 "S" en su establecimiento?	si o no				
PRODUCTIVIDAD	eficiencia	Índice de objetivos y metas.	La estabilidad laboral influye en el rendimiento de mis labores	si o no				
		Calidad de los servicios.	Cree que se incremento en la productividad su grado de eficiencia	si o no				
	eficacia	Nivel de Efectividad del trabajo	Me siento comprometido con mi trabajo e identificado con el cumplimiento de la misión visión y valores	si o no				
		Nivel de desempeño laboral	Entre mis compañeros se han establecido relaciones de confianza que contribuyen a la eficacia de mi trabajo	si o no				
Firma del experto			Fecha __/__/__					

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.

Formato Matriz de Validación – Experto 2

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS

Título de la investigación: APLICACION DE MEJORA CONTINUA UTILIZANDO LA METODOLOGIA 5S PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE CISTERNAS CONTRA INCENDIO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN							
Apellidos y nombres del investigador: JULIO CESAR HERRERA RIVERA							
Apellidos y nombres del experto: Mg. ORTEGA ROJAS, YESMI KATIA							
ASPECTO POR EVALUAR					OPINIÓN DEL EXPERTO		
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM /PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERACIONES / SUGERENCIAS
METODOLOGIA 5s	Clasificación	Seleccionar	¿Usted cree que se elimina el exceso de herramientas y objetos obsoletos?	si o no			
		Orden	Optimizar	¿Considera usted que el método en su trabajo puede mejorar las condiciones óptimas para el buen desempeño de sus labores?	si o no		
	Realizar		¿Se elimina el exceso de tiempo en la limpieza de cisterna?				
	Colocar		¿Cree que es importante conocer las causas de los problemas para encontrar la solución más adecuada?	si o no			
	Limpieza	Inspeccion	¿Integra la limpieza como parte del trabajo?	si o no			
		Aseo	¿observaste las diferencias entre ambos procesos de limpieza cisternas?	si o no			
	Estandarizacion	Organización	¿Considera que el Programa 5 "S" tiene relación con la Calidad en su área de trabajo?				
		Orden	¿Ubica con facilidad los materiales, documentos y herramientas para el Desempeño de sus labores?				
	Disciplina	Limpieza		¿Considera usted que la empresa puede llegar a tener condiciones óptimas para el buen desempeño de sus colaboradores?			
			Ordenamiento	¿Aplica las 5 "S" en su establecimiento?	si o no		
PRODUCTIVIDAD	eficiencia	Índice de objetivos y metas.	La estabilidad laboral influye en el rendimiento de mis labores	si o no			
		Calidad de los servicios.	Cree que se incremento en la productividad su grado de eficiencia	si o no			
	eficacia	Nivel de Efectividad del trabajo	Me siento comprometido con mi trabajo e identificado con el cumplimiento de la misión visión y valores	si o no			
		Nivel de desempeño laboral	Entre mis compañeros se han establecido relaciones de confianza que contribuyen a la eficacia de mi trabajo	si o no			
Firma del experto			Fecha __/__/__				

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.

Formato Matriz de Validación – Experto 3

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS

Título de la investigación: APLICACION DE MEJORA CONTINUA UTILIZANDO LA METODOLOGIA 5S PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE CISTERNAS CONTRA INCENDIO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN							
Apellidos y nombres del investigador: JULIO CESAR HERRERA RIVERA							
Apellidos y nombres del experto: Mg. QUINTANILLA DE LA CRUZ, EDUARDO							
ASPECTO POR EVALUAR					OPINIÓN DEL EXPERTO		
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM /PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSEACIONES / SUGERENCIAS
METODOLOGIA 5s	Clasificación	Seleccionar	¿Usted cree que se elimina el exceso de herramientas y objetos obsoletos?	si o no			
		Orden	Optimizar	¿Considera usted que el método en su trabajo puede mejorar las condiciones óptimas para el buen desempeño de sus labores?	si o no		
	Realizar		¿Se elimina el exceso de tiempo en la limpieza de cisterna?				
	Colocar		¿Cree que es importante conocer las causas de los problemas para encontrar la solución más adecuada?	si o no			
	Limpieza	Inspeccion	¿Integra la limpieza como parte del trabajo?	si o no			
		Aseo	¿observaste las diferencias entre ambos procesos de limpieza cisternas?	si o no			
	Estandarizacion	Organización	¿Considera que el Programa 5 "S" tiene relación con la Calidad en su área de trabajo?				
		Orden	¿Ubica con facilidad los materiales, documentos y herramientas para el Desempeño de sus labores?				
	Disciplina	Limpieza		¿Considera usted que la empresa puede llegar a tener condiciones óptimas para el buen desempeño de sus colaboradores?			
			Ordenamiento	¿Aplica las 5 "S" en su establecimiento?	si o no		
PRODUCTIVIDAD	eficiencia	Índice de objetivos y metas.	La estabilidad laboral influye en el rendimiento de mis labores	si o no			
		Calidad de los servicios.	Cree que se incremento en la productividad su grado de eficiencia	si o no			
	eficacia	Nivel de Efectividad del trabajo	Me siento comprometido con mi trabajo e identificado con el cumplimiento de la misión visión y valores	si o no			
		Nivel de desempeño laboral	Entre mis compañeros se han establecido relaciones de confianza que contribuyen a la eficacia de mi trabajo	si o no			
Firma del experto			Fecha _/ _/ _				

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.

2Formato de Validación –Experto 1**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Lima, 11 de julio de 2018

Estimado Mg. Quintanilla de la Cruz, Eduardo

high

Aprovecho la oportunidad para saludarle y manifestarle que, teniendo en cuenta su reconocido prestigio en la docencia e investigación, he considerado pertinente solicitarle su colaboración en la VALIDACION DEL INSTRUMENTO de obtención de datos que utilizaré en la investigación denominada **“APLICACIÓN DE MEJORA CONTINUA UTILIZANDO LA METODOLOGIA 5S PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE CISTERNAS CONTRA INCENDIO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA HE & RI SERVICE S.A.C. 2018”**

Para cumplir con lo solicitado, le adjunto a la presente la siguiente documentación:

- a) Problemas e hipótesis de investigación.
- b) Instrumentos de obtención de datos
- c) Matriz de validación de los instrumentos de obtención de datos

La solicitud consiste en evaluar cada uno de los ítems de los instrumentos e indicar decir si es adecuado o no. En este segundo caso, le agradecería nos sugiera como debe mejorarse.

Agradeciéndole de manera anticipada por su colaboración, me despido de usted,

Atentamente

Julio Cesar Herrera Rivera

Formato de Validación –Experto 2**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Lima, 11 de julio de 2018

Estimado Mg. Ortega Rojas, Yesmi Katia

Aprovecho la oportunidad para saludarle y manifestarle que, teniendo en cuenta su reconocido prestigio en la docencia e investigación, he considerado pertinente solicitarle su colaboración en la VALIDACION DEL INSTRUMENTO de obtención de datos que utilizaré en la investigación denominada **“APLICACIÓN DE MEJORA CONTINUA UTILIZANDO LA METODOLOGIA 5S PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE CISTERNAS CONTRA INCENDIO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA HE & RI SERVICE S.A.C. 2018”**

Para cumplir con lo solicitado, le adjunto a la presente la siguiente documentación:

- g) Problemas e hipótesis de investigación.
- h) Instrumentos de obtención de datos
- i) Matriz de validación de los instrumentos de obtención de datos

La solicitud consiste en evaluar cada uno de los ítems de los instrumentos e indicar decir si es adecuado o no. En este segundo caso, le agradecería nos sugiera como debe mejorarse.

Agradeciéndole de manera anticipada por su colaboración, me despido de usted,

Atentamente

Julio Cesar Herrera Rivera

Formato de Validación –Experto 3**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Lima, 11 de julio de 2018

Estimado Mg. Gil Sandoval, Héctor

Aprovecho la oportunidad para saludarle y manifestarle que, teniendo en cuenta su reconocido prestigio en la docencia e investigación, he considerado pertinente solicitarle su colaboración en la VALIDACION DEL INSTRUMENTO de obtención de datos que utilizaré en la investigación denominada **“APLICACIÓN DE MEJORA CONTINUA UTILIZANDO LA METODOLOGIA 5S PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE CISTERNAS CONTRA INCENDIO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA HE & RI SERVICE S.A.C. 2018”**

Para cumplir con lo solicitado, le adjunto a la presente la siguiente documentación:

- d) Problemas e hipótesis de investigación.
- e) Instrumentos de obtención de datos
- f) Matriz de validación de los instrumentos de obtención de datos

La solicitud consiste en evaluar cada uno de los ítems de los instrumentos e indicar decir si es adecuado o no. En este segundo caso, le agradecería nos sugiera como debe mejorarse.

Agradeciéndole de manera anticipada por su colaboración, me despido de usted,

Atentamente

Julio Cesar Herrera Rivera

Anexo 6 - Inprnt de resultad

Inprnt de resultad Hipótesis General Productividad

*Resultado3MELCO.spv [Documento2] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Resultado

- Registro
 - Prueba T
 - Titulo
 - Notas
 - Estadísticas de mues
 - Correlaciones de mu
 - Prueba de muestras
- Registro
 - Prueba T
 - Titulo
 - Notas
 - Estadísticas de mues
 - Correlaciones de mu
 - Prueba de muestras
- Registro
 - Prueba T
 - Titulo
 - Notas
 - Estadísticas de mues
 - Correlaciones de mu
 - Prueba de muestras

T-TEST PAIRS=Product_antes WITH Product_despues (PAIRED)
/CRITERIA=CI (.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Productividad Antes	62,0000	8	2,13809	,75593
	Productividad despues	79,8750	8	3,79614	1,34214

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Productividad Antes & Productividad despues	8	,000	1,000

Prueba de muestras emparejadas

Diferencias emparejadas

		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad Antes - Productividad despues	-17,87500	4,35685	1,54038	-21,51742	-14,23258	-11,604	7	,000

T-TEST PAIRS=Eficiencia_antes WITH Eficiencia_despues (PAIRED)
/CRITERIA=CI (.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficiencia Antes	77,3750	8	2,55999	,90509

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

ES 10:29 a.m. 18/12/2018

Inprnt de resultad Hipótesis Especifica 1 Eficiencia

*Resultado3MELCO.spv [Documento2] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Resultado

- Registro
- Prueba T
 - Titulo
 - Notas
 - Estadísticas de mues
 - Correlaciones de mu
 - Prueba de muestras
- Registro
- Prueba T
 - Titulo
 - Notas
 - Estadísticas de mues
 - Correlaciones de mu
 - Prueba de muestras
- Registro
- Prueba T
 - Titulo
 - Notas
 - Estadísticas de mues
 - Correlaciones de mu
 - Prueba de muestras

Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficiencia Antes	77,3750	8	2,55999	,90509
	Eficiencia Despues	89,6250	8	4,17261	1,47524

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Eficiencia Antes & Eficiencia Despues	8	,042	,922

Prueba de muestras emparejadas

Diferencias emparejadas

		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficiencia Antes - Eficiencia Despues	-12,25000	4,80327	1,69821	-16,26564	-8,23436	-7,213	7	,000

T-TEST PAIRS=Eficacia_antes WITH Eficacia_despues (PAIRED)
 /CRITERIA=CI (.9500)
 /MISSING=ANALYSIS.

Inprnt de resultad Hipótesis Especifica 2 Eficacia

*Resultado3MELCO.spv (Documento2) - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Resultado

- Registro
- Prueba T
 - Título
 - Notas
 - Estadísticas de mues
 - Correlaciones de mu
 - Prueba de muestras
- Registro
- Prueba T
 - Título
 - Notas
 - Estadísticas de mues
 - Correlaciones de mu
 - Prueba de muestras
- Registro
- Prueba T
 - Título
 - Notas
 - Estadísticas de mues
 - Correlaciones de mu
 - Prueba de muestras

Prueba de muestras emparejadas

Diferencias emparejadas

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Par 1 Eficacia Antes - Eficacia Despues	-12,25000	4,80327	1,69821	-16,26564	-8,23436	-7,213	7	,000

T-TEST PAIRS=Eficacia_antes WITH Eficacia_despues (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1 Eficacia Antes	79,7500	8	,88641	,31339
Eficacia Despues	90,6250	8	1,68502	,59574

Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Eficacia Antes & Eficacia Despues	8	-,263	,529

Prueba de muestras emparejadas

Diferencias emparejadas

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Par 1 Eficacia Antes - Eficacia Despues	-10,87500	2,10017	,74252	-12,63079	-9,11921	-14,646	7	,000

IBM SPSS Statistics Processor está listo | Unicode ON | H: 3.65, W: 23.97 cm
ES | 10:36 a.m. 18/12/2018

ANEXO N° 7

Actas y Autorización de Tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

Yo, Mg. OSMART RAUL MORALES CHALCO, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo (Callao), revisor de la tesis titulada: "Aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio para incrementar la productividad en la empresa HE&RI SERVICE S.A.C. 2018", del estudiante Herrera Rivera Julio Cesar, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Callao, 19 de diciembre de 2018



.....
Firma

Osmart Raúl Morales Chalco

DNI: 09900421

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

Resultado del Turnitin -

Feedback Studio - Google Chrome
 https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?student_user=1&s=&lang=es&o=1059372368&u=1081719501

feedback studio Julio Herrera HERRERA INFORME TESIS V3 -- /0 ?



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Aplicación de mejora continúa utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio para incrementar la productividad en la empresa HE & RI SERVICE S.A.C. 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
Herrera Rivera, Julio Cesar

Resumen de coincidencias ✕

29 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	Entregado a Universida... <small>Trabajo del estudiante</small>	16 % >
2	repositorio.upn.edu.pe <small>Fuente de Internet</small>	2 % >
3	core.ac.uk <small>Fuente de Internet</small>	2 % >
4	www.fimcp.espol.edu.ec <small>Fuente de Internet</small>	1 % >
5	www.utcj.edu.mx <small>Fuente de Internet</small>	1 % >
6	www.slideshare.net <small>Fuente de Internet</small>	1 % >

Julio

Página: 1 de 80 Número de palabras: 12338 Text-only Report | Turnitin Classic | High Resolution Activado

ES 07:00 p.m. 26/12/2018

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo **Julio Cesar Herrera Rivera**, identificado con DNI N° 08488623, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Universidad César Vallejo, autorizo (), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado

"Aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el proceso de limpieza de cisternas contra incendio para incrementar la productividad en la empresa HE&RISERVICE S.A.C. 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Julio Cesar Herrera Rivera

DNI: 08488623

FECHA: 01 de Abril del 2019

laboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de investigación
--------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Facultad de Ingeniería

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Julio Cesar Herrera Rivera

INFORME TÍTULADO:

“Aplicación de mejora continua utilizando la metodología 5s para el
proceso de limpieza de cisternas contra incendio para incrementar
la productividad en la empresa HE&RI SERVICE S.A.C. 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 20/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 16 Dieciséis



Mg. Daniel Luiggi Ortega Zavala