

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

**Diseño de un proceso de fumigación para mejorar la productividad
en la empresa DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L.**

**Línea de Investigación: DISEÑO, MANUFACTURA Y
MECANIZACIÓN**

**Sub Línea de Investigación: Diseño de procesos industriales y
fabricación de productos**

Autores:

Carrasco Alvarado, Joao Marco
Medrano Herrera, Marlo Ely

Jurado Evaluador:

Presidente: Müller Solón, José Antonio
Secretario: Urcia Cruz, Manuel
Vocal: Neciosup Guibert, Robert

Asesor:

Terrones Romero, Julio Milton
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2876-9746>

Trujillo - Perú
2023

Fecha de sustentación: 2023/05/12

Diseño de un proceso de fumigación para mejorar la productividad en la empresa DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

14%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego

Trabajo del estudiante

14%

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 3%


JULIO MILTON TERRONES ROMERA
INGENIERO INDUSTRIAL
C. I. P. 24877

Declaración de Originalidad

Yo, Terrones Romero Julio Milton, docente del Programa de Estudio de Ingeniería Industrial, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada: "Diseño de un proceso de fumigación para mejorar la productividad en la empresa DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L.", autores Carrasco Alvarado, Joao Marco y Medrano Herrera, Marlo Ely, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 14 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 03 de agosto 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 03 agosto 2023

Terrones Romero, Julio Milton

DNI: 17805012

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0003-2876-9746>

FIRMA



Carrasco Alvarado, Joao Marco

DNI: 75340257

FIRMA:



Medrano Herrera, Marlo Ely

DNI: 46481581

FIRMA



UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL

**Diseño de un proceso de fumigación para mejorar la productividad
en la empresa DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L.**

**Línea de Investigación: DISEÑO, MANUFACTURA Y
MECANIZACIÓN**

**Sub Línea de Investigación: Diseño de procesos industriales y
fabricación de productos**

Autores:

Carrasco Alvarado, Joao Marco
Medrano Herrera, Marlo Ely

Jurado Evaluador:

Presidente: Müller Solón, José Antonio
Secretario: Urcia Cruz, Manuel
Vocal: Neciosup Guibert, Robert

Asesor:

Terrones Romero, Julio Milton
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2876-9746>

Trujillo - Perú
2023

Fecha de sustentación: 2023/05/12


UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL




**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

**Diseño de un proceso de fumigación para mejorar la productividad
en la empresa DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L.**


APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR:




MULLER SOLÓN, JOSE ANTONIO
PRESIDENTE
Reg. CIP: 41187



URCÍA CRUZ, MANUEL
SECRETARIO
Reg. CIP: 27703



NECIOSUP GUIBERT, ROBERT
VOCAL
Reg. CIP: 44864



TERRONES ROMERO, JULIO MILTON
ASESOR
Reg. CIP: 24877

DEDICATORIA

Dedico esté trabajo a mis padres, quienes, con sus enseñanzas, forjaron a la persona que soy en la actualidad, A mi esposa por motivarme a continuar superándome y mi hermano porque sé que bajo cualquier circunstancia estará a mi lado.

Carrasco Alvarado, Joao Marco

Dedico esté trabajo principalmente a mis padres por la educación brindada y por enseñarme apreciar la vida. A mis hermanos, quienes son mi ejemplo e inspiración para mejorar profesionalmente.

Medrano Herrera, Marlo Ely

AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios, por habernos dado la vida y por permitirnos el haber llegado hasta este momento tan importante de nuestra formación profesional.

A nuestros queridos padres, por su apoyo incondicional y el esfuerzo diario que realizan por brindarnos una buena educación.

A nuestros familiares, quienes con su ayuda, cariño y comprensión han sido parte fundamental de nuestras vidas.

A la Universidad Privada Antenor Orrego y a nuestros profesores en especial al Ing° Julio Milton Terrones Romero por compartir sus conocimientos los que han permitido realizar la presente investigación y crecer día a día como profesionales, por ello gracias por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

A nuestros compañeros de toda vida, nuestros hermanos, que fueron para nosotros amigos y un apoyo constante. Los llevaremos siempre en nuestro corazón.

A la empresa DAC Multiservicios y Proveeduría E.I.R.L, por la confianza y la oportunidad que nos brindó para realizar la presente tesis en esta entidad, y proporcionarnos todas las facilidades para culminar nuestra investigación.

Carrasco Alvarado, Joao Marco

Medrano Herrera, Marlo Ely

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue diseñar un proceso para el Servicio de fumigación en la empresa DAC SOLUCIONES AMBIENTALES E.I.R.L. con la finalidad de incrementar su productividad de la mano de obra. Para llevar a cabo esta investigación, se utilizó varias metodologías resaltando la metodología Análisis Modal de fallos y efectos (AMFE), la que nos permitió evaluar el servicio y establecer correctivos antes de que estas sean ejecutadas. La complejidad de los factores que influyen en el diseño e implementación de medidas de mejora en un servicio de esta naturaleza representa un desafío especial. Al aplicar la metodología AMFE se identificó que el problema principal se centra en los reprocesos y la falta de información con respecto al proceso, lo que genera desperdicio o uso inadecuado de los recursos, afectando la rentabilidad de la empresa. Por consiguiente, el diseño del servicio de fumigación se basó en la información, preparación y evaluación de las características del servicio para mejorar el desempeño del recurso humano, siendo este muy importante y significativo que afecta directamente la productividad. Con las mejoras implementadas, se demostró que la productividad de la mano de obra aumentó en un 41.9% a pesar de presentar una disminución del 4.9% en las ventas en comparación con 2021. Esto tuvo un impacto directo en la rentabilidad de las operaciones, logrando un aumento de 17.5% equivalente a S/. 11,021.36 en la rentabilidad operativa de la empresa. En conclusión, la presente investigación proporciona una solución viable y efectiva para mejorar la productividad de la mano de obra la que tiene relación directa en la rentabilidad operativa de la empresa.

Palabras clave: Diseño del proceso de fumigación, productividad.

ABSTRACT

The objective of this study was to design a process for the fumigation service at the company DAC SOLUCIONES AMBIENTALES E.I.R.L. to increase its labor productivity. To carry out this research, several methodologies were used, highlighting the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) methodology, which allowed us to evaluate the service and establish corrective measures before they are implemented. The complexity of the factors that influence the design and implementation of improvement measures in a service of this nature represents a special challenge. By applying the FMEA methodology, it was identified that the main problem is centered on rework and the lack of information regarding the process, which generates waste or improper use of resources, affecting the company's profitability. Therefore, the design of the fumigation service was based on information, preparation, and evaluation of the service characteristics to improve the performance of the human resource, which is very important and significant as it directly affects productivity. With the implemented improvements, it was demonstrated that labor productivity increased by 41.9% despite a decrease of 4.9% in sales compared to 2021. This had a direct impact on the profitability of operations, achieving an increase of 17.5% equivalent to S / . 11,021.36 in the company's operating profitability. In conclusion, this research provides a viable and effective solution to improve labor productivity, which has a direct relationship with the company's operating profitability.

Keywords: Fumigation process design, productivity.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

De conformidad y en cumplimiento con los requisitos estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego y el Reglamento Interno de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, ponemos a vuestra disposición la presente tesis titulada: **“DISEÑO DE UN PROCESO DE FUMIGACIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DAC SOLUCIONES AMBIENTALES E.I.R.L.”** para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Carrasco Alvarado, Joao Marco

Medrano Herrera, Marlo Ely

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	vi
RESUMEN.....	viii
PRESENTACIÓN.....	x
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Realidad problemática	15
1.2. Formulación del problema.....	17
1.3. Objetivos	17
1.3.1. Objetivo general	17
1.3.2. Objetivo específico	17
1.4. Justificación del estudio	18
II. MARCO DE REFERENCIA	18
2.1. Antecedentes del estudio	18
2.2. Marco teórico	22
2.2.1. Fumigación.....	22
2.2.2. Insecticidas.....	24
2.2.3. Servicios.....	25
2.2.4. Procesos	26
2.2.5. Diagrama de Procesos	27
2.2.6. AMFE de Proceso	27
2.2.7. Productividad.....	28
2.2.8. Diagrama SIPOC.....	29
2.2.9. Tiempo estándar.....	30
2.2.10. Estado de Resultados	31

2.2.11.	Rentabilidad	31
2.2.12.	Rentabilidad Neta	32
2.3.	Marco conceptual	34
2.4.	Sistema de Hipótesis	34
2.4.1.	Hipótesis	34
2.4.2.	Variables e indicadores	34
2.5.	Variables e indicadores	35
III.	METODOLOGÍA EMPLEADA	36
3.1.	Tipo y nivel de investigación	36
3.2.	Población y muestra de estudio	36
3.3.	Diseño de investigación	36
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	37
3.5.	Procesamiento y análisis de datos	37
IV.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	38
V.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	58
VI.	CONCLUSIONES	61
VII.	RECOMENDACIONES	62
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
	ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Operacionalización de las variables	35
Tabla 2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	37
Tabla 3 Procedimientos y herramientas de procesamiento y análisis de datos	37
Tabla 4 AMFE de Proceso: Equiparse con EPP.....	46
Tabla 5 AMFE de Proceso: Preparación de químicos	47
Tabla 6 AMFE de Proceso: Aplicación de fumigante.....	48
Tabla 7 AMFE de Proceso: Generar Certificado	49
Tabla 8 Tiempos estándar predeterminados del proceso de fumigación	50
Tabla 9 Diagrama DAP de Fumigación	51
Tabla 10 Estado de resultados DAC Soluciones Ambientales 2020	52
Tabla 11 Estado de resultados DAC Soluciones Ambientales 2021	53
Tabla 12 Estado de resultados DAC Soluciones Ambientales 2022	53
Tabla 13 Resumen de estado de resultados DAC Soluciones Ambientales	54

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Esquema de un proceso con entradas y salidas	27
Figura 2 Mapa Conceptual del control de plagas	34
Figura 3 Ubicación de la empresa	38
Figura 4 Diagrama DOP de Fumigación.....	41
Figura 5 Resumen de actividades DOP de fumigación	44
Figura 6 Diagrama SIPOC del proceso de Fumigación	45
Figura 7 EBIT de últimos años	55
Figura 8 Resumen de productividad de M.O. en los últimos años	58

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Hoy en día, la estandarización de los procesos está adquiriendo un gran impulso debido a que permite conocer de manera sistemática lo que involucra el desarrollo de cada actividad. Esto es de gran ayuda en la contratación de nuevo personal y también en la planificación de las tareas diarias. El rubro del control integrado de plagas, pese a no contar con empresas de gran envergadura, no es ajeno a ello y por lo tanto es necesario aplicar estos conocimientos para maximizar las ganancias de las organizaciones.

La OMS (Organización mundial de la Salud, 2021) afirma que si se recurre a la fumigación de espacios en fases tempranas de una epidemia (covid-19) y se hace a una escala suficientemente grande, se puede reducir la intensidad de la transmisión. Estas declaraciones han tenido un gran impacto en la cantidad de servicios que las empresas alrededor del mundo tienen que brindar; así lo demuestra la ADEPAP (Asociación de empresas de control de plagas, 2020), quienes afirman que el aumento de la demanda de servicios de desinfecciones entre marzo y mayo ha desbordado sus capacidades, es decir, En dos meses y medio, los servicios de desinfección se han multiplicado por 20 respecto al mismo periodo del año 2019. Por ello, las actividades de empresas que se dedican a la fumigación de ambientes se han incrementado considerablemente obligando a sus responsables a buscar el mejoramiento constante de los procesos.

El contexto actual en Perú, con la ampliación del estado de emergencia nacional hasta el 31 de marzo 2021, mediante D.S. N°036-2021-PMC y D.S. N°046-2021-PMC hace que muchos rubros de negocios aún no puedan retomar sus actividades; Sin embargo, el INEI (Instituto nacional de estadística e informática, 2021) afirma que las actividades de empresas dedicadas a prestar servicios han crecido en un 5,85%. Además, desde marzo del 2021, las actividades de desinfección de ambientes se han incrementado en un 4.87% hecho que se viene dando debido a la

necesidad de mantener los ambientes seguros ante la pandemia de covid-19.

A nivel nacional, la (Dirección General de Salud Ambiental, 2011) conocida como DIGESA, mediante la resolución ministerial N° especifica que las empresas que brinden servicios de fumigación deben estandarizar sus procedimientos de Limpieza y desinfección de ambientes a fin de brindar un servicio seguro para los clientes. (Vilca, 2018) en su estudio indica que la productividad base para una empresa dedica al rubro antes mencionado es del 54% de aprovechamiento de sus recursos. Esta cifra servirá como referencia para el desarrollo de la investigación.

DAC SOLUCIONES AMBIENTALES E.I.R.L es una Empresa Trujillana especializada en el control integrado de plagas: desinfección de ambientes, desratización y fumigación de insectos. Sus servicios están encaminados a proteger la salud del ser humano, mejorar su calidad de vida y hacer de su hábitat un lugar seguro y libre de enfermedades. Se fundó en La Libertad, Trujillo, hace 7 años, con el fin de consolidarse como una empresa que brinde soluciones ambientales a las necesidades de sus clientes.

En la actualidad la empresa tiene problemas con respecto al proceso de fumigación lo que se ha visto directamente reflejado en su baja rentabilidad operativa. Un claro ejemplo de ello es el no tener estandarizado el proceso, teniendo este como consecuencia lo siguiente: el personal está pasando por alto algunas medidas de seguridad que para ellos no tienen importancia, del mismo modo los trabajadores se toman mucho tiempo en preparar las herramientas, máquinas e insumos para ejecutar una tarea y al ejecutarla descuidan y desperdician insumos de fumigación.

La importancia de conocer el tiempo utilizado en cada servicio de fumigación es alta, ya que dicha información va a la programación de labores diaria que actualmente se maneja en un programa que tiene en cuenta la hora de inicio y fin estimados. Los retrasos o tiempos perdidos en algún servicio de fumigación, afecta directamente a la programación diaria,

generando desorganización, reprogramaciones de servicios y en otros la anulación de estos; lo cual afecta notablemente la rentabilidad operativa de la empresa.

Tal como se mencionó, la empresa actualmente presenta bajos índices de rentabilidad operativa debido a diversos factores influyentes. Para determinar cuáles son las causas raíz de este problema se hizo uso del diagrama causa – efecto, en donde se evaluó y se pudo conocer que la causa raíz del problema productividad ampliada líneas abajo, radica en rediseñar el proceso de fumigación.

1.2. Formulación del problema

¿Diseñar el proceso de fumigación mejorará la productividad en la empresa DAC soluciones ambientales EIRL?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diseñar el proceso de fumigación para mejorar la productividad en la empresa DAC soluciones ambientales EIRL.

1.3.2. Objetivo específico

OE1: Diagramar el flujo de proceso de servicio de fumigación.

OE2: Determinar los puntos de falla del proceso de servicio e incorporar correctivos.

OE3: Determinar los tiempos estándar de las actividades del proceso de servicio de fumigación.

OE4: Analizar la rentabilidad operativa del servicio de fumigación.

OE5: Calcular y comparar la productividad de la mano de obra antes y después de la investigación.

1.4. Justificación del estudio

Desde el punto de vista teórico, se hará uso de conceptos y técnicas ya establecidos en el proceso de fumigación y así también se pretende crear nuevos conocimientos que sean aceptados y sirvan como base para otro tipo de investigaciones.

Desde el punto de vista práctico, la presente investigación se llevará a cabo con la finalidad de estandarizar los procesos de fumigación utilizando diversas herramientas adquiridas como conocimientos de ingeniería, las cuales brindaran un soporte científico a la investigación y con ello poder reducir los sobrecostos generados por una mala gestión de las actividades en la empresa DAC SOLUCIONES AMBIENTALES E.I.R.L.

Desde el punto de vista económico, se busca contribuir a la empresa aumentando la rentabilidad operativa, gestionando adecuadamente los costos operativos; esto abrirá la posibilidad a que, en el futuro, se evalúen otros proyectos de inversión que tenga el mismo objetivo y con ello beneficiar directamente la capacidad de generar retorno de lo invertido.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

Internacional

(Mite, 2017) “Diseño de un sistema de calidad para el mejoramiento del servicio de fumigación de la empresa Transnavitex S.A”, para obtener el título de Ingeniero Comercial en la Universidad de Guayaquil – Colombia.

Objetivo principal: Esta investigación tuvo como meta bosquejar el diseño del proceso de fumigación en la empresa Transnavitex S.A que se ubica en Guayaquil – Ecuador, año 2017.

Problemática: Hoy en día la implementación de sistemas de calidad está más presente en las organizaciones debido a que permite mejorar los procesos internos y por ende la rentabilidad de la empresa. Transnavitex S.A. tiene la obligación de mantener y mejorar la calidad del servicio que le brinda a sus clientes. Sin embargo, el aumento de la demanda no está

permitiendo esto, por el contrario, ahora cuentan con problemas como errores en la realización de procesos, pérdida de algunos pedidos y pésimo seguimiento al servicio brindado.

Técnicas y procedimientos: La propuesta fue enfocada en aumentar la gestión para brindar un mejor servicio de fumigación, para ello la empresa a través de una minuciosa revisión de sus procesos, se logró determinar que operaciones generan puntos críticos que requieren de una atención efectiva. Para ello se destinó la aplicación del sistema de calidad.

Resultados: El aporte de esta investigación se basa en el análisis de los procesos derivados de la aplicación de un sistema de calidad como lo es la norma ISO 9000-2015, la cual nos da a conocer que puntos requieren de una mejora para el desarrollo organizacional.

Aporte: Esta investigación indica la razón primordial del estudio, en observar los daños que existen al momento de no usar de manera adecuada los procesos de fumigación. Por lo tanto, la capacitación al personal es indispensable para ayudar a corregir errores en el futuro.

Nacional

(Ruidias, 2018): “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de ventas en la empresa punto rojo fumigaciones S.A.C”, para obtener el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Cesar Vallejo Lima - Perú.

Objetivo principal: Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de ventas en la empresa Punto Rojo Fumigaciones S.A.C., Callao. 2018.

Problemática: En la empresa Punto Rojo Fumigaciones S.A.C se analiza una desorganización en el área y subyacentes a otros aspectos que convergen en un mismo punto, estableciendo un cuello de botella. Para ello se detalla que las causas que más afectan a la empresa son los métodos mal diseñados (27%), existen tiempos improductivos (23%) y los procedimientos no establecidos (18%) y las horas de máquinas paradas (14%), por lo tanto, se concluye que dichas causas son las que más influyen a la baja productividad encontrada en el área de ventas.

Técnicas y procedimientos: La propuesta del proyecto fue enfocada en aumentar la productividad de la empresa, para ello la empresa a través de las herramientas del estudio de trabajo mejoró la productividad la empresa. Para ello se hizo uso de diversos instrumentos, técnicas y softwares de validación para obtener una información certera y confiable.

Resultados: La aplicación de las herramientas ayudaron a mejorar la productividad en un 61.82% con respecto al indicador inicial que encontramos en previos estudios. Así como también la eficiencia en el área de ventas mejoró en un 31.43%.

Aporte: La correcta aplicación de las herramientas ayudaron a tomar decisiones para mejorar la productividad de la organización, por ende, los estudios previos nos ayudaron a comparar con nuestros resultados actuales para tener el control de estos.

(Garcia, 2016): “Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) en la recepción de la chatarra a producción para incrementar la productividad en el área de acería de Corporación Aceros Arequipa, Lima, 2016.”

Objetivo Principal: El objetivo de la tesis es determinar de qué manera la aplicación de la metodología AMFE en la recepción de la chatarra a producción incrementa la productividad en el área de acería de la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A.

Problemática: Se desea aumentar la productividad en el área de recepción de chatarra.

Técnicas y Procedimientos: Aplicación de AMFE en la recepción de la chatarra a producción

Resultados: Antes de la implementación del AMFE, el proceso de las actividades en la recepción de la chatarra a producción demoraba 183 minutos, después de la implementación disminuyó a 60 minutos, mejoró el 67%.

El total del IPR antes de implementación del AMFE fue de 2,246 y después de la realización de las acciones correctoras disminuyó a 142, obteniendo como resultado la reducción de fallas del 94%.

Los resultados obtenidos con la implementación del AMFE fue el incremento del 19% de la eficiencia, 14% de la eficacia y 29% de la productividad.

Aporte: Se logró demostrar que la herramienta AMFE ayuda a determinar puntos de falla dentro de un proceso y al aplicar controles de mejora en actividades críticas esto se refleja en incrementos de eficiencia, eficacia y productividad de la empresa.

(Liñan, 2020): “Propuesta de mejora de procesos para una empresa de limpieza y mantenimiento industrial sobre la base de la Norma ISO 9001:2015”, para obtener el título de Ingeniería Industrial y Comercial de la universidad ESAN Lima – Perú.

Objetivo principal: Diseñar una propuesta de mejora de procesos sobre la Base de la Norma ISO 9001:2015, marco de desarrollo para la implementación de un sistema de gestión de calidad del cual se consideran sus principios, como la gestión por procesos, y requisitos con el fin de establecer cambios y garantizar la sostenibilidad de un servicio eficiente y conforme a los requisitos de la organización, los clientes y otras partes interesadas.

Problemática: La empresa mantiene un estilo de gestión bastante tradicional, el cual le permite planificar y ejecutar sus actividades conforme evolucionan las exigencias o requisitos directamente demandados por sus partes interesadas. Sin embargo, debido al enfoque reactivo y centrado en el servicio de limpieza que se desarrolla para los clientes públicos, se ha identificado que propiamente las actividades, recursos, requisitos, riesgos, oportunidades, objetivos y controles de los procesos de la organización no se encuentran completa ni formalmente identificados, definidos y estandarizados, lo que conlleva a que se incurran en penalidades durante la prestación y entrega de los servicios; no se identifiquen de forma preventiva los problemas; no se formulen acciones efectivas a tiempo; ni se tenga un verdadero conocimiento sobre el desempeño total de la

organización con respecto a sus niveles de eficiencia, eficacia, satisfacción del cliente y otros.

Técnicas y procedimientos: La propuesta del proyecto fue enfocada en proponer y aplicar las técnicas la norma ISO 9001:20015 la cual tiene un lineamiento organizado y estructurada, a la cual la organización debe acogerse para poder hacer frente a sus problemas encontrados, por ello se hizo uso de del diagnóstico inicial, con ello tendremos claro sus posturas y ver los puntos críticos que tiene la empresa.

Resultados: Mediante la aplicación de la norma ISO se logró mejorar la calidad del servicio, cabe resultar que mediante la aplicación de las encuestas llegamos a determinar que el 85% de nuestros clientes internos y el 92% externos se sientes conformes con el servicio que les brindamos. También con el enfoque de proceso logramos analizar cada operación y brindar un diseño que ayude a la integración de cada parte y que su trabajo de manera uniforme con un solo objetivo institucional.

Aporte: En a investigación se ha desarrollado el diseño, rediseño y estandarización formal de los procesos de la organización tales como Ventas y Operaciones, lo que permitirá no sólo regular cómo se va a operar, sino que además facilitará la identificación y reconocimiento de los recursos, entradas, actividades y salidas a controlar, durante la prestación y entrega de un servicio, garantizando así la conformidad de lo requerido por los clientes actuales y futuros

2.2. Marco teórico

2.2.1. Fumigación

Según (Banks, 2018) la fumigación se define como la aplicación de gases tóxicos en un espacio cerrado para matar los insectos y otros organismos que se encuentran en el interior. Esta técnica es utilizada para controlar y eliminar plagas en diversos tipos de estructuras, incluyendo edificios, silos, barcos y contenedores de carga. La fumigación se considera un método muy efectivo para el control de plagas, ya que los gases penetran en áreas que son difíciles de

alcanzar con otros métodos y pueden matar incluso a los insectos resistentes a los insecticidas convencionales.

existen varios tipos de gases que se pueden utilizar para la fumigación, incluyendo:

- Fosfina: un gas incoloro, tóxico y altamente inflamable que se utiliza para controlar plagas en granos almacenados y otros productos agrícolas.
- Bromuro de metilo: un gas incoloro, tóxico y altamente inflamable que se utiliza para controlar plagas en edificios y estructuras.
- Dióxido de sulfuro: un gas incoloro y tóxico que se utiliza para el control de plagas en las instalaciones de procesamiento de alimentos.

En cuanto a las técnicas de fumigación, el autor detalla varios métodos, incluyendo:

- Fumigación por sellado: consiste en sellar completamente una estructura para permitir que el gas penetre y mate a las plagas en el interior.
- Fumigación con ventilación: se utiliza para fumigar estructuras con una gran cantidad de aberturas de ventilación. En este caso, el gas se aplica mientras las aberturas están cerradas y luego se ventilan para eliminar los gases residuales después de que se haya completado la fumigación.
- Fumigación parcial: se utiliza para estructuras que no se pueden sellar completamente, como los edificios. En este caso, se crea una barrera de gas alrededor de la estructura para que el gas penetre en el interior y mate a las plagas.

2.2.2. Insecticidas

(Sánchez-Bayo & Roush, 2019) Los insecticidas se definen como sustancias químicas diseñadas para matar o controlar insectos. Estos compuestos pueden ser producidos sintéticamente o derivados de sustancias naturales, y se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde la agricultura hasta la salud pública.

Se describen varios tipos de insecticidas utilizados en la gestión de plagas, incluyendo:

- **Compuestos orgánicos clorados:** son un grupo de insecticidas que incluyen DDT, lindano, aldrín y endrín. Estos compuestos son persistentes en el medio ambiente y pueden acumularse en la cadena alimentaria, lo que los hace tóxicos para los organismos no objetivo.
- **Piretroides:** son compuestos sintéticos que imitan la acción de las piretrinas, que se encuentran naturalmente en las flores del crisantemo. Los piretroides son efectivos contra una amplia variedad de insectos y se utilizan en la agricultura, la salud pública y la industria del control de plagas en interiores.
- **Neonicotinoides:** son un grupo de insecticidas sistémicos que se utilizan ampliamente en la agricultura. Estos compuestos actúan sobre el sistema nervioso de los insectos y son altamente efectivos contra las plagas, pero también pueden tener efectos perjudiciales sobre las abejas y otros insectos beneficiosos.
- **Insecticidas botánicos:** son compuestos naturales que se derivan de plantas y se utilizan en la gestión de plagas. Estos compuestos incluyen piretrinas, rotenona y azadiractina, y pueden ser una alternativa más segura a los insecticidas sintéticos.
- **Insecticidas microbianos:** son compuestos que contienen microorganismos como bacterias, virus y hongos, que son específicos de la plaga y no dañan a los organismos no

objetivo. Estos compuestos pueden ser una alternativa segura y efectiva a los insecticidas químicos.

2.2.3. Servicios

La definición de servicio, según la Real Academia Española, hace referencia a la acción y efecto de servir; también a la organización y personal destinados a cuidar intereses o satisfacer necesidades del público o de alguna entidad oficial o privada.

Un servicio es un acto o desempeño que ofrece una parte a otra. El proceso puede estar vinculado a un producto físico, pero el desempeño es en esencia intangible y no da como resultado la propiedad de los factores de producción.

Los servicios son actividades económicas que crean valor y proporciona beneficios a los clientes al producir un cambio deseado a favor del receptor del servicio.

En general, el sector servicios se puede definir como aquél que no produce bienes materiales, sino que provee a la población de servicios necesarios para satisfacer sus necesidades. Este sector es muy variado y engloba una amplia gama de actividades: comercio, transporte, comunicaciones, servicios financieros, educación, sanidad y turismo entre otras.

Los autores (Cuatrecasas & Gonzales, 2017) define un servicio como un conjunto de actividades que se llevan a cabo para satisfacer las necesidades y expectativas de un cliente, donde el producto final es una experiencia vivida por el cliente en su interacción con la organización. Además, se destaca la importancia de que el servicio tenga una calidad satisfactoria para el cliente y que sea coherente con la imagen y valores de la organización.

2.2.4. Procesos

Según señala (Cerrón, 2006), un proceso puede definirse como “un conjunto de recursos y actividades relacionadas con la transformación de elementos de entrada en elementos de salida. Los recursos pueden incluir personal, equipo, infraestructura, métodos, etc”.

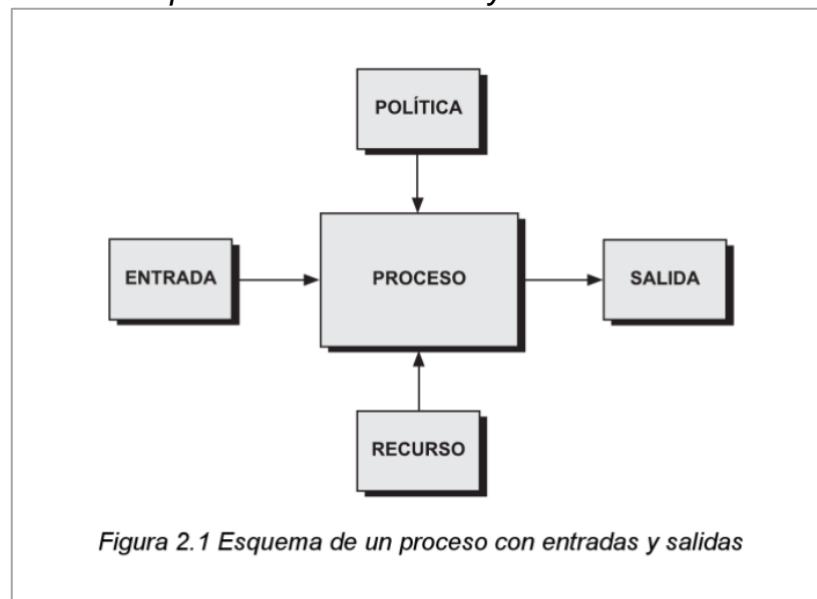
La definición de (Cerrón, 2006) tiene concordancia con lo que se establece en la (Norma ISO 9000, 2015), la cual indica que un proceso es “un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”.

De igual manera (Beltrán, Carmona, Carrasco, Rivas, & Tejedor, 2008) coincide con los autores anteriores al decir que es “una sucesión de actividades que van añadiendo valor mientras se produce un determinado producto en base a algunas aportaciones”. (Galloway, 1998) define un proceso como “una secuencia de pasos, tareas o actividades que transforman las entradas en una salida; en un proceso de trabajo se incorpora valor a las entradas transformándolos con la finalidad de producir algo nuevo, hay que considerar como entradas a los materiales, equipamiento, información, recursos humanos, monetarios o condiciones medio ambientales necesarias para llevar a cabo un proceso, la salida es el producto creado en el desarrollo del proceso”.

En resumidas cuentas, todo lo mencionado también lo afirma (Alexander, 2002), quien define a los procesos como “un conjunto de recursos y actividades que se interrelacionan para transformar insumos en resultados”.

Figura 1

Esquema de un proceso con entradas y salidas



Nota. Se corrobora gráficamente lo mencionado por todos los autores. Tomado de Introducción a la gestión de la calidad (p. 17) por Eulália Griful y Miguel A. Canela, 2002, Ediciones UPC.

Finalmente cabe mencionar que la (Organización internacional del trabajo, 1996) dice que “los procesos están conformados por actividades, las actividades están compuestas por tareas, y a su vez estas se conforman de elementos”.

2.2.5. Diagrama de Procesos

(Ramírez Cavassa, 2005) El diagrama del proceso de operación es la representación gráfica de un trabajo en el que sólo intervienen operaciones y, en forma aislada, inspecciones y entrada o salida de material.

El diagrama del proceso del recorrido, ampliación del diagrama de operación, incluye todas las demás actividades y puede ser de dos tipos de hombre y material.

2.2.6. AMFE de Proceso

Los autores (Cuatrecasas & Gonzales, 2017) indican que el objetivo del AMFE de Proceso es analizar las características del producto en

relación con dicho proceso, para lograr que las expectativas del cliente estén aseguradas. Se debe realizar antes de que comience el proceso en sí. En definitiva y de la misma forma que el AMFE de Diseño se centraba en el producto o servicio, el AMFE de Proceso lo hace en fabricación del producto o realización del servicio.

La metodología es idéntica a la del AMFE de Diseño, salvo en cuanto al objetivo del estudio, que será el proceso de fabricación. Es decir, los modos de fallo, las causas y los efectos potenciales de los fallos referentes al proceso se tratarán de la misma forma.

El objetivo final del AMFE es mejorar la calidad y la confiabilidad del proceso o producto, al tiempo que se reducen los costos y se maximiza la eficiencia.

2.2.7. Productividad

La productividad es un indicador que brinda información de las salidas de producto con respecto a las entradas que lo originan. Para (Gutiérrez, 2010) “Es el lograr mejores resultados teniendo en cuenta los recursos utilizados para concebirlos, las consecuencias logran calcularse en piezas de producción, en unidades vendidas o en utilidades, mientras que los recursos utilizados pueden medirse o contarse por el número de operarios, tiempo total utilizado, horas máquina” (p.21).

También (Gutiérrez, 2010) define la productividad como la capacidad que tiene una empresa para producir bienes o servicios utilizando la menor cantidad de recursos posibles, o bien, producir la máxima cantidad de bienes o servicios con una cantidad determinada de recursos. Se enfatiza en que la productividad no solo se refiere a la cantidad de producción, sino también a la calidad de los bienes o servicios que se ofrecen.

Por otro lado, (Heizer & Render, 2009) dicen que “es el resultado de dividir las salidas (bienes y servicios) entre una o más entradas (tales como mano de obra, capital o administración)”.

(Noori & Radford, 1997) Definen la productividad como la medida de eficiencia de la empresa en la producción de bienes y servicios utilizando los recursos disponibles. La productividad puede ser medida de diversas formas, como la relación entre la cantidad de productos producidos y los recursos utilizados, el tiempo de producción por unidad de producto, entre otros. Además, el libro destaca la importancia de mejorar la productividad para mejorar la rentabilidad de la empresa y lograr una ventaja competitiva en el mercado.

Productividad de un solo factor

Se calcula como la razón entre las salidas de productos que una empresa realiza y solo uno de los recursos que utiliza. Por ejemplo, la productividad de la mano de obra.

$$Productividad = \frac{Salidas}{Mano\ de\ obra}$$

2.2.8. Diagrama SIPOC

(Acuña, 2012) Una de las principales razones por las cuales es importante mapear un proceso es porque esto ayuda a definir, documentar, analizar, priorizar y recomendar soluciones y planes de seguimiento a fin de dirigir la empresa hacia el logro de las metas financieras y de satisfacción de cliente.

Los problemas de calidad no siempre se generan donde se detectan ni cuando se detectan. Por ello es necesario tener una herramienta que permita realizar una trazabilidad hacia adelante y hacia atrás a fin de encontrar las causas raíz de los problemas de calidad y así poder plantear soluciones de mejora reales que van a generar un impacto real.

Por ello, puede ser usado el diagrama SIPOC (por sus siglas en inglés: *supplier-input-process-output-cliente*; en español: proveedor-entrada-proceso-salida-cliente). Estas siglas explican el diagrama

por sí solo y se basan en el tradicional concepto de sistemas. Así tenemos:

- S:** Evaluar a todos los proveedores que suministran insumos a los procesos.
- I:** Identificar los materiales, los servicios y la información que se utilizan en los procesos para producir el producto.
- P:** Definir la secuencia de actividades que agregan valor a las entradas para producir un producto para el cliente.
- O:** Identificar las salidas del sistema que consideran los productos, servicios e información y que son de valor para el cliente.
- C:** Determinar los clientes que usan las salidas producidas por el proceso.

Hay tres razones fundamentales para utilizar un diagrama SIPOC y son:

- a) Es un medio de capturar ágilmente las características de sistema en su organización y procesos involucrados.
- b) Es una forma para que los equipos de trabajo laboren en forma coordinada en busca de oportunidades de mejoras.
- c) Es un medio para revisar los procesos en forma integrada para identificar el impacto de las acciones causa-efecto.
- d) Es un medio de estandarizar la forma en que los miembros del equipo ven el sistema, lo cual ayuda al proyecto.

2.2.9. Tiempo estándar

Es valor de una unidad de tiempo para la realización de una tarea, como lo determina la aplicación apropiada de las técnicas de medición de trabajo efectuada por personal calificado. Por lo general se establece aplicando las tolerancias apropiadas al tiempo normal. Teóricamente, para la determinación de un tiempo estándar las

condiciones de producción deben estar estables, de tal forma que no existan problemas de diseño, reproceso, retrasos de máquinas, debe haber equilibrio entre fuerza laboral, materiales y capacidad de producción. (Niebel & Freivalds)

2.2.10. Estado de Resultados

Los autores (Santiesteban, Fuentes Frías, Leyva Cardeñosa, Lozada Núñez, & Cantero Cora, 2011) el estado de resultados se compone de diferentes elementos, como los ingresos por ventas, los costos de producción, los gastos de administración y ventas, entre otros. A partir de estos elementos se calcula el beneficio o pérdida de la empresa durante el periodo de tiempo analizado.

El estado de resultados es una herramienta fundamental para analizar la rentabilidad de una empresa, ya que permite identificar los aspectos más relevantes de su actividad y conocer su capacidad para generar beneficios. De esta forma, se pueden tomar decisiones estratégicas en función de los resultados obtenidos, con el objetivo de mejorar la rentabilidad de la empresa.

2.2.11. Rentabilidad

(Santiesteban, Fuentes Frías, Leyva Cardeñosa, Lozada Núñez, & Cantero Cora, 2011) Es una noción que se aplica a toda acción económica en la que se moviliza medios materiales, humanos y financieros con el fin de obtener resultados.

Se denomina rentabilidad a la medida del rendimiento que en un determinado periodo de tiempo producen los capitales utilizados en el mismo. Esto supone la comparación entre la renta generada y los medios utilizados para obtenerla con el fin de permitir la elección entre alternativas o juzgar la eficiencia de las acciones realizadas, según el análisis realizado sea a priori o a posteriori.

Existen diferentes tipos de rentabilidad, entre los que se destacan la rentabilidad económica y la rentabilidad financiera. La rentabilidad

económica se enfoca en la capacidad de la empresa para generar beneficios en relación con los recursos empleados en su actividad productiva, mientras que la rentabilidad financiera se centra en la capacidad de la empresa para generar beneficios para los accionistas.

La rentabilidad es un indicador clave para evaluar la eficiencia de una empresa o proyecto en la generación de beneficios en relación a los recursos invertidos.

(Morales, Morales, & Alcocer, 2014) La rentabilidad es el resultado de la actuación de la administración en la empresa en su gestión por dirigirla adecuadamente. Las razones de rentabilidad miden el resultado de la administración en la obtención de utilidades.

La rentabilidad económica estudia la eficiencia operativa total de la empresa, mientras la rentabilidad financiera considera como esta eficiencia operativa está siendo trasladada a los beneficios de los propietarios. A medida que se reducen los costos y gastos se obtiene mayor beneficio, por eso es necesario conocer los márgenes de utilidad por cada uno de los diferentes conceptos que intervienen en la obtención de las utilidades y que a su vez permite controlar y administrar esos mismos costos y gastos para obtener mayores beneficios.

Para mejorar la rentabilidad, los autores (Noori & Radford, 1997) proponen aumentar la productividad, mejorar la calidad de los productos y servicios, reducir los costos y acortar los tiempos de respuesta.

2.2.12. Rentabilidad Neta

Es la línea final del estado de resultados de acuerdo con prácticas contables aceptadas. (Santiesteban, Fuentes Frías, Leyva Cardeñosa, Lozada Núñez, & Cantero Cora, 2011)

Utilidades antes de intereses e impuestos EBIT

UAI (utilidades antes de intereses, impuestos, del inglés EBIT: earnings before interests and taxes).

El EBIT no tiene en cuenta ni los intereses ni los impuestos pagados por la empresa en un ejercicio.

Utilidades antes de intereses e impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA)

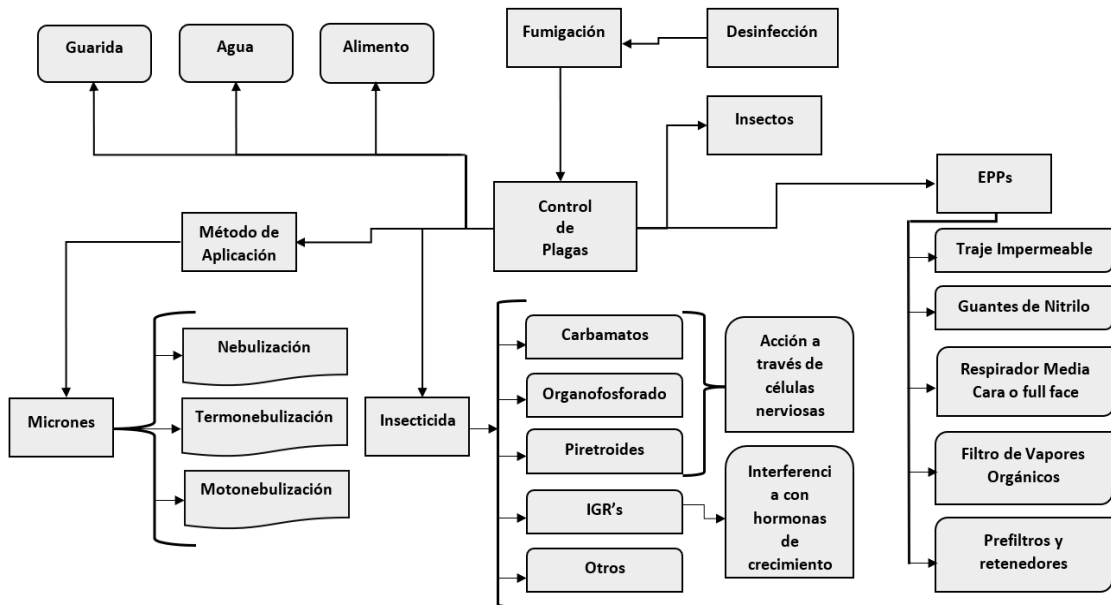
UAIIDA (utilidades antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones, del inglés EBITDA: earnings before interests, taxes, and depreciation).

(Santiesteban, Fuentes Frías, Leyva Cardeñosa, Lozada Núñez, & Cantero Cora, 2011) Es el resultado neto ajustado por algunos ítems que no implican ingresos o egresos de caja como son las depreciaciones y amortizaciones (porque son estimaciones y no pérdidas reales pagadas), y otros ítems que no están directamente vinculados al negocio principal de la empresa como lo son los intereses e impuestos.

2.3. Marco conceptual

Figura 2

Mapa Conceptual del control de plagas



2.4. Sistema de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis

Diseñar el proceso de fumigación mejorará la productividad en la empresa DAC Soluciones Ambientales EIRL.

2.4.2. Variables e indicadores

Variable Independiente: Diseño de proceso de fumigación

Variable Dependiente: Productividad

2.5. Variables e indicadores

Tabla 1

Operacionalización de las variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala
Variable independiente:	Proceso que está planificado de tal manera que sirve como guía para el desarrollo de todas las actividades en la empresa.	Conjunto de pasos que servirán para el desarrollo sistemático de las actividades de fumigación en la empresa. Sirve además como guía para el aprendizaje de los nuevos colaboradores de DAC	Diseño	<i>Diagrama de flujo de proceso</i>	Formato - Sin escala
Proceso diseñado de fumigación	Resulta de mucha utilidad cuando se trabaja con proyectos muy parecidos. Capacidad que posee una inversión para arrojar beneficios superiores a los invertidos después de un período de tiempo.	soluciones ambientales. Es comparación entre renta generada y los medios utilizados.	Aislar puntos de falla	<i>Análisis Modal Fallos y Efectos</i>	Formato
Rentabilidad			Tiempo estándar de ejecución del proceso	<i>Tabla Predeterminada</i>	Formato
			Estado de resultados operativo	<i>Valor Porcentual</i>	Razón
Variable dependiente:	Está representado por el resultado de dividir las salidas (bienes y servicios) entre una o más entradas (tales como mano de obra, capital o administración).	Indicador que representa la relación entre la cantidad de servicios brindados y los recursos utilizados como la mano de obra.	Productividad de mano de obra	$\frac{\text{Producción}}{\text{Mano de obra utilizada}}$	Razón

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

Tipo de investigación

El presente estudio fue una investigación de nivel explicativa porque se va hacer inferencia de los resultados con la problemática planteada, utilizando para esto diferentes bases teóricas.

Nivel de investigación

Será de nivel descriptivo - transversal ya que se pretende estudiar a las variables de manera natural y sin alterar su comportamiento y se saca información varias veces durante el tiempo de planificación de la investigación.

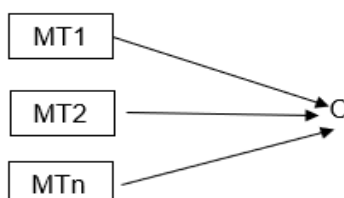
3.2. Población y muestra de estudio

Población/ muestra

La población y la muestra coinciden, y está constituida en el proceso de fumigación de la empresa DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L dado que esta tienes otros servicios diferentes a la fumigación ambiental.

3.3. Diseño de investigación

La investigación es descriptiva - transversal, donde los datos serán recolectados en diferentes tiempos para su recurrente análisis, tal como se muestra a continuación:



Donde:

MT1 -----MTn: representan muestras en diferentes tiempos

O: la observación que se hace en un tiempo determinado

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 2

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento
Observación	Guía de observación
Análisis documental	Hoja de recopilación de datos

3.5. Procesamiento y análisis de datos

Tabla 3

Procedimientos y herramientas de procesamiento y análisis de datos

Procedimiento	Herramienta
Análisis de experto	Diagrama causa efecto
Software	Microsoft Office 2020

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Presentación de la empresa objeto de la investigación

DAC Soluciones ambientales E.I.R.L es una organización capacitada adecuadamente para el control y prevención de cualquier tipo de plagas, así como también para la realización de limpieza y desinfección de ambientes laborales. Ellos cuentan con 15 años de experiencia en el sector y buenas críticas que avalan su trabajo.

Esta empresa basa sus actividades con el DS 022 – 2001 SA y la Norma Sanitaria RM 449 – 2001 – SA – DM. De tal manera que sus productos y servicios brindados están correctamente regularizados por el reglamento sanitario para el desarrollo de soluciones ambientales en casas, negocios, industrias, medios de transporte, entre otros.

Ubicación

Empresa DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L, ubicada en Av. José María Eguren 630, Urb. Vista bella de la provincia de Trujillo, departamento La Libertad.

Figura 3
Ubicación de la empresa



Nota. Fuente Google Maps

Actividades que realiza

Los principales servicios que DAC soluciones ambientales brinda son:

- Control de plagas mediante la fumigación para la eliminación de insectos volares y rastreros
- Control de bacterias, virus, hongos y otros microorganismos.
- Control y eliminación de plagas de roedores a fin de salvaguardar la higiene y preservación de materiales de trabajo.
- Desinfección de contenedores de agua como tanques o cisternas.
- Limpieza y desinfección de unidades de transporte.
- Desinfección de ambientes de trabajo.
- Control y reubicación de aves.

Misión

Brindar productos y servicios de calidad con la finalidad de mantener a buen recaudo la integridad física y mental de nuestros clientes, esto permitirá proporcionar un ambiente laboral limpio y seguro.

Visión

En 5 años, llegar a ser una empresa líder, competitiva y promotora de soluciones ambientales a lo largo de todo el país. Brindando nuestros productos y servicios hechos con la mejor calidad para satisfacer todos los estándares impuestos por nuestros clientes.

Clientes

DAC soluciones ambientales cuenta con una gran lista de empresas que requieren de sus servicios debido a la calidad con la que son brindados.

Listado de *Clientes*

- *Salud Primavera*
- *OEFA*

- *Gerencia Regional Educación La Libertad*
- *Gobierno Regional La Libertad*
- *Universidad Privada del Norte*
- *Oltursa*
- *Vía*
- *Transportes Línea*
- *Movil Tours*
- *Transportes Turismo Días*
- *Universidad Privada Antenor Orrego*
- *AJE*
- *SUNAT*
- *Continental Standford*
- *Cartavio*
- *Clínica San Pablo*
- *Tgestiona*
- *Grupo EULEN*
- *Fleming College*
- *Lord Kelvin*
- *Liderman*
- *Universidad Nacional de Trujillo*

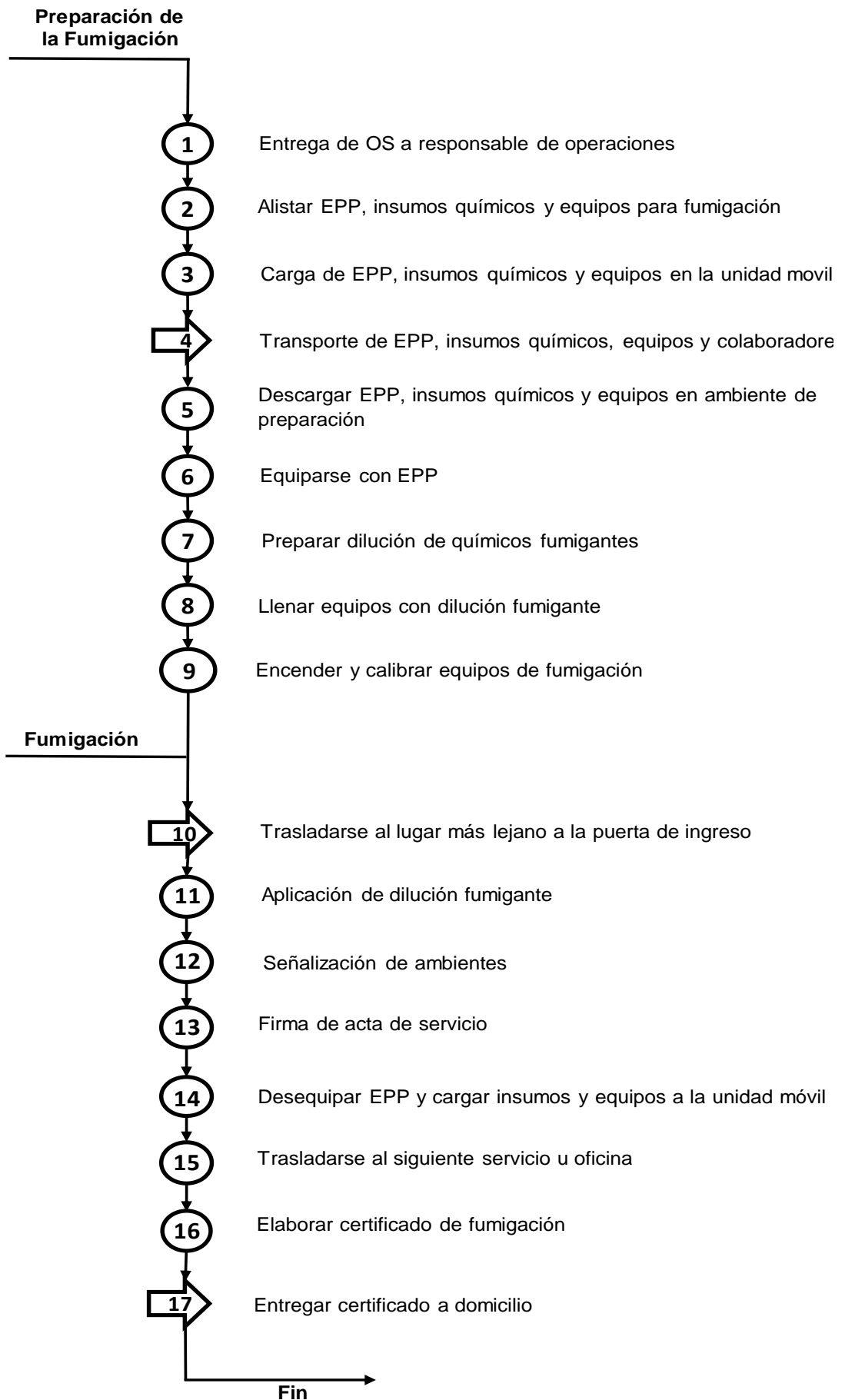
4.2. Resultados del primer objetivo específico: Diagramar de flujo del proceso de fumigación.

El procedimiento que se realizó para llegar al resultado del objetivo específico 1 fue el siguiente:

Se elaboró un Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) con el fin de representar gráficamente como se ejecuta la fumigación desde la recepción de la orden de servicio hasta la entrega del certificado de fumigación.

Figura 4

Diagrama DOP de Fumigación



El diagrama del proceso de fumigación se divide en dos etapas la de preparación en la que el cliente no tiene visibilidad ya que se realizan fuera de su presencia y la etapa donde el servicio es ejecutado.

La primera etapa del proceso inicia cuando el asistente de ventas entrega la orden de servicio (OS) con los requerimientos indicados por el cliente, la OS es derivada con el jefe de operaciones quien se encarga de comunicar a su equipo el tipo de fumigación indicada en la OS los métodos de aplicación pueden ser aspersión manual, nebulización, moto pulverización o Termonebulización, con esa información se procede a listar y subir los equipos de protección personal (EPP), insumos y equipos a la camioneta para trasladarse al lugar donde se realizará el servicio. Cuando se llega al lugar se procede a descargar los EPP, insumos y equipos, estos deberán ser equipados, mezclado y probados respectivamente.

Con los EPP equipados se procede a realizar la dilución de los insumos químicos para fumigar, con este líquido fumigante se llenan los equipos y se encienden para realizar una breve calibración, con este paso finalizamos la etapa de preparación.

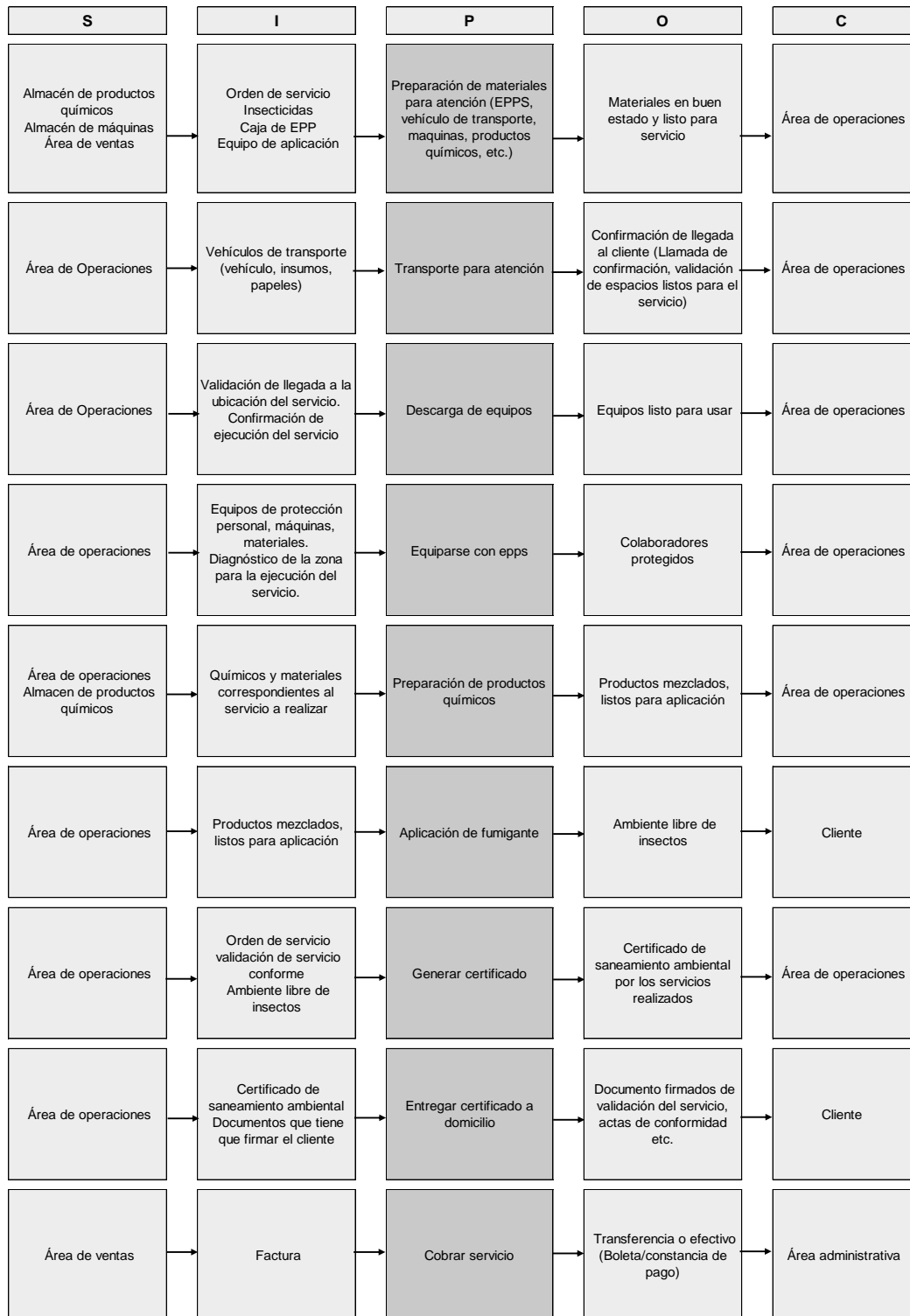
En la segunda etapa el colaborador que realiza la fumigación debe trasladarse al punto más lejano de la puerta para iniciar con el servicio, cuando finaliza un ambiente tiene que asignar un rotulo de seguridad con la intención de señalar e indicar el tipo de fumigante que utilizó y otros datos informativos. Cuando se finaliza la fumigación de todos los ambientes el colaborador hace firmar al cliente un acta de servicio finalizado, después de esta firma los colaboradores recogen todos sus EPP, insumos y equipos para retirarse del lugar en la camioneta, ya sea a realizar otro servicio o regresar a la oficina de DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L. luego se genera el certificado de fumigación y se le hace llegar al cliente, con esto se da por finalizado el servicio de fumigación.

Figura 5
Resumen de actividades DOP de fumigación

Tipo de Actividad	Actividad	Símbolo	Cantidad	%	Total por Tipo	% Total por tipo
Actividades Productivas	Operación	○	14	82.4%	14	82.4%
	Inspección	□	0	0.0%		
Actividades improductivas	Transporte	➡	3	17.6%	3	17.6%
	Espera	D	0	0.0%		
	Almacenamiento	▽	0	0.0%		
			17			

Del proceso de fumigación se identificaron 17 actividades y el 82.4% representan actividades productivas que son las que proporcionan mayor valor, mientras que el 17.6% son actividades improductivas.

Figura 6
Diagrama SIPOC del proceso de Fumigación



Con el uso de la herramienta SIPOC podemos realizar una trazabilidad hacia adelante y hacia atrás a fin de encontrar los puntos de falla en el proceso, así poder plantear soluciones de mejora que van a generar un impacto real.

4.3. Resultado del segundo objetivo específico: Determinar los puntos de falla del proceso de servicio e incorporar correctivos.

Este objetivo fue logrado elaborando Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE), herramienta de calidad que nos ha permitido precisar este objetivo necesario para el diseño del proceso de fumigación, lo podemos observar en la siguiente tabla:

Tabla 4

AMFE de Proceso: Equiparse con EPP

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)													Código: FUM.DAC.001					
AMFE de Proceso			Nombre del Proceso: Fumigación		Código del Proceso: EPP						Revisión: Gerente General							
Nombre del equipo de trabajo: - Marlo Medrano Herrera. - Joao Carrasco Alvarado.											Página: 1							
											Fecha de Inicio: 01/06/2022							
					Coordinador: Joao Carrasco Alvarado						Fecha de Revisión: 02/06/2022							
Proceso	Componente	Función	Fallos Potenciales			Estado Actual				Acción Correctiva	Responsible	Plazo a partir de hoy	Situación de Mejora					
			Modo de Fallo	Efecto	Causa del Fallo	Sistema de Detección	O	S	D				IPR	Acciones Implementadas	O	S	D	IPR
Equiparse con EPP	Revisión de respirador media cara y filtro de vapores orgánicos	Proteger vías respiratorias del colaborador.	Filtros de vapores orgánicos desgastados	Tiempo prolongado por cambio del EPP	Falta de inspección de EPP	Observación	3	2	5	30	Capacitar al personal para evaluar sus EPP. Elaborar plan de reposiciones de EPP.	Jefe de SSOMA	Junio 2022	Cronograma de capacitaciones al personal sobre usabilidad de EPP. Plan de reposiciones de EPP	2	2	4	16
	Revisión del traje impermeable	Proteger cuerpo del colaborador	Traje en mal estado por agujeros o raspones.	Tiempo prolongado por cambio del EPP	Falta de inspección de EPP	Observación	3	2	5	30	Capacitar al personal para evaluar sus EPP. Elaborar plan de reposiciones de EPP.	Jefe de SSOMA	Junio 2022	Cronograma de capacitaciones al personal sobre usabilidad de EPP. Plan de reposiciones de EPP	2	2	4	16

S: nivel de severidad (gravedad del fallo percibida por el usuario)

O: nivel de incidencia (probabilidad de que ocurra el fallo)

D: nivel de detección (probabilidad de que NO detectemos el error antes de que el producto se use)

Tabla 5

AMFE de Proceso: Preparación de químicos

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)														Código: FUM.DAC.002				
AMFE de Proceso			Nombre del Proceso: Fumigación			Código del Proceso: PQUI								Revisión: Gerente General				
Nombre del equipo de trabajo: - Marlo Medrano Herrera. - Joao Carrasco Alvarado.			Coordinador: Joao Carrasco Alvarado											Página: 1				
														Fecha de Inicio: 01/06/2022				
														Fecha de Revisión: 02/06/2022				
Proceso	Componente	Función	Fallos Potenciales			Estado Actual					Acción Correctiva	Responsable	Plazo a partir de hoy	Situación de Mejora				
			Modo de Fallo	Efecto	Causa del Fallo	Sistema de Detección	O	S	D	IPR				Acciones Implementadas	O	S	D	IPR
Preparación de Químicos	Mezclar químicos fumigantes	Elegir las proporciones correctas de fumigante	Mezcla fumigante desproporcionada	Baja concentración de fumigante. Fumigación sin efecto	Trabajador inexperto	Observación	4	4	5	80	Capacitar al personal	Jefe de operaciones	Junio 2022	Cronograma de capacitaciones de proporciones y mezclas.	2	4	4	32
	Dilución de químicos fumigantes	Efectividad del fumigante	Mezcla no uniforme	Fumigación sin efecto	Trabajador inexperto	Observación	4	4	5	80	Capacitar al personal para evaluar sus EPP. Elaborar plan de reposiciones de EPP.	Jefe de SSOMA	Junio 2022	Cronograma de capacitaciones de técnicas de dilución de químicos fumigantes.	2	4	4	32

S: nivel de severidad (gravedad del fallo percibida por el usuario)
 O: nivel de incidencia (probabilidad de que ocurra el fallo)
 D: nivel de detección (probabilidad de que NO detectemos el error antes de que el producto se use)

Tabla 6

AMFE de Proceso: Aplicación de fumigante

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)													Código: FUM.DAC.003					
AMFE de Proceso			Nombre del Proceso: Fumigación				Código del Proceso: PQUI					Revisión: Gerente General						
Nombre del equipo de trabajo: - Marlo Medrano Herrera. - Joao Carrasco Alvarado.			Coordinador: Joao Carrasco Alvarado									Página: 1						
												Fecha de Inicio: 01/06/2022						
												Fecha de Revisión: 02/06/2022						
Proceso	Componente	Función	Fallos Potenciales			Estado Actual				Acción Correctiva	Responsible	Plazo a partir de hoy	Situación de Mejora					
			Modo de Fallo	Efecto	Causa del Fallo	Sistema de Detección	O	S	D				IPR	Acciones Implementadas	O	S	D	IPR
Aplicación de Fumigante	Selección de Equipo para fumigación	Aplicar fumigante	Equipo no enciende	Demora en aplicación. No se puede ejecutar la fumigación	Falta de mantenimiento al equipo	Observación	5	8	4	160	Mantenimiento preventivo a los equipos	Jefe de operaciones	Junio 2022	Plan de mantenimiento preventivo	3	8	3	72
	Aplicación en ambiente	Aplicar fumigante	Exposición de personas o materiales.	No se puede ejecutar la fumigación	Cliente no ejecuta las indicaciones brindadas por la empresa para la fumigación.	Observación	3	8	6	144	Realizar la inspección de los ambientes antes de realizar la fumigación. Cobrar los gastos generados por servicio inconcluso.	Jefe de operaciones	Junio 2022	Adicionar cláusula de penalidad en la cotización donde el cliente se compromete a dejar los ambientes listos para fumigar.	2	5	3	30
	Equipo y/o Insumos	Aplicar fumigante	Equipo o insumo inadecuado para servicio a realizar	Demora en aplicación. Utilización de recursos adicionales. No se puede ejecutar la fumigación	Falta de claridad en las actividades. Deficiencia en la comunicación del servicio	Observación	4	10	7	280	Elaborar manual de procesos y procedimientos de fumigación. Elaborar formato orden de servicio con datos necesarios para ejecución de servicio.	Jefe de operaciones	Junio 2022	Difundir manual de procesos y procedimientos de operaciones y formato orden de Servicio con los colaboradores de la empresa	1	7	1	7

S: nivel de severidad (gravedad del fallo percibida por el usuario)
 O: nivel de incidencia (probabilidad de que ocurra el fallo)
 D: nivel de detección (probabilidad de que NO detectemos el error antes de que el producto se use)

Tabla 7

AMFE de Proceso: Generar Certificado

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E.)													Código: FUM.DAC.004					
AMFE de Proceso			Nombre del Proceso: Fumigación			Código del Proceso: PQUI					Revisión: Gerente General							
Nombre del equipo de trabajo: - Marlo Medrano Herrera. - Joao Carrasco Alvarado.			Nombre del Proceso: Fumigación			Código del Proceso: PQUI					Página: 1							
											Fecha de Inicio: 01/06/2022			Fecha de Revisión: 02/06/2022				
Proceso	Componente	Función	Fallos Potenciales			Estado Actual					Acción Correctiva	Responsable	Plazo a partir de hoy	Situación de Mejora				
			Modo de Fallo	Efecto	Causa del Fallo	Sistema de Detección	O	S	D	IPR				Acciones Implementadas	O	S	D	IPR
Generar Certificado	Generar certificado de ambiente fumigado para el cliente	Ingresar datos del cliente en el certificado	Datos ingresados erróneos	Demora por correcciones en el certificado	Desconocimiento del cliente	Observación	2	8	4	64	Elaborar formato "Orden de Servicio" con datos necesarios para generar certificado	Asistente de Ventas	Junio 2022	Difundir nuevo formato "Orden de Servicio" con los colaboradores de la empresa	1	8	2	16

S: nivel de severidad (gravedad del fallo percibida por el usuario)

O: nivel de incidencia (probabilidad de que ocurra el fallo)

D: nivel de detección (probabilidad de que NO detectemos el error antes de que el producto se use)

4.4. Resultado del tercer objetivo específico: Determinar los tiempos estándar de las actividades del proceso de fumigación.

Estos tiempos estandarizados corresponden a tiempos predeterminados que la empresa DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L ejecuta permanentemente, y los podemos observar en las tablas 8 y 9.

Tabla 8

Tiempos estándar predeterminados del proceso de fumigación

Tiempo Estándar Predeterminado de Fumigación						
Tiempos predeterminados por método de aplicación						
Clasificación	Descripción	M2	Aspersión manual	Nebulización	Moto pulverización	Termo nebulización
Pequeña	Casas	60 - 100	25'	10'	5'	N/A
Mediana	Casas y oficinas	100 - 150	45'	20'	15'	5'
Grande	Empresas y Oficinas	150 - 300	N/A	30'	25'	10'
Muy Grande		> 300	N/A	N/A	50'	40'
Tiempo de preparación			37'			
Tiempo de fumigación			38'			
Tiempo de elaboración documentaria			37'			
Tiempo de transporte			60'			
Tiempo Predeterminado Total			171.7'			

Nota: Fuente, área Administrativa DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L

El tiempo total del proceso de fumigación desde que se recibe la OS hasta la entrega del certificado que confirma la correcta fumigación es de 171.7 minutos, estos tiempos son predeterminados y son los que la empresa respeta para sus operaciones.

Tabla 9

Diagrama DAP de Fumigación

Diagrama DAP N°: 1	Diagrama de Análisis de Proceso DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L.	Compuesto por: M.M.H.
Proceso: Fumigación		Aprobado por: J.C.A.
Método: Actual		Fecha: 05/02/2022

N°	Descripción de la Actividad	○	□	⇒	D	▽	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Observaciones
1	Entrega de OS a responsable de operaciones	●					2		
2	Alistar EPP, insumos y equipos para fumigación	●					6		
3	Carga de EPP, insumos y equipos en la unidad móvil	●					7.6		
4	Transporte de EPP, insumos, equipos y colaboradores			●			30	8000	Distancia a zona urbana o industrial Trujillo
5	Inspección y verificación de condiciones óptimas de ambiente a fumigar			●			6		
6	Descargar EPP, insumos y equipos en ambiente de preparación	●					5.4		
7	Equiparse con EPPs	●					3.8		
8	Preparar mezcla líquida de químicos fumigantes	●					2.3		
9	Llenar equipos con líquido fumigante	●					1.6		
10	Encender y calibrar equipos de fumigación	●					2		
11	Trasladarse al lugar más lejano a la puerta de ingreso.			●			2	10	
12	Aplicación de líquido fumigante	●					25		
13	Señalización de ambientes	●					1		
14	Firma de Acta de Servicio	●					1		
15	Desequ岸ar EPP, cargar insumos y equipos a la unidad móvil	●					9		
16	Trasladarse al siguiente servicio u oficina			●			30	8000	
17	Elaborar certificado de fumigación	●					2		
18	Entregar certificado a domicilio	●					35		
Tiempo Total							171.7	16,010	

4.5.Resultado del cuarto objetivo específico: Analizar la rentabilidad operativa del servicio de fumigación.

El procedimiento que se realizó para llegar al resultado de este objetivo específico fue el siguiente:

Se delimitó entre los periodos 2020, 2021 y 2022 de la información financiera para la obtención de los costos relacionados a la mano de obra y su rentabilidad operativa del servicio de fumigación.

Tabla 10

Estado de resultados DAC Soluciones Ambientales 2020

ESTADO DE RESULTADOS DE LA EMPRESA DAC SOLUCIONES AMBIENTALES		
Del 01 de enero al 31 de diciembre del 2020		
Detalle		Costo
= Ventas Brutas	S/	273,632.00
- Dev. rebajas y dctos.	S/	-
= Ventas Netas	S/	273,632.00
- Costo de ventas	S/	208,522.34
Insumos	S/	32,017.88
Costo de transporte	S/	23,956.30
Mantenimiento máquinas	S/	15,555.96
Costo documentario	S/	12,560.00
Mano de obra directa	S/	110,025.00
Costos de EPP	S/	14,407.20
= Utilidad	S/	65,109.66
- Gastos de ventas	S/	13,806.50
- Gastos de Adm.	S/	6,541.67
= UTILIDAD DE LAS OPERACIONES (EBIT)	S/	44,761.49

Nota: Fuente, área Administrativa DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L

Tabla 11*Estado de resultados DAC Soluciones Ambientales 2021*

ESTADO DE RESULTADOS DE LA EMPRESA DAC SOLUCIONES AMBIENTALES		
Del 01 de enero al 31 de diciembre del 2021		
Detalle		Costo
= Ventas Brutas	S/	323,320.00
- Rebajas y descuentos	S/	-
= Ventas Netas	S/	323,320.00
- Costo de ventas	S/	236,676.00
Insumos	S/	37,068.30
Costo de transporte	S/	27,633.00
Mantenimiento máquinas	S/	15,461.64
Costo documentario	S/	14,360.00
Mano de obra directa	S/	125,189.31
Costos de EPP	S/	16,963.75
= Utilidad	S/	86,644.00
- Gastos de ventas	S/	16,058.75
- Gastos de Adm.	S/	7,479.17
= UTILIDAD DE LAS OPERACIONES (EBIT)	S/	63,106.09

Nota: Fuente, área Administrativa DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L

Tabla 12*Estado de resultados DAC Soluciones Ambientales 2022*

ESTADO DE RESULTADOS DE LA EMPRESA DAC SOLUCIONES AMBIENTALES		
Del 01 de enero al 31 de diciembre del 2022		
Detalle		Costo
= Ventas Brutas	S/	307,360.00
- Rebajas y descuentos	S/	-
= Ventas Netas	S/	307,360.00
- Costo de ventas	S/	210,764.63
Insumos	S/	35,429.40
Costo de transporte	S/	26,431.50
Mantenimiento máquinas	S/	15,540.00
Costo documentario	S/	13,760.00
Mano de obra directa	S/	103,474.73
Costos de EPP	S/	16,129.00
= Utilidad	S/	96,595.37
- Gastos de ventas	S/	15,301.25
- Gastos de Adm.	S/	7,166.67
= UTILIDAD DE LAS OPERACIONES (EBIT)	S/	74,127.45

Nota: Fuente, área Administrativa DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L

Tabla 13*Resumen de estado de resultados DAC Soluciones Ambientales*

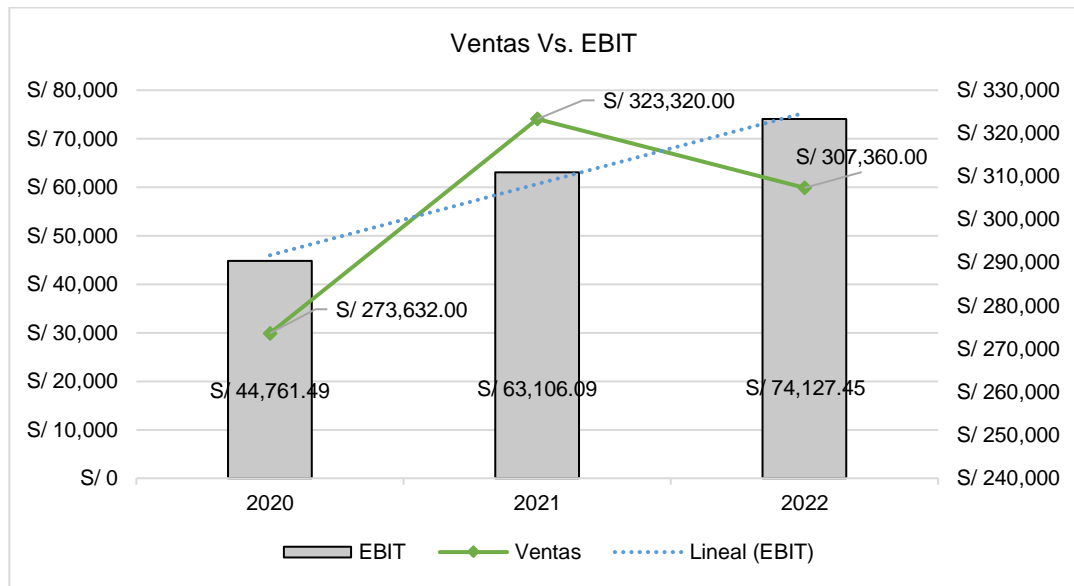
CUADRO COMPARATIVO DEL ESTADO DE RESULTADOS DE LA EMPRESA DAC SOLUCIONES AMBIENTALES POR AÑO			
Detalle	2020	2021	2022
= Ventas Brutas	S/ 273,632.00	S/ 323,320.00	S/ 307,360.00
- Rebajas y descuentos	S/ -	S/ -	S/ -
= Ventas Netas	S/ 273,632.00	S/ 323,320.00	S/ 307,360.00
- Costo de ventas	S/ 208,522.34	S/ 236,676.00	S/ 210,764.63
Insumos	S/ 32,017.88	S/ 37,068.30	S/ 35,429.40
Costo de transporte	S/ 23,956.30	S/ 27,633.00	S/ 26,431.50
Mantenimiento maquinas	S/ 15,555.96	S/ 15,461.64	S/ 15,540.00
Costo documentario	S/ 12,560.00	S/ 14,360.00	S/ 13,760.00
Mano de obra directa	S/ 110,025.00	S/ 125,189.31	S/ 103,474.73
Costos de EPP	S/ 14,407.20	S/ 16,963.75	S/ 16,129.00
= Utilidad	S/ 65,109.66	S/ 86,644.00	S/ 96,595.37
- Gastos de ventas	S/ 13,806.50	S/ 16,058.75	S/ 15,301.25
- Gastos de Adm.	S/ 6,541.67	S/ 7,479.17	S/ 7,166.67
= UTILIDAD DE LAS OPERACIONES (EBIT)	S/ 44,761.49	S/ 63,106.09	S/ 74,127.45

La tabla 13 muestra un resumen comparativo de los últimos tres años donde se consideran las ventas brutas, costos y gastos del proceso de fumigación.

Según se puede observar en la Figura 7 se evidencia que durante el año 2022 las ventas de la empresa disminuyeron con respecto al año anterior, en el que se había registrado un importante aumento en el volumen de ventas. Sin embargo, esta disminución en las ventas no tuvo un impacto negativo en la rentabilidad de la empresa, la cual, por el contrario, continuó creciendo de manera sostenida.

Este resultado es particularmente significativo, ya que demuestra que la empresa ha sido capaz de mantener y aumentar su rentabilidad operativa a pesar de la disminución en ventas durante el año 2022.

Figura 7
EBIT de últimos años



El EBIT de la empresa en el año 2022 aumentó en un 17.5% con respecto al año 2021

4.6. Resultado del quinto objetivo específico: Calcular y comparar la productividad de la mano de obra antes y después de la investigación.

El procedimiento que se realizó para llegar al resultado de este objetivo específico fue el siguiente:

Ya con la delimitación financiera de los periodos 2020, 2021 y 2022 se procede a calcular la productividad de un solo factor para este caso la mano de obra.

Rentabilidad

$$Rentabilidad Operativa = (Ventas Brutas - Costos de Ventas) - Gastos$$

$$Rentabilidad_{2020} = (S/ 273,632.00 - S/ 208,522.34) - S/ 20,348.17$$

$$Rentabilidad_{2020} = S/ 44,761.49$$

$$Rentabilidad_{2021} = (S/ 323,320.00 - S/ 236,676.00) - S/ 23,537.92$$

$$Rentabilidad_{2021} = S/ 63,106.08$$

$$Rentabilidad_{2022} = (S/ 307,360.00 - S/ 210,764.63) - S/ 22,467.92$$

$$Rentabilidad_{2022} = S/ 74,127.45$$

Mano de Obra

Estos datos de horas hombre laboradas en los periodos 2020, 2021 y 2022 fueron proporcionados por la empresa DAC Soluciones ambientales E.I.R.L., más detalles en el Anexo 3.

$$Mano de Obra = \left(\frac{Horas}{hombre} \right) * \left(\frac{hombre}{día} \right) * \left(\frac{día}{año} \right)$$

$$\text{Mano de Obra}_{2020} = 19,071 \frac{H-h}{\text{año}}$$

$$\text{Mano de Obra}_{2021} = 21,699 \frac{H-h}{\text{año}}$$

$$\text{Mano de Obra}_{2022} = 17,936 \frac{H-h}{\text{año}}$$

Productividad de la Mano de Obra

$$\text{Productividad M.O.} = \frac{\text{Rentabilidad}}{\text{Mano de Obra}}$$

$$\text{Productividad}_{2020} = \frac{S/ 44,761.49}{\left(19,071 \frac{H-h}{\text{año}}\right)} = 2.35 \frac{S/}{(H-h) - \text{año}}$$

Para la productividad de la mano de obra del año 2020 significa que por cada sol invertido este ha aportado como utilidad operativa 1.35 soles al año

$$\text{Productividad}_{2021} = \frac{S/ 63,106.08}{\left(21,699 \frac{H-h}{\text{año}}\right)} = 2.91 \frac{S/}{(H-h) - \text{año}}$$

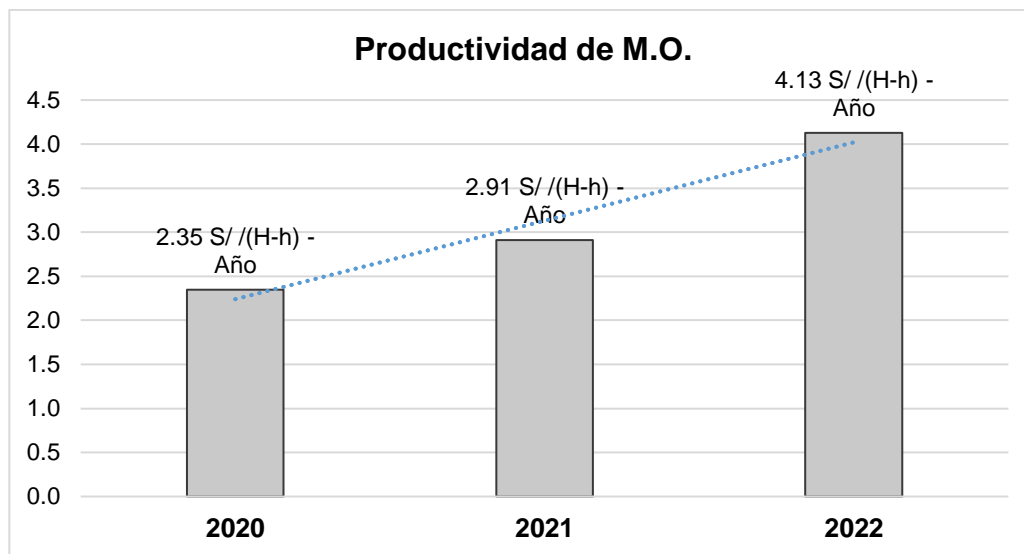
Para la productividad de la mano de obra del año 2021 significa que por cada sol invertido este ha aportado como utilidad operativa 1.91 soles al año.

$$\text{Productividad}_{2022} = \frac{S/ 74,127.45}{\left(17,936 \frac{H-h}{\text{año}}\right)} = 4.13 \frac{S/}{(H-h) - \text{año}}$$

Para la productividad de la mano de obra del año 2022 significa que por cada sol invertido este ha aportado como utilidad operativa 3.13 soles al año.

Figura 8

Resumen de productividad de M.O. en los últimos años



La gráfica demuestra un aumento de la productividad de la mano de obra del 41.9% el año 2022 con respecto al año 2021 luego de la aplicación de las soluciones de mejora para los puntos críticos detectados en el AMFE.

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Una vez ya recopilados y procesado los datos correspondientes, se procede a realizar el análisis y discusión de los resultados:

Respecto al objetivo específico 1: Diagramar el flujo de proceso de servicio de fumigación.

La tesis de (Mite, 2017) "Diseño de un sistema de calidad para el mejoramiento del servicio de fumigación de la empresa Transnavitex S.A.", inicia con la diagramación del flujo del proceso del servicio, desde la recepción de llamada hasta la culminación del servicio, sin embargo, esta tesis se diferencia, en que se diagramó el proceso de fumigación, desde la recepción de orden de servicio, siendo este analizado.

Respecto al objetivo específico 2: Determinar los puntos de falla del proceso de servicio e incorporar correctivos.

El resultado del trabajo previo en la tesis de (García, 2016) “Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) en la recepción de la chatarra a producción para incrementar la productividad en el área de acería de Corporación Aceros Arequipa, Lima, 2016” indica que a través de la metodología AMFE incrementaron la producción de palanquilla de 81% a 95%, disminuyendo de 15,240 toneladas a 4,316 toneladas de palanquilla sin producir entre los meses de noviembre y marzo, en comparación con nuestra tesis las metodologías y los pasos realizados se asemejan, en nuestro estudio se identificaron cuatro actividades críticas del proceso e implementamos herramientas para mitigar reprocesos, evitar reprogramaciones de servicio y reducir los tiempos muertos, obteniendo un aumento de la productividad de mano de obra de 41.9% con respecto al año 2021.

Respecto al objetivo específico 3: Determinar los tiempos estándar de las actividades del proceso de fumigación.

Para el desarrollo de este objetivo, determinar el tiempo estándar de las actividades de fumigación considerando cada método de trabajo que se emplea aspersión manual, nebulización, moto pulverización y termo nebulización, la tesis del autor (Ruidias, 2018) “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de ventas en la empresa Punto Rojo Fumigaciones S.A.C. Callao, 2018”, realizó estudio de métodos y tiempo obteniendo un resultado de tiempo estándar de 68.25 minutos y una productividad de 838 pallets con un tiempo de 248 horas mensual en el mes de octubre del 2017, para el caso de DAC Soluciones Ambientales se utilizaron tiempos estándar predeterminados que fueron brindados por la misma empresa y se consideraron estos por ser los tiempos que la empresa respeta y emplea para el desarrollo de sus actividades de fumigación.

Respecto al objetivo específico 4: Analizar la rentabilidad operativa del servicio de fumigación.

El tesis (Liñan, 2020) "Propuesta de mejora de procesos para una empresa de limpieza y mantenimiento industrial sobre la base de la Norma ISO 9001:2015", tiene como objetivo principal mejorar la calidad del servicio ofrecido por la empresa mediante el diseño adecuado de sus procesos, esto tendrá un impacto positivo en la economía y finanzas de la empresa, lo cual se verá reflejado en la proyección de sus flujos de caja y en los pronósticos financieros, nuestra tesis, concuerda en que un buen diseño, generaría un impacto positivo en la economía de la empresa, sin embargo, esto lo observamos reflejado en la comparación de la rentabilidad operativa de la empresa antes y después de la implementación de los cambios en el diseño de los procesos, donde se utilizaron como antecedentes los datos correspondientes a los años 2020 y 2021, y se ejecutaron los cambios durante el año 2022. Los resultados obtenidos muestran un aumento significativo del 17.5% en la rentabilidad operativa de la empresa después de la implementación de los cambios en el diseño de los procesos.

Respecto al objetivo específico 5: Calcular y comparar la productividad de la mano de obra antes y después de la investigación.

(Garcia, 2016) en su tesis "Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) en la recepción de la chatarra a producción para incrementar la productividad en el área de acería de Corporación Aceros Arequipa, Lima, 2016"; calcula y compara la producción antes y después de la investigación, asignando costos a la mano de obra en tiempos muertos, permitiendo evidenciar el ahorro monetario que genero dicha investigación, sin embargo, nuestra tesis se diferencia por que el motivo de investigación ha sido un servicio, en donde el tiempo de reprocesos y fallas representa información muy variada, por lo que se analizaron los registro de horas hombre trabajadas del año 2021 y 2022 donde se evidencia una reducción del 17.3%, lo cual impacta positivamente en el estado de resultados del año 2022 confirmándose un aumento en la rentabilidad operativa del 17.5% con respecto al año 2021.

VI. CONCLUSIONES

- El diagramar el flujo del proceso de servicio de fumigación que realiza DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L, permitió conocer de manera detalla cómo se realiza la operación, así como el uso de equipos, materiales y sustancias químicas.
- Mediante la metodología AMFE de proceso identificamos las actividades críticas, lo que nos permitió aplicar medidas y controles que ayudaron a mitigar los modos de fallos encontrados.
- Contar con los tiempos estándar predeterminados nos permitió establecer una medida de referencia para la ejecución del servicio.
- Analizar el estado de resultados nos permitió visualizar que las mejoras aplicadas en las actividades criticas detectadas, se reflejaron en la rentabilidad de manera positiva.
- Calcular y comparar la productividad nos permitió evidenciar que las mejoras aplicadas en el 2022 aumentaron la productividad en un 41.9% con respecto al 2021, lo que genero un aumento de la rentabilidad operativa de un 17.5%.
- Se observa incremento en la rentabilidad operativa, por lo tanto, se afirma que el diseñar adecuadamente un proceso de fumigación tendrá un impacto positivo en la productividad de la mano de obra.

VII. RECOMENDACIONES

- Posterior a la revisión y mejora implementada en uno de los procesos de DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L, se recomienda replicar e integrar este tipo de estudio en los otros servicios que ofrece.
- Es necesario crear círculos de control de calidad pequeños, con autonomía en los trabajadores, enfocados en detectar modos de fallos e implementen controles inmediatos, esto permitirá generar en una mayor eficiencia en el proceso y mantendrá la filosofía de mejora continua.
- Adquirir un software especializado para el registro de estados financieros y horas hombre, esto brindará múltiples beneficios para la gestión y facilitará la toma de decisiones estratégicas.
- Se sugiere un estudio de métodos y tiempos para el proceso de fumigación, el cual permitirá identificar oportunidades de mejora, con el fin de aumentar la productividad y disminuir los tiempos muertos.
- Realizar una gestión adecuada de capacitaciones dirigida a los colaboradores, garantizando que el personal se mantenga informado desde su ingreso y tenga claridad del nuevo procedimiento, el manejo de equipos y mezclas de líquidos fumigantes.
- Se recomienda aumentar la inversión para crear una mayor presencia en línea, ya que el mundo digital es un canal de marketing clave en la actualidad; con un sitio web atractivo, fuerte presencia en redes sociales, donde se pueda interactuar con los clientes y poder llegar a nueva audiencia, se obtendría un incremento de las ventas de los servicios, captando clientes y fidelizando a los actuales.

VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, J. (2012). *Control de calidad un enfoque integral y estadístico*. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Alexander, A. (2002). *Mejora continua y acción correctiva*. México: Prentice Hall.
- Asociación de empresas de control de plagas. (2020). Cataluña - España.
- Banks, D. (2018). *Fumigation: Principles and Practice*. CABI Publishing.
- Beltrán, J., Carmona, M., Carrasco, R., Rivas, M., & Tejedor, F. (2008). *Guía para una gestión basada en procesos*. Andalucía: Instituto Andaluz de Tecnología.
- Cerrón, J. (2006). *Sistema de Gestión de la Calidad Basado en Procesos*. Trujillo: Fondo editorial de la CMPSA.
- Cuatrecasas , L., & Gonzales, J. (2017). *Gestión integral de la calidad*. Barcelona: Editorial PROFIT.
- Dirección General de Salud Ambiental. (2011). *Resolución ministerial N° 372*. Perú.
- Galloway, D. (1998). *Mejora continua de procesos: Cómo rediseñar los procesos con diagramas de flujo y análisis de tareas*. México: Ediciones Gestí.
- García, S. (2016). *Implementación del Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) en la recepción de la chatarra a producción para incrementar la productividad en el área de acería de Corporación Aceros Arequipa, Lima, 2016*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.
- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad y productividad*. México: Mc Graw Hill S.A. 4ta Edición.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. México: Pearson Education.
- Instituto nacional de estadística e informática. (2021). *Informe técnico: Encuesta mensual del sector servicios*.
- Liñan, K. (2020). *Propuesta de mejora de procesos para una empresa de limpieza y mantenimiento industrial sobre la base de la Norma ISO 9001:2015*. Lima: Universidad ESAN.
- Mite, A. (2017). *Diseño de un sistema de calidad para el mejoramiento del servicio de fumigación de la empresa Transnavitex S.A*. Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Morales, A., Morales, J. A., & Alcocer, F. (2014). *Administración financiera*. México D.F.: Grupo editorial patria.

- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (s.f.). *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo*. Alfaomega.
- Noori, H., & Radford, R. (1997). *Administración de operaciones y producción: Calidad total y respuesta sensible rápida*. Bogotá: McGraw-Hill.
- Norma ISO 9000. (2015). *Sistema de gestión de la calidad*. Ginebra.
- Organización internacional del trabajo. (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra.
- Organización mundial de la Salud. (20 de Mayo de 2021). *Control Químico*.
Obtenido de
https://www.who.int/denguecontrol/control_strategies/chemical_control/es/
- Ramírez Cavassa, C. (2005). *Seguridad industrial un enfoque integral*. Mexico D.F.: Limusa.
- Ruidias, L. (2018). *Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de ventas en la empresa punto rojo fumigaciones S.A.C*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.
- Sánchez-Bayo, F., & Roush, R. (2019). *Insecticides: Development of Safer and More Effective Technologies*. Heidelberg: Springer.
- Santiesteban, E., Fuentes Frías, V., Leyva Cardeñosa, E., Lozada Núñez, D., & Cantero Cora, H. (2011). *Análisis de la rentabilidad económica. Tecnología propuesta para incrementar la eficiencia empresarial*. La Habana: Editorial Universitaria.
- Vilca, L. (2018). *Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de ventas en la empresa punto rojo fumigaciones S.A.C*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.

ANEXOS

Anexo 1

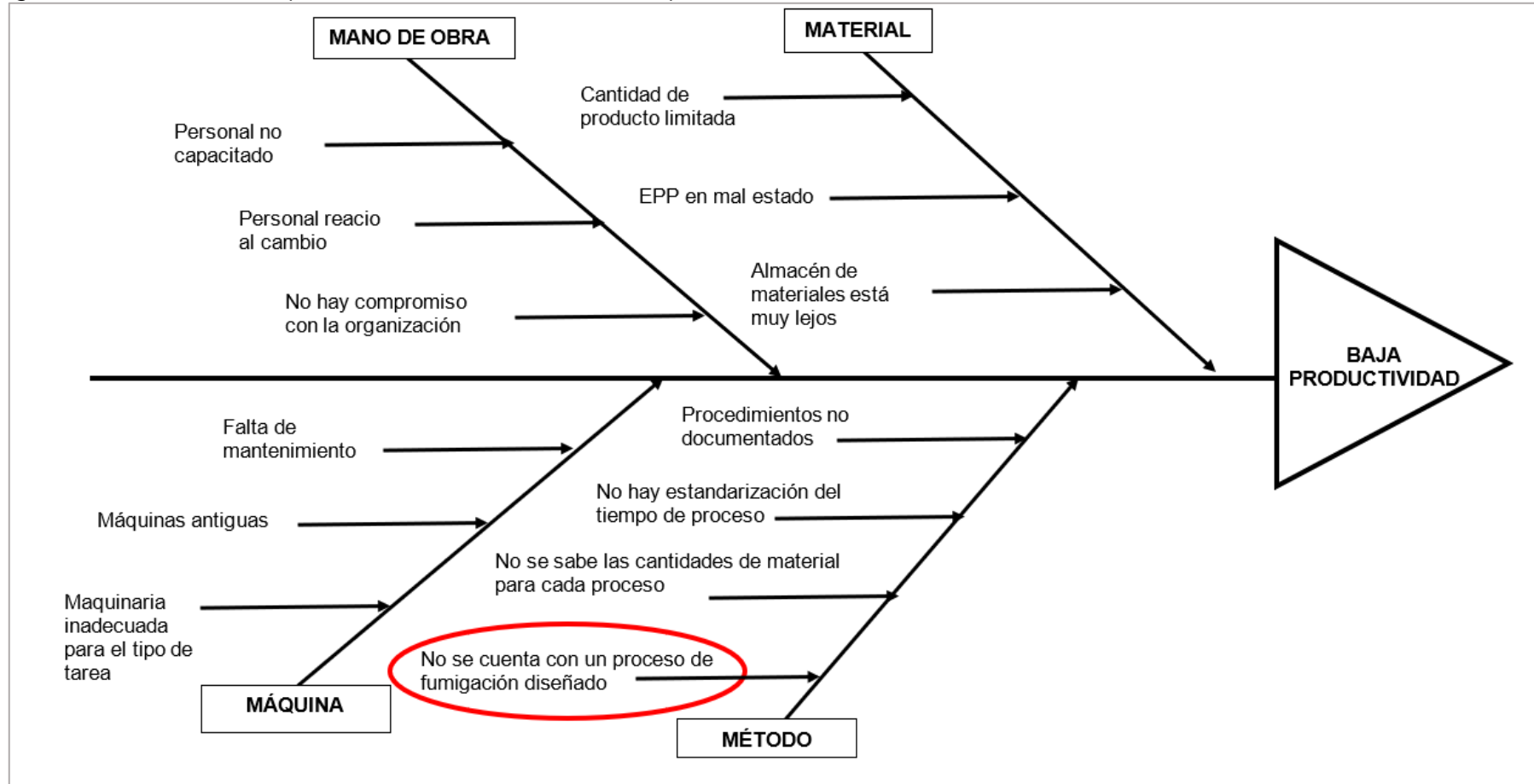
Ubicación de la empresa



Nota: Fuente Google Maps.

Anexo 2

Diagrama causa – efecto (Determinación de la causa raíz)



Anexo 2

Cuadro resumen de registro y control de Horas trabajadas

 Registro y Control de Horas Trabajadas y Horas Extra			
Empresa:	DAC SOLUCIONES AMBIENTALES		
RUC:	20481488321		
Encargado:	Jefe de Operaciones		
Periodo	Hrs Normales	Hrs Extras	Hrs Totales
2020	12 804 H-h/Año	06 267 H-h/Año	19 071 H-h/Año
2021	18 205 H-h/Año	03 495 H-h/Año	21 699 H-h/Año
2022	15 666 H-h/Año	02 269 H-h/Año	17 936 H-h/Año

Nota: Fuente, área Administrativa DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L.

Anexo 5
Orden de servicios antes de AMFE

DAC  **ACTA DE SERVICIO**
 Soluciones ambientales

CLIENTE: Museo de Julio CHAN CHAN

DIRECCION: HUANUCO

FECHA DEL SERVICIO _____ HORA _____

SERVICIO BRINDADO

DESINSECTACION DESINFECCION DESRATIZACION LIMPIEZA DE RESERVORIOS

LIMPIEZA DE AMBIENTES OTROS _____

DESCRIPCION DEL SERVICIO: ENTREGA DE INSECTICIDAS DELTA HEALTH 02

RECOMENDACIONES POSTERIORES AL SERVICIO:

VENTILAR AMBIENTES ANTES DEL USO DE LOS MISMOS _____

TIEMPO DE REINGRESO A AMBIENTES: _____

LIMPIEZA DE SUPERFICIES O UTENSILIOS _____

OTRAS _____


OBSERVACIONES DEL CLIENTE: Soluciones ambientales

CALIFICACION DEL SERVICIO: BUENO REGULAR MALO

DATOS DEL PERSONAL DAC

NOMBRES Y APELLIDOS: Javier Rojas Ernesto

DNI: 46493699

FIRMA: 

DATOS DEL USUARIO

NOMBRES Y APELLIDOS: Ruth Cristina Morales Hernandez

DNI: 42843892


FIRMA: 

Teléfonos de contacto: 982550644 / 982550644 / 982596026 - E-mail: m.carrasco@dacambiental.com / operaciones1@dacambiental.com

Nota: Fuente, área Administrativa DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L.

Anexo 6

Orden de servicios después de AMFE

	ORDEN DE SERVICIO			Código	SA-F-OT-01
	FICHA TECNICA DE EVALUACION Y DESCRIPCION DE ACTIVIDADES			Fecha	1/06/2022
				Version	02
				Página	01
Unidad:	Gerencia General	Area responsable:	Operaciones		
DATOS			ESTADOS		
Razon Social:	_____	Contacto:	_____	Estado de la Operación	Estado del Servicio
RUC:	_____	Teléfono:	_____	_____	_____
Giro del Negocio:	_____	Fecha	_____	Forma de Pago	Tipo de Servicio
Nombre comercial:	_____	Hr Inicio	_____	_____	_____
Dirección de Servicio:	_____	Hr fin	_____	_____	_____
TIPO DE ACTIVIDAD A REALIZAR					
DESINSECTACIÓN					
ACTIVIDAD ADICIONAL					
OZONO <input type="checkbox"/> LUZ UV <input type="checkbox"/> OTROS: _____					
EQUIPOS		MATERIALES Y HERRAMIENTAS		EPPS	
_____	_____	_____	_____	LENTES DE SEGURIDAD, RESPIRADOR MEDIA CARA + FILTROS PARA VAPORES ORGANICOS, TAMPONES AUDITIVOS, TRAJE DE SEGURIDAD, GUANTES DE NITRILLO, ROPA DE SEGURIDAD, CASCO, ZAPATOS DE SEGURIDAD	
_____	_____	_____	_____		
_____	_____	_____	_____		
AMBIENTES, AREAS TRATADAS E INDICACIONES					

PRODUCTOS UTILIZADOS - DOSIS DE APLICACIÓN					
PRODUCTO QUIMICO	TIPO	ING. ACTIVO	DILUCION	METODO DE APLICACIÓN	CANTIDAD
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES - DAC SOLUCIONES AMBIENTALES					
AMBIENTES CON CONDICIONES DE LIMPIEZA POR CORREGIR ()					
ACUMULACION DE OBJETOS O RESIDUOS POR DESECHAR ()					
MALA SEGREGACION DE RESIDUOS COMUNES ()					
SE REQUIERE TOMAR MEDIDAS FISICAS DE CONTROL DE PLAGAS ()					
OTROS: _____					
Tiempo de reingreso: _____			Consideraciones: _____		
OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES - CLIENTE					

RECIBI CONFORME					
DATOS DEL USUARIO		DATOS DEL PERSONAL DAC			
NOMBRE: _____	_____	SUPERVISOR: _____	OPERADOR 1: _____	_____	_____
DNI: _____	_____	DNI: _____	DNI: _____	_____	_____
_____	_____	_____	OPERADOR 2: _____	_____	_____
_____	_____	_____	DNI: _____	_____	_____
FIRMA	_____	FIRMA	_____	_____	_____
-- DAC SOLUCIONES --					

Nota: Fuente, área Administrativa DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L.

Anexo 7

Manual de procesos y procedimientos de fumigación

MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL ÁREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA DAC SOLUCIONES AMBIENTALES E.I.R.L.



Rol	Nombres	Cargo	Fecha
Elaborado por:			
Revisado por:			
Aprobado por:			

1. OBJETIVO DEL DOCUMENTO

El presente documento busca instruir e informar a los colaboradores que intervienen en el desarrollo de los procesos y procedimientos que conforman el área de OPERACIONES, con la finalidad de que estos sean ejecutados en el marco de la Gestión por Procesos en forma eficaz y eficiente.

2. ALCANCE

El presente documento se aplica en el área de operaciones de la empresa DAC SOLUCIONES AMBIENTALES.

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- a. Manual de Gestión de Procesos y Procedimientos (MGPP): Es el documento técnico descriptivo que contiene la descripción detallada de las acciones que realiza cada uno de los procesos de la entidad.
- b. **Gestión por Procesos:** Enfoque metodológico que sistematiza actividades y

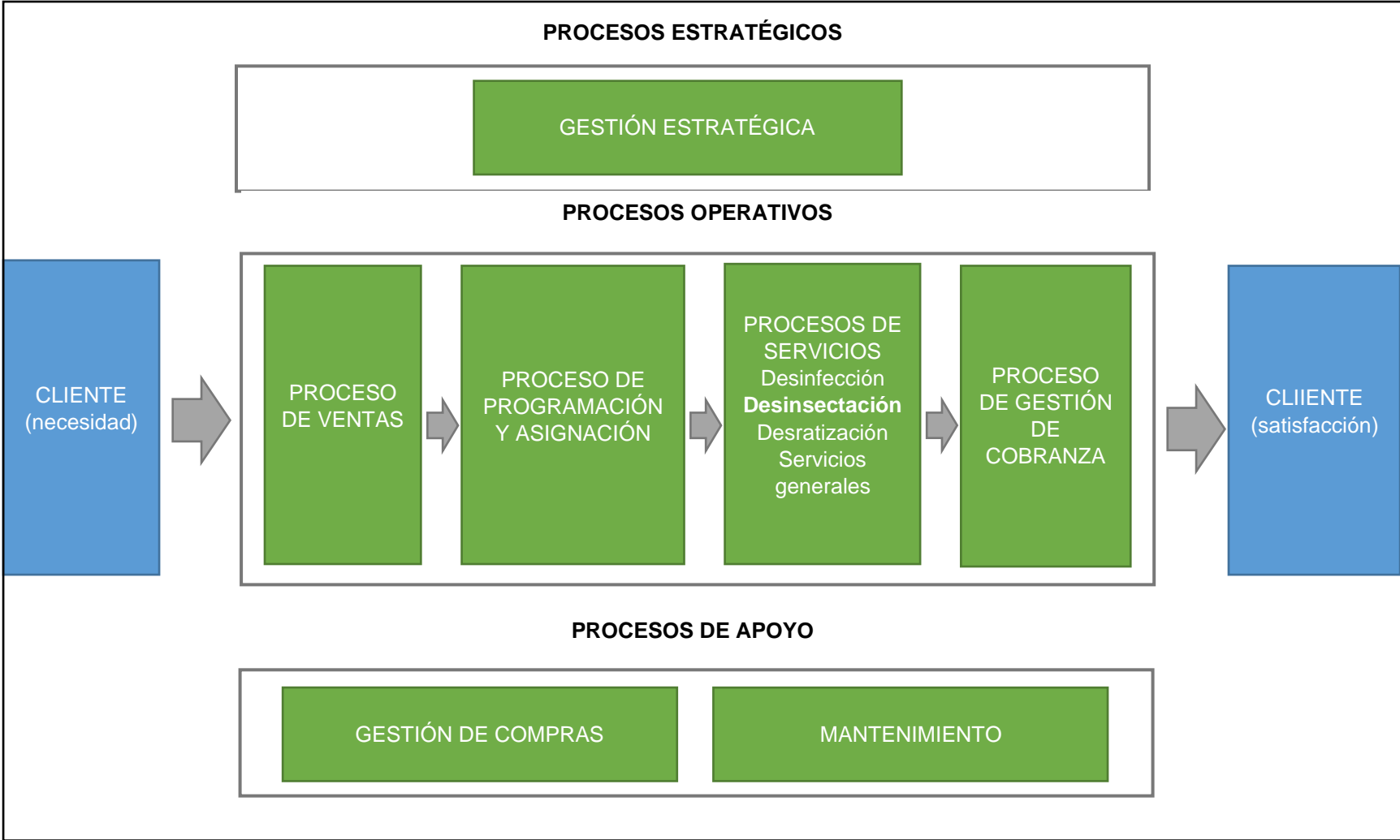
procedimientos, tareas y formas de trabajo contenidas en la "cadena de valor, a fin de convertirlas en una secuencia, que asegure que los bienes y servicios generen impactos positivos para el ciudadano, en función de los recursos disponibles.

- c. Diagrama de Flujo: Descripción visual de las actividades implicadas en un proceso mostrando la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás; se utilizará la metodología BPMN: Business Process Management Notation.
- d. Desinfección: Proceso químico que mata o erradica los microorganismos sin discriminación al igual como las bacterias, virus y protozoos; impidiendo el crecimiento de microorganismos patógenos en fase vegetativa que se encuentren en objetos inertes.
- e. Desinsectación: acción de eliminar determinados artrópodos dañinos, principalmente insectos, por medios químicos, físicos o con la aplicación de medidas de saneamiento básico.
- f. Desratización: Técnica de saneamiento que se aplica para la exterminación de roedores comensales (rata gris, rata negra o ratón casero).
- g. **Orden de Servicio:** Documento que detalla el tipo de servicio a realizar, los equipos de protección, el ambiente tratado y los productos a utilizar.
- h. **Certificado:** Documento que valida la ejecución de un servicio.
- i. **Fumigación:** Tratamiento de control de plagas basado en el uso de fumigantes.
- j. **Fumigante:** Agente químico que, a temperatura y presión normales, se encuentra en forma gaseosa y que puede mantenerse a una concentración suficiente para eliminar las plagas.

4. ÁREAS

- a. Operaciones: Programa y ejecuta los servicios sanitarios.
Responsable: Jefe de Operaciones, Supervisor de Operaciones y Técnico de Saneamiento
- b. Administración: Elabora y da seguimiento a las órdenes de servicio.
Responsable: Asistente Administrativo.

5. MAPA DE PROCESOS



6. INVENTARIO DE PROCESOS

Área		Proceso		Procedimiento	
PO O	Operaciones	POO01	Programación de servicios	POO01.01	Programación de servicios
		POO02	Ejecución de servicios	POO02.01	Desinsectación

7. FICHAS TÉCNICAS

7.1. Ficha Técnica de Procedimiento POO01.01 PROGRAMACIÓN Y ASIGNACIÓN DE SERVICIOS

FICHA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO				
Nombre	Programación Y Asignación De Servicios		Clasificación	OPERATIVO
Código	POO01.01		Versión	1
Objetivo	Redactar un procedimiento que describa cómo se lleva a cabo la prestación del servicio en lo que se refiere a la Programación y Asignación de Servicios.			
Responsable	Jefe de Operaciones			
Alcance	Operaciones			
DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO				
Proveedores	Entradas	Salidas	Cliente o Destinatario	
Asistente Administrativo	Cotización aprobada	OS Pendiente Personal asignado	Supervisor de Operaciones	
N°	Actividades	Puesto ejecutor	Herramienta	Documento
01	Elaborar orden de servicio	Asistente Administrativo	Doc.: SA-F-OT-01	Orden de Servicio (OS)
02	Imprimir orden de servicio y otros documentos			Cargo de certificado y ficha técnica
03	Colocar OS en el lugar de órdenes solicitadas			
04	Verificar OS solicitada	Jefe de Operaciones		OS solicitada
05	Decisión ¿Solicitud conforme?			
06	Sí Asignar personal a cargo			

	del servicio			
07	No Informar observaciones			
08	Corregir observaciones Sigue actividad 03	Asistente Administrativo		
09	Asignar personal a cargo del servicio	Jefe de Operaciones		
10	Registrar asignación en la programación		Cronograma de programación	
11	Registrar materiales y equipos a utilizar		Doc.: SA-F- OT-01	
12	Colocar OS en el lugar de OS pendientes de realizar			OS pendiente por realizar
13	Informar servicio al personal asignado Fin			

7.2. Ficha Técnica de Procedimiento POO02.01 DESINSECTACIÓN

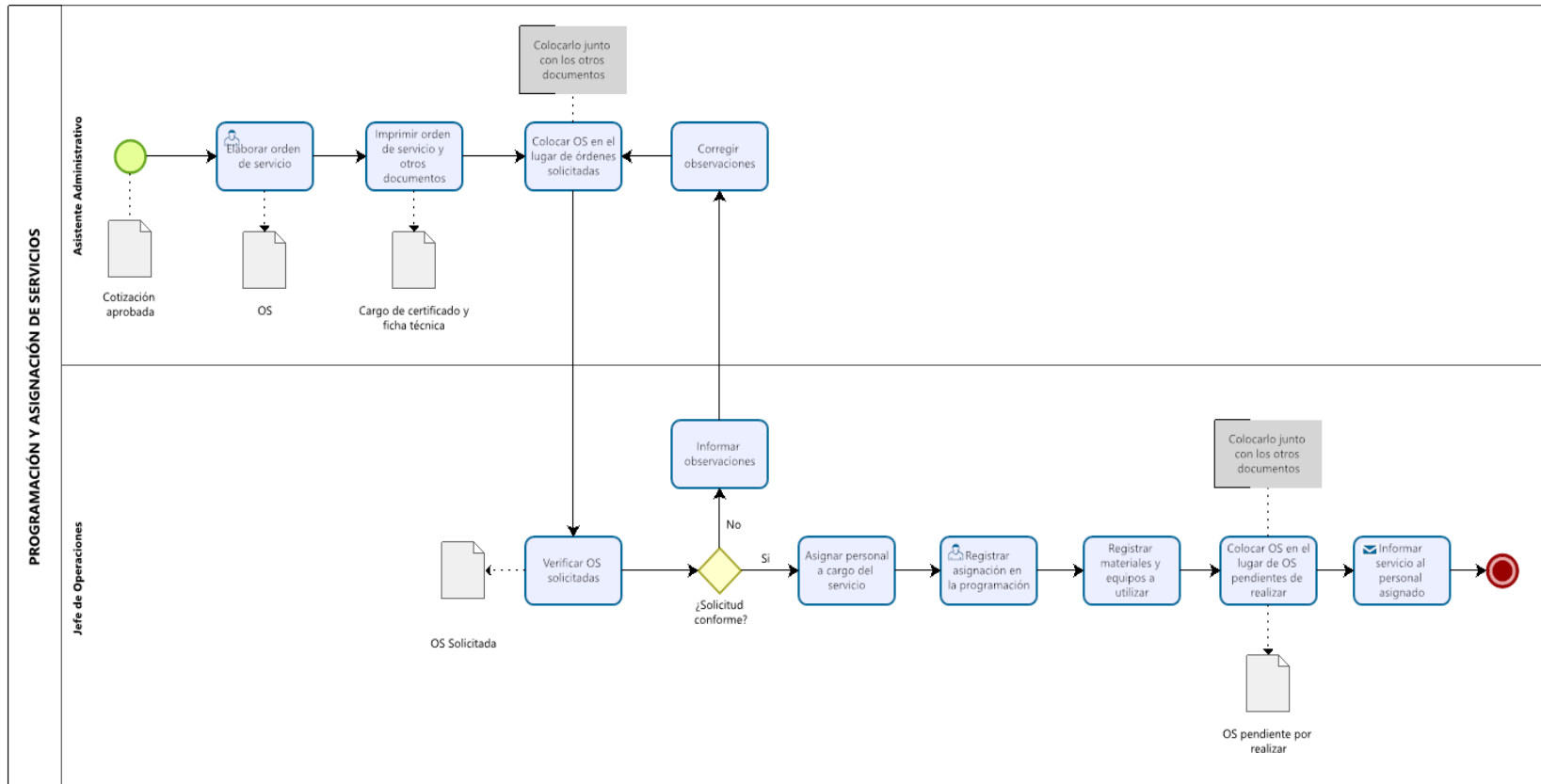
FICHA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO				
Nombre	DESINSECTACIÓN	Clasificación	OPERATIVO	
Código	POO02.01	Versión	1	
Objetivo	Redactar un procedimiento que describa cómo se lleva a cabo la prestación del servicio en lo que se refiere a la Desinsectación.			
Responsable	Supervisor de Operaciones			
Alcance	Operaciones			
DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO				
Proveedores	Entradas	Salidas	Cliente o Destinatario	
Supervisor de Operaciones	Personal abastecido de los materiales y equipos	Certificado de procedimiento	Cliente	
		Documentos de ejecución de servicios	Asistente Administrativo	
N°	Actividades	Puesto ejecutor	Herramienta	Documento
01	Recoger órdenes y documentos asignadas a su	Supervisor de Operaciones		OS, cargo de certificado,

	nombre			ficha técnica
02	Abastecer a su personal de los materiales y equipos			
03	Distribuir materiales y equipos en la unidad	Técnico de Saneamiento		
04	Conducir al lugar de ejecución del servicio	Supervisor de Operaciones		
05	Informar la llegada al lugar del trabajo al cliente			
06	Decisión ¿Cliente disponible para el servicio?			
07	No Registrar reprogramación y/o rechazo de servicio Fin			
08	Sí Indicar requerimientos para el servicio			
09	Realizar inspección de la zona			
10	Decisión ¿Cumple condiciones?			
11	No Registrar reprogramación y/o rechazo de servicio Fin			
12	Sí Señalizar e informar sobre área circundante			
13	Indicar al técnico uso de EPP y de materiales y equipos			
14	Realizar preparación de insumos químicos con EPP	Técnico de Saneamiento		
15	Preparar materiales y equipos			
16	Ejecutar desinsectación según OS			
17	Realizar NEBULIZACIÓN Sigue actividad 20			
18	Realizar TERMO NEBULIZACIÓN Sigue actividad 20			

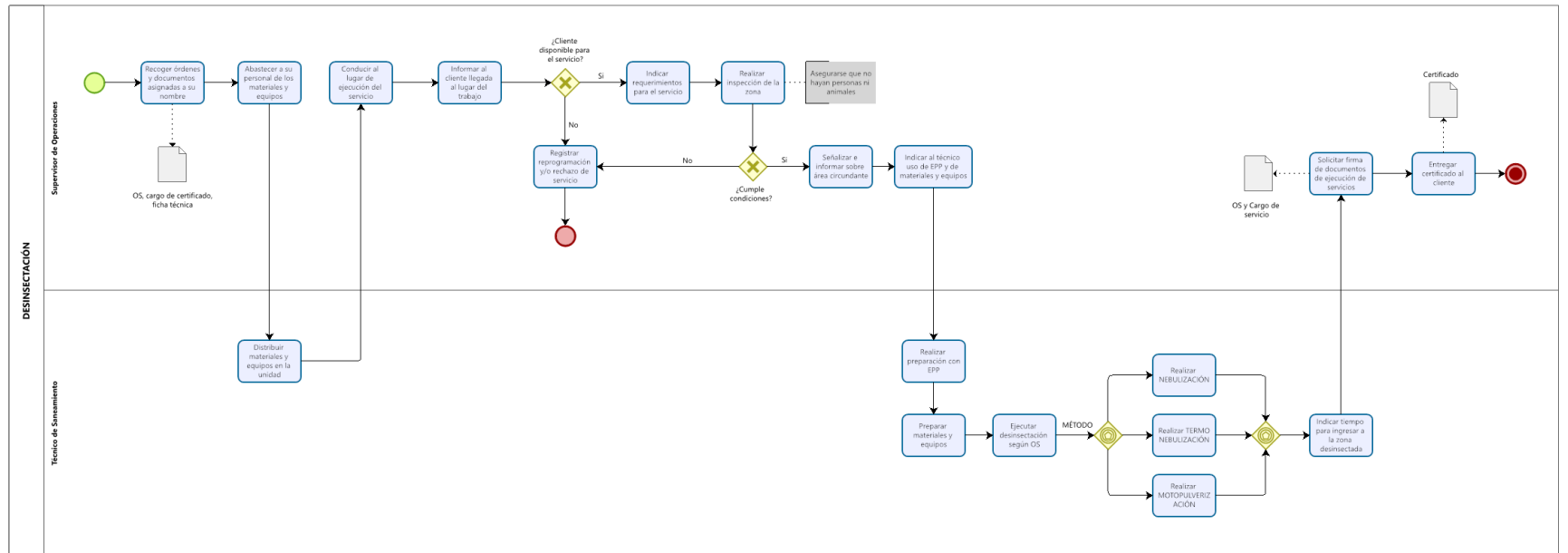
19	Realizar MOTOPULVERIZACIÓN Sigue actividad 20			
20	Indicar tiempo para ingresar a la zona inspeccionada			
21	Tomar fotos y enviar al grupo de WhatsApp			
22	Solicitar firma de documentos de ejecución de servicios	Supervisor de Operaciones		OS y Cargo de servicio
23	Entregar certificado al cliente Fin			Certificado

8. FLUJOGRAMA

8.1. Flujoograma de Procedimiento POO01.01 PROGRAMACIÓN DE SERVICIOS



8.2. Flujoograma de Procedimiento POO02.01 DESINSECTACIÓN








9. MEJORA CONTINUA


10. HOJA DE CONTROL DE CAMBIOS

Ítem	Descripción del Cambio	Versión	Fecha de Vigencia
01	Actualización de procedimiento	01	
-	-	-	-

Anexo 8

Cotización de saneamiento ambiental

  Saneamiento ambiental de locales.  Limpieza y mantenimiento interno de buses.  Servicios Generales  Limpieza de reservorios y ambientes.	COTIZACIÓN		
	COT-PZ-2020-02		
COTIZACIÓN DE SANEAMIENTO AMBIENTAL			
FECHA: _____			
DATOS DEL CLIENTE			
RAZÓN SOCIAL:	RUC:		
LUGAR DE SERVICIO	ÁREA TOTAL:		
CONTACTO:	CARGO:		
	TELF:		
SERVICIO PRESUPUESTADO			
DESINFECCIÓN <input type="checkbox"/>	DESINSECTACIÓN <input type="checkbox"/>	DES RATIZACIÓN <input type="checkbox"/>	
LIMPIEZA TANQUE Y/O RESERVOIRIO DE AGUA <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>		
DESINFECCION			
Descripción del servicio			
Método			
Material a emplear:			
DESINSECTACIÓN:			
Descripción del servicio			
Método			
Material a emplear:			
DES RATIZACIÓN			
Descripción del servicio			
Método			
Material a emplear:			
SUB-TOTAL			
I.G.V.		18%	
TOTAL			
ESPECIFICACIONES			
1. Duración del trabajo	2. Validez de la oferta	3. Forma de pago	4. Moneda
01 día	15 días	al contado	Soles (S/.)
5. El Servicio Incluye			

- Mano de Obra, equipos y materiales	<input checked="" type="checkbox"/>				
- Apoyo inmediato en cuanto a control de insectos u roedores.	<input checked="" type="checkbox"/>				
- Certificado de Saneamiento Ambiental autorizado por DIGESA, hoja técnica de evaluación y descripción de las actividades de saneamiento realizadas de acuerdo al DS 022-2001 S.A.	<input checked="" type="checkbox"/>				
- Emisión de informes posteriores a la culminación del servicio.	<input checked="" type="checkbox"/>				
*El personal operario consta de uniforme, equipos de protección, seguro de riesgo de trabajo (SCTR).					
6. Equipos y Maquinaria					
Pulverizadora Manual	<input checked="" type="checkbox"/>	Atomizadora	<input type="checkbox"/>	Termonebulizadora	<input type="checkbox"/>
Nebulizadora en frío ULV	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Trampas captura viva	<input type="checkbox"/>	Trampas adhesivas	<input type="checkbox"/>	Estaciones cebaderas	<input type="checkbox"/>
Hidrojet	<input type="checkbox"/>	Cisterna	<input type="checkbox"/>	Motobomba	<input type="checkbox"/>
7. Autorización	Constancia de empresa de Saneamiento N° 036-2014-GRS-LL/SGPGT				
8. Base Legal					
Ley General de Salud N° 26842	<input checked="" type="checkbox"/>	Decreto Supremo N°022-2001-SA "Reglamento Sanitario para las actividades de Saneamiento ambiental"	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ley General del Ambiente N° 28611	<input checked="" type="checkbox"/>	D.S. N°014-2017-MINAM, Reglamento del D.L. N°1278/DM "Norma Sanitaria para los trabajos"	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ley de Seguridad y Salud en el trabajo N° 29783	<input checked="" type="checkbox"/>				
9. Consideraciones a tener en cuenta					
- Uso de los ambientes, 05 horas posteriores a la culminación de las labores de fumigación.					
- El personal de supervisión (cliente) deberá contar con los implementos de seguridad (mascarilla con filtros para vapores inorgánicos, lentes, guantes y ropas de seguridad).					
- El área tratar deberá estar debidamente ordenada y limpia, para garantizar la efectividad del servicio.					
- El área a tratar deberá estar libre de personas y/o animales y en lo posible retirar o proteger alimentos perecibles.					
- La programación del servicio será en coordinación de ambas partes.					
- En caso se desee reprogramar el servicio, debe indicarse con 12 horas de anticipación o más, antes de la fecha y hora programadas. En caso se asigne reprogramación en un tiempo menor a lo indicado, se cancelará el 70% del costo del servicio, en costos menores a los 150 soles, o se evaluará e indicará, por motivo de sobre costos (transporte, programación, etc.)					
<u>De presentarse alguna consulta, dirigirlos al email o a los teléfonos proporcionados del representante de esta cotización.</u>					
Cotizado por:					
Teléfono:					
Correo Electrónico:					
					

Nota: Fuente, área Administrativa DAC Soluciones Ambientales E.I.R.L.

Anexo 9

Métodos de fumigación

- **Servicio de Fumigación por nebulización**



- **Servicio de Fumigación por motopulverización**



- **Servicio de Fumigación por nebulización**



Anexo 11

Criterios de valorización de riesgos

- **Índice de Ocurrencia**

Criterio	Calificación	Probabilidad
Remota. – Es muy improbable que suceda este fallo. Nunca ha ocurrido con anterioridad en procesos idénticos.	1	<1/1.500.000
Muy Baja. – Sólo algunos fallos puntuales han sido verificados en procesos idénticos.	2	<1/150.000
Baja. – Fallos puntuales asociados a procesos idénticos.	3	1/15.000
Moderada. – Algunos procesos similares han experimentado fallos esporádicos, pero no en grandes proporciones.	4	1/2.000
	5	1/400
	6	1/80
Alta. – Proceso similares han tenido este fallo con bastante regularidad.	7	1/20
	8	1/4
Muy Alta. – Con toda certeza aparecerá el error y de forma reiterada.	9	1/3
	10	1/2

- **Índice de Severidad**

Efecto	Efecto en el Cliente	Calificación
Ninguno	Sin efecto perceptible.	1
Muy Menor	No se cumple con todas las expectativas del cliente, en un 25%	2
Menor	No se cumple con todas las expectativas del cliente, en un 50%.	3
Muy Bajo	No se cumple con todas las expectativas del cliente, en un 75%.	4
Bajo	Se puede brindar el servicio, pero de una manera que el cliente no se sienta totalmente satisfecho	5
Moderado	Se puede brindar el servicio, pero con un nivel de desempeño medio, cliente insatisfecho	6
Alto	Se puede brindar el servicio, pero con un reducido nivel de desempeño, cliente muy insatisfecho	7
Muy Alto	No se puede brindar el servicio, pérdida de la función primaria	8
Peligroso con aviso	Calificación de severidad muy alta cuando un modo potencial de falla afecta el brindar un servicio seguro y/o involucra un no cumplimiento con alguna regulación gubernamental, con aviso.	9
Peligroso sin aviso	Calificación de severidad muy alta cuando un modo potencial de falla afecta el brindar un servicio seguro y/o involucra un no cumplimiento con alguna regulación gubernamental, sin aviso.	10

- **Índice de Detección**

Criterio	Calificación
Muy alta. – Probabilidad remota de que el producto sea liberado con el defecto. El defecto es una característica funcionalmente obvia y detectada inmediatamente por el operador. La fiabilidad de la detección es, como mínimo del 99.99%	1 – 2
Alta. – Los controles actuales tienen una gran probabilidad de detectar este fallo antes de que llegue al cliente. El defecto es una característica fácilmente detectable porque se observa sin manipular demasiado el producto. La fiabilidad de la detección es como mínimo del 99.8%	3 – 4
Moderada. – El programa de controles puede detectar el defecto, aunque no es detectable a simple vista. Fiabilidad mínima del 98%	5 – 6
Baja. – Es posible que algunos defectos de este tipo no sean detectados. La fiabilidad en la detección es del 90%	7 – 8
Muy baja. – Los controles actuales son claramente ineficaces para detectar una parte significativa de los defectos. Se detectarían bastantes, pero muchos otros acabarían siendo enviados al cliente.	9
Nula. – Si el defecto se produce no será detectado y acabará en manos del cliente con toda certeza	10