

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y
Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



**PROPUESTA DE APLICACIÓN DE LEAN OFFICE EN UNA EMPRESA
CUBICADORA DE VEHÍCULOS TANQUE PARA INCREMENTAR EL
RENDIMIENTO GLOBAL DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS-
OPERATIVOS MOLLENDO, AREQUIPA – 2020**

Tesis presentada por el Bachiller:

Razuri Riveros, Raúl Eduardo

para optar el Título Profesional de:

Ingeniero Industrial

Asesor:

Ing. Valdivia Portugal, Cesar

Arequipa- Perú

2021

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
INGENIERIA INDUSTRIAL
TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 27 de Mayo del 2021

Dictamen: 000732-C-EPII-2021

Visto el borrador del expediente 000732, presentado por:

2012220901 - RAZURI RIVEROS RAUL EDUARDO

Titulado:

**PROPUESTA DE APLICACIÓN DE LEAN OFFICE EN UNA EMPRESA CUBICADORA
DE VEHÍCULOS TANQUE PARA INCREMENTAR EL RENDIMIENTO GLOBAL DE LOS
PROCESOS ADMINISTRATIVOS-OPERATIVOS MOLLENDO, AREQUIPA - 2020**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**1341 - TICSE VILLANUEVA EDWING
JESUS DICTAMINADOR**



**2349 - PEREZ GOMEZ AYME MIRTHA
DICTAMINADOR**



**2433 - VALDIVIA LLERENA CESAR
ALONSO RENATO DICTAMINADOR**



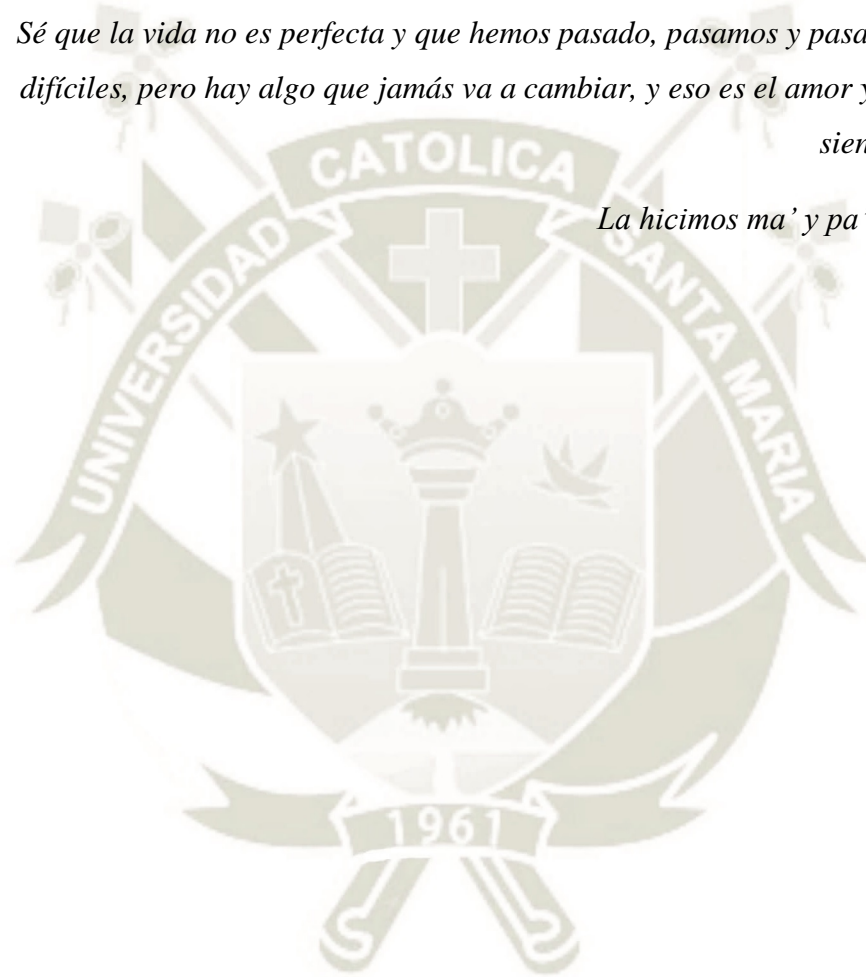
Dedicatoria

Esta tesis va dedicada a mis padres, mi ejemplo de vida. Este es el resultado de su esfuerzo, su infinito amor y apoyo.

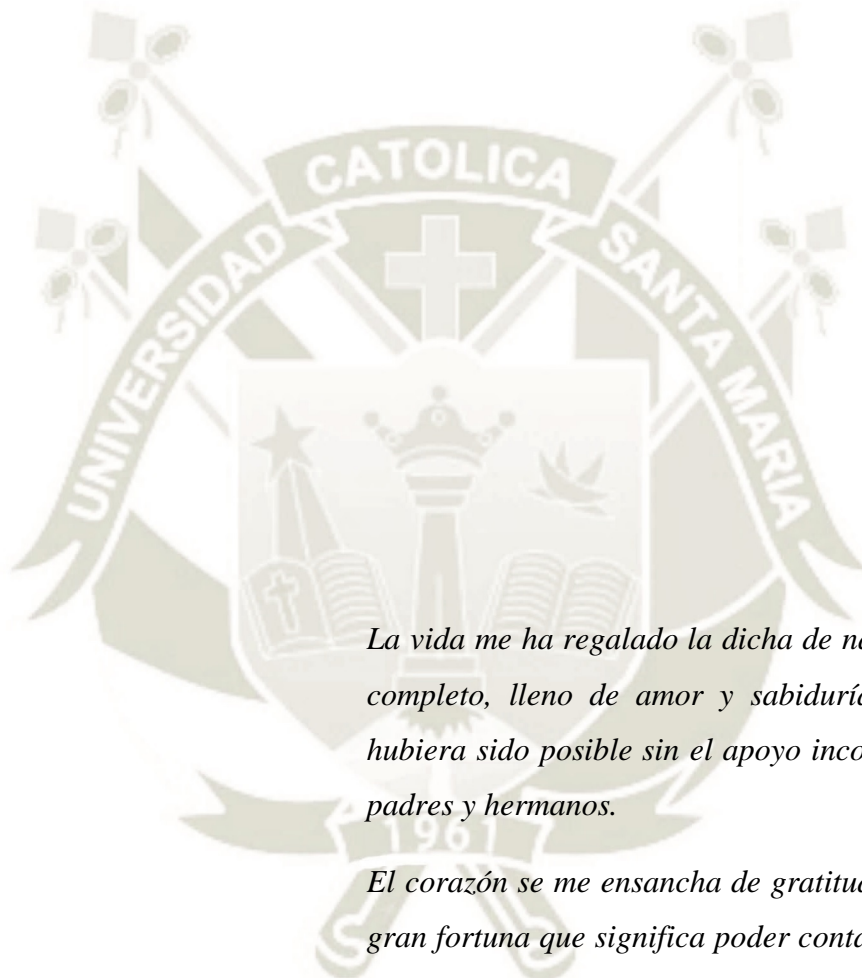
Las palabras no son suficientes para expresar la gratitud que tengo por la vida que me han regalado. No puedo recordar una sola vez en la que me haya faltado algo y eso se los debo enteramente a ustedes.

Sé que la vida no es perfecta y que hemos pasado, pasamos y pasaremos momentos difíciles, pero hay algo que jamás va a cambiar, y eso es el amor y admiración que siento hacia ustedes.

La hicimos ma' y pa'. ¡LA HICIMOS!



Agradecimientos



La vida me ha regalado la dicha de nacer en un hogar completo, lleno de amor y sabiduría. Nada de esto hubiera sido posible sin el apoyo incondicional de mis padres y hermanos.

El corazón se me ensancha de gratitud al reconocer la gran fortuna que significa poder contar con una luz de esperanza iluminando mi sendero en los momentos más oscuros.

Para mí eso es la familia, el calor de un abrazo, el aliento en un consejo, la calma en la tormenta.

Solo le pido al Universo que nos mantenga juntos y nos de la fortaleza para superar cualquier obstáculo. El futuro es brillante a su lado. ¡Los amo!

Resumen

Pese a que G&S Cubicación y Metrología S.A.C. goza de cierto posicionamiento en el mercado de cubicaciones en el sur de país, existían procesos que no se estaban gestionando de la manera más adecuada y esto producía interrupciones y discontinuidad en el flujo de valor del servicio (procesos operativos y administrativos).

La presente tesis se realizó con la finalidad de gestionar una propuesta aplicativa del método Lean Office que permitiese incrementar el Rendimiento Global de los procesos administrativos – operativos de la empresa. Para ello la investigación y levantamiento de información se realizaron en la planta cubicadora de G&S durante los meses de enero y septiembre de 2020, haciendo uso de técnicas como la observación directa, entrevistas, cronometraje de actividades, flujogramas y otras más especializadas del abanico Lean como el análisis de los cuatro cuadrantes y el *Hoshin Kanri*.

Para el periodo evaluado se encontró que se estaban generando pérdidas considerables por servicios incompletos, reclamos de clientes y reprocesos operativos y administrativos.

Se determinó que las causas de estos problemas respondían a razones controlables y que herramientas como 5s, control de inventarios y la estandarización del trabajo podrían revertir estas pérdidas.

Finalmente, se confirmó la correlación positiva entre Lean Office y el incremento del rendimiento de los procesos administrativos-operativos en la empresa, así como la viabilidad económica de las propuestas de mejora.

Palabras claves:

Lean office, flujo de valor, rendimiento.

Abstract

Although G&S Cubicación y Metrología S.A.C. enjoys a certain position in the cubic market in the south of the country, there were processes that were not being managed in the most appropriate way and this produced interruptions and discontinuity in the service value flow (operational and administrative processes).

This thesis was carried out with the purpose of managing an application proposal of the Lean Office method that would allow to increase the Global Performance of the administrative - operational processes of the company. For this, the investigation and information gathering were carried out in the G&S cubing plant during the months of January and September 2020, making use of techniques such as direct observation, interviews, timing of activities, flow charts and other more specialized ones from the Lean range such as the analysis of the four quadrants and the Hoshin Kanri.

It was found that considerable losses were being generated due to incomplete services, customer complaints and operational and administrative reprocesses.

It was determined that the causes of these problems responded to controllable reasons and that tools such as 5s, inventory control and the standardization of work could reverse these losses.

Finally, the positive correlation between Lean Office and the increase in the performance of the administrative-operational processes in the company was confirmed, as well as the economic viability of the improvement proposals.

Key words:

Lean office, value stream, performance.

Índice

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR	i
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE	vi
LISTA DE TABLAS	x
LISTA DE FIGURAS	xi
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I	1
1. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO OPERACIONAL	1
1.1. Descripción Del Problema	2
1.2. Formulación Interrogativa Del Problema	4
1.3. Sistematización Del Problema	4
1.4. Objetivos Del Proyecto	4
1.4.1. Objetivo General	4
1.4.2. Objetivos Específicos	4
1.5. Justificación Del Proyecto	5
1.5.1. Justificación Teórica	5
1.5.2. Justificación metodológica	5
1.5.3. Justificación práctica	6
1.6. Delimitación Del Proyecto	6
1.6.1. Delimitación Temática	6
1.6.2. Delimitación Espacial	6
1.6.3. Delimitación Temporal	6
1.7. Hipótesis General	7
1.8. Variables De Investigación	7
1.8.1. Variable Independiente	7
1.8.2. Variable Dependiente	7
CAPITULO II	9
2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	9
2.1. Antecedentes De La Investigación	10
2.1.1. Tesis Locales	10

2.1.2.	<i>Tesis Extranjera</i>	12
2.2.	Bases Teóricas	13
2.2.1.	<i>Procesos De Servicio</i>	13
2.2.2.	<i>Mapa De Proceso</i>	13
2.2.3.	<i>La Logística De Negocios</i>	15
2.2.4.	<i>La Cadena De Suministros</i>	15
2.2.5.	<i>Logística En Áreas No Manufactureras</i>	16
2.2.6.	<i>Planeación De La Logística</i>	16
2.2.7.	<i>Lean Office</i>	17
2.2.8.	<i>Rendimiento Global</i>	18
2.2.9.	<i>Cuatro pasos esenciales para la implementación de Lean Office</i>	18
2.2.10.	<i>Pasos para el diseño de sistemas de flujo para procesos de servicios</i> 19	
2.2.11.	<i>Ocho mudas en la industria de servicios</i>	20
2.3.	Metodologías Y Estrategias	21
2.3.1.	<i>Estrategia Hoshin Kanri</i>	21
2.3.2.	<i>Estrategia De Inventario</i>	21
2.3.3.	<i>Metodología 5s Para Orden Y Limpieza</i>	23
2.3.4.	<i>Trabajo Estándar</i>	26
2.3.5.	<i>Sistemas De Almacenamiento Y Manejo</i>	27
2.3.6.	<i>Técnicas Anti Error – Mistake Proofing</i>	29
2.3.7.	<i>Reducción Del Tiempo De Preparación O Transición Rápida</i>	30
	CAPÍTULO III	32
	3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA GESTIÓN DEL FLUJO DE VALOR DE G&S CUBICACIÓN Y METROLOGÍA S.A.C. Y ANÁLISIS DE MÉTRICAS LEAN	32
3.1.	Antecedentes Generales De G&S Cubicación Y Metrología S.A.C.	33
3.1.1.	<i>Sector Y Actividad Económica</i>	33
3.2.	Perfil Y Estructura Organizacional De G&S Cubicación Y Metrología S.A.C.	33
3.2.1.	<i>Visión</i>	33
3.2.2.	<i>Misión</i>	33
3.2.3.	<i>Valores Organizacionales</i>	33
3.2.4.	<i>Estructura Organizacional</i>	34
3.3.	Identificación De Principales Proveedores	35
3.4.	Identificación De Principales Clientes	35
3.5.	Mapeo De Procesos De La Empresa	36

3.5.1.	<i>Procesos Estratégicos</i>	37
3.5.2.	<i>Procesos Operativos</i>	38
3.5.3.	<i>Procesos de Apoyo</i>	38
3.6.	Esquematación Del Flujo De Los Procesos De Servicio	40
3.6.1.	<i>Gestión de Calidad</i>	40
3.6.2.	<i>Gestión De Personal</i>	41
3.6.3.	<i>Gestión De Clientes</i>	42
3.6.4.	<i>Cotización Y Programación</i>	43
3.6.5.	<i>Proceso De Cubicación</i>	44
3.6.6.	<i>Emisión De Certificado De Cubicación</i>	45
3.6.7.	<i>Facturación</i>	46
3.6.8.	<i>Gestión Contable</i>	47
3.6.9.	<i>Gestión de Compras</i>	48
3.7.	Lay Out De La Empresa	49
3.8.	Análisis De La Gestión Logística	51
3.8.2.	<i>Evaluación Del Desempeño Del Proveedor</i>	53
3.8.3.	<i>Evaluación Del Desempeño De Inventarios</i>	66
3.8.4.	<i>Evaluación Del Desempeño De Abastecimiento</i>	73
3.9.	Auditoria De Nivel Cumplimiento De 5S	76
3.9.1.	<i>Auditoria De Nivel Cumplimiento De 5S – Área Administrativa.</i>	77
3.9.2.	<i>Auditoria De Nivel Cumplimiento De 5S – Área Operativa</i>	86
3.10.	Análisis De Los Cuatro Cuadrantes – A3	94
3.10.1.	<i>Análisis De Los Cuatro Cuadrantes – Área Operativa</i>	95
3.10.2.	<i>Análisis De Los Cuatro Cuadrantes – Área Administrativa</i>	99
CAPITULO IV		101
4.	ANÁLISIS Y PROPUESTA DE HERRAMIENTAS LEAN OFFICE PARA INCREMENTO DE RENDIMIENTO GLOBAL DEL FLUJO DE VALOR DE LA EMPRESA G&S	101
4.1.	Medición Y Análisis Del Flujo De Valor De La Empresa G&S	102
4.1.1.	<i>Mapeo Del Flujo De Valor Actual – VSM</i>	102
4.1.2.	<i>Análisis De Despilfarros</i>	105
4.1.3.	<i>Mapeo Del Flujo De Valor Kaizen – VSM Kaizen</i>	106
4.2.	Alineación De Estrategias Y Gestión De Indicadores Mediante Hoshin Kanri 108	
4.3.	Propuesta De Implementación 5S	111
4.4.	Propuesta Para el Diseño De Sistema De Control De Inventarios	116

4.4.1.	<i>Análisis De Indicadores Críticos</i>	117
4.4.2.	<i>Control De Entradas Y Salidas Con Alertas</i>	121
4.4.3.	<i>Envío Automátizado De Ordenes De Compra Y Servicio</i>	125
4.5.	Automatización del Proceso de Emisión de Certificado de Cubicación (Sistema anti-error)	130
4.5.1.	<i>Llenado automático de campos</i>	130
4.5.2.	<i>Restricción de celdas</i>	131
4.5.3.	<i>Listas desglosables</i>	134
4.6.	Propuesta De Trabajo Estándar	135
4.7.	Programa De Capacitaciones Continuas	165
CAPÍTULO V		167
5.	EVALUACIÓN DEL BENEFICIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN OFFICE EN LA EMPRESA G&S	167
5.1.	Análisis De Las Propuestas De Mejora	168
5.1.1.	<i>Área Operativa</i>	168
5.1.2.	<i>Área Administrativa</i>	176
5.2.	Evaluación Económica de la Mejora	178
5.2.2.	<i>Beneficios obtenidos con la implementación del programa 5S y los sistemas anti-error Poka-Yoke</i>	178
CONCLUSIONES		195
RECOMENDACIONES		196
REFERENCIA		197

Lista de Tablas

Tabla 1	7
Tabla 2	7
Tabla 3	17
Tabla 4	53
Tabla 5	54
Tabla 6	54
Tabla 7	55
Tabla 8	55
Tabla 9	56
Tabla 10	57
Tabla 11	57
Tabla 12	58
Tabla 13	58
Tabla 14	59
Tabla 15	60
Tabla 16	60
Tabla 17	61
Tabla 18	61
Tabla 19	62
Tabla 20	63
Tabla 21	63
Tabla 22	64
Tabla 23	64
Tabla 24	65
Tabla 25	66
Tabla 26	67
Tabla 27	67
Tabla 28	68
Tabla 29	70
Tabla 30	70
Tabla 31	71
Tabla 32	73
Tabla 33	74
Tabla 34	74
Tabla 35	75
Tabla 36	105
Tabla 37	199

Lista de Figuras

Figura 1.....	3
Figura 2.....	8
Figura 3.....	14
Figura 4.....	18
Figura 5.....	19
Figura 6.....	20
Figura 7.....	21
Figura 8.....	23
Figura 9.....	25
Figura 10.....	27
Figura 11.....	28
Figura 12.....	29
Figura 13.....	34
Figura 14.....	37
Figura 15.....	40
Figura 16.....	41
Figura 17.....	42
Figura 18.....	43
Figura 19.....	44
Figura 20.....	45
Figura 21.....	46
Figura 22.....	47
Figura 23.....	48
Figura 24.....	50
Figura 25.....	56
Figura 26.....	59
Figura 27.....	62
Figura 28.....	65
Figura 29.....	69
Figura 30.....	72
Figura 31.....	75
Figura 32.....	77
Figura 33.....	85
Figura 34.....	86
Figura 35.....	93
Figura 36.....	95
Figura 37.....	96
Figura 38.....	97
Figura 39.....	98
Figura 40.....	99
Figura 41.....	102
Figura 42.....	103
Figura 43.....	107
Figura 44.....	109
Figura 45.....	112

Figura 46	116
Figura 47	117
Figura 48	118
Figura 49	120
Figura 50	121
Figura 51	123
Figura 52	124
Figura 53	126
Figura 54	127
Figura 55	131
Figura 56	132
Figura 57	132
Figura 58	133
Figura 59	134
Figura 60	136
Figura 61	137
Figura 62	142
Figura 63	143
Figura 64	150
Figura 65	151
Figura 66	154
Figura 67	155
Figura 68	166
Figura 69	169
Figura 70	170
Figura 71	171
Figura 72	172
Figura 73	173
Figura 74	175
Figura 75	176
Figura 76	177
Figura 77	179
Figura 78	180
Figura 79	181
Figura 80	182
Figura 81	183
Figura 82	184
Figura 83	185
Figura 84	186
Figura 85	187
Figura 86	188
Figura 87	189
Figura 88	190
Figura 89	191
Figura 90	192

Introducción

La constante lucha por dar sostenibilidad a una empresa en un contexto de elevadísima competitividad como el peruano, llama a las empresas medianas y pequeñas como G&S Cubicación y Metrología S.A.C. a mantenerse en constante mejora y aprendizaje para superar las dificultades propias del mercado al mismo tiempo que se mejoran sus condiciones de estabilidad y participación en el mismo.

Es en estas condiciones, problemas de rendimiento producto de interrupciones y discontinuidad en el flujo de valor de los procesos, no tienen cabida y deben ser solucionados ágilmente con técnicas especializadas como Lean Office.

En el PRIMER capítulo de esta investigación, se describe el problema que está generando el bajo rendimiento de los procesos operativos-administrativos en la empresa, así como la metodología operacional que se siguió para gestionar la propuesta de mejora.

En el SEGUNDO capítulo, se presentan los antecedentes teóricos de la investigación que contribuyeron a guiar su desarrollo, y los conceptos de ingeniería sobre los que se sientan las bases de las herramientas utilizadas.

En el TERCER capítulo, se determinó la situación actual de la gestión del flujo de valor de los procesos operativos-administrativos, así como la evaluación de métricas *Lean* haciendo uso de herramientas como el mapeo de procesos, evaluaciones de desempeño de proveedores, auditorías de cumplimiento de 5S y análisis de los cuatro cuadrantes para ambas áreas (administrativa y operativa).

En el CUARTO capítulo, se midió y analizó a detalle el flujo de valor de la empresa, se determinaron las estrategias a seguir a través de la gestión de indicadores y se alinearon a los objetivos de la empresa. Finalmente, se desarrollaron las propuestas de mejora más adecuadas para lograr el mejoramiento del rendimiento del flujo de valor.

En el QUINTO capítulo, se evaluaron los beneficios que conllevaría la implementación de las mejoras propuestas, así como los costos para llevarlas a cabo y el análisis de su viabilidad económica mediante el indicador Beneficio/Costo.





CAPÍTULO I
1. PLANTEAMIENTO
METODOLÓGICO OPERACIONAL

1.1. Descripción Del Problema

G&S Cubicación y Metrología S.A.C. es un organismo de inspección acreditado por el INACAL (Instituto Nacional de la Calidad) dedicado a la cubicación (verificación) de tanques de carga montados sobre vehículos automotrices, semirremolques y remolques destinados al transporte de productos derivados de petróleo.

Si bien G&S ha tenido un crecimiento sostenido durante los años en los que se encuentra activa, aún presenta problemas que evidencian una ineficiente gestión de sus procesos de servicio, por ejemplo, la continua falta de materiales críticos para la ejecución del servicio debido a un ineficiente control de inventarios o la alta variabilidad en los tiempos de ejecución de los procesos documentarios. Acarreándose de esta forma interrupciones y discontinuidad en los procesos operativos-administrativos que conforman el servicio de cubicación.

Esto se traduce en una cantidad importante de servicios no captados, servicios cancelados y servicios que se terminan postergando ante la imposibilidad de ser atendidos en los tiempos establecidos, en otras palabras, se genera un déficit en el rendimiento global de la empresa.

De no encontrar una solución a estos problemas de gestión, la empresa podría reducir su nivel de participación en el mercado o quedar susceptible a ser desplazada ante la llegada de empresas similares que cubran las expectativas del cliente en materia de calidad de atención y servicio.

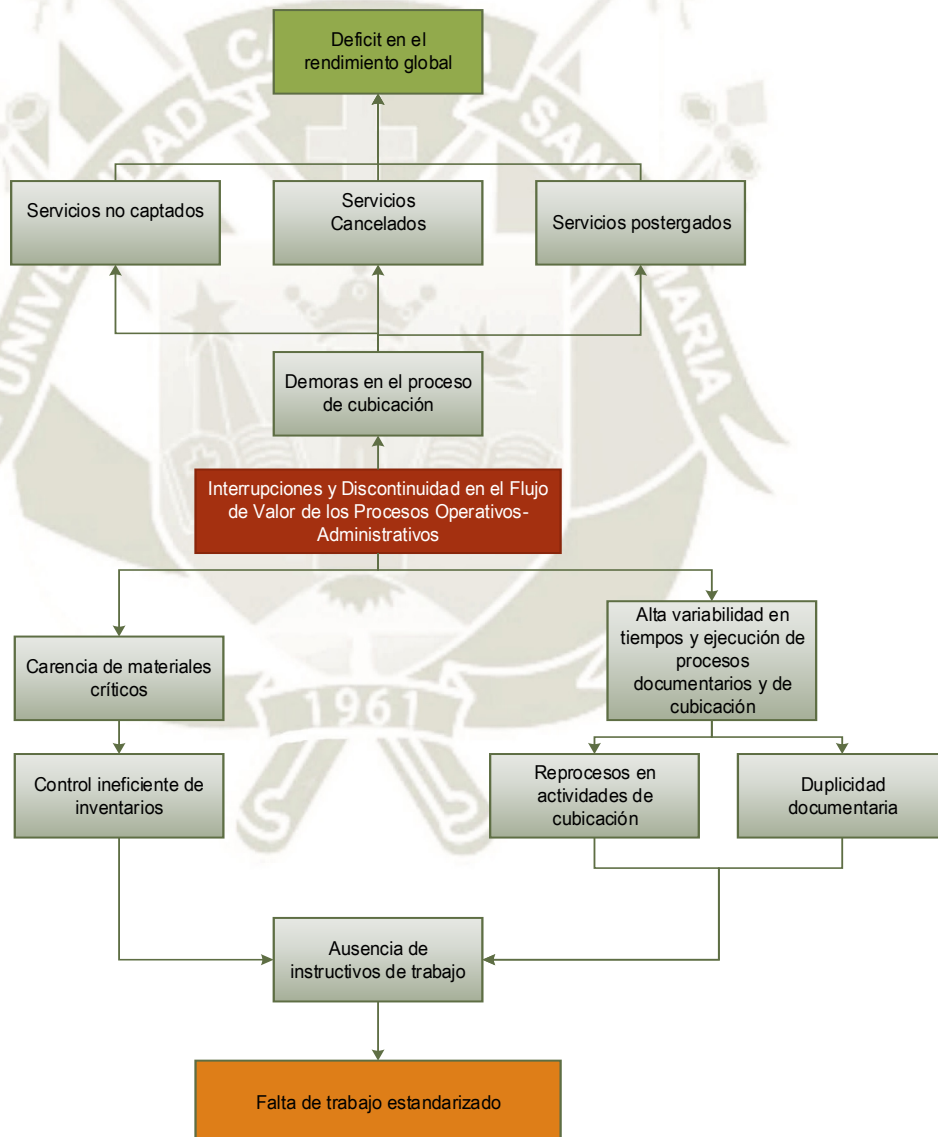
Es en estas circunstancias que se plantea la aplicación de la metodología de gestión Lean Office y las herramientas que la conforman, como base para influir

positivamente al mejoramiento del rendimiento global de G&S. Asegurando de esta forma su crecimiento y sostenibilidad en el tiempo.

A continuación, se presenta un árbol de problemas que busca facilitar el entendimiento de las dificultades por las que atraviesa G&S en la actualidad:

Figura 1

Árbol de Problemas para la Planta Cubicadora G&S



Nota. Fuente: (Elaboración Propia).

1.2. Formulación Interrogativa Del Problema

¿Cómo se gestionará la propuesta aplicativa del método Lean Office que permitirá incrementar el Rendimiento Global de los procesos administrativos – operativos de la empresa cubicadora de vehículos tanque G&S?

1.3. Sistematización Del Problema

- ¿Cómo se gestiona u organiza el flujo de valor y cuáles son las métricas Lean de la empresa G&S?
- ¿Cómo se analizarán e identificarán las circunstancias en que se presentan las mudas y qué herramientas de la metodología de gestión Lean Office permitirán un incremento en el rendimiento global del flujo de valor de la empresa G&S?
- ¿Cuál será la viabilidad de aplicación de la metodología Lean Office al flujo de valor de la empresa G&S?

1.4. Objetivos Del Proyecto

1.4.1. *Objetivo General*

Gestionar la propuesta aplicativa del método Lean Office que permitirá incrementar el Rendimiento Global de los procesos administrativos – operativos de la empresa cubicadora de vehículos tanque G&S.

1.4.2. *Objetivos Específicos*

- Analizar y determinar la situación actual del diseño de los procesos del flujo de valor y generar oportunidades de mejora.
- Analizar e identificar en qué circunstancias se presentan las mudas y definir las herramientas de la metodología de gestión Lean Office, que permitirán el incremento del rendimiento global del flujo de valor de la empresa G&S.

- Realizar una evaluación económica (beneficio – costo) que determine la viabilidad de la propuesta.

1.5. Justificación Del Proyecto

1.5.1. Justificación Teórica

Según Womack & Jones (2017) “Para los productores de bienes y proveedores de servicios, lean describe una forma de hacer más y menos con menos esfuerzo humano, menos equipo, menos tiempo y menos espacio, mientras que cada vez más cerca de ofrecer a los clientes exactamente lo que quieren” (p.15).

En la actualidad es cada vez más común encontrar empresas que han extendido la utilización de las herramientas “esbeltas” más allá de las líneas de producción industrial. Esto se generó ante la necesidad de mejorar constantemente los niveles de competitividad de todas las áreas de la empresa. En este contexto Lean Office u “Oficina Esbelta” es una excelente alternativa metodológica para lograr este objetivo, porque permite entre otras cosas, definir con claridad las expectativas del cliente, redefinir y estandarizar procesos (identificar los procesos que agregan valor y aquellos que no), aplicar 5s y establecer una filosofía de mejora continua (KAIZEN).

1.5.2. Justificación metodológica

Se optó por la metodología Lean debido al abanico de mejoras que conlleva su aplicación. Como se comentó anteriormente, nos permitirá conocer claramente cuáles son las necesidades y expectativas de nuestros clientes (qué buscan y por qué están dispuestos a pagar), lo cual ya representa una gran ventaja con respecto a la competencia. Luego, nos ayudará a definir qué es lo que hacemos, como está definido que lo hagamos (procedimientos) y como deberíamos hacerlo (propuesta). Una vez

determinadas la situación actual y la propuesta de valor, podremos generar sistemas que faciliten el cumplimiento de los nuevos procedimientos.

1.5.3. Justificación práctica

La implementación de la metodología Lean Office se justifica porque la reducción de actividades sin valor en el proceso administrativo permitirá incrementar la comunicación en todos los niveles de la organización, mejorando la calidad de los procesos y empoderando a sus colaboradores para que interioricen las mejoras desde su puesto de trabajo, lo que se traduciría en el fortalecimiento de la competitividad de G&S y con ello el aumento de su nivel de participación de mercado.

1.6. Delimitación Del Proyecto

1.6.1. Delimitación Temática

El presente trabajo busca comprobar la validez del modelo metodológico de gestión Lean Office como herramienta para el mejoramiento de los procesos de la empresa cubicadora G&S.

1.6.2. Delimitación Espacial

La presente investigación se llevará a cabo en la Planta Cubicadora de G&S Cubicación y Metrología S.A.C. ubicada en Apiamó Mz I – Lt. 11, Ciudad de Mollendo, provincia de Islay, departamento de Arequipa.

1.6.3. Delimitación Temporal

La información recopilada y analizada en el presente trabajo corresponde al periodo comprendido entre enero y septiembre de 2020.

1.7. Hipótesis General

La aplicación de la metodología de gestión Lean Office incrementará el rendimiento global de la empresa G&S.

1.8. Variables De Investigación

1.8.1. Variable Independiente

Tabla 1

Variable Independiente

Variable	Indicadores	Descripción Conceptual
Metodología de gestión Lean Office.	% Reducción de despilfarros	Conjunto de técnicas y herramientas que busca maximizar el valor entregado al cliente mediante la eliminación de actividades que no lo hacen (despilfarros), ayudando de esta forma a reducir tiempos, incrementar la productividad y finalmente mejorar la calidad general del servicio.

Fuente: Elaboración propia.

1.8.2. Variable Dependiente

Tabla 2

Variable Dependiente

Variable	Indicadores	Descripción Conceptual
Rendimiento global de la empresa G&S.	<ul style="list-style-type: none"> - Tasa de Servicios Incompletos x mes (%) = $\frac{\text{Número de Servicios Incompletos } x \text{ mes}}{\text{Número de Servicios realizados } x \text{ mes}}$ - Tasa de Reclamos x mes (%) = $\frac{\text{Número de Reclamos de Clientes } x \text{ mes}}{\text{Número de Servicios realizados } x \text{ mes}}$ - Tasa de Reprocesos Operativos x mes (%) = $\frac{\text{Número de Reprocesos Operativos } x \text{ mes}}{\text{Número de Servicios realizados } x \text{ mes}}$ - Tasa de Reprocesos Documentarios x mes (%) = $\frac{\text{Número de Reprocesos Documentarios } x \text{ mes}}{\text{Número de Documentos Emitidos } x \text{ mes}}$ 	<p>Es la relación definida entre los recursos invertidos para desarrollar la actividad empresarial y los beneficios obtenidos de esta.</p> <p>Además, es la base de la eficiencia y competitividad de las organizaciones.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2

Matriz de consistencia para proyecto: “Propuesta De Aplicación De Lean Office En Una Empresa Cubicadora De Vehículos Tanque Para Incrementar El Rendimiento Global De Los Procesos Administrativos- Operativos Mollendo, Arequipa – 2020”.

MATRIZ DE CONSISTENCIA					
TEMA	Propuesta de aplicación de Lean Office en una empresa cubicadora de vehículos tanque para incrementar el rendimiento global de los procesos administrativos – operativos Mollendo, Arequipa - 2020				
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE DEPENDIENTE (y)	INDICADORES (y)	DISEÑO Y TIPO DE INVESTIGACIÓN
¿Cómo se gestionará la propuesta aplicativa del método Lean Office que permitirá incrementar el Rendimiento Global de los procesos administrativos – operativos de la empresa cubicadora de vehículos tanque G&S?	Gestionar la propuesta aplicativa del método Lean Office que permitirá incrementar el Rendimiento Global de los procesos administrativos – operativos de la empresa cubicadora de vehículos tanque G&S.	La aplicación de la metodología de gestión Lean Office incrementará el rendimiento global de la empresa G&S	Rendimiento global de la empresa G&S	% de Reducción de Despilfarros	Diseño: No experimental. Tipo: Correlacional - Causal.
SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE INDEPENDIENTE (x)	INDICADORES (x)		
<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo se gestiona u organiza el flujo de valor y cuál es la situación actual del rendimiento global de la empresa G&S? - ¿Cómo se analizarán e identificarán las circunstancias en que se presentan las mudas y qué herramientas de la metodología de gestión Lean Office permitirán un incremento en el rendimiento global del flujo de valor de la empresa G&S? - ¿Cuál será la viabilidad de aplicación de la metodología Lean Office al flujo de valor de la empresa G&S? 	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar y determinar la situación actual del diseño de los procesos del flujo de valor y medir el rendimiento global. - Analizar e identificar en qué circunstancias se presentan las mudas y definir las herramientas de la metodología de gestión Lean Office, que permitirán el incremento del rendimiento global del flujo de valor de la empresa G&S - Realizar una evaluación económica (beneficio – costo) que determine la viabilidad de la propuesta. 	Metodología de gestión Lean Office	<ul style="list-style-type: none"> - Tasa de Servicios Incompletos x mes (%) = $\frac{\text{Número de Servicios Incompletos } x \text{ mes}}{\text{Número de Servicios realizados } x \text{ mes}}$ - Tasa de Reclamos x mes (%) = $\frac{\text{Número de Reclamos de Clientes } x \text{ mes}}{\text{Número de Servicios realizados } x \text{ mes}}$ - Tasa de Reprocesos Operativos x mes (%) = $\frac{\text{Número de Reprocesos Operativos } x \text{ mes}}{\text{Número de Servicios realizados } x \text{ mes}}$ - Tasa de Reprocesos Documentarios x mes (%) = $\frac{\text{Número de Reprocesos Documentarios } x \text{ mes}}{\text{Número de Documentos Emitidos } x \text{ mes}}$ 		

Nota. La presente investigación se desarrollará en una estructura conformada por 5 capítulos y su finalidad será probar la hipótesis general planteada (Elaboración propia).



CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes De La Investigación

2.1.1. Tesis Locales

Torres (2017) en su estudio “Aplicación De La Metodología Lean Office Para La Mejora De Las Áreas Logística Y Comercial De La Empresa Inpromayo EIRL” tuvo como objetivo determinar el impacto en la eficiencia de los procesos de las áreas logística y comercial tras la aplicación de la metodología Lean Office en la empresa INPROMAYO E.I.R.L. (Servicios de Ingeniería) en el año 2017.

La aplicación de las herramientas Lean permitieron identificar en las áreas comercial y logística falencias tales como, altos tiempos de proceso, demoras en entrega de cotizaciones, retrasos en el procesamiento de requerimientos logísticos, entre otros.

Además, la autora logro comprobar que la metodología Lean Office mejoró la cultura y el rendimiento de los trabajadores de las áreas comercial y logística en 49% y 40% respectivamente, esto debido a la disposición al orden, limpieza y mejora continua que genera.

En el caso de Medina del Aguila (2015) en “Soluciones Lean Para Incrementar La Calidad Del Servicio De La Unidad De Extensión Ingeniería – UDEP” buscó realizar propuestas de mejora utilizando herramientas Lean para fomentar la aplicación de buenas prácticas y, por consiguiente, mejorar el servicio brindado por la Unidad de Extensión de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura - Campus Lima.

La autora concluye que fue posible adaptar herramientas que inicialmente fueron concebidas para resolver problemáticas en empresas meramente productivas a una empresa de SERVICIOS. Asimismo, a través de un diagnóstico detallado determinó deficiencias como mala administración de inventarios, demoras en el lead times, y procesos y procedimientos no óptimos.

Entre las acciones tomadas para aliviar estas deficiencias se encontraron 5S, un rediseño del sistema digital para mejorar su ordenamiento, una mejora del 10% en el proceso crítico de entrega de material a través de la estandarización de procedimientos y su diagramación, y finalmente el establecimiento de procedimientos de evaluación constante para mantener dichas mejoras (mentalidad KAIZEN).

2.1.2. *Tesis Extranjera*

El objetivo de los autores portugueses Monteiro, Alves & do Sameiro Carvalho (2017) con su investigación “Processes Improvement Applying Lean Office Tools In A Logistic Department Of A Car Multimedia Components Company (Mejoramiento De Procesos Aplicando Herramientas Lean Office En El Departamento De Logistica De Una Empresa De Componentes Multimedia Para Autos)” fue la búsqueda de nuevas oportunidades de mejora para una empresa de componentes multimedia para autos.

Gracias a la evaluación inicial realizada bajo la perspectiva Lean los autores fueron capaces de identificar falencias como operaciones despilfarro, falta de integración y visibilidad de la información, lo que traía como consecuencia un procesamiento de data ineficiente.

Para eliminar estos desperdicios, se utilizaron herramientas como 5s, Poka Yoke, estandarización de trabajo y gestión visual. Los resultados encontrados tras la aplicación de dichas medidas fueron realmente satisfactorios pues se logró mayor transparencia de procesos, mejor definición de prioridades para cada trabajador del área y mejor gestión del tiempo.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. *Procesos De Servicio*

De acuerdo a Luis Fernando Agudelo Tobón (2006), un proceso es un “Conjunto de actividades secuenciales o paralelas que ejecuta un productor, sobre un insumo, le agrega valor a este y suministra un producto o servicio para un cliente externo o interno” (p.17)

Es importante señalar que en el caso del sector servicios, existen tantos procesos como empresas mismas. No obstante, algunos procesos generales pueden ser:

- Planificación de los servicios que ofrece la empresa
- Procesos relacionados con los clientes: reclamaciones, solicitudes, ...
- Diseño y desarrollo de los procesos del servicio: coordinación, planificación, calendarización de tareas, responsables, evaluación, ...
- Contratación y gestión del personal: selección, formación, ...
- Retroalimentación y evaluación continua.
- Prestación del servicio: control del desempeño, optimización de recursos....
- Gestión de los procesos de venta: contratos marco, negociación, aprobación y recurrencia.

2.2.2. *Mapa De Proceso*

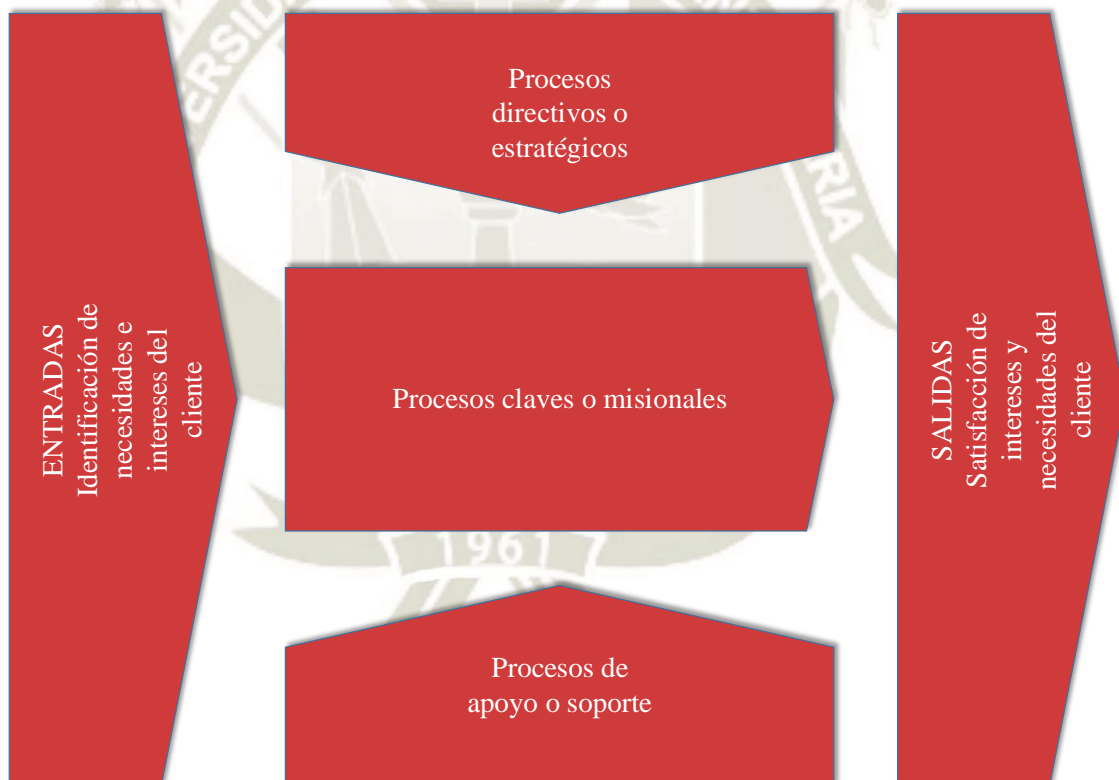
Según lo establecido por la Organización Internacional para la Estandarización (2015) en la norma ISO 9001:2015, el mapa de procesos se compone de tres tipologías:

- Procesos estratégicos: Son definidos por las cabezas de la organización, establecen los principios y directrices que seguirá la empresa y el cómo se plantea cumplir los objetivos a largo plazo.

- Procesos operativos o clave: También conocidos como procesos core, pues son el corazón de las actividades realizadas por la empresa, siguen los principios definidos en los procesos estratégicos.
- Procesos de apoyo o soporte: Son aquellos procesos que, si bien no están directamente relacionados a satisfacer las necesidades del cliente, el no realizarlos haría inviable la consecución de los objetivos planteados (capacitación de personal, mantenimiento, etc.).

Figura 3

Esquema general de un mapa de procesos.



Nota. Gráfico basado en los conceptos obtenidos de la Norma ISO 9001:2015. Fuente: Adaptado de (Organización Internacional para la Estandarización, 2015)

2.2.3. La Logística De Negocios

Si bien las empresas se han ocupado continuamente de gestionar el movimiento y almacenamiento (transporte – inventarios) de sus productos. Es relativamente hace poco tiempo que se ha añadido el concepto de dirección coordinada de las actividades de logística para añadir valor al cliente (Ballou, 2004).

Una manera sencilla de definir a la logística de negocios para Ballou (2004) es:

“Llevar los bienes o servicios adecuados al lugar adecuado, en el momento adecuado y en las condiciones deseadas, a la vez que se consigue la mayor contribución a la empresa” (p. 6).

2.2.4. La Cadena De Suministros

Ambos conceptos, aunque relacionados, no significan lo mismo. Una forma de realizar una diferenciación es que, durante el desarrollo de la cadena de suministro de un producto, las actividades de logística se repetirán muchas veces antes de llegar a su punto de destino (Ballou, 2004).

Es por ello que en la actualidad a la logística de negocios se le conoce como dirección de la cadena de suministros.

Ahora bien, es importante reconocer que las actividades de logística ya no se limitan únicamente al flujo de productos desde el punto de adquisición de materias primas hasta la entrega al cliente, sino que ahora incorporan el post servicio a través de cadenas de logística inversa.

2.2.5. Logística En Áreas No Manufactureras

Los servicios corresponden un sector amplísimo de la industria mundial. Sin embargo, los conceptos tradicionales de logística y cadena de suministro suelen verse limitados cuando tratamos de aplicarlos en empresas que no brindan un producto tangible (Ballou, 2004).

No obstante, a través de los años muchas empresas de este sector han logrado incorporar las metodologías de logística con éxito. La clave está en “convertir” el producto intangible en tangible a través de la identificación minuciosa de sus costos de distribución.

2.2.6. Planeación De La Logística

La utilidad de la planeación en logística está en su capacidad de responder a las preguntas qué, cuándo y cómo; para esto se divide en tres niveles estratégico, táctico y operativo. Estos niveles se diferencian principalmente porque se aplican para horizontes de tiempo distintos, mientras que una decisión estratégica se define para el largo plazo, una de tipo operativo puede referirse a decisiones diarias o incluso de horas (Ballou, 2004).

Ballou (2004) nos brinda una serie de ejemplos para facilitar la diferenciación de estos niveles:

Tabla 3

Ejemplos de toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas

Área de Decisión	Nivel de Decisión		
	Estratégica	Táctica	Operativa
Ubicación de instalaciones	Número tamaño y ubicación		
Inventarios	Ubicación y políticas de control	Niveles de seguridad	Cantidades y tiempo de reabastecimiento
Transportación	Selección del modo	Arrendamiento estacional	Asignación de ruta
Procesamiento de pedidos	Diseño del sistema de procesamiento		Procesamiento y cumplimiento
Servicio al cliente	Establecimiento de estándares	Reglas de prioridad para clientes	Aceleración de entregas
Almacenamiento	Diseño de la distribución	Opciones de espacio estacional	Selección de pedidos y reaprovisionamiento
Compras	Desarrollo de relaciones proveedor-comprador	Contrataciones	Liberación de pedidos

Nota. Serie de ejemplos aplicados a varios puntos de la cadena de abastecimientos. Fuente: Recuperado de (Ballou, 2004).

2.2.7. *Lean Office*

Lean Office es un método de gestión que busca incrementar el rendimiento global de un flujo de valor, reduciendo su variabilidad, esta reducción se da mediante la eliminación de despilfarros/mudas que no aportan valor output o producto final. (Drew Locher, 2017).

Es importante señalar que para su correcta aplicación es necesario que las estrategias de la empresa estén alineadas a la metodología puesto que Lean se

caracteriza por abarcar la totalidad de procesos de la organización, desde la identificación de la necesidad del cliente hasta el desarrollo del servicio.

2.2.8. *Rendimiento Global*

Entiéndase como rendimiento al “Producto o utilidad que rinde o da alguien o algo”. (Real Academia Española, 2019). En este contexto portales enfocados al desarrollo empresarial como CepymeNews.es y SMBFinance.com, concuerdan en que el Rendimiento Global Empresarial no es más que el progreso de los objetivos comerciales de una empresa. (Cepyme News, 2019).

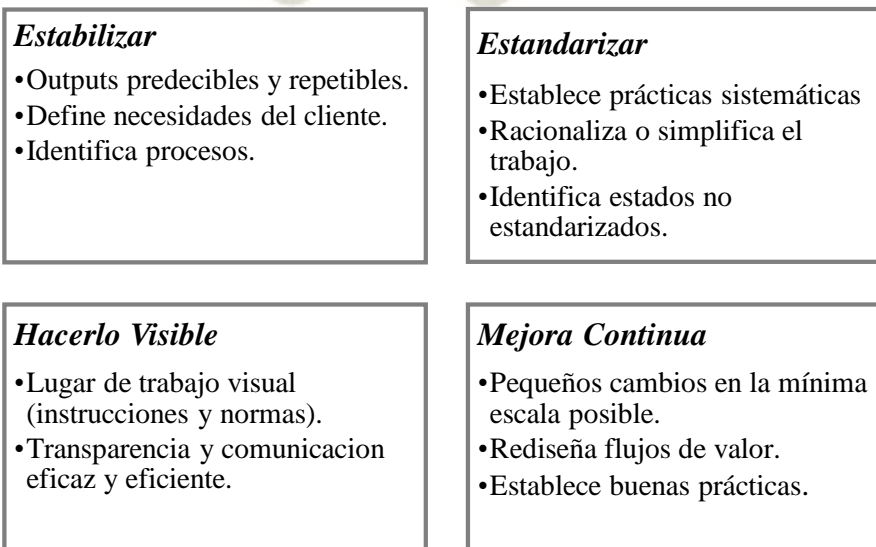
Asimismo, es importante destacar que ambas webs hacen énfasis en que para poder medir el rendimiento global de una organización es necesario trabajar en base a indicadores clave de rendimiento o KPI's; los mismos que son definidos con herramientas de gestión como Balanced Scored Card o Hoshin Kanri.

2.2.9. *Cuatro pasos esenciales para la implementación de Lean Office*

Para Drew Locher (2017), existen cuatro pasos fundamentales para la ejecución de Lean en una organización, estos son:

Figura 4

Cuatro pasos básicos para la implementación de lean.



Nota. Establece los pasos a seguir para una correcta implementación de la metodología Lean Office.
Fuente: Adaptado de (Drew Locher, 2017)

2.2.10. Pasos para el diseño de sistemas de flujo para procesos de servicios

Los conceptos revisados en párrafos anteriores nos conducen a la implementación de la metodología Lean Office, y el diseño de sistemas de flujo o sistemas Pull constituyen un paso fundamental para lograr este objetivo con éxito.

Locher (2017) define seis pasos que nos facilitarán la implementación de estos sistemas:

Figura 5

Pasos para la implementación de un sistema Pull.



Nota. Resumen de las acciones a tomar para poder implementar correctamente un sistema de flujo en un ambiente de oficina o servicios. Fuente: Adaptado de (Drew Locher, 2017)

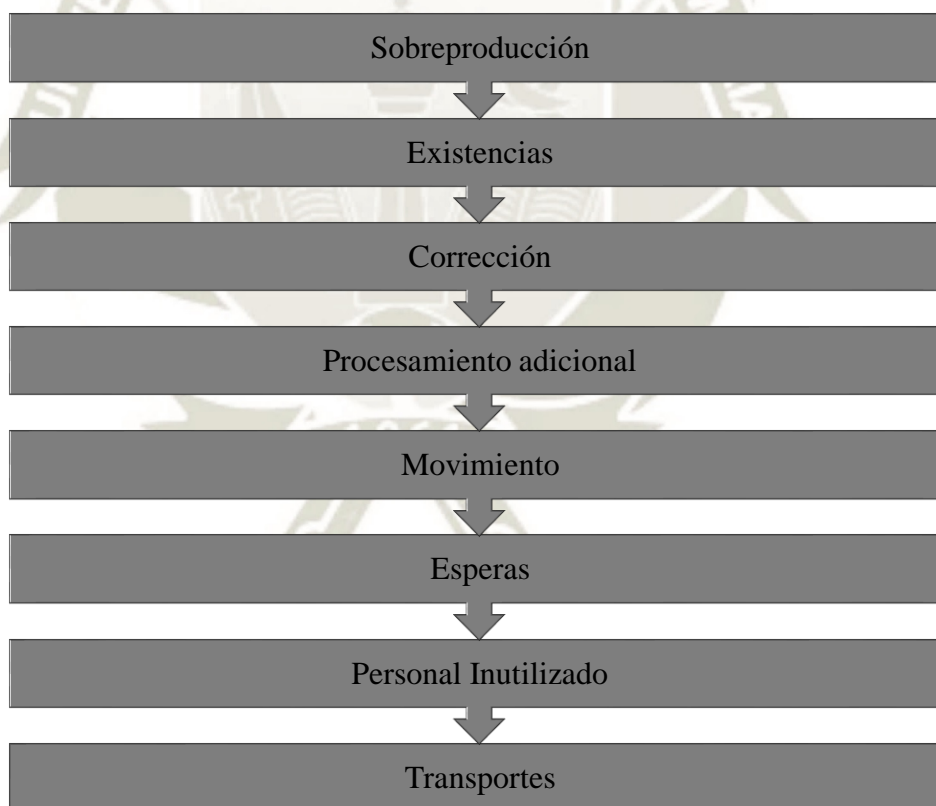
2.2.11. Ocho mudas en la industria de servicios

Aunque inicialmente sea complicado diferenciar las actividades que agregan valor de las que no, es un esfuerzo primordial que debe realizar toda organización que desee implementar Lean Office.

Es cierto que en el camino encontraremos gente que continúe justificando actividades – despilfarro como “necesarias” o “vitales” para el negocio, pero el precio de no desterrar esta mentalidad será tener grandes cantidades de desperdicio oculto y por ende sin cambio. Drew Locher (2017) define 8 categorías de desperdicio:

Figura 6

Los 8 desperdicios en la industria de los servicios.



Nota. Ocho fuentes de desperdicio que generan costos ocultos para la organización. Fuente: Adaptado de (Drew Locher, 2017)

2.3. Metodologías Y Estrategias

2.3.1. Estrategia Hoshin Kanri

Concepto desarrollado por varias compañías japonesas en los años 60's. Se define como una herramienta de planeación estratégica que busca “traducir” las filosofías de la empresa (misión, visión, valores) en objetivos estratégicos medibles por indicadores. (Socconini, 2017)

Es cierto que podremos encontrar grandes similitudes entre esta metodología y el bastante más difundido Balanced Score Card, pero las principales diferencias son que BSC se enfoca más en objetivos de largo plazo mientras que HK establece objetivos operativos incluso de frecuencia diaria. Además, HK a diferencia de BSC requiere de un compromiso y cambio cultural profundo en la organización.

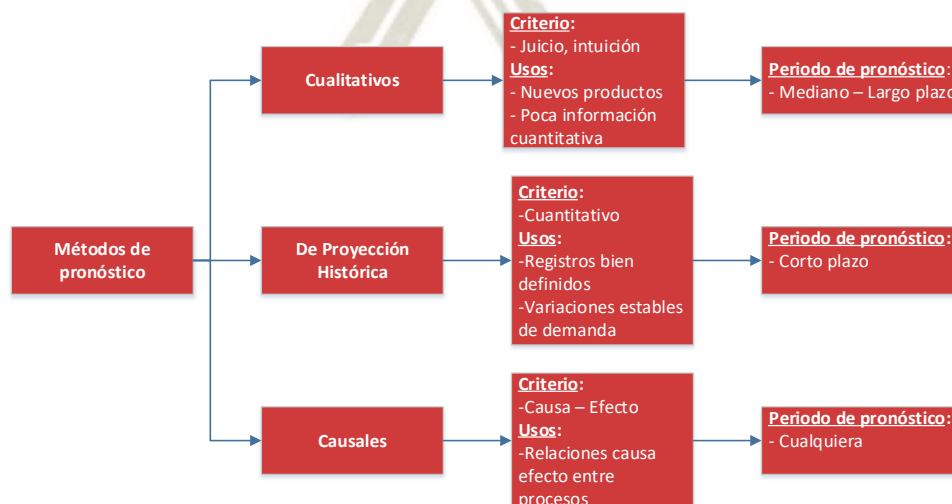
2.3.2. Estrategia De Inventario

2.3.2.1. Métodos De Pronóstico.

Ballou (2004) define 3 clases de métodos de pronóstico de inventario:

Figura 7

Clases de métodos de pronóstico de inventario.



Nota. Métodos de pronóstico que permitirán estimar la demanda de un producto. Fuente: Adaptado de (Ballou, 2004)

2.3.2.2. Control De Inventarios.

Observemos dos tipos de control de inventarios, por incrementos (push) y por demanda o básico (pull). El primero es recomendable cuando las cantidades de producción o compra superan los requerimientos de inventario al corto plazo. La idea es dotar de inventario a los puntos de abastecimiento para cubrir las incertidumbres en los pronósticos de demanda. (Ballou, 2004)

Por otro lado, el control de inventarios por demanda (pull), otorga bajos niveles de inventario en los puntos de abastecimiento y es recomendado cuando necesitamos un nivel de respuesta específico para las condiciones de demanda y costo en cada punto de abastecimiento.

2.3.2.3. Inventario virtual.

Gracias al desarrollo de sistemas de información más avanzados por parte de las empresas, es cada vez más común que se atienda la demanda de los clientes desde locaciones distintas, esto debido a que es exorbitantemente caro mantener niveles de inventario que cumplan con todos los requerimientos en un solo punto de abastecimiento. (Ballou, 2004)

De esta manera surge el concepto de inventario virtual, que se define como una combinación de lugares de atención cruzada de demanda con los mismos artículos.

La dificultad se encuentra en definir que artículos se deben abastecer de esta manera y cuales se deben mantener en la ubicación primaria. La clave está en equilibrar los costos asociados a las existencias regulares y existencias de seguridad (destinadas a cubrir incertidumbres en pronósticos).

2.3.3. Metodología 5s Para Orden Y Limpieza

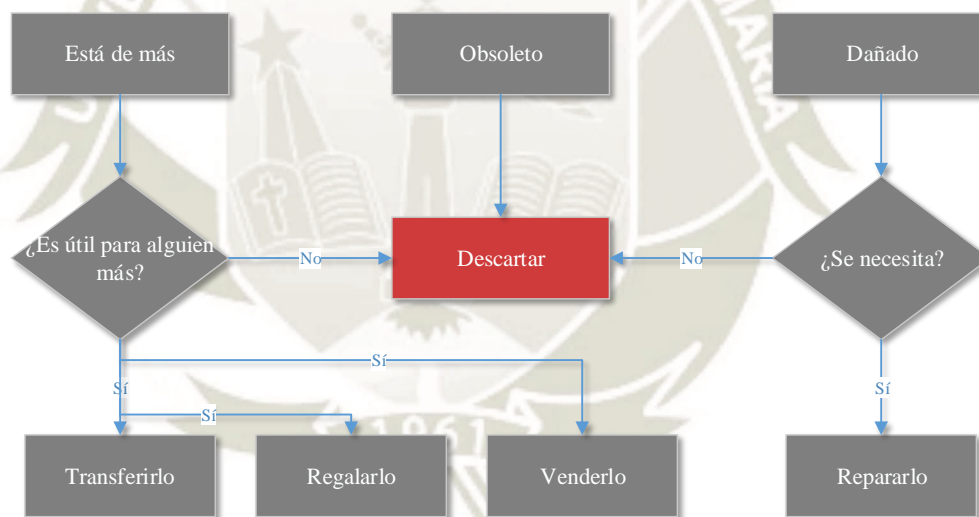
2.3.3.1. Seleccionar.

También conocida como Seiri, es la primera de las 5S y significa clasificar y eliminar los elementos innecesarios para la tarea realizada, así como controlar el flujo de todas las cosas a fin de evitar estorbos y elementos que puedan generar despilfarro. (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010)

No obstante, ¿bajo qué criterios se debe realizar esta selección de elementos?; Luis Socconini (2017) propone lo siguiente:

Figura 8

Criterios propuestos por Luis Socconini para ejecutar Seiri



Nota. Los criterios pueden variar en cada organización. Fuente: Adaptado de (Socconini, 2017)

2.3.3.2. Ordenar.

El desorden provoca búsquedas y movimientos innecesarios que luego se convierten en fuente de variación en los procesos, por ello una vez eliminados los objetos innecesarios, es importante ubicar aquellos realmente necesarios de tal forma que el trabajador los pueda encontrar, utilizar y reponer en su sitio fácilmente (Madariaga Neto, 2013).

Tres pasos para lograrlo son:

- Definir una ubicación para cada cosa necesaria. Un sitio para cada objeto y cada objeto en su sitio. Tener en cuenta la ergonomía para la colocación de objetos de acuerdo a su frecuencia de uso.
- Resaltar las ubicaciones de los objetos necesarios mediante símbolos como siluetas pintadas, huecos diseñados para el objeto, iconos, colores, etc.
- En referencia a tamaños y ubicaciones, los identificadores podrán ser macro verticales (símbolos en paredes), macro horizontales (símbolos en el suelo) y micro (pequeños símbolos en paneles de herramientas, estanterías...).

Entre los beneficios de esta segunda S (Seiton) según Rajadell Carreras & Sánchez García (2010) tenemos:

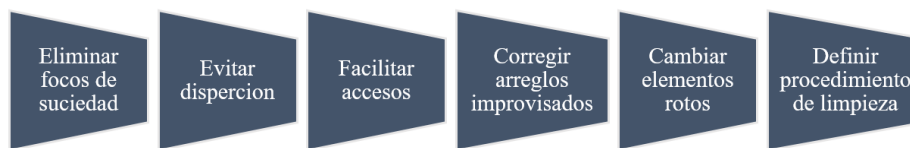
- Una mayor facilidad para el acceso rápido a los elementos que se necesitan.
- Una mejora en la productividad global de la planta.
- Un aumento de la seguridad en el lugar de trabajo.
- Una mejora de la información para su accesibilidad y localización.

2.3.3.3. Limpieza.

Debe entenderse que la suciedad es una de las principales causas de averías en componentes de trabajo, pues dificulta la detección de anomalías. La tercera S (Seiso) nos ayuda a reducir esta tendencia que en sí misma es un despilfarro y una fuente de variación. (Madariaga Neto, 2013).

Figura 9

Tareas para llevar a cabo Seiso.



Nota. Pasos simples pero necesarios para la implementación de 5s. Fuente: Adaptado de (Madariaga Neto, Lean Manufacturing Exposición Adaptada A La Fabricación Repetitiva De Familias De Productos Mediante Procesos Discretos, 2013)

2.3.3.4. Estandarizar

La fase de Seiketsu permite consolidar las metas asumidas en las tres S anteriores asegurando un efecto perdurable en el tiempo. Estandarizar supone una manera organizada y ordenada de llevar a cabo un procedimiento. (Hernández Matías & Vizán Idoipte, 2013). Algunas de las ventajas que conllevan la estandarización de procesos son:

- Mantenimiento del nivel obtenido en las 3 S anteriores.
- Cumplimiento y seguimiento de estándares de limpieza establecidos.
- Interiorización de estándares por parte del personal.
- Creación de hábitos de orden, limpieza y organización.
- Reducción de accidentes por errores de limpieza.

2.3.3.5. Mantener.

Shitsuke tiene como objetivo convertir en hábito la aplicación de los métodos ya estandarizados y constituye el paso más difícil de aplicar de la metodología de las 5s pues depende del grado de compromiso mostrado por los colaboradores a lo largo de su implementación. (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010)

Es por esto que Francisco Madariaga sugiere el uso de auditorías periódicas y acciones correctoras para asegurar el alcance y mantenimiento del nivel de 5 S deseado.

(Madariaga Neto, 2013)

Asimismo, destaca el uso de paneles de gestión en los que se deben colocar evidencias fotográficas del antes y después de la implementación de cada S, además de acciones realizadas, pendientes e indicadores.

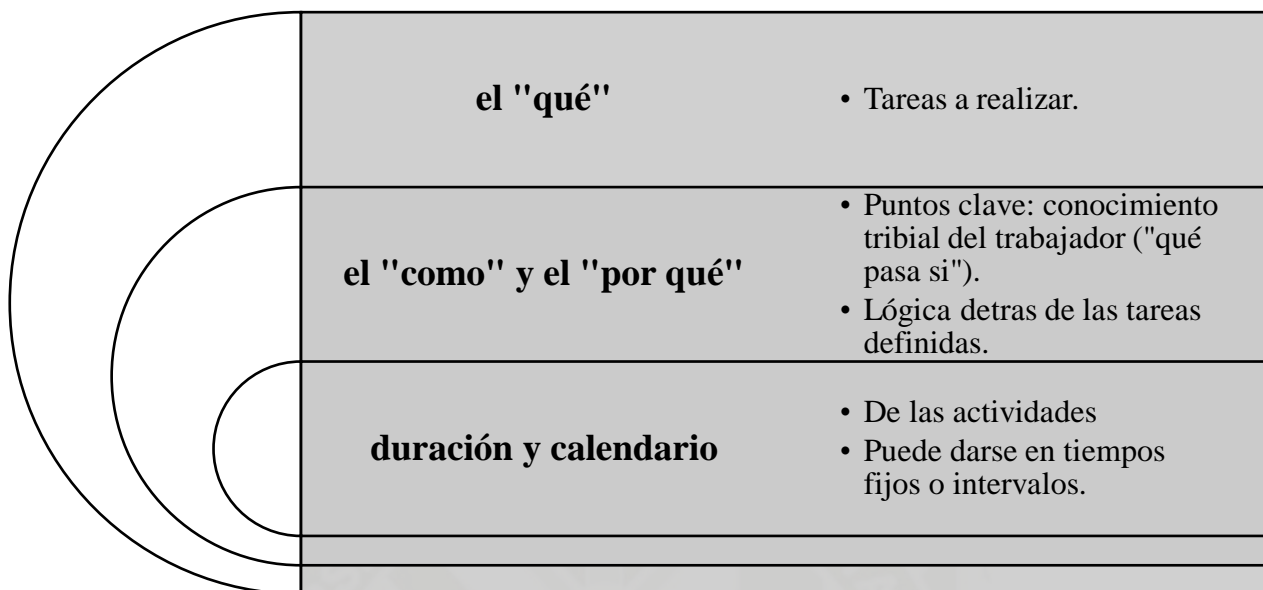
2.3.4. Trabajo Estándar

Como se mencionó en párrafos anteriores, la estandarización es una fase de vital importancia para toda organización que desea implementar Lean. Sin embargo, es necesario realizar una distinción entre trabajo estandarizado y manual de procedimientos, ya que son conceptos que suelen confundirse. La principal diferencia está en el nivel de detalle, si bien el trabajo estándar debe constituir una referencia de trabajo organizado y secuenciado; jamás tendrá el nivel de detalle de un manual, puesto que está pensado para guiar a un trabajador ya entrenado en las mejores prácticas para desempeñar sus labores, mas no para enseñarlas desde cero. No obstante, ambos conceptos pueden coexistir en una misma organización. (Drew Locher, 2017)

Es importante entender que en la mayoría de empresas se encontraran barreras impuestas por los mismos trabajadores en contra del trabajo estandarizado, es por ello que debemos considerar los siguientes elementos:

Figura 10

Elementos del trabajo estandarizado.



Nota. Representación resumida de los elementos que componen el trabajo estandarizado según Drew Locher. Fuente: Recuperado de (Drew Locher, 2017)

2.3.5. Sistemas De Almacenamiento Y Manejo

La necesidad de almacenamiento de las empresas se genera debido a la incertidumbre en la demanda, y es que, aunque pudiésemos predecirla con alta confiabilidad, se generarían grandes costos en transporte y producción. En consecuencia, el almacenamiento más que una obligación se vuelve una necesidad. (Ballou, 2004).

Teniendo estos factores en consideración podemos identificar cuatro razones principales para contar con un sistema de almacenamiento:

- Reducir costos de producción – transportación
- Coordinar oferta y demanda
- Necesidades de producción
- Consideraciones de marketing

Es importante realizar la diferenciación entre almacenamiento y manejo, mientras que el primero se limita a la acumulación de inventario físico en una ubicación determinada, el segundo se centra en la manipulación o traslados de producto de un lugar del almacén a otro, actividades de carga y descarga e incluso el recojo del mismo.

A continuación, se presentan algunas consideraciones necesarias para el correcto manejo de materiales.

Figura 11

Consideraciones del manejo de materiales.

Agrupamiento de la carga	Distribución del espacio	Elección del equipo de almacenamiento	Elección del equipo de movimiento
<ul style="list-style-type: none"> • El número de trayectos deberá ser inversamente proporcional al tamaño de la carga 	<ul style="list-style-type: none"> • A mayor rotación, se deben anchar los pasillos y reducir la altura de los anaqueles 	<ul style="list-style-type: none"> • Se recomiendan estanterías siguiendo el principio PEPS (primero entra primero sale) 	<ul style="list-style-type: none"> • Existen 3 clases principales: manual, asistido con motor y mecanizado; se recomienda una combinación de las tres.

Nota. Recomendaciones prácticas para el correcto manejo de materiales. Fuente: Recuperado de (Ballou, 2004)

Elemento del principio Jidhoka basado en simples señales visuales y de audio que permiten identificar, instruir o indicar la normalidad o anormalidad de las condiciones de trabajo. (Socconini, 2017)

Locher (2017) señala que entre los beneficios que este sistema puede brindar a la organización se encuentran:

- Mejora en la estabilidad de un proceso, departamento o toda la organización.
- Reducción del esfuerzo global para gestionar el proceso.
- Aumento en la conciencia de los problemas y oportunidades de mejora.
- Mayor reacción ante los problemas.

- Mejora en la comunicación y conocimiento de los empleados.
- Curvas de aprendizaje más cortas para empleados nuevos o reasignados.

Ahora bien, la forma en la que se tratará la gestión visual dependerá de dos factores fundamentales que son: proximidad y complejidad.

Figura 12

Tratamiento de la gestión visual



Nota. Diagrama que representa los criterios de uso de la gestión visual y las herramientas a usar en cada caso. Fuente: Recuperado de (Drew Locher, 2017)

2.3.6. Técnicas Anti Error – Mistake Proofing.

Es muy común que las organizaciones se empeñen en la detección de errores, a lo cual muchas de ellas reaccionan añadiendo más pasos de inspección, sin encontrar realmente las causas raíz que originaron los errores en un principio.

En este contexto aparecen las Técnicas anti error, también conocidas como Poka Yoke. Técnicas desarrolladas bajo el pensamiento Lean, que buscan identificar errores en las etapas tempranas del proceso a fin de prevenir la aparición posterior de defectos. (Drew Locher, 2017)

Locher propone tres niveles de control anti error:

- Nivel 3: Descubrir el defecto.
- Nivel 2: Identificar el error.

- Nivel 1: Técnica o mecanismo anti error.

Evidentemente, lo ideal sería conseguir que nuestros procesos se encuentren en el Nivel de control 1. Sin embargo, esto no siempre será posible y en la mayoría de casos bastará con un Nivel 2, buscando por su puesto siempre aproximarse al nivel de control ideal.

Es importante destacar que los mecanismos anti error variaran de acuerdo a las actividades de cada empresa, no obstante, se puede tomar la siguiente clasificación como punto de partida.

- Métodos de contacto: detectan anomalía si existe o no contacto entre el elemento y el mecanismo detector.
- Método del valor establecido: se detectan mediante la comprobación del número de movimientos especificado para la operación.
- Método de paso movimiento: Comprobación mediante errores en movimientos estandarizados.

2.3.7. Reducción Del Tiempo De Preparación O Transición Rápida

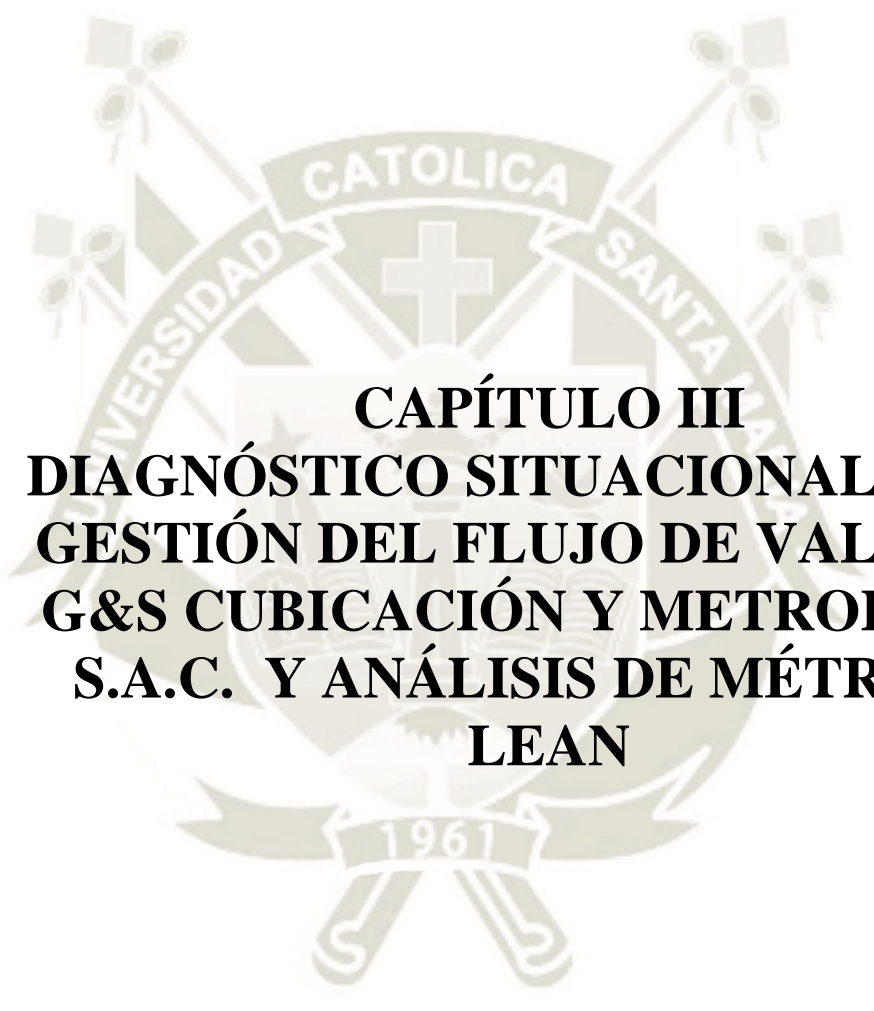
Primero definamos transición como un proceso de preparación para el cambio de una fase a otra. En el entorno de las oficinas y servicios algunos ejemplos podrían ser, el cierre contable de cada mes, la incorporación de un nuevo trabajador o incluso la preparación post operatoria de un quirófano. (Drew Locher, 2017)

Ahora bien, cuando se logra una reducción en este tiempo de cambio se considera que se logró una transición rápida. Para lograr este objetivo es necesaria la realización de actividades “internas” (requieren la parada del proceso actual) y “externas” (no necesitan detener el proceso actual).

Para lograr una correcta transición rápida es importante racionalizar los tiempos, por ejemplo, existen muchas actividades en el proceso de cierre contable mensual que pueden realizarse “externamente” es decir antes de finalizado el mes. De acuerdo a pasadas experiencias se ha encontrado que al menos el 50% de las actividades que

conforman este proceso pueden ser realizadas bajo esta modalidad, lo que conlleva una reducción del tiempo total del proceso, pasando de 10 días calendario para la preparación del informe a 5 o incluso 1 día.





CAPÍTULO III

**3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA
GESTIÓN DEL FLUJO DE VALOR DE
G&S CUBICACIÓN Y METROLOGÍA
S.A.C. Y ANÁLISIS DE MÉTRICAS
LEAN**

3.1. Antecedentes Generales De G&S Cubicación Y Metrología S.A.C.

3.1.1. Sector Y Actividad Económica

La empresa pertenece al Sector Servicios y se encuentra registrada ante SUNAT dentro de la categoría “Otras Actividades Empresariales No Contempladas en Otras Partes” siendo su principal actividad económica el servicio de cubicación de vehículos cisterna de transporte de combustibles derivados del petróleo.

3.2. Perfil Y Estructura Organizacional De G&S Cubicación Y Metrología S.A.C.

3.2.1. Visión

Ser una empresa líder y competitiva a nivel nacional, generando un valor agregado a nuestros clientes y prosperidad a nuestros colaboradores, contribuyendo con el desarrollo sostenible de nuestro país.

3.2.2. Misión

Nuestro selecto equipo de trabajo cuenta con una amplia experiencia lo que asegura el cumplimiento a carta cabal de nuestros servicios practicando una cultura de valores, asegurando la satisfacción de nuestros clientes.

3.2.3. Valores Organizacionales

- *Compromiso*

Comprometidos en brindar resultados confiables, demostrando competencia técnica en la ejecución de nuestros servicios.

- *Honestidad*

Base de la confianza con nuestros clientes, construimos relaciones comerciales honestas y duraderas.

- *Respeto*

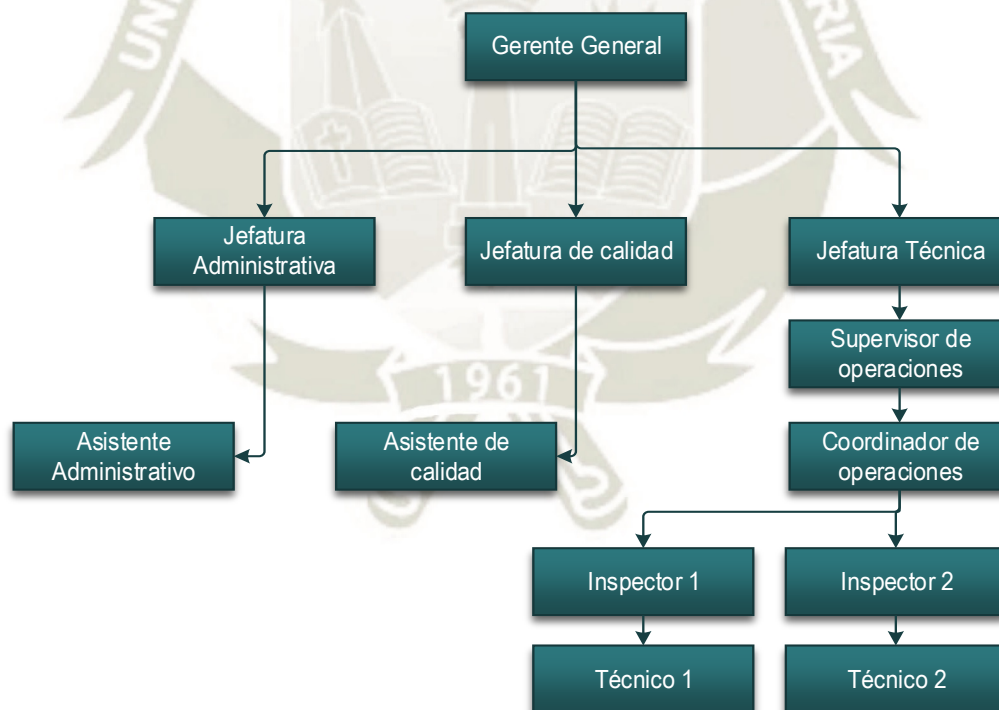
Respetamos la normatividad vigente establecida por los organismos supervisores.

3.2.4. Estructura Organizacional

G&S cuenta con una estructura organizacional de tipo Jerárquica Vertical, en la que los niveles de mando están bien definidos y cuya responsabilidad máxima recae en la gerencia general.

Figura 13

Organigrama de G&S Cubicación y Metrología SAC



Nota. Estructura Organizacional de tipo Jerárquica Vertical. Fuente: (G&S Cubicación y Metrología)

3.3. Identificación De Principales Proveedores

Carlos Borja (proveedor de agua): Microempresario local dedicado al comercio y transporte de agua usando camiones cisterna en la ciudad de Mollendo y alrededores.

Distribuciones Condorito SRL (proveedor de suministros generales): Empresa Ferretera con más de 20 años en el mercado, con un amplísimo catálogo de productos para la industria, minería y agroindustria.

Maservit EIRL (proveedor Volandas Metálicas): Empresa Arequipeña enfocada al rubro metalmecánico con amplia experiencia y años de servicio.

Librería Bazar Líder EIRLTDA (proveedor de Materiales de escritorio): Dada la naturaleza del servicio y la gran cantidad de documentación generada, es necesario contar con un proveedor de materiales de escritorio con un stock permanente en la ciudad de Mollendo.

3.4. Identificación De Principales Clientes

Servosa Cargo S.A.C: Es una organización con operaciones en las principales ciudades del Perú, especializada en el transporte de combustibles líquidos, transporte de Etanol, transporte de concentrados de Mineral, transporte y distribución de GLP, transporte de Gas Natural Comprimido (Gasoducto Virtual), despacho de combustibles a equipos en minas, así como diseño, construcción y administración de grifos en minas.

Transportes Libertad S.A.C: Brinda el servicio de transporte terrestre de materiales peligrosos, IQBF, carga sobre dimensionada y carga general a nivel nacional. Además, cuenta con una trayectoria de más de 19 años de experiencia en el mercado.

MC Transportes S.R.L: Empresa especializada en Transporte de Combustibles Líquidos y GNC (Gas Natural Comprimido) dentro del territorio nacional. Asimismo, sus operaciones cuentan con certificaciones ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 e ISO 39001.

Transmdicas S.R.L: Con más de 13 años de experiencia en el rubro esta empresa se especializa en el transporte de: Carga pesada (madera, azúcar, cemento, cal y fertilizantes para empresas del sector productor), Estructuras metálicas, Combustible en cisternas, GLP en bombonas y graneleros, maquinaria en plataformas y Concentrado de mineral.

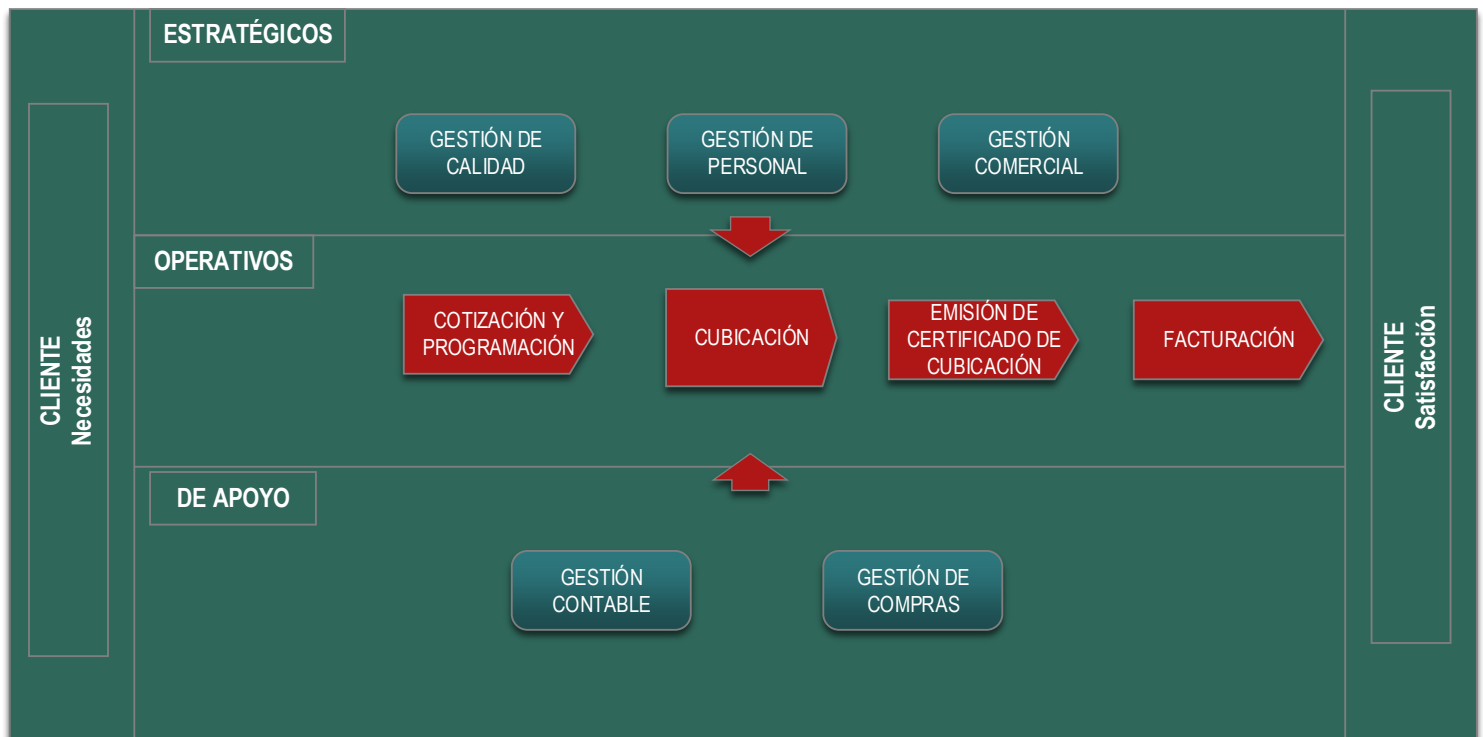
3.5. Mapeo De Procesos De La Empresa

La importancia de realizar el mapeo de procesos recae en la facilidad que tiene esta técnica para brindarnos un panorama coherente de la estructura procesal de la empresa. Permite, además diferenciar aquellos procesos que aportan valor de aquellos que no lo hacen.

A continuación, se presenta el mapa de procesos actual de la empresa G&S Cubicación y Metrología S.A.C:

Figura 14

Mapa de procesos G&S Cubicación y Metrología S.A.C.



Nota. Detalle de los procesos que conforman el servicio de inspección (cubicación) de camiones cisterna de transporte de derivados del petróleo. Fuente: (Elaboración Propia).

3.5.1. Procesos Estratégicos

- *Gestión de Calidad:* Proceso cuya finalidad es la estandarización de procesos y la mantención de la **Acreditación como Organismo de Inspección INACAL**, siendo esta última función de vital importancia pues sin ella no es posible brindar el servicio de cubicación. Encargado(s): Supervisor y Coordinador de Calidad.
- *Gestión de Personal:* Conformado por todos los sub-procesos de recursos humanos, cuyas actividades centrales son la administración, planificación y capacitación de personal. Encargado(s): Gerente General y Jefe Administrativo.
- *Gestión de Clientes:* Tiene como objetivo la venta del servicio y el afianzamiento de nuevos clientes. Encargado(s): Gerente General y Jefe Administrativo.

3.5.2. *Procesos Operativos*

- *Cotización y Programación:* Recepción de órdenes de servicio, cálculo y envío de cotizaciones de acuerdo a las características del vehículo a cubicar, gestión de los cupos para evitar cruces de horarios o disconformidad en los clientes. Reprogramaciones en caso el cliente lo requiera. Encargado: Coordinador(a) de Operaciones.
- *Cubicación:* El *core bussiness*. Está conformado por los diferentes ensayos y evaluaciones aplicadas a los camiones-cisterna a fin de determinar su capacidad o volumen y certificar el cumplimiento de los requerimientos metrológicos definidos en las normativas vigentes.
Encargado(s): Inspector, Técnico y Auxiliar.
- *Emisión de Certificado de Cubicación:* Procesamiento de los resultados de los ensayos y evaluaciones aplicados en el proceso de cubicación y expide un certificado que acredita la conformidad o no conformidad de acuerdo a lo establecido en la Norma Metrológica Peruana 023-2017 y la NTP-ISO-IEC-17020-2012. Encargad(o): Jefe Técnico y Supervisor de Planta.
- *Facturación:* Registro y cobro del precio pactado entre la empresa y sus clientes.
Encargado: Asistente Administrativo.

3.5.3. *Procesos de Apoyo*

- *Gestión Contable:* Elaboración de Estados Financieros y de Resultados, Control de los Ingresos y Egresos, Brinda asesoría fiscal a la empresa. Encargado: Asistente Administrativo.
- *Gestión de Compras:* Asegura el aprovisionamiento de equipos, instrumentos, herramientas y suministros para el correcto funcionamiento de todos los procesos

antes mencionados. Encargado(s): Jefe Administrativo, Jefe de Operaciones y Gerente General.

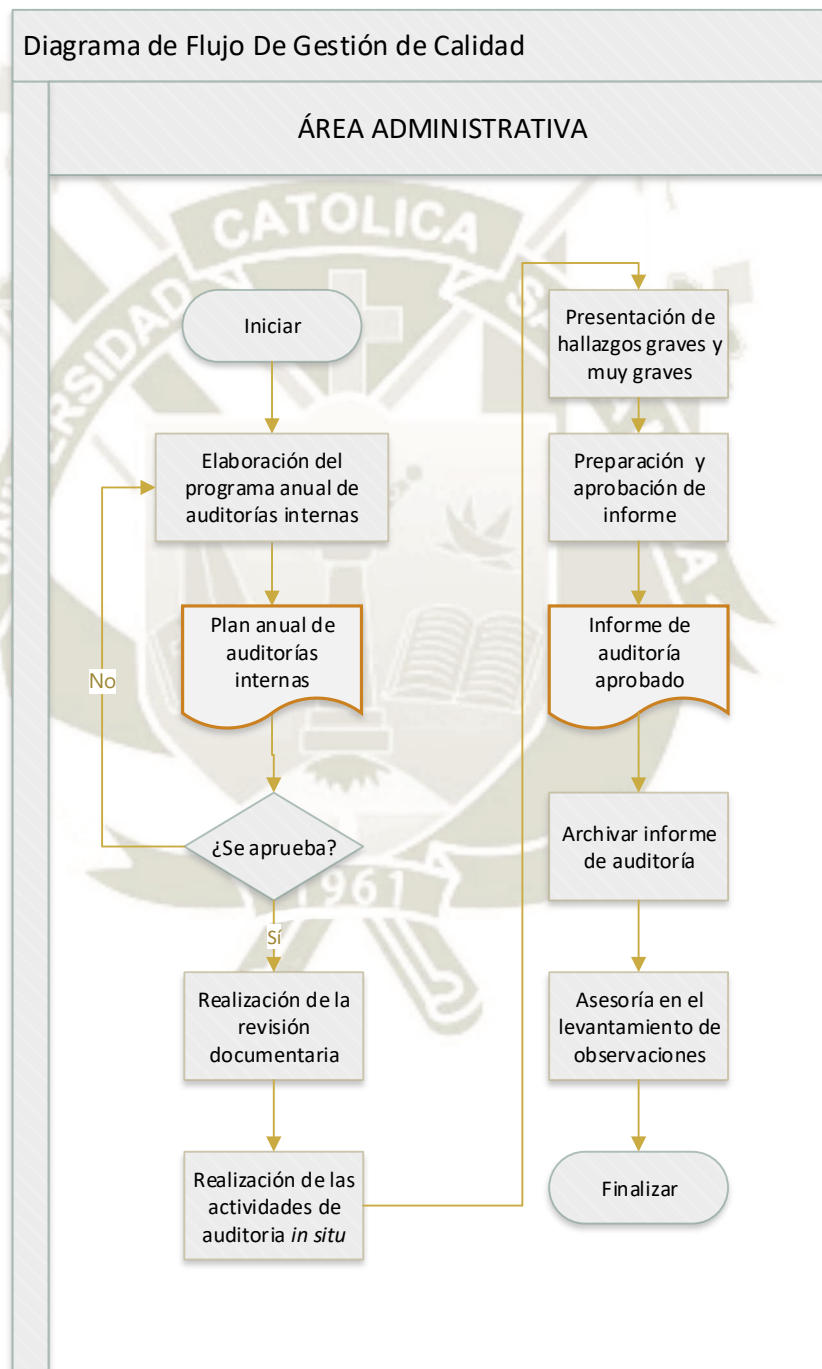


3.6. Esquematización Del Flujo De Los Procesos De Servicio

3.6.1. Gestión de Calidad

Figura 15

Diagrama de flujo de Gestión de Calidad

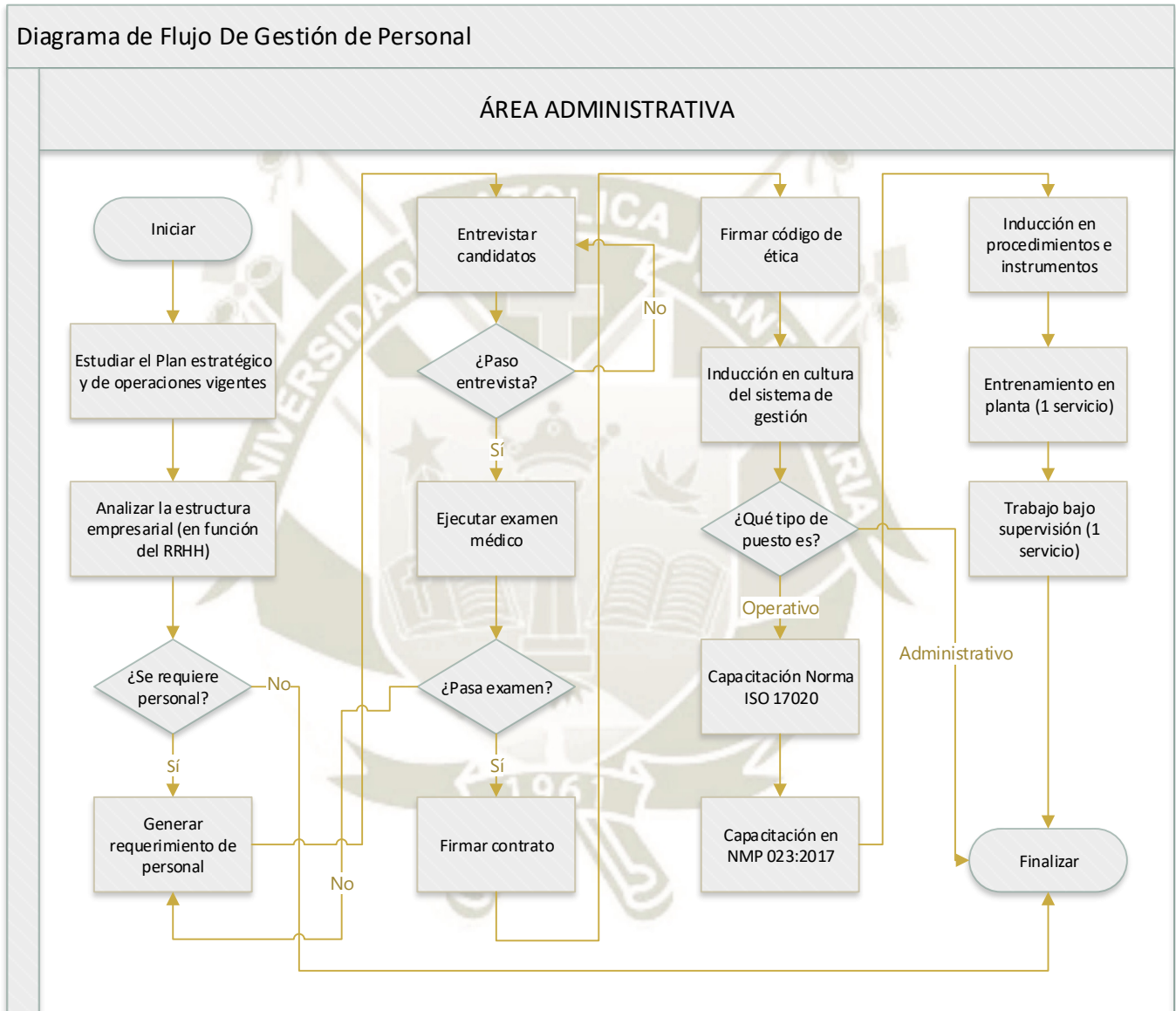


Nota. Fuente: (Elaboración Propia).

3.6.2. *Gestión De Personal*

Figura 16

Diagrama de flujo de Gestión de Personal

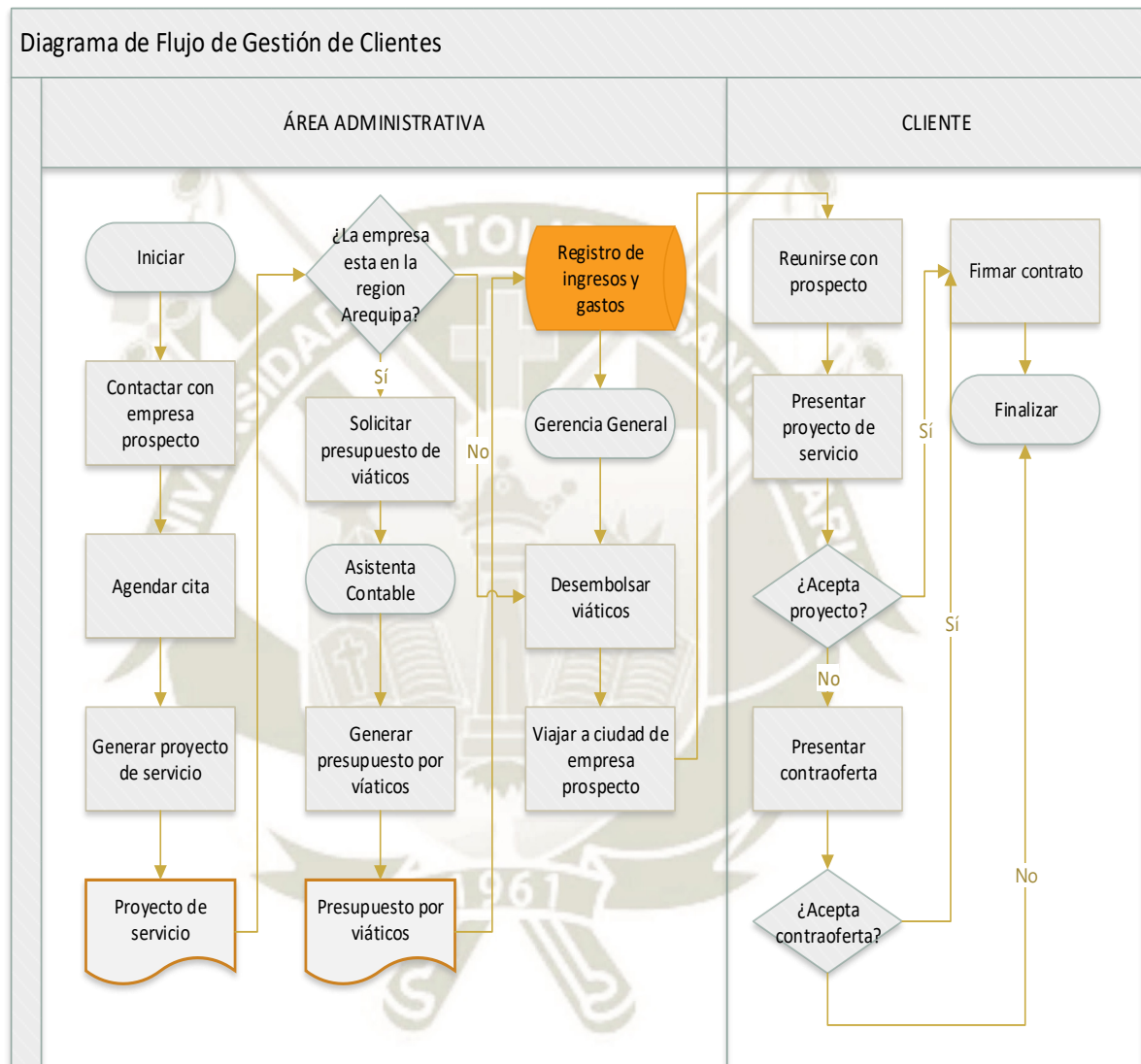


Nota. Fuente: (Elaboración Propia).

3.6.3. Gestión De Clientes

Figura 17

Diagrama de flujo de Gestión de Clientes

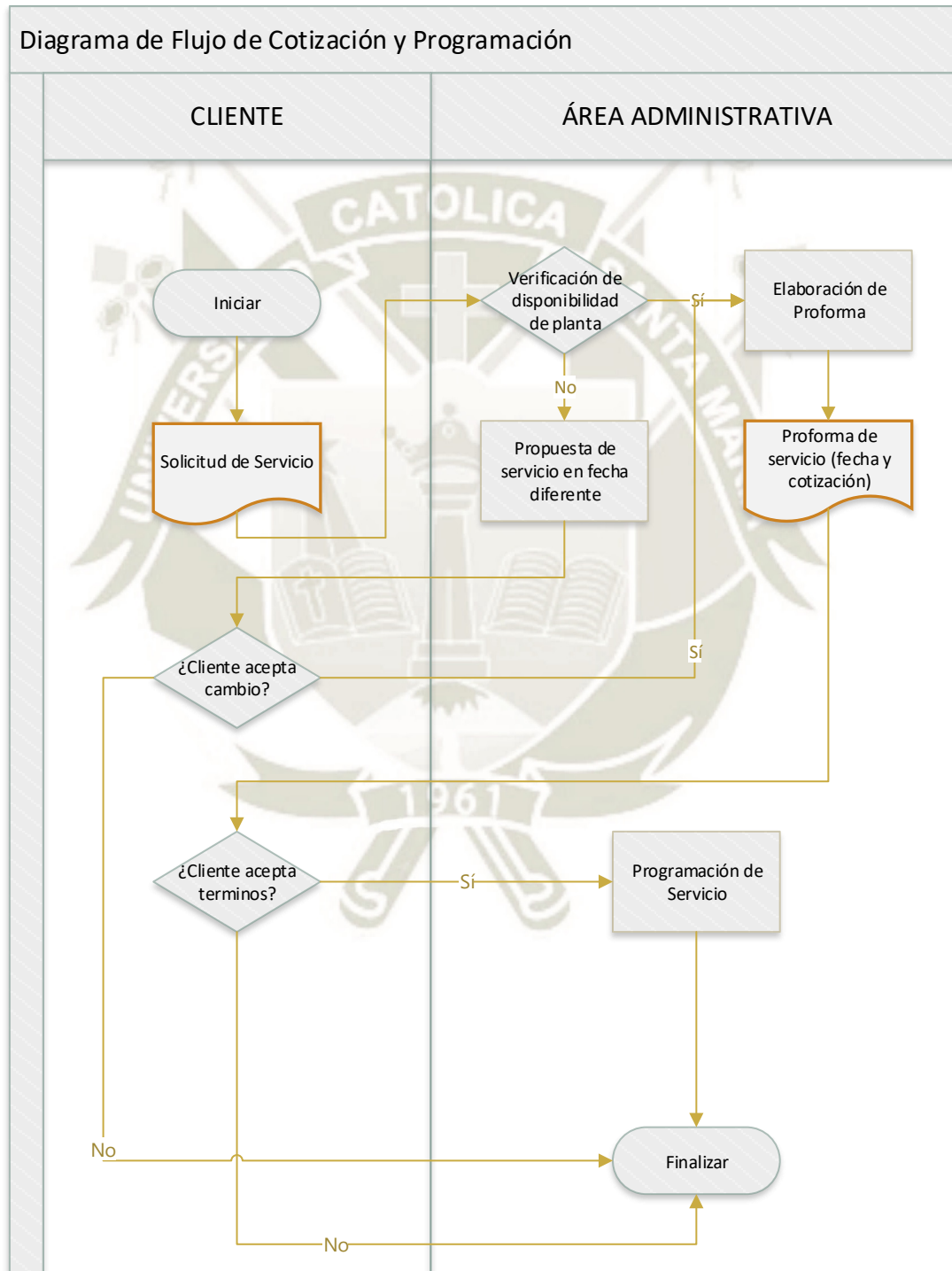


Nota. Fuente: (Elaboración Propia).

3.6.4. Cotización Y Programación

Figura 18

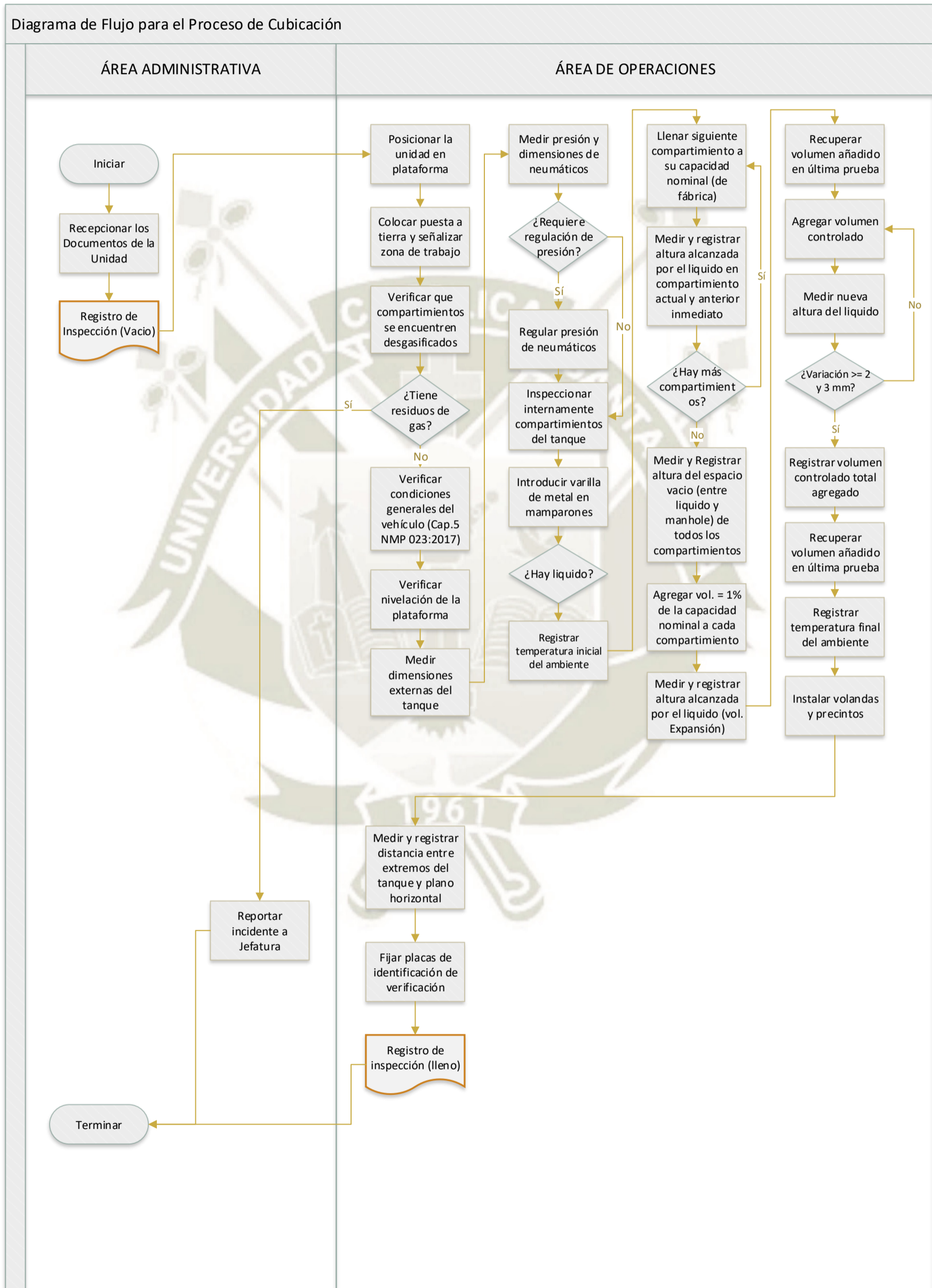
Diagrama de flujo de Cotización y Programación



Nota. Fuente: (Elaboración Propia).

Figura 19

Diagrama de flujo del Proceso de Cubicación

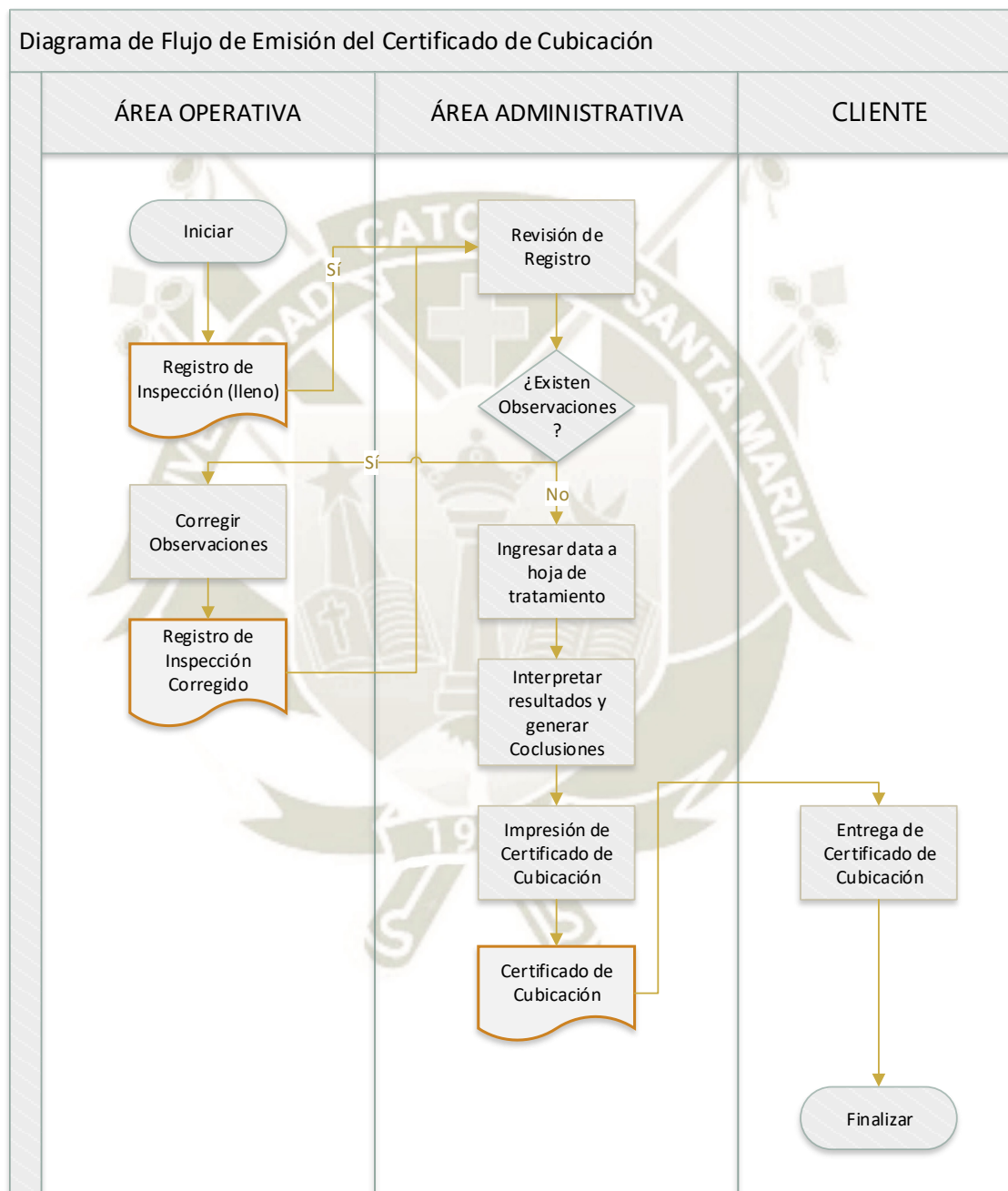


Nota. Fuente: (Elaboración Propia).

3.6.6. Emisión De Certificado De Cubicación

Figura 20

Diagrama de flujo del Proceso de Emisión de Certificado de Cubicación.

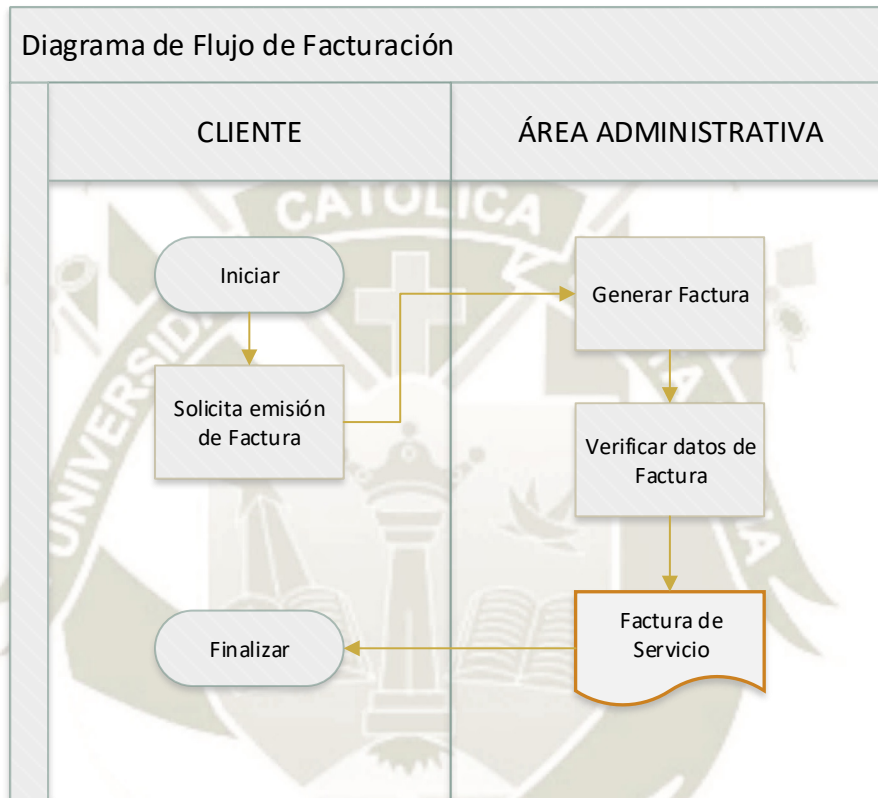


Nota. Fuente: (Elaboración Propia).

3.6.7. Facturación

Figura 21

Diagrama de flujo de Facturación.

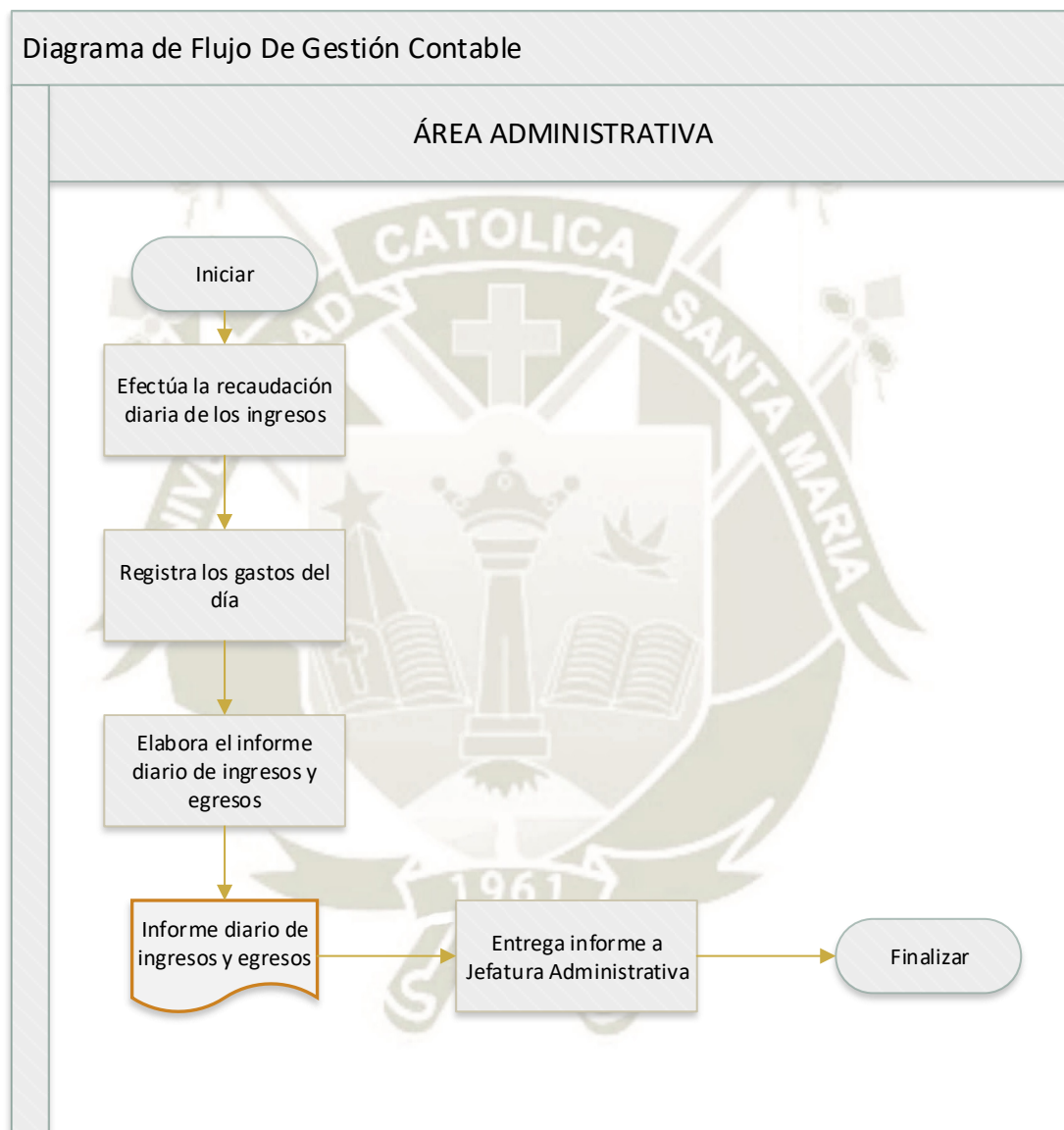


Nota. Fuente: (Elaboración Propia).

3.6.8. *Gestión Contable*

Figura 22

Diagrama de flujo de Gestión Contable.

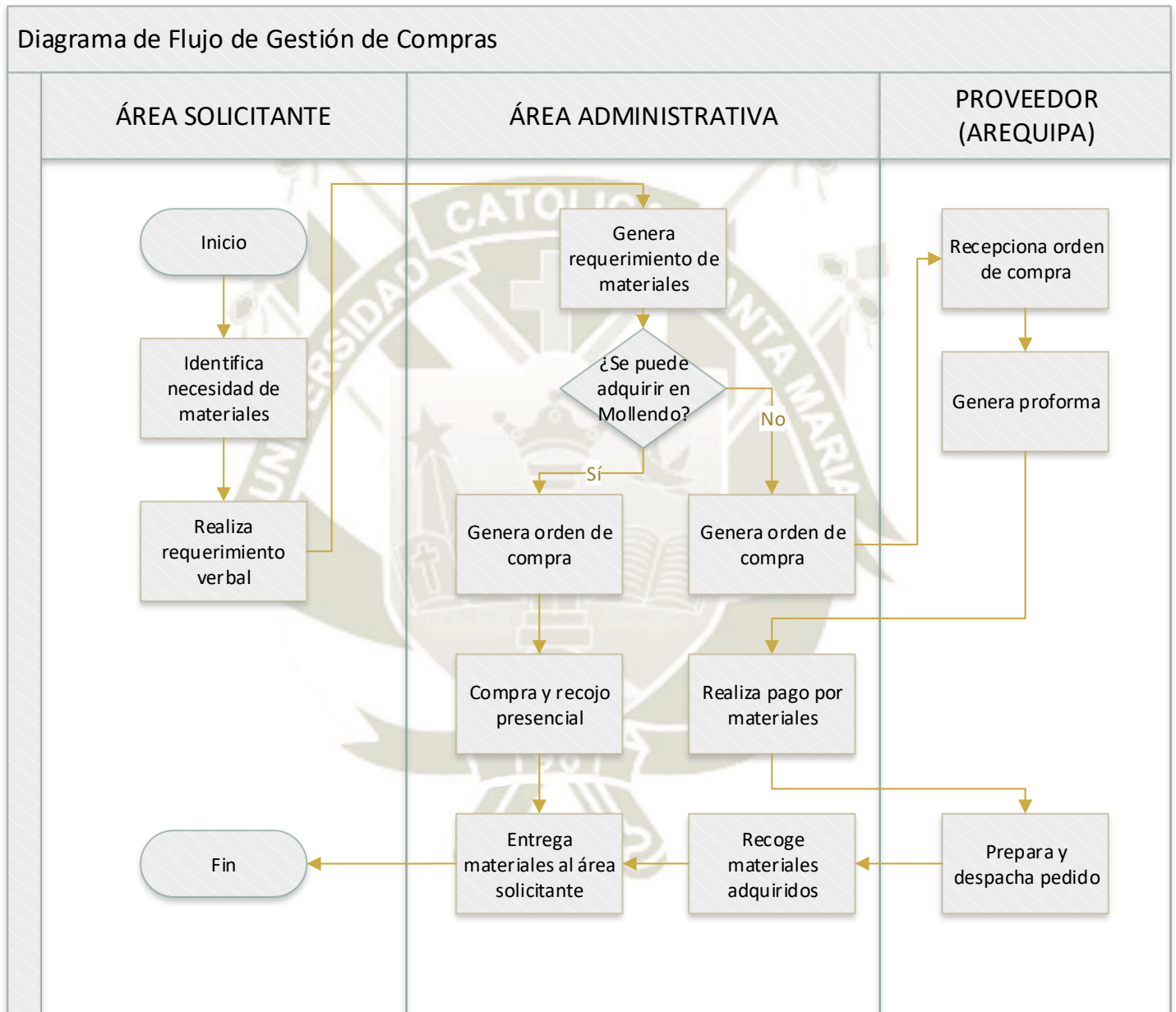


Nota. Fuente: (Elaboración Propia).

3.6.9. *Gestión de Compras*

Figura 23

Diagrama de flujo de Gestión de Compras.



Nota. Fuente: (Elaboración Propia).

Gracias a la elaboración del Diagrama de Flujo y al análisis realizado para este fin, se pudieron identificar deficiencias en los procesos de **cotización y programación**, como demoras en la emisión de proformas y duplicidad documentaria.

Para el proceso de **cubicación**, muchas veces se encontró que no había los suficientes suministros para cubrir los servicios del día (volandas, precintos, tuercas, electrodos de soldadura), así como materiales defectuosos que no podían ser usados, lo que podría sugerir un control inadecuado de inventarios producto de una deficiente gestión de logística.

3.7. Lay Out De La Empresa

La empresa G&S tiene su sede en la ciudad de Mollendo, más específicamente en la Zona Industrial APIAMO.

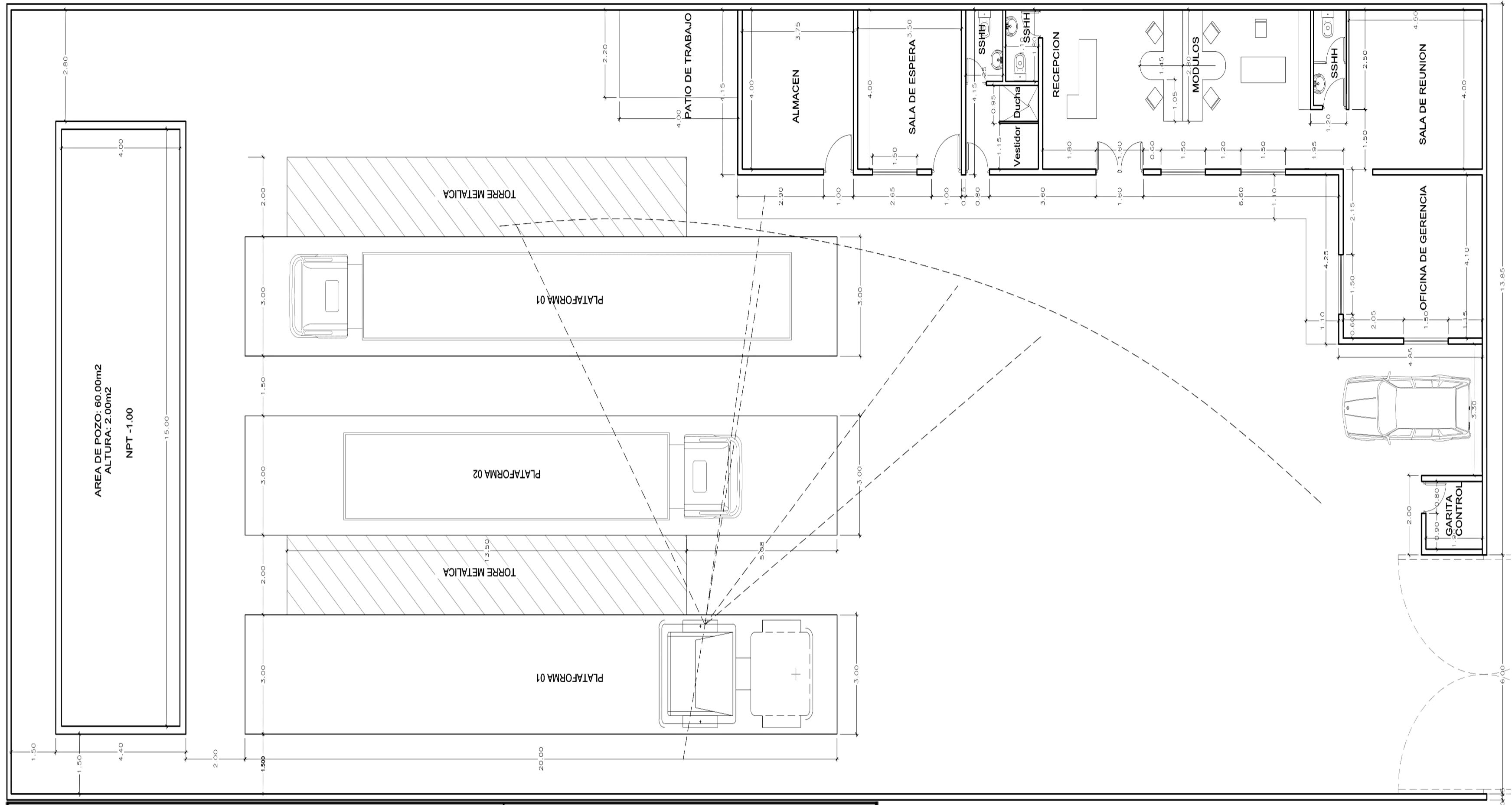
La planta tiene una superficie total de 1000 m² de los cuales 219.58 m² son de área construida, repartidos principalmente en tres zonas:


- Área de control (guardianía)
- Área administrativa, comedor e impresiones (oficinas)
- Área de operaciones (plataformas de trabajo)

A continuación, se presenta el plano de distribución actual de la empresa:

Figura 24

Layout de G&S Cubicación y Metrología S.A.C.



DETALLE DE AREAS		 CUBICACION Y METROLOGIA S.A.C.		
AREA DE CONTROL(GARITA)	4.85 m ²	PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE LOCAL Av. Panamericana Mz. "I" Lt. 11 Z. I. Apiamo Mollendo - Islay		
AREA DE ADMINISTRATIVA-COMEDOR IMPRESION	126.93 m ²	PLANO: PLANO DE DISTRIBUCION		
AREA DE OPERACIONES	87.80 m ²	DISEÑO: ARQ. CESAR CANALES REVISOR: ARQ. CESAR CANALES	ESCALA: 1/50 FECHA: JULIO 2020	LAMINA D-01
AREA TOTAL	219.58 m ²			

Nota. Plano de distribución de la Planta de Cubicación de G&S – Mollendo. Fuente: G&S Cubicación y Metrología S.A.C.

3.8. Análisis De La Gestión Logística

El siguiente análisis se ha trabajado con la ayuda de auditorías internas que nos permitieron evaluar el desempeño de tres aspectos cruciales de la gestión logística de G&S:

- Desempeño de proveedores
- Desempeño de almacenes
- Desempeño de abastecimiento

3.8.1. Descripción de la metodología utilizada

Estas auditorías fueron desarrolladas considerando diversos **FACTORES DE VALORIZACION** influyentes para el sector e industria de transporte de hidrocarburos; estos fueron definidos con ayuda del Jefe Técnico y el Jefe Administrativo de la empresa G&S.

Para definir el **Porcentaje de Valoración de los Factores (%)** para el caso de la auditoria de desempeño de proveedores, por ejemplo, se consideró como factor de mayor importancia a la **CALIDAD Y ASPECTOS TÉCNICOS** (30%), seguido de **ENTREGA** y **COSTOS Y PRECIOS** (ambos con 25%), dado que en la industria del transporte de hidrocarburos es de suma importancia para el cliente recibir resultados precisos que eviten mermas de producto y/u otras irregularidades durante sus ciclos de trabajo, para ello los proveedores deberán entregar, entre otras cosas, Productos que cumplen con las especificaciones solicitadas. En segundo lugar, se tomó en cuenta la rigidez en la programación de carga y descarga de producto (combustible) para las flotas de camiones cisterna, por ello es necesario que todo material e insumo requerido para brindar el servicio de cubicación llegue en los plazos establecidos, a fin de cumplir con las agendas de los clientes. Referente al aspecto de Precio, se considera como un

factor de vital importancia para la elección de proveedores porque como en toda empresa se busca obtener el mayor beneficio posible. Finalmente, se consideraron como factores menos influyentes a la REPRESENTACIÓN y ESTABILIDAD (ambos con 10%).

Una vez definidos los porcentajes de valoración por factor, se dividió cada factor de valorización en **Factores de evaluación** que a su vez fueron ponderados considerando su importancia general para el cumplimiento de los objetivos operativos de la empresa.

Para realizar la evaluación se asignaron valores entre 0 y 3, siendo 0 No lo cumple en absoluto, 1 Algunas veces lo cumple, 2 Lo cumple la mayoría de veces y 3 Lo cumple siempre. A continuación, se explica paso a paso la metodología seguida utilizando como ejemplo al Proveedor 1: Carlos Borja.

Luego de asignado el **Puntaje**, este se multiplica por el **Factor de Ponderación**, obteniéndose los **Índices de Valoración**. Estos se sumaron (**2.650**) y multiplicaron por el **Porcentaje de Valoración de los Factores % (30%)** para obtener el **Índice de Valoración Total (0.795)** del factor **CALIDAD Y ASPECTOS TECNICOS**.

Una vez obtenido el Índice de Valoración Total para cada factor de valorización se suman (**2.368**) y se dividen entre 3 (puntaje máximo posible a obtener) para determinar el grado de cumplimiento o **Valor Final del Desempeño del Proveedor (%)** con respecto a los Factores de Valorización evaluados (**78.9%**).

Es importante señalar que, para la evaluación de desempeño de almacenes y de abastecimiento, se siguió la misma metodología.

A continuación, se presentan los resultados de las auditorías realizadas. Para ver los cuadros completos y sin recortes, revisar el **ANEXO 04**.

3.8.2. Evaluación Del Desempeño Del Proveedor

Tabla 4

Auditoria de Desempeño de Proveedores

AUDITORIA DE DESEMPEÑO DE PROVEEDORES			
Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación
CALIDAD Y ASPECTOS TÉCNICOS	30%	Productos que cumplen con las especificaciones solicitadas	40%
		Empaquetado y despacho de productos eficiente	25%
		Facturación rápida y libre de errores	35%
		TOTAL	100%
REPRESENTACIÓN	10%	Personal de ventas con conocimiento pleno del negocio	30%
		Ética y confidencialidad	30%
		Resolución de problemas	30%
		Seguimiento al cliente	10%
		TOTAL	100%
ENTREGA	25%	Cumple con los tiempos establecidos	40%
		Es capaz de atender pedidos de emergencia	30%
		Las ordenes no tienen faltantes	30%
		TOTAL	100%
COSTOS Y PRECIOS	25%	Alta competitividad en nivel de precios	45%
		Notifica con tiempo sobre cambios en el precio	35%
		Es puntual con sus cotizaciones	20%
		TOTAL	100%
ESTABILIDAD	10%	Facilidad para establecer acuerdos a largo plazo	40%
		Ubicación geográfica conveniente	60%
		TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia.

3.8.2.1. Proveedor 01: Carlos Borja (Agua).

- *Calidad y aspectos técnicos.*

Tabla 5

Calidad y Aspectos Técnicos (Carlos Borja)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
CALIDAD Y ASPECTOS TÉCNICOS	30%	<i>Productos que cumplen con las especificaciones solicitadas</i>	40%	3	1.200	0.795
		<i>Empaquetado y despacho de productos eficiente</i>	25%	3	0.750	
		<i>Facturación rápida y libre de errores</i>	35%	2	0.700	
		TOTAL	100%			2.650

Fuente: Elaboración propia.

Salvo un par de errores de facturación cometidos en los últimos 2 años, el Sr. Borja cumple en entregar el producto solicitado, con las características solicitadas y de la forma solicitada.

- *Representación.*

Tabla 6

Representación (Carlos Borja)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
REPRESENTACIÓN	10%	<i>Personal de ventas con conocimiento pleno del negocio</i>	30%	1	0.300	0.200
		<i>Ética y confidencialidad</i>	30%	3	0.900	
		<i>Resolución de problemas</i>	30%	2	0.600	
		<i>Seguimiento al cliente</i>	10%	2	0.200	
		TOTAL	100%			2.000

Fuente: Elaboración propia.

En ocasiones resulta difícil contactar con el Sr. Borja, ya sea por acumulación de trabajo o algún otro factor externo. Quien termina atendiendo los pedidos es su esposa, quien lamentablemente no cuenta con conocimiento pleno del negocio y termina dificultando la orden de servicio.

- *Entrega.*

Tabla 7

Entrega (Carlos Borja)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
ENTREGA	25%	<i>Cumple con los tiempos establecidos</i>	40%	2	0.800	0.650
		<i>Es capaz de atender pedidos de emergencia</i>	30%	3	0.900	
		<i>Las ordenes no tienen faltantes</i>	30%	3	0.900	
		TOTAL	100%		2.600	29.45%

Fuente: Elaboración propia.

Un factor de valorización bastante sólido para este proveedor. No obstante, en algún momento se presentaron retrasos mínimos con respecto a la hora de entrega del agua.

- *Costo y precios.*

Tabla 8

Costo y precios (Carlos Borja)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
COSTOS Y PRECIOS	25%	<i>Alta competitividad en nivel de precios</i>	45%	2	0.900	0.463
		<i>Notifica con tiempo sobre cambios en el precio</i>	35%	1	0.350	
		<i>Es puntual con sus cotizaciones</i>	20%	3	0.600	
		TOTAL	100%		1.850	20.95%

Fuente: Elaboración propia.

Dada la naturaleza informal de este tipo de negocios en la ciudad de Mollendo, en el mes de agosto de 2019 se presentó un alza relativamente considerable en el precio del agua x galón, que no fue notificada sino hasta el momento en que se requirió una nueva “tancada” de agua. Esto afecto negativamente en los presupuestos establecidos de la empresa para ese mes.

- *Estabilidad.*

Tabla 9

Estabilidad (Carlos Borja)

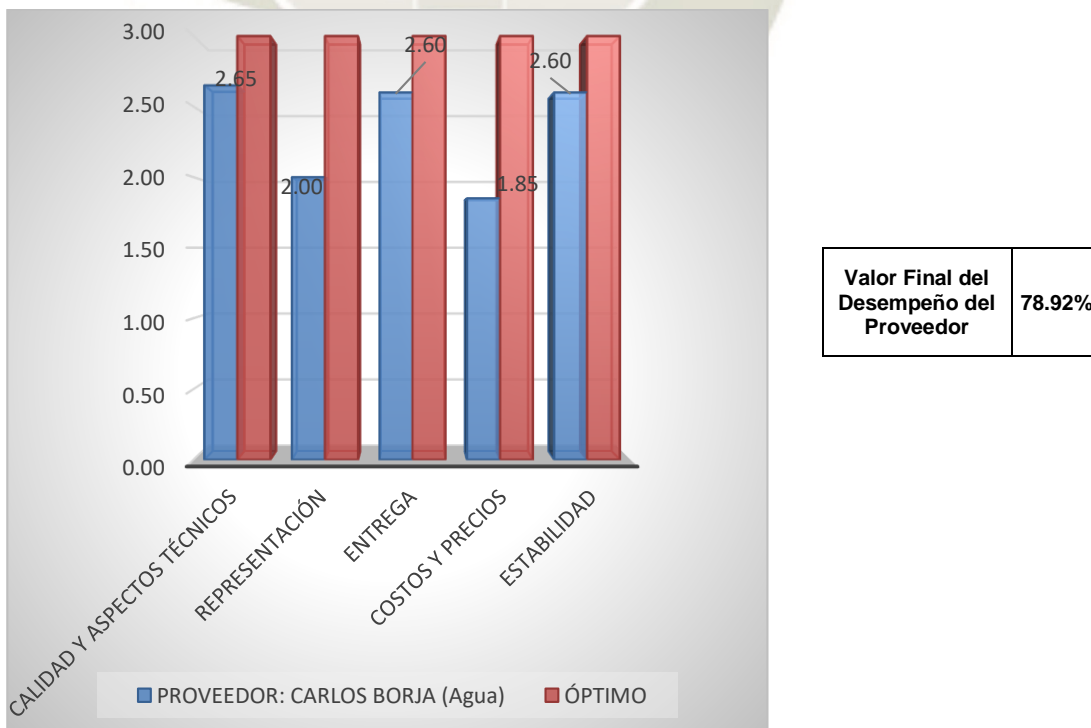
Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
ESTABILIDAD	10%	<i>Facilidad para establecer acuerdos a largo plazo</i>	40%	2	0.800	0.260
		<i>Ubicación geográfica conveniente</i>	60%	3	1.800	
		TOTAL	100%			2.600

Fuente: Elaboración propia.

Si bien no se han establecido acuerdos formales con el Sr. Carlos Borja, la relación comercial con G&S viene siendo satisfactoria a través de los años. Por otro lado, es resaltable la conveniencia de su ubicación geográfica, teniendo en cuenta que en la zona es uno de los pocos en brindar el servicio de abastecimiento de agua en grandes cantidades.

Figura 25

Resumen de desempeño – Carlos Borja.



Fuente: Elaboración propia.

3.8.2.2. Proveedor 02: Distribuciones Condorito S.R.L. (Suministros

Generales).

- *Calidad y aspectos técnicos.*

Tabla 10

Calidad y Aspectos Técnicos (Distribuciones Condorito S.R.L.)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
CALIDAD Y ASPECTOS TÉCNICOS	30%	Productos que cumplen con las especificaciones solicitadas	40%	3	1.200	0.825
		Empaquetado y despacho de productos eficiente	25%	2	0.500	
		Facturación rápida y libre de errores	35%	3	1.050	
		TOTAL	100%		2.750	30.53%

Fuente: Elaboración propia.

La forma en que se embalan algunos materiales como los espárragos metálicos podría mejorar, a fin de facilitar su transporte y evitar daños en las manos.

- *Representación.*

Tabla 11

Representación (Distribuciones Condorito S.R.L.)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
REPRESENTACIÓN	10%	Personal de ventas con conocimiento pleno del negocio	30%	3	0.900	0.280
		Ética y confidencialidad	30%	3	0.900	
		Resolución de problemas	30%	3	0.900	
		Seguimiento al cliente	10%	1	0.100	
		TOTAL	100%		2.800	10.36%

Fuente: Elaboración propia.

Personal altamente capacitado para la venta de insumos de ferretería. Como punto negativo, la tienda no tiene un servicio post venta para verificar la satisfacción del cliente.

- *Entrega.*

Tabla 12

Entrega (Distribuciones Condorito S.R.L.)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
ENTREGA	25%	<i>Cumple con los tiempos establecidos</i>	40%	3	1.200	0.675
		<i>Es capaz de atender pedidos de emergencia</i>	30%	2	0.600	
		<i>Las ordenes no tienen faltantes</i>	30%	3	0.900	
		TOTAL	100%		2.700	24.98%

Fuente: Elaboración propia.

Siendo que Condorito se dedica a la venta de productos y no a su fabricación es posible que en ocasiones esto dificulte la toma de pedidos de emergencia (Agotamiento de stock).

- *Costo y precios.*

Tabla 13

Costo y precios (Distribuciones Condorito S.R.L.)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
COSTOS Y PRECIOS	25%	<i>Alta competitividad en nivel de precios</i>	45%	3	1.350	0.663
		<i>Notifica con tiempo sobre cambios en el precio</i>	35%	2	0.700	
		<i>Es puntual con sus cotizaciones</i>	20%	3	0.600	
		TOTAL	100%		2.650	24.51%

Fuente: Elaboración propia.

Desde el momento en que G&S empezó a trabajar con Condorito, los precios se han mantenido en un nivel altamente competitivo con respecto a otras empresas del rubro, salvo algunos cambios que no fueron notificados.

- *Estabilidad.*

Tabla 14

Estabilidad (Distribuciones Condorito S.R.L.)

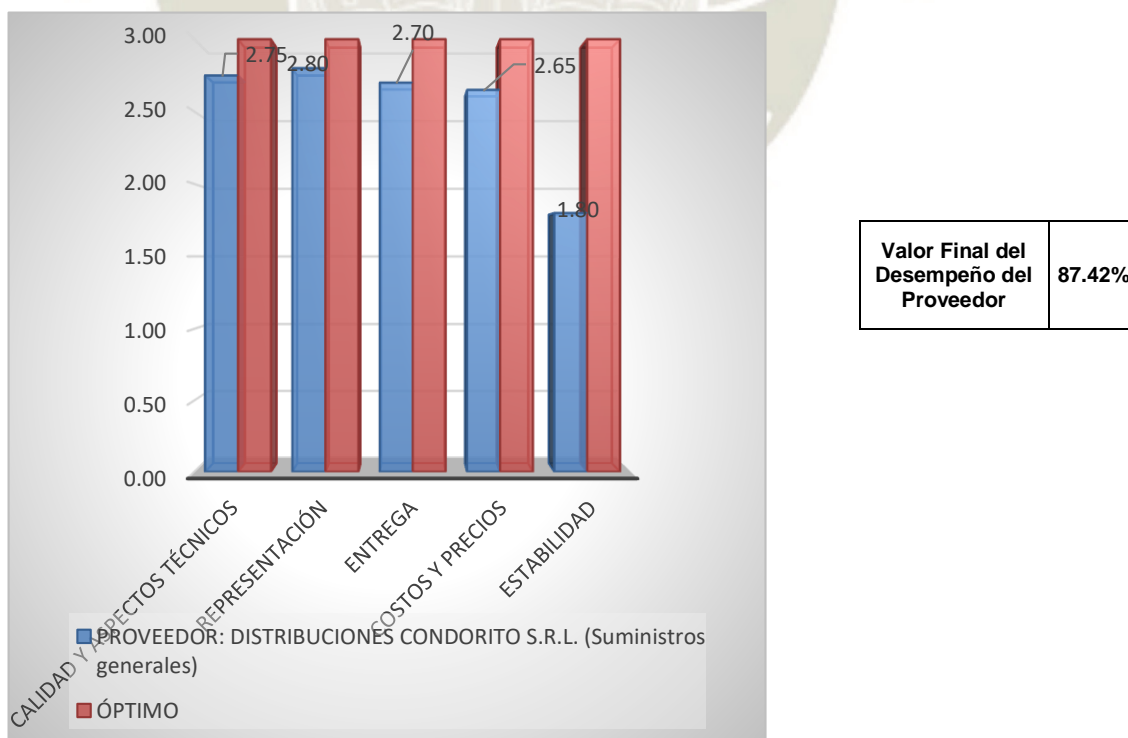
Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
ESTABILIDAD	10%	Facilidad para establecer acuerdos a largo plazo	40%	3	1.200	0.180
		Ubicación geográfica conveniente	60%	1	0.600	
		TOTAL	100%			1.800

Fuente: Elaboración propia.

Más de 20 años dedicados a la industria ferretera aseguran la continuidad de la relación comercial entre G&S y Condorito. Sin embargo, el punto más débil de este proveedor es la ubicación geográfica (Arequipa). Esto sumado al deficiente control de inventarios de la empresa, complica tremendamente el abastecimiento de materiales.

Figura 26

Resumen de desempeño – *Distribuciones Condorito S.R.L.*



Fuente: Elaboración propia.

3.8.2.3. Proveedor 03: MASERVIT E.I.R.L. (Volandas metálicas).

- *Calidad y aspectos técnicos.*

Tabla 15

Calidad y Aspectos Técnicos (MASERVIT E.I.R.L.)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
CALIDAD Y ASPECTOS TÉCNICOS	30%	Productos que cumplen con las especificaciones solicitadas	40%	2	0.800	0.705
		Empaquetado y despacho de productos eficiente	25%	2	0.500	
		Facturación rápida y libre de errores	35%	3	1.050	
		TOTAL	100%		2.350	36.06%

Fuente: Elaboración propia.

El empaquetado de las volandas varía desde bolsas plásticas simples, hasta bolsas especiales de plástico grueso. Asimismo, en los últimos meses se han presentado varios casos de volandas con defectos técnicos de fabricación que han tenido que ser devueltas. El proveedor argumenta que los errores se atañen a la falta de oferta de materia prima debido a la emergencia sanitaria causada por el COVID-19.

- *Representación.*

Tabla 16

Representación (MASERVIT E.I.R.L.)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
REPRESENTACIÓN	10%	Personal de ventas con conocimiento pleno del negocio	30%	3	0.900	0.260
		Ética y confidencialidad	30%	3	0.900	
		Resolución de problemas	30%	2	0.600	
		Seguimiento al cliente	10%	2	0.200	
		TOTAL	100%		2.600	13.30%

Fuente: Elaboración propia.

En consecuencia, a lo mencionado en el párrafo anterior, la capacidad de respuesta de MASERVIT para la resolución de problemas no ha sido la esperada. La corrección de las volandas fallidas ha tomado más tiempo del planificado.

- *Entrega.*

Tabla 17

Entrega (MASERVIT E.I.R.L.)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
ENTREGA	25%	<i>Cumple con los tiempos establecidos</i>	40%	1	0.400	0.400
		<i>Es capaz de atender pedidos de emergencia</i>	30%	1	0.300	
		<i>Las ordenes no tienen faltantes</i>	30%	3	0.900	
		TOTAL	100%		1.600	20.46%

Fuente: Elaboración propia.

Los retrasos en la entrega de pedidos se han vuelto muy frecuentes para MASERVIT. Los recortes de personal y los incumplimientos por parte de sus proveedores han afectado seriamente su capacidad de planta y atención.

- *Costo y precios.*

Tabla 18

Costo y precios (MASERVIT E.I.R.L.)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
COSTOS Y PRECIOS	25%	<i>Alta competitividad en nivel de precios</i>	45%	1	0.450	0.350
		<i>Notifica con tiempo sobre cambios en el precio</i>	35%	1	0.350	
		<i>Es puntual con sus cotizaciones</i>	20%	3	0.600	
		TOTAL	100%		1.400	17.90%

Fuente: Elaboración propia.

Al tratarse de un taller metalmecánico pequeño, las operaciones de MASERVIT se han visto severamente golpeadas por la crisis sanitaria actual, lo que ha provocado un incremento repentino de sus precios.

- *Estabilidad.*

Tabla 19

Estabilidad (MASERVIT E.I.R.L.)

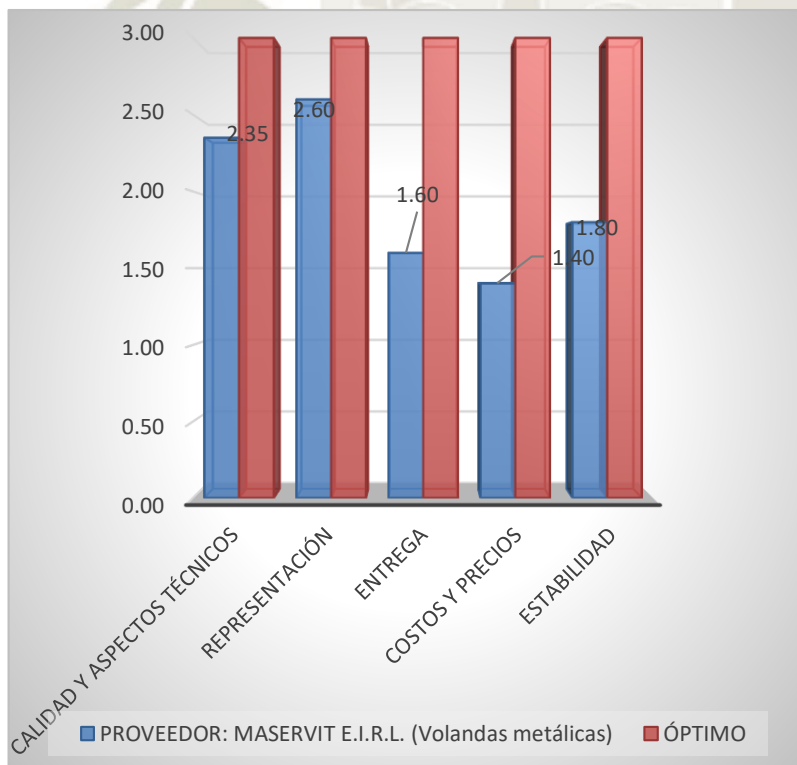
Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
ESTABILIDAD	10%	Facilidad para establecer acuerdos a largo plazo	40%	3	1.200	0.180
		Ubicación geográfica conveniente	60%	1	0.600	
		TOTAL	100%		1.800	

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que el proveedor anterior, otra gran desventaja es la ubicación. Esto empeora teniendo en cuenta que las volandas fabricadas son un producto que no tiene rotación comercial fuera de las empresas del rubro Cubicación y por ende no se pueden conseguir fácilmente.

Figura 27

Resumen de desempeño – *MASERVIT E.I.R.L.*



Valor Final del Desempeño del Proveedor	63.17%
--	---------------

Fuente: Elaboración propia.

3.8.2.4. Proveedor 04: Librería Bazar Líder EIRLTDA (Materiales de escritorio).

- *Calidad y aspectos técnicos.*

Tabla 20

Calidad y Aspectos Técnicos (Librería Bazar Líder EIRLTDA)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
CALIDAD Y ASPECTOS TÉCNICOS	30%	<i>Productos que cumplen con las especificaciones solicitadas</i>	40%	3	1.200	0.900
		<i>Empaquetado y despacho de productos eficiente</i>	25%	3	0.750	
		<i>Facturación rápida y libre de errores</i>	35%	3	1.050	
		TOTAL	100%		3.000	

Fuente: Elaboración propia.

Siempre ha respondido de manera correcta a las exigencias de productos, tiene protocolos de despacho adecuados y nunca se han presentado problemas de facturación con este proveedor.

- *Representación.*

Tabla 21

Representación (Librería Bazar Líder EIRLTDA)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
REPRESENTACIÓN	10%	<i>Personal de ventas con conocimiento pleno del negocio</i>	30%	3	0.900	0.270
		<i>Ética y confidencialidad</i>	30%	3	0.900	
		<i>Resolución de problemas</i>	30%	2	0.600	
		<i>Seguimiento al cliente</i>	10%	3	0.300	
		TOTAL	100%		2.700	

Fuente: Elaboración propia.

Un caso aislado de confusión en uno de los materiales entregados, es lo único que se puede argumentar sobre el desempeño del personal de la Librería Líder.

- *Entrega.*

Tabla 22

Entrega (Librería Bazar Líder EIRLTDA)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
ENTREGA	25%	<i>Cumple con los tiempos establecidos</i>	40%	3	1.200	0.600
		<i>Es capaz de atender pedidos de emergencia</i>	30%	1	0.300	
		<i>Las ordenes no tienen faltantes</i>	30%	3	0.900	
		TOTAL	100%			2.400

Fuente: Elaboración propia.

Uno de los pocos puntos negativos a resaltar sobre este proveedor es la nulidad para atender pedidos fuera de su horario de atención reducido (Emergencia sanitaria).

- *Costo y precios.*

Tabla 23

Costo y precios (Librería Bazar Líder EIRLTDA)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
COSTOS Y PRECIOS	25%	<i>Alta competitividad en nivel de precios</i>	45%	3	1.350	0.663
		<i>Notifica con tiempo sobre cambios en el precio</i>	35%	2	0.700	
		<i>Es puntual con sus cotizaciones</i>	20%	3	0.600	
		TOTAL	100%			2.650

Fuente: Elaboración propia.

Un caso similar a los presentados anteriormente, al tratarse de una microempresa, no tienen contemplado el notificar los cambios producidos en sus precios sino hasta que se realizan los pedidos.

- Estabilidad.

Tabla 24

Estabilidad (Librería Bazar Líder EIRLTDA)

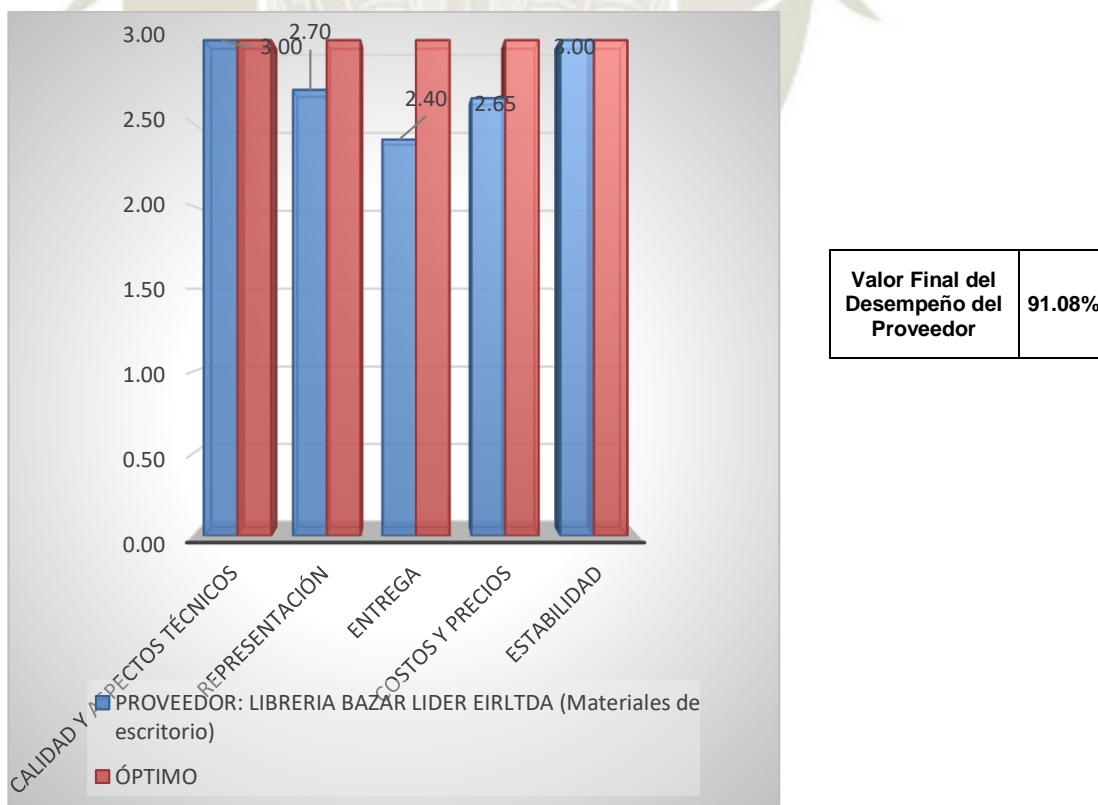
Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
ESTABILIDAD	10%	Facilidad para establecer acuerdos a largo plazo	40%	3	1.200	0.300
		Ubicación geográfica conveniente	60%	3	1.800	
		TOTAL	100%			3.000

Fuente: Elaboración propia.

La Librería Bazar Líder es reconocida en Mollendo como una de las tiendas del rubro con los precios más competitivos y con mayor variedad de productos. Esto sumado a los otros puntos positivos antes revisados, la convierten en un proveedor vital para las operaciones administrativas de G&S.

Figura 28

Resumen de desempeño – *Librería Bazar Líder EIRLTDA*



Fuente: Elaboración propia.

3.8.3. Evaluación Del Desempeño De Inventarios

Tabla 25

Auditoria de Desempeño de Inventarios

AUDITORÍA DE DESEMPEÑO DE INVENTARIOS			
Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación
DISTRIBUCIÓN DE ALMACÉN	30%	<i>El almacén presenta orden y limpieza</i>	40%
		<i>Existen rótulos que faciliten la búsqueda en estanterías y/o anaqueles</i>	15%
		<i>El espacio físico está correctamente acondicionado para lo que pretende almacenar</i>	20%
		<i>La distribución de los elementos del almacén obedece a una clasificación ABC</i>	25%
		TOTAL	100%
ANALISIS DE STOCK	30%	<i>Todo ingreso, salida y/o devolución de materiales es registrado.</i>	30%
		<i>Se lleva un correcto control de stock</i>	25%
		<i>Se generan reportes de stock periódicamente</i>	20%
		<i>El total de existencias del almacén esta valorizado monetariamente.</i>	10%
		<i>La metodología Just in Time (justo a Tiempo) está implementada.</i>	15%
		TOTAL	100%
SISTEMATIZACIÓN	20%	<i>Se tiene un registro de movimientos de materiales en un sistema digital (Hoja de cálculo)</i>	30%
		<i>Los materiales del almacén se encuentran catalogados</i>	25%
		<i>Las decisiones tomadas se sustentan en la información generada</i>	30%
		TOTAL	85%

Fuente: Elaboración propia.

3.8.3.1. Almacén 01: Área Administrativa.

- *Distribución de almacén.*

Tabla 26

Distribución de almacén (Área administrativa)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
DISTRIBUCIÓN DE ALMACÉN	30%	El almacén presenta orden y limpieza	40%	2	0.800	0.300
		Existen rótulos que faciliten la búsqueda en estanterías y/o anaqueles	15%	0	0.000	
		El espacio físico está correctamente acondicionado para lo que pretende almacenar	20%	1	0.200	
		La distribución de los elementos del almacén obedece a una clasificación ABC	25%	0	0.000	
		TOTAL	100%			1.000

Fuente: Elaboración propia.

El espacio físico destinado a guardar los insumos de oficina no es el ideal pues se ha adaptado un espacio en uno de los gabinetes de documentación, esto dificulta la visibilidad y por ende el control ejercido sobre los mimos. Adicionalmente, no existe ningún tipo de clasificación o rótulos que identifiquen los suministros presentes en este almacén.

- *Análisis de Stock*

Tabla 27

Análisis de stock (Área administrativa)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
ANALISIS DE STOCK	30%	Todo ingreso, salida y/o devolución de materiales es registrado.	30%	0	0.000	0.225
		Se lleva un correcto control de stock	25%	1	0.250	
		Se generan reportes de stock periódicamente	20%	2	0.400	
		El total de existencias del almacén esta valorizado monetariamente.	10%	1	0.100	
		La metodología Just in Time (justo a Tiempo) está implementada.	15%	0	0.000	
		TOTAL	100%			0.750

Fuente: Elaboración propia.

Otra gran deficiencia en este almacén es el pobre análisis de stock. La falta de registros de ingresos o salidas de material imposibilitan la determinación de puntos de pedido, generando retrasos e inconsistencias en el servicio. Sumado a esto se encontró que los colaboradores realizaban la solicitud de materiales de manera irregular e incompleta (por partes).

- *Sistematización*

Tabla 28

Sistematización (Área administrativa)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
SISTEMATIZACIÓN	20%	<i>Se tiene un registro de movimientos de materiales en un sistema digital (Hoja de cálculo)</i>	30%	1	0.300	0.120
		<i>Los materiales del almacén se encuentran catalogados</i>	25%	0	0.000	
		<i>Las decisiones tomadas se sustentan en la información generada</i>	30%	1	0.300	
		TOTAL	85%		0.600	

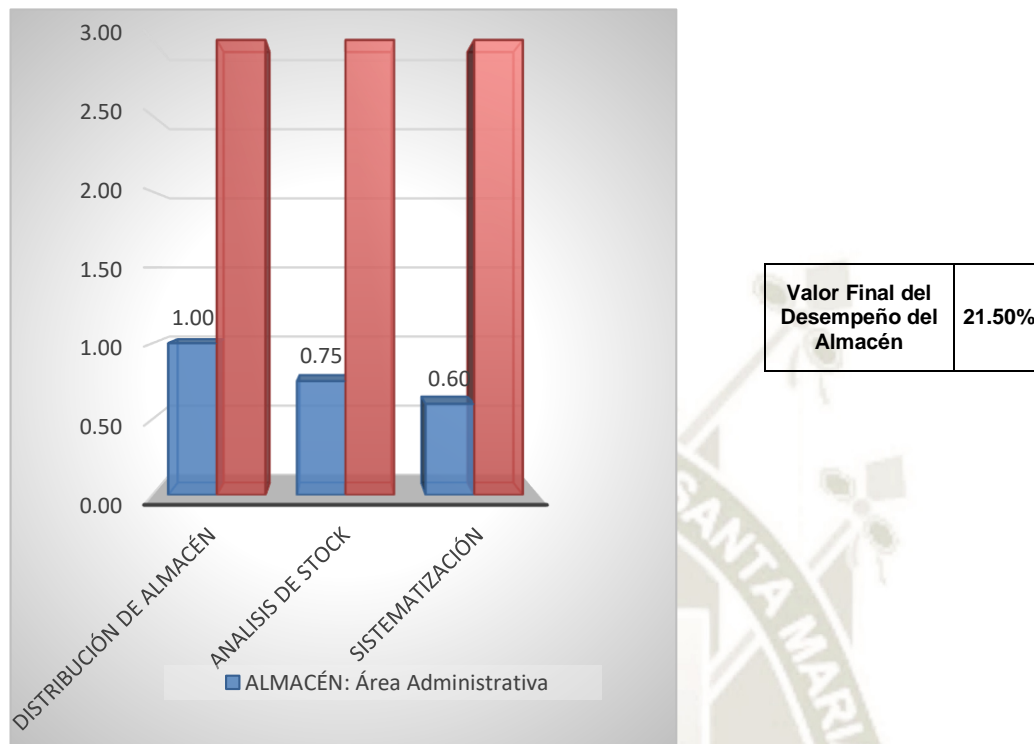
Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó líneas arriba no existe una categorización de los insumos que componen el almacén administrativo. Las compras y pedidos son registrados en computadora, pero sin llegar a contar con un sistema automatizado que facilite la toma de decisiones tales como, puntos de pedido y compras.

A continuación, se presenta el gráfico resumen del desempeño del almacén administrativo. Podemos observar claramente que la eficiencia se encuentra muy por debajo del nivel óptimo, y tras el análisis realizado es evidente que el mal manejo, está produciendo retrasos en algunos procesos del servicio como, emisión de certificados, facturas, archivo y almacenamiento de documentos, entre otros.

Figura 29

Resumen de desempeño – *Área Administrativa*



Fuente: Elaboración propia.

3.8.3.2. Almacén 02: Área Operativa.

- *Distribución de almacén.*

Tabla 29

Distribución de almacén (Área operativa)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
DISTRIBUCIÓN DE ALMACÉN	30%	<i>El almacén presenta orden y limpieza</i>	40%	1	0.400	0.285
		<i>Existen rótulos que faciliten la búsqueda en estanterías y/o anaqueles</i>	15%	1	0.150	
		<i>El espacio físico está correctamente acondicionado para lo que pretende almacenar</i>	20%	2	0.400	
		<i>La distribución de los elementos del almacén obedece a una clasificación ABC</i>	25%	0	0.000	
		TOTAL	100%			0.950

Fuente: Elaboración propia.

Si bien a diferencia del almacén administrativo, el operativo cuenta con un área adecuada para el almacenamiento de los materiales necesarios para llevar a cabo el servicio de cubicación, no existe un orden y limpieza adecuados que faciliten la búsqueda. Así como no se cuenta con una distribución coherente con el uso de estos suministros.

- *Análisis de Stock*

Tabla 30

Análisis de stock (Área operativa)

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
ANÁLISIS DE STOCK	30%	<i>Todo ingreso, salida y/o devolución de materiales es registrado.</i>	30%	0	0.000	0.225
		<i>Se lleva un correcto control de stock</i>	25%	1	0.250	
		<i>Se generan reportes de stock periódicamente</i>	20%	2	0.400	
		<i>El total de existencias del almacén esta valorizado monetariamente.</i>	10%	1	0.100	
		<i>La metodología Just in Time (justo a Tiempo) está implementada.</i>	15%	0	0.000	
		TOTAL	100%			0.750

Fuente: Elaboración propia.

Similar al almacén anterior, no se cuenta con un registro de ingresos o salidas y los pedidos son realizados de manera irregular. Si bien el uso de suministros para los ensayos de cubicación propiamente dicha, obedecen a una variabilidad en la capacidad de los vehículos inspeccionados, es decir cambian con frecuencia, se deberían realizar análisis previos que permitan prever el abastecimiento correcto de los almacenes.

- *Sistematización*

Tabla 31

Sistematización (Área operativa)

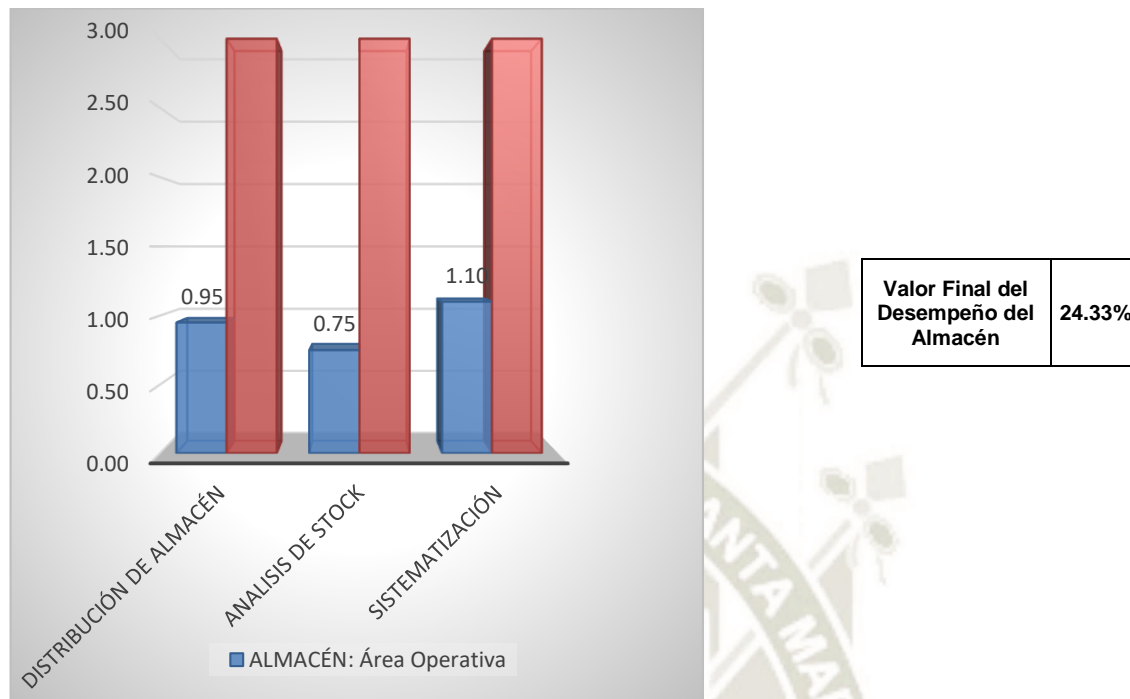
Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
SISTEMATIZACIÓN	20%	<i>Se tiene un registro de movimientos de materiales en un sistema digital (Hoja de cálculo)</i>	30%	1	0.300	0.220
		<i>Los materiales del almacén se encuentran catalogados</i>	25%	2	0.500	
		<i>Las decisiones tomadas se sustentan en la información generada</i>	30%	1	0.300	
		TOTAL	85%			1.100

Fuente: Elaboración propia.

La ausencia de registro de movimiento de materiales complica la planificación de compras. Al igual que en el almacén administrativo, se han encontrado deficiencias que afectan directamente al desempeño de la empresa para afrontar los servicios del día a día, llegándose a presentar paradas de planta generadas por la falta de materiales de trabajo, algo que impacta directamente en la rentabilidad del negocio.

Figura 30

Resumen de desempeño – Área Operativa



Fuente: Elaboración propia.

3.8.4. Evaluación Del Desempeño De Abastecimiento

Tabla 32

Evaluación del desempeño de Abastecimiento

AUDITORÍA DE DESEMPEÑO DE ABASTECIMIENTO			
Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación
ORDENES DE COMPRA	40%	<i>El tiempo entre el requerimiento de materiales y la generación de órdenes de compra es mínimo.</i>	35%
		<i>De ser el caso se actualizan los datos de los materiales a usar</i>	20%
		<i>La información de los proveedores es actualizada cada vez que es necesario</i>	20%
		<i>Se tiene un correcto procedimiento de seguimiento a las órdenes de compra de materiales</i>	25%
		TOTAL	100%
CANTIDADES DE PEDIDO	30%	<i>La necesidad de materiales se basa en el pronóstico de demanda del servicio</i>	35%
		<i>Los encargados de cada área se responsabilizan de planificar los pedidos</i>	35%
		<i>Se tiene en cuenta el análisis de stock como herramienta para la toma de decisiones</i>	30%
		TOTAL	100%
ABASTECIMIENTO DE MATERIALES	30%	<i>Se miden y/o revisan los materiales ingresados</i>	40%
		<i>El ingreso de materiales queda registrado en una base de datos virtual o física</i>	30%
		<i>Para proceder al almacenamiento de materiales se toma en cuenta una clasificación estandarizada</i>	30%
		TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia.

3.8.4.1. Abastecimiento.

- Órdenes de compra

Tabla 33

Órdenes de compra

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
ORDENES DE COMPRA	40%	El tiempo entre el requerimiento de materiales y la generación de órdenes de compra es mínimo.	35%	1	0.350	0.740
		De ser el caso se actualizan los datos de los materiales a usar	20%	3	0.600	
		La información de los proveedores es actualizada cada vez que es necesario	20%	2	0.400	
		Se tiene un correcto procedimiento de seguimiento a las órdenes de compra de materiales	25%	2	0.500	
		TOTAL	100%			

Fuente: Elaboración propia.

El procedimiento de emisión de órdenes de compra, no está definido con claridad. Las ordenes rara vez son realizadas apenas se generó la necesidad, y esto repercute en el tiempo total de compras.

- Cantidades de pedido

Tabla 34

Cantidades de pedido

Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
CANTIDADES DE PEDIDO	30%	La necesidad de materiales se basa en el pronóstico de demanda del servicio	35%	3	1.050	0.420
		Los encargados de cada área se responsabilizan de planificar los pedidos	35%	1	0.350	
		Se tiene en cuenta el análisis de stock como herramienta para la toma de decisiones	30%	0	0.000	
		TOTAL	100%			

Fuente: Elaboración propia.

Como fue explicado anteriormente, las características y cantidad de vehículos verificados es variable, por ende, es necesario tomar en cuenta este análisis para poder realizar el abastecimiento de forma correcta, se verifico que esto se llevaba a cabo. No

obstante, se comprobó que la definición de la cantidad de pedido muchas veces se limitaba por falta de apoyo de gerencia para realizar los pagos respectivos.

- *Abastecimiento de materiales*

Tabla 35

Abastecimiento de materiales

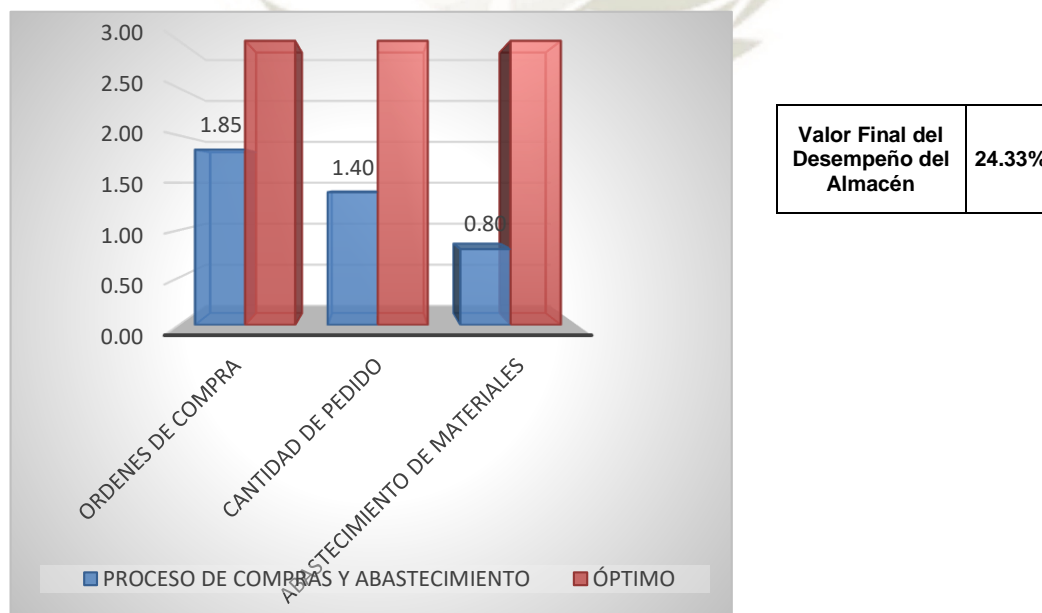
Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
ABASTECIMIENTO DE MATERIALES	30%	Se miden y/o revisan los materiales ingresados	40%	2	0.800	0.240
		El ingreso de materiales queda registrado en una base de datos virtual o física	30%	0	0.000	
		Para proceder al almacenamiento de materiales se toma en cuenta una clasificación estandarizada	30%	0	0.000	
		TOTAL	100%		0.800	

Fuente: Elaboración propia.

Se encontró que la empresa, no mantenía registro alguno, ya sea físico o digital para mantener el control del ingreso de materiales. Asimismo, estos no se almacenaron respetando una clasificación establecida.

Figura 31

Resumen de desempeño – Área Operativa



Fuente: Elaboración propia.

3.9. Auditoria De Nivel Cumplimiento De 5S

La siguiente auditoria permitió reconocer el grado de aplicación de una de las metodologías más básicas y a la vez más fundamentales de la caja de herramientas Lean, 5S.

Gracias a esta evaluación se logró identificar despilfarros y se avanzó en el camino de la estandarización de los puestos de trabajo, pues como es bien sabido el fin último de 5s es lograr altos niveles de organización, orden y limpieza de manera sostenida en el tiempo.

La auditoría se elaboró considerando los siguientes aspectos:

- Se tomaron en cuenta 5 puntos de chequeo por cada S, dando un total de 25 puntos.
- Estos se evaluaron en una escala del 0 al 4, siendo 0 no implementado y 4 una implementación muy buena (por encima del 95%).
- Finalmente se ponderaron los resultados y se determinó el nivel de cumplimiento para las dos áreas evaluadas en la presente investigación (Área Administrativa y Área Operativa).

3.9.1. Auditoria De Nivel Cumplimiento De 5S – Área Administrativa.

Figura 32

Lista de Chequeo 5S – Área Administrativa 1 de 8

		NOMBRE DEL LUGAR DE TRABAJO		Lista de Chequeo 5S (En el lugar de trabajo)				
		ÁREA ADMINISTRATIVA CALIFICACION (GENERAL)		52%				
5S	Nº	PUNTOS DE CHEQUEO	CONTENIDO DE CHEQUEO	0	1	2	3	4
SELECCIONAR	1	¿Existen objetos sin uso?	¿Existen objetos sin uso en las oficinas administrativas?	Están esparcidos objetos innecesarios por toda el área administrativa	Una parte de los objetos innecesarios han sido desechados, pero aún quedan algunos esparcidos	Los objetos innecesarios se acumulan en un lugar determinado	Casi no existen objetos innecesarios en el área administrativa	No hay nada innecesario
	2	¿Las zonas de transito están libres de obstáculos?	¿El transito es fluido en las oficinas administrativas?	Las zonas de transito están llenas de obstáculos	Las zonas de transito están parcialmente obstaculizadas	Las zonas de transito tienen partes obstaculizadas y otras despejadas	Las zonas de transito tienen pocos obstáculos	Las zonas de transito permiten el traslado fluido
	3	¿Las escritorios se encuentran despejados y libres de objetos sin uso?	¿Los escritorios de las oficinas administrativas se encuentran despejados?	Los escritorios tienen objetos sin uso regados	Los escritorios tienen algunos objetos sin uso y otros en la parte baja	Los escritorios tienen objetos sin uso en la parte baja	Los escritorios casi no tienen objetos sin uso	Los escritorios están completamente despejadas

Figura 32

Lista de Chequeo 5S – Área Administrativa 2 de 8

5S	N°	PUNTOS DE CHEQUEO	CONTENIDO DE CHEQUEO	0	1	2	3	4
SELECCIONAR	4	¿Es difícil encontrar las herramientas objetos necesarios para las labores diarias?	¿Los documentos de trabajo son difíciles de ubicar?	Los documentos son muy difíciles de ubicar	La mayoría de documentos son difíciles de encontrar	Algunos documentos son difíciles de encontrar	La mayoría de documentos están a la mano	Todos los documentos están a la mano
	5	¿Los equipos trabajo se encuentran en buenas condiciones de uso?	¿Los equipos de trabajo (pc, impresora, teléfono) se encuentran en condiciones adecuadas para trabajar?	Los equipos están en pésimas condiciones	La mayoría de equipos están en malas condiciones	Algunos equipos están deterioradas	Pocos equipos están en mal estado	Los equipos están en óptimas condiciones de trabajo
	SUBTOTAL			0	0	6	3	4
ORDENAR	6	¿Los lugares para la documentación generada están marcados y rotulados?	¿Se ha designado y marcado un lugar físico o virtual para la documentación generada y área de trabajo?	No hay lugares designados para la documentación	Existen algunos lugares designados para la documentación pero estos no se respetan	Algunos documentos tienen lugar designado	La mayoría de documentos tiene un lugar designado	Todos los documentos tienen un lugar designado y se cumple

Figura 32

Lista de Chequeo 5S – Área Administrativa 3 de 8

5S	N°	PUNTOS DE CHEQUEO	CONTENIDO DE CHEQUEO	0	1	2	3	4
ORDENAR	7	¿Los tachos de basura están en el lugar designado para estos?	¿Están delimitados los lugares de almacenamiento de artículos de limpieza?	No hay un lugar designado para los tachos de basura	Hay un lugar designado para los tachos de basura pero no se respeta	Parte de la basura es desechada en el lugar designado para los tachos de basura	La mayoría de la basura es desechada en el lugar designado para los tachos de basura	Los tachos de basura están en un lugar designado y este se respeta
	8	¿Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente?	¿Los materiales e insumos de trabajo necesarios se encuentran identificados, rotulados y almacenados correctamente?	No se tienen identificados, ni almacenados los materiales e insumos de trabajo	Algunos materiales e insumos están identificados pero no están almacenados	Algunos materiales e insumos están identificados y almacenados	Casi todos los materiales e insumos están identificados y almacenados	Los materiales e insumos necesarios se encuentran identificados y almacenados correctamente
	9	¿Se cuenta con una correcta señalización de seguridad ?	¿Se cuenta con una correcta señalización de seguridad en la torre de cubicación?	No existe señalización de seguridad alguna	La señalización de seguridad está deteriorada	La señalización de seguridad no está correctamente ubicada	La señalización de seguridad está incompleta	Se cuenta con la correcta señalización de seguridad

Figura 32

Lista de Chequeo 5S – Área Administrativa 4 de 8

5S	N°	PUNTOS DE CHEQUEO	CONTENIDO DE CHEQUEO	0	1	2	3	4
ORDENAR	10	¿Todas las identificaciones y rótulos de los artículos y objetos están debidamente actualizados y se respetan?	¿Todas las identificaciones y rótulos de los artículos y objetos están debidamente actualizados y se respetan?	No existen identificaciones o rótulos en los artículos y objetos de la oficina	Algunos artículos y objetos están rotulados pero están desactualizados	La mayoría de artículos y objetos están rotulados pero no están actualizados	La mayoría de artículos y objetos están rotulados y actualizados	Todas las identificaciones y rótulos de los artículos y objetos están debidamente actualizados y se respetan
	SUBTOTAL			0	1	2	9	0
LIMPIAR	11	¿Los equipos, EPP e instrumentos de trabajo se encuentran libres de polvo y suciedad?	¿Los equipos, instrumentos y herramientas de trabajo se encuentran en las condiciones iniciales de su uso?	Todos los equipos e instrumentos están sucios	La mayoría de equipos e instrumentos están sucios	Algunos equipos e instrumentos están sucios	Casi ningún equipo e instrumento está sucio	Los equipos e instrumentos de trabajo están limpios
	12	¿Se respetan las fechas establecidas de los programas de limpieza?	¿Se respetan las fechas establecidas de los programas de limpieza?	No existen programas de limpieza	La limpieza se realiza cuando hay tiempo	No se respetan las fechas establecidas de los programas de limpieza	Las fechas de los programas de limpieza se cumplen con frecuencia	Se respetan las fechas establecidas de los programas de limpieza

Figura 32

Lista de Chequeo 5S – Área Administrativa 5 de 8

5S	N°	PUNTOS DE CHEQUEO	CONTENIDO DE CHEQUEO	0	1	2	3	4
LIMPIAR	13	¿Las oficinas se encuentran limpias, correctamente pintadas y ventiladas?	¿Las oficinas se encuentran limpias, correctamente pintadas y ventiladas?	Las oficinas están sucias, sin pintar y sin ventilación	Las oficinas no están pintadas y no tienen buena ventilación.	Las oficinas se encuentran sucias	Las oficinas no tienen buena ventilación	Las oficinas se encuentran limpias, pintadas y ventiladas
	14	¿Los métodos de limpieza utilizados son los más adecuados?	¿Los métodos de limpieza utilizados obedecen a las necesidades de las oficinas administrativas?	Los métodos de limpieza no están establecidos	Los métodos de limpieza están establecidos pero no se respetan	Los métodos de limpieza están establecidos pero solo se respetan en algunas ocasiones	Los métodos de limpieza están establecidos y se respetan la mayoría de veces	Los métodos de limpieza están establecidos y se respetan
	15	Al finalizar las labores diarias, ¿Las áreas de trabajo se dejan en sus condiciones iniciales?	Al finalizar las labores diarias, ¿Las áreas de trabajo se dejan en sus condiciones iniciales?	Las áreas de trabajo quedan en condiciones paupérrimas	Las áreas de trabajo quedan sucias y desordenadas	Las áreas de trabajo quedan sucias pero ordenadas	Las áreas de trabajo en su mayoría quedan limpias y ordenadas	Al finalizar las labores diarias, las áreas de trabajo se dejan en sus condiciones iniciales
SUBTOTAL				0	0	6	6	0

Figura 32

Lista de Chequeo 5S – Área Administrativa 6 de 8

5S	N°	PUNTOS DE CHEQUEO	CONTENIDO DE CHEQUEO	0	1	2	3	4
ESTANDARIZAR	16	¿El personal del área de administrativa cumple sistemáticamente con 5S para mantener el orden y limpieza?	¿Utilizan mecanismos de control para perdurar en el tiempo la aplicación de 5S?	No se tiene conocimiento, ni se cumple 5S	Se conoce 5S, pero no se aplica	5S se aplica algunas veces (Supervisiones de Gerencia)	El sistema 5S es respetado por algunos empleados	El personal del área administrativa cumple sistemáticamente con 5S para mantener el orden y limpieza
	17	¿Todos los instructivos y formatos están controlados y evidencian la aplicación del programa 5S?	¿Utilizan manuales, mapas 5s e instructivos de trabajo?	Los instructivos y formatos no están controlados y no se relacionan con 5S	Los instructivos y formatos se controlan la mayor parte del tiempo pero no se relacionan con 5S	Los instructivos y formatos se controlan pero no se relacionan con 5S	Los instructivos y formatos se controlan y se relacionan parcialmente con 5S	Todos los instructivos y formatos se controlan y evidencian la aplicación del programa 5S
	18	¿El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores?	¿El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores?	No están establecidos los códigos de vestimenta	El personal usa vestimenta inadecuada a sus labores	Algunos empleados usan la vestimenta adecuada a sus labores	La mayoría de empleados usa la vestimenta adecuada a sus labores	El personal del área administrativa usa la vestimenta adecuada para sus labores

Figura 32

Lista de Chequeo 5S – Área Administrativa 7 de 8

5S	N°	PUNTOS DE CHEQUEO	CONTENIDO DE CHEQUEO	0	1	2	3	4
ESTANDARIZAR	19	¿Se cumplen los protocolos de bioseguridad e instructivos de trabajo ante el COVID 19?	¿Se cumplen los protocolos de bioseguridad e instructivos de trabajo frente al COVID 19? (Distanciamiento, limpieza y desinfección de oficinas, uso de tapabocas, lentes, guantes)	No existe un protocolo de bioseguridad e instructivos de trabajo frente al COVID 19	No se cumple el protocolo de bioseguridad e instructivos de trabajo frente a COVID 19	El protocolo de bioseguridad e instructivos de trabajo son cumplidos por algunos empleados	El protocolo de bioseguridad e instructivos de trabajo se cumplen por la mayoría de empleados	¿Se cumplen los protocolos de bioseguridad e instructivos de trabajo ante el COVID 19?
	20	¿Todos los contenedores, herramientas, periféricos y equipos de trabajo son iguales?	¿Todos los contenedores, herramientas, periféricos y equipos de trabajo son iguales? (Modelo, exactitud, resolución, modo de uso)	Los contenedores, herramientas, periféricos y equipos de trabajo son completamente diferentes	La mayoría de los contenedores, herramientas, periféricos y equipos de trabajo son diferentes	Algunos de los contenedores, herramientas, periféricos y equipos de trabajo son diferentes	La mayoría de los contenedores, herramientas, periféricos y equipos de trabajo son iguales	Todos los contenedores, herramientas, periféricos y equipos de trabajo son iguales
	SUBTOTAL				0	1	4	3
DISCIPLINA	21	¿Existe un programa para la aplicación de 5S?	¿Existe un programa definido para la aplicación de 5S?	No se tiene un programa para la aplicación de 5S	Se tiene un programa para la aplicación de 5S, pero no se aplica	El programa de 5S se aplica parcialmente	El programa de 5S se aplica mayoritariamente	Existe un programa definido para la aplicación de 5S

Figura 32

Lista de Chequeo 5S – Área Administrativa 8 de 8

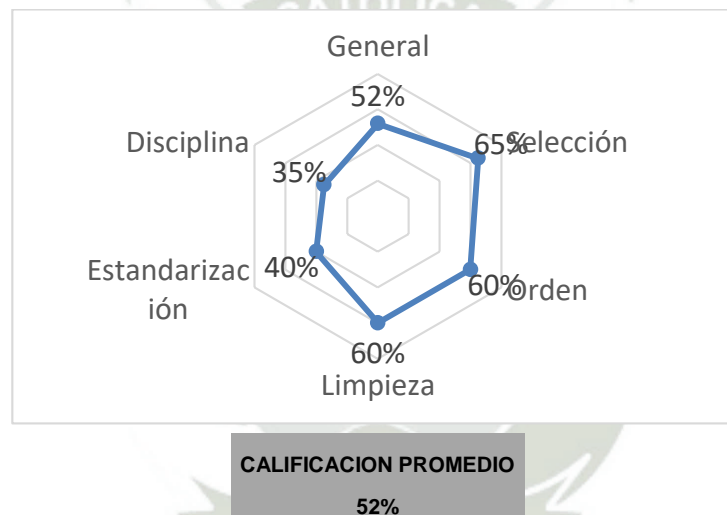
5S	N°	PUNTOS DE CHEQUEO	CONTENIDO DE CHEQUEO	0	1	2	3	4
DISCIPLINA	22	¿Se hace la limpieza y desinfección de forma sistemática?	¿Se hace la limpieza y desinfección de forma sistemática?	No se limpia ni desinfecta de forma sistemática	Se limpia y desinfecta cuando hay tiempo	Se desinfecta sistemáticamente pero no se limpia	Se limpia y desinfecta una vez al día	Se hace la limpieza y desinfección de forma sistemática (2 veces al día)
	23	¿Se cumple con el plan de mantenimiento de equipos de trabajo?	¿Se cumple con el plan de mantenimiento de equipos de trabajo?	No existe un plan de mantenimiento de equipos de trabajo	Se tiene un plan de mantenimiento de equipos pero no se cumple	Solo a los equipos esenciales se les ha realizado mantenimiento	La mayoría de equipos han recibido mantenimiento de acuerdo al plan	Se cumple con el plan de mantenimiento de equipos de trabajo
	24	¿Se tienen identificadas las causas raíz de las problemáticas 5S?	¿Se tienen identificadas las causas raíz de las problemáticas 5S?	No se tienen identificadas las causas raíz de las problemáticas 5S	Se tienen identificadas las causas raíz de algunas problemáticas 5S	Se tienen identificadas las causas raíz de la mayoría de problemáticas 5S	Se tienen identificadas las causas raíz de las problemáticas 5S	Se tienen identificadas las causas raíz de las problemáticas 5S y se han generado planes de acción
	25	¿Existen sistemas para evitar errores por descuido del personal de trabajo?	¿Existen sistemas para evitar errores por descuido del personal de trabajo?	No existen sistemas para evitar errores por descuido del personal de trabajo	Para evitar errores de personal, se revisan los documentos muchas veces	Para evitar errores de personal, los documentos son revisados por varias personas	Existen sistemas para evitar errores por descuido del personal de trabajo, pero estos son empíricos	Existen sistemas para evitar errores por descuido del personal de trabajo
	SUBTOTAL				0	2	2	3

Fuente: Elaboración propia.

3.9.1.1. Resultados De Auditoria De Nivel Cumplimiento De 5S – Área Administrativa.

Figura 33

Resultados de Auditoria de nivel de cumplimiento de 5S – Área Administrativa



Fuente: Elaboración propia.

Con una calificación promedio de 52% es evidente que el área administrativa de G&S no se encuentra en condiciones deplorables de orden, limpieza y estandarización. Sin embargo, no existe una aplicación formal de 5S, lo que se ve reflejado en la discontinuidad en los hábitos de orden y limpieza, produciendo algunas veces dificultades para encontrar documentos, duplicidad documentaria y retrasos en la emisión de documentos.

3.9.2. Auditoria De Nivel Cumplimiento De 5S – Área Operativa

Figura 34

Lista de Chequeo 5S – Área Operativa 1 de 6

		NOMBRE DEL LUGAR DE TRABAJO		Lista de Chequeo 5S (En el lugar de trabajo)				
		ÁREA OPERATIVA CALIFICACION (GENERAL) 52%						
5S	N°	PUNTOS DE CHEQUEO	CONTENIDO DE CHEQUEO	0	1	2	3	4
SELECCIONAR	1	¿Existen objetos sin uso?	¿Existen objetos sin uso en la torre o en el taller de trabajo?	Están esparcidos objetos innecesarios por toda el área operativa	Una parte de los objetos innecesarios han sido desechados, pero aún quedan algunos esparcidos	Los objetos innecesarios se acumulan en un lugar determinado	Casi no existen objetos innecesarios en el área operativa	No hay nada innecesario
	2	¿Las zonas de transito están libres de obstáculos?	¿El transito es fluido en la torre de cubicación y en el taller de trabajo?	Las zonas de transito están llenas de obstáculos	Las zonas de transito están parcialmente obstaculizadas	Las zonas de transito tienen partes obstaculizadas y otras despejadas	Las zonas de transito tienen pocos obstáculos	Las zonas de transito permiten el traslado fluido
	3	¿Las mesas de trabajo se encuentran despejadas y libres de objetos sin uso?	¿Las mesas de trabajo en la torre de cubicación y en el taller se encuentran despejadas?	Las mesas de trabajo tienen objetos sin uso regados	Las mesas de trabajo tienen algunos objetos sin uso encima y en la parte baja	Las mesas de trabajo tienen objetos sin uso en la parte baja	Las mesas de trabajo casi no tienen objetos sin uso	Las mesas de trabajo están completamente despejadas

Figura 34

Lista de Chequeo 5S – Área Operativa 2 de 7

5S	N°	PUNTOS DE CHEQUEO	CONTENIDO DE CHEQUEO	0	1	2	3	4
SELECCIONAR	4	¿Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente?	¿Los instrumentos y herramientas de cubicación son difíciles de ubicar?	Los instrumentos y herramientas son muy difíciles de ubicar	La mayoría de instrumentos y herramientas son difíciles de encontrar	Algunos instrumentos y herramientas son difíciles de encontrar	La mayoría de instrumentos y herramientas están a la mano	Todos los instrumentos y herramientas están a la mano
	5	¿Los equipos y herramientas de trabajo se encuentran en buenas condiciones de uso?	¿Los equipos, instrumentos y herramientas se encuentran en condiciones adecuadas para trabajar?	Los equipos y herramientas están en pésimas condiciones	La mayoría de equipos y herramientas están en malas condiciones	Algunos equipos y herramientas están deterioradas	Pocos equipos y herramientas están en mal estado	Los equipos y herramientas están en óptimas condiciones de trabajo
	SUBTOTAL			0	3	2	3	0
ORDENAR	6	¿Los lugares para los equipos e instrumentos de trabajo están marcados?	¿Se ha designado y marcado un lugar físico o móvil (cinturón de trabajador) para los equipos, instrumentos y/o herramientas?	No hay lugares designados para los equipos e instrumentos de trabajo	Existen algunos lugares designados para equipos e instrumentos pero estos no se respetan	Algunos equipos e instrumentos tienen un lugar designado y estos se respetan	La mayoría de equipos e instrumentos tiene un lugar designado y este se respeta	Todos los equipos e instrumentos tienen un lugar designado y este se respeta
	7	¿Los equipos de seguridad se encuentran visibles y sin obstáculos?	¿Los arneses de seguridad y EPP's se encuentran visibles y libres de obstáculos?	No existen equipos de seguridad	Los equipos de seguridad no tienen un lugar designado	El lugar designado para los equipos de seguridad no es fácilmente ubicable	El lugar designado para los equipos de seguridad es visible pero está bloqueado	Los equipos de seguridad se encuentran visibles y sin obstáculos

Figura 34

Lista de Chequeo 5S – Área Operativa 3 de 7

5S	N°	PUNTOS DE CHEQUEO	CONTENIDO DE CHEQUEO	0	1	2	3	4
ORDENAR	8	¿Los contenedores de basura están en el lugar designado para estos?	¿Los contenedores de basura están en el lugar designado para estos?	No hay un lugar designado para los contenedores de basura	Hay un lugar designado para los contenedores de basura pero no se respeta	Parte de la basura es desechada en el lugar designado para los contenedores de basura	La mayoría de la basura es desechada en el lugar designado para los contenedores de basura	Los contenedores de basura están en su lugar designado y este se respeta
	9	¿Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente?	¿Los materiales e insumos de trabajo necesarios se encuentran identificados y almacenados correctamente?	No se tienen identificados, ni almacenados los materiales e insumos de trabajo	Algunos materiales e insumos están identificados pero no están almacenados	Algunos materiales e insumos están identificados y almacenados	Casi todos los materiales e insumos están identificados y almacenados	Todos los materiales e insumos de trabajo están identificados y almacenados
	10	¿Se cuenta con una correcta señalización de seguridad ?	¿Se cuenta con una correcta señalización de seguridad en la torre de cubicación?	No existe señalización de seguridad alguna	La señalización de seguridad está deteriorada	La señalización de seguridad no está correctamente ubicada	La señalización de seguridad está incompleta	Se cuenta con la correcta señalización de seguridad
	SUBTOTAL			0	1	2	6	4
LIMPIAR	11	¿Los equipos e instrumentos de trabajo se encuentran limpios?	¿Los equipos, instrumentos y herramientas de trabajo se encuentran limpios?	Todos los equipos e instrumentos están sucios	La mayoría de equipos e instrumentos están sucios	Algunos equipos e instrumentos están sucios	Casi ningún equipo e instrumento está sucio	Los equipos e instrumentos de trabajo están limpios

Figura 34

Lista de Chequeo 5S – Área Operativa 4 de 7

5S	N°	PUNTOS DE CHEQUEO	CONTENIDO DE CHEQUEO	0	1	2	3	4
LIMPIAR	12	¿Los materiales de limpieza están organizados y son de fácil acceso?	¿Los materiales de limpieza están organizados y son de fácil acceso? (escoba, recogedor, detergente, amonio cuaternario)	No existen materiales de limpieza	Hay un lugar designado para los materiales de limpieza pero no se respeta y no es de fácil acceso	Hay un lugar designado para los materiales de limpieza pero no se respeta	Se respeta el lugar de los materiales de limpieza pero esta desorganizado	Los materiales de limpieza están organizados y son de fácil acceso
	13	¿La estructura metálica (torre) se encuentra limpia, correctamente pintada y libre de óxido?	¿La estructura metálica (torre) se encuentra limpia, correctamente pintada y libre de óxido?	La torre está sucia, sin pintar y oxidada	La torre no está pintada y esta oxidada	La torre esta oxidada	La torre está sucia	La torre se encuentra limpia, pintada y libre de óxido
	14	¿Los equipos de protección personal son adecuados y se mantienen en condiciones óptimas?	¿Los equipos de protección personal son adecuados y se mantienen en condiciones óptimas?	No hay equipos de protección personal	Existen equipos de seguridad pero están deteriorados	Algunos equipos de seguridad son nuevos y otros están deteriorados	Casi todos los equipos de protección personal están en óptimas condiciones	Los equipos de protección personal son adecuados y se mantienen en condiciones óptimas
	15	¿Los uniformes de trabajo se encuentran en buenas condiciones y limpios?	¿Los uniformes de trabajo (Tyvek) se encuentran en buenas condiciones y limpios?	No existen uniformes de trabajo	Los uniformes de trabajo están dañados y sucios	Los uniformes de trabajo no están estandarizados y están sucios	Los uniformes de trabajo están sucios	Los uniformes de trabajo se encuentran en buenas condiciones y limpios
SUBTOTAL				0	0	2	9	4

Figura 34

Lista de Chequeo 5S – Área Operativa 5 de 7

5S	N°	PUNTOS DE CHEQUEO	CONTENIDO DE CHEQUEO	0	1	2	3	4
ESTANDARIZAR	16	¿El personal del área de operaciones cumple sistemáticamente con 5S para mantener el orden y limpieza?	¿El personal del área de operaciones cumple sistemáticamente con 5S para mantener el orden y limpieza?	No se tiene conocimiento, ni se cumple 5S	Se conoce 5S, pero no se aplica	5S se aplica algunas veces (Supervisiones de INACAL)	El sistema 5S es respetado por algunos empleados	El personal del área de operaciones cumple sistemáticamente con 5S para mantener el orden y limpieza
	17	¿Todos los instructivos y formatos están controlados y evidencian la aplicación del programa 5S?	¿Todos los instructivos y formatos están controlados y evidencian la aplicación del programa 5S?	Los instructivos y formatos no están controlados y no se relacionan con 5S	Los instructivos y formatos se controlan la mayor parte del tiempo pero no se relacionan con 5S	Los instructivos y formatos se controlan pero no se relacionan con 5S	Los instructivos y formatos se controlan y se relacionan parcialmente con 5S	Todos los instructivos y formatos se controla y evidencian la aplicación del programa 5S
	18	¿Los equipos e instrumentos de trabajo se encuentran calibrados?	¿Los equipos e instrumentos de cubicación se encuentran calibrados de acuerdo a lo señalado por la norma metrológica peruana NMP 023-2017?	Los equipos e instrumentos no están calibrados	Son pocos los equipos e instrumentos calibrados	La mayoría de equipos e instrumentos de trabajo se encuentran calibrados	Un solo equipo o instrumento esta descalibrado	Todos los equipos e instrumentos de trabajo se encuentran calibrados
	19	¿El personal del área de operaciones está capacitado y entiende el programa 5S?	¿El personal del área de operaciones está capacitado y entiende el programa 5S?	El personal no conoce 5S	La jefatura técnica conoce 5S	Algunos trabajadores comprenden 5S pero no lo aplican	La mayoría de trabajadores está capacitado en 5S	El personal del área de operaciones está capacitado y entiende el programa 5S

Figura 34

Lista de Chequeo 5S – Área Operativa 6 de 7

5S	N°	PUNTOS DE CHEQUEO	CONTENIDO DE CHEQUEO	0	1	2	3	4
ESTANDARIZAR	20	¿Se cumplen los protocolos de bioseguridad ante el COVID 19?	¿Se cumplen los protocolos de bioseguridad ante el COVID 19? (Distanciamiento, limpieza y desinfección de unidades, uso de tapabocas, lentes, guantes)	No existe un protocolo de bioseguridad frente al COVID 19	No se cumple el protocolo de bioseguridad frente a COVID 19	El protocolo de bioseguridad es cumplido por algunos empleados	El protocolo de bioseguridad es cumplido parcialmente	Se cumplen los protocolos de seguridad ante COVID 19
	SUBTOTAL				0	2	4	3
DISCIPLINA	21	¿Existe un programa para la aplicación de 5S?	¿Existe un programa definido para la aplicación de 5S?	No se tiene un programa para la aplicación de 5S	Se tiene un programa para la aplicación de 5S, pero no se aplica	El programa de 5S se aplica parcialmente	El programa de 5S se aplica mayoritariamente	Existe un programa definido para la aplicación de 5S
	22	¿Se hace la limpieza y desinfección de forma sistemática?	¿Se hace la limpieza y desinfección de forma sistemática?	No se limpia ni desinfecta de forma sistemática	Se limpia y desinfecta cuando hay tiempo	Se desinfecta sistemáticamente pero no se limpia	Se limpia y desinfecta una vez al día	Se hace la limpieza y desinfección de forma sistemática (2 veces al día)
	23	¿Se cumple con el plan de mantenimiento y calibración de equipos e instrumentos de trabajo?	¿Se cumple con el plan de mantenimiento y calibración de equipos e instrumentos de cubicación?	No existe un plan de mantenimiento y calibración de equipos e instrumentos de trabajo	Se tiene un plan de mantenimiento y calibración de equipos e instrumentos pero no se cumple	Solo los equipos e instrumentos esenciales se encuentran calibrados	La mayoría de equipos e instrumentos se encuentran calibrados de acuerdo al plan	Se cumple con el plan de mantenimiento y calibración de equipos e instrumentos de trabajo

Figura 34

Lista de Chequeo 5S – Área Operativa 7 de 7

5S	N°	PUNTOS DE CHEQUEO	CONTENIDO DE CHEQUEO	0	1	2	3	4
DISCIPLINA	24	¿Se tienen identificadas las causas raíz de las problemáticas 5S?	¿Se tienen identificadas las causas raíz de las problemáticas 5S?	No se tienen identificadas las causas raíz de las problemáticas 5S	Se tienen identificadas las causas raíz de algunas problemáticas 5S	Se tienen identificadas las causas raíz de la mayoría de problemáticas 5S	Se tienen identificadas las causas raíz de las problemáticas 5S	Se tienen identificadas las causas raíz de las problemáticas 5S y se han generado planes de acción
	25	¿Existen sistemas para evitar errores por descuido del personal de trabajo?	¿Existen sistemas para evitar errores por descuido del personal de trabajo?	No existen sistemas para evitar errores por descuido del personal de trabajo	Existen sistemas para evitar errores por descuido del personal de trabajo, pero estos son empíricos	Para evitar errores de personal, existen sistemas para la evaluación del registro de inspección pero no para la cubicación en si	Para evitar errores de personal, existen sistemas para la evaluación del registro de inspección y para algunas fases de la cubicación	Existen sistemas para evitar errores por descuido del personal de trabajo
SUBTOTAL				0	0	2	3	0

Fuente: Elaboración propia.

3.9.2.1. Resultados De Auditoria De Nivel Cumplimiento De 5S – Área Operativa.

Figura 35

Resultados de Auditoria de nivel de cumplimiento de 5S – Área Operativa



Fuente: Elaboración propia.

Con un resultado exactamente igual al de su análoga administrativa, el área operativa de G&S, encargada de llevar a cabo el desarrollo del “*core bussiness*” de la empresa, encuentra sus principales deficiencias en la falta de conocimiento de 5S y en el empirismo con el que se manejan cuestiones como el orden y almacenamiento de materiales, herramientas y equipos de trabajo, provocando movimientos innecesarios y demoras en la ejecución del servicio.

3.10. Análisis De Los Cuatro Cuadrantes – A3

Una de las herramientas más utilizadas para la resolución de problemas en el ámbito Lean, es el Análisis de los cuatro cuadrantes, también conocido como Informe A3 (Por el tamaño de la hoja en la que es presentado).

La principal característica de esta metodología radica en que analiza y sintetiza la problemática en una sola hoja, permitiendo la apreciación en perspectiva del fallo, sus consecuencias, posibles causas y oportunidades de mejora. Con este fin se determinó utilizar los siguientes diagramas de apoyo: 1. Histogramas, basados en datos históricos proporcionados por la empresa; 2. Espina de Ishikawa, en el que se diferenciaron las causas que produjeron los problemas; 3. Pareto, para cuantificar monetariamente las causas y clasificarlas; y 4. Un cuadro de doble entrada ofreciendo posibles oportunidades de mejora para cada causa encontrada.

Para este trabajo de tesis, se han elaborado cuatro Informes A3: 3 enfocados en el área operativa y 1 en el área administrativa.

Los problemas analizados, fueron los siguientes:

Área Operativa

- Elevada tasa de servicios incompletos por mes
- Elevada tasa de reclamos por mes
- Elevada tasa de reprocesos operativos por mes

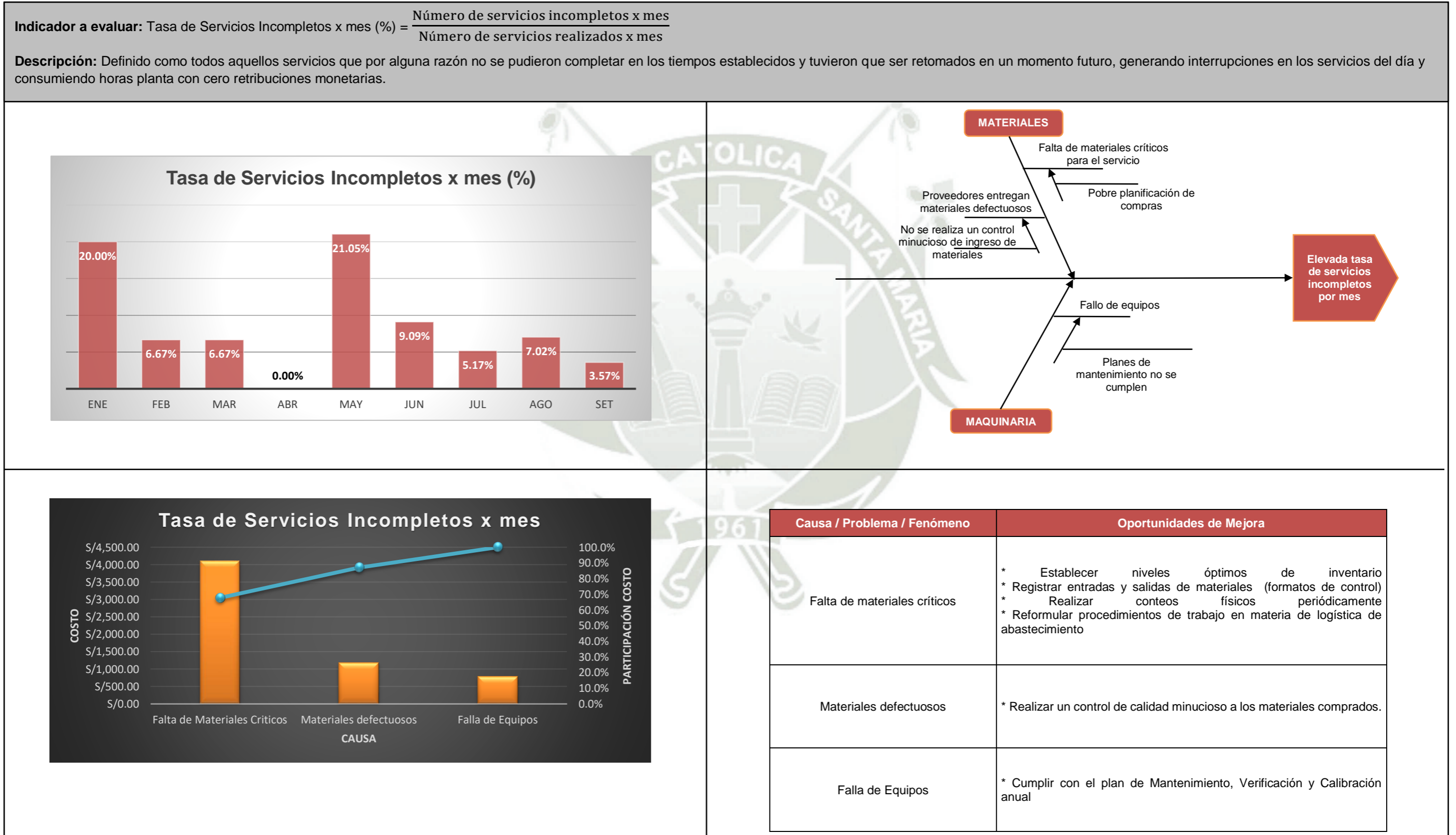
Área Administrativa

- Elevada tasa de reprocesos documentarios por mes

3.10.1. Análisis De Los Cuatro Cuadrantes – Área Operativa

Figura 36

Análisis de los cuatro cuadrantes – Indicador: Tasa de Servicios Incompletos x mes (%)



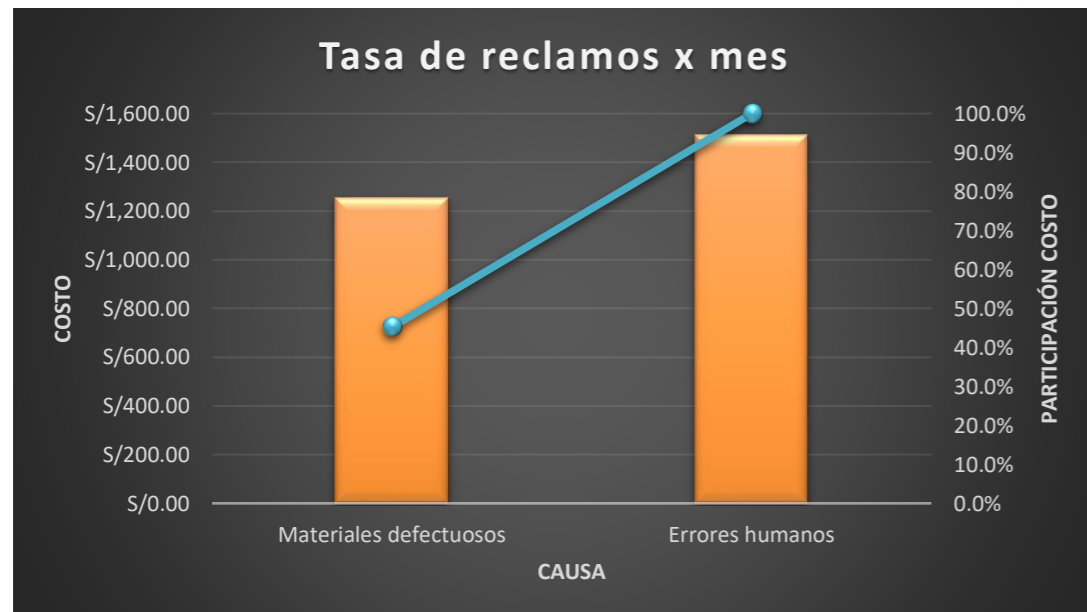
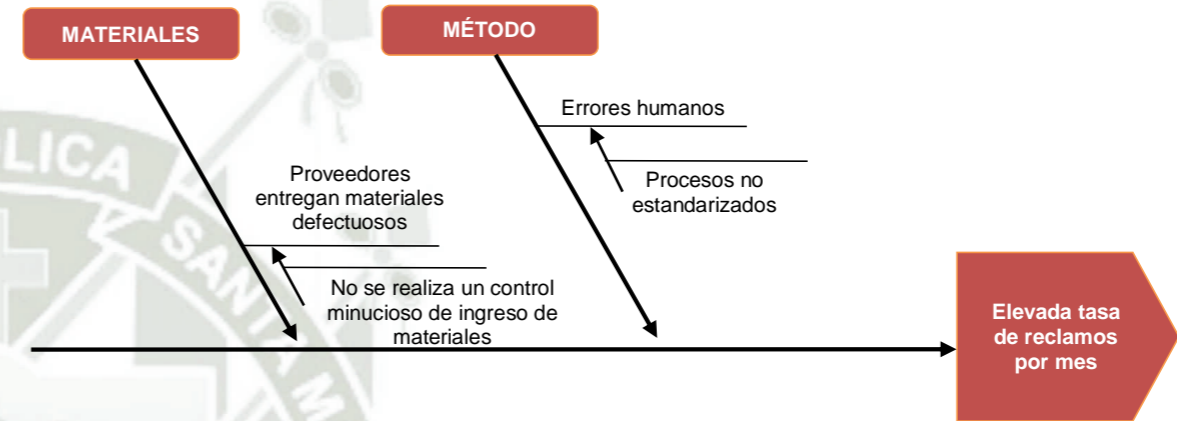
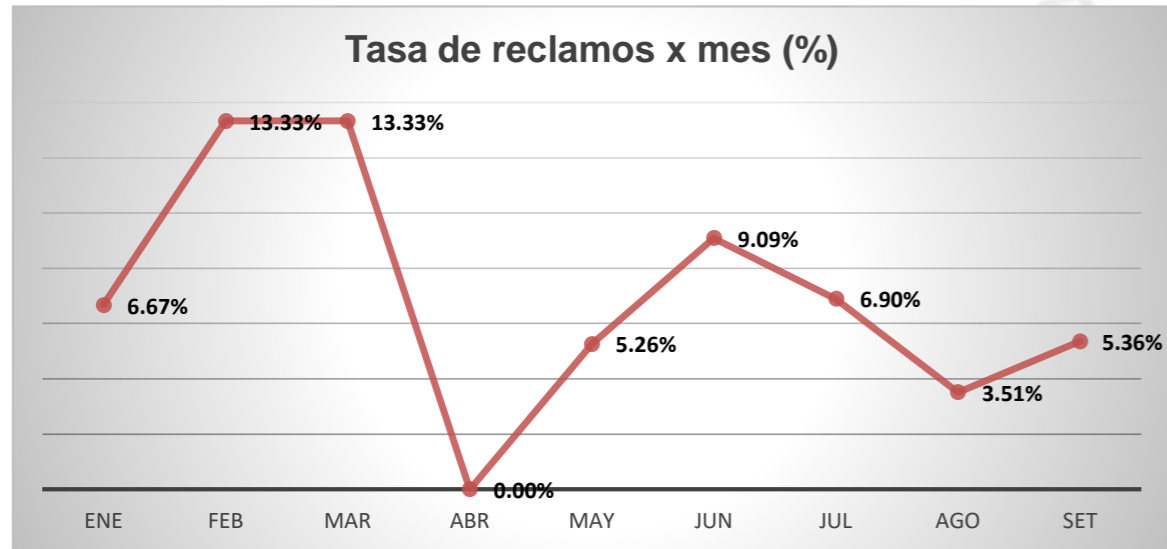
Fuente: Elaboración propia.

Figura 37

Análisis de los cuatro cuadrantes – Indicador: Tasa de Reclamos x mes (%)

Indicador a evaluar: Tasa de reclamos x mes (%) = $\frac{\text{Número de reclamos de clientes x mes}}{\text{Número de servicios realizados x mes}}$

Descripción: Clientes que presentan una queja o apelación con respecto al servicio de cubicación realizado a su unidad de transporte y deben ser corregidos utilizando horas planta adicionales. Algunos de los incidentes observados en esta evaluación incluyeron errores de soldadura, daño en sensores de llenado, precintos de seguridad rotos, Volandas (niveles de referencia) sueltas, entre otras.



Causa / Problema / Fenómeno	Oportunidades de Mejora
Materiales defectuosos	* Realizar un control de calidad minucioso a los materiales comprados.
Errores humanos	* Estandarizar procesos * Brindar capacitaciones continuas

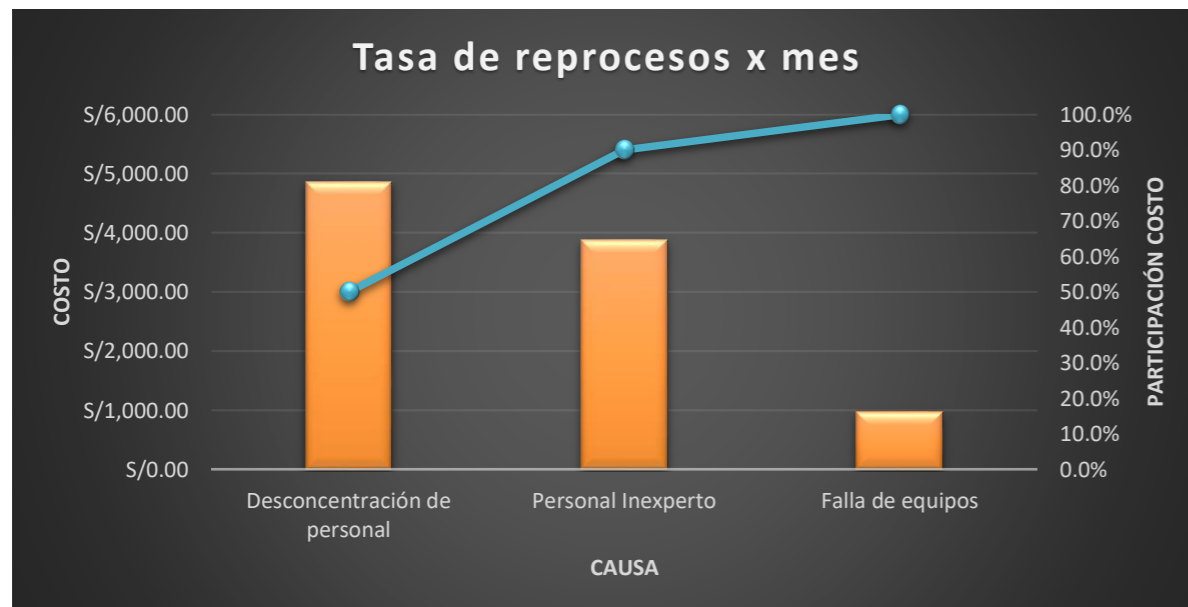
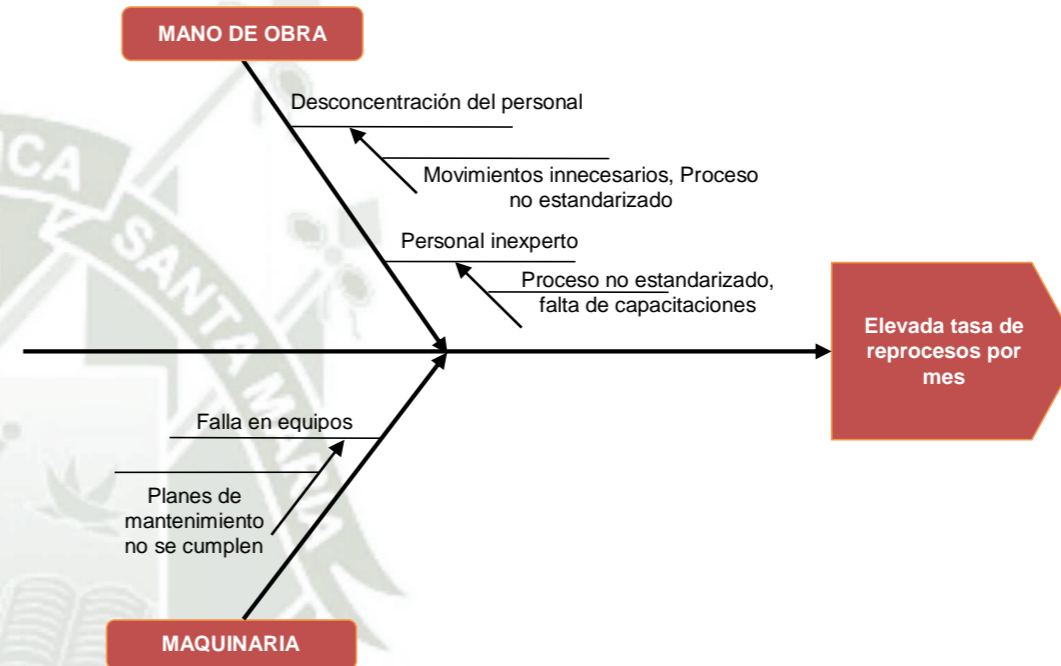
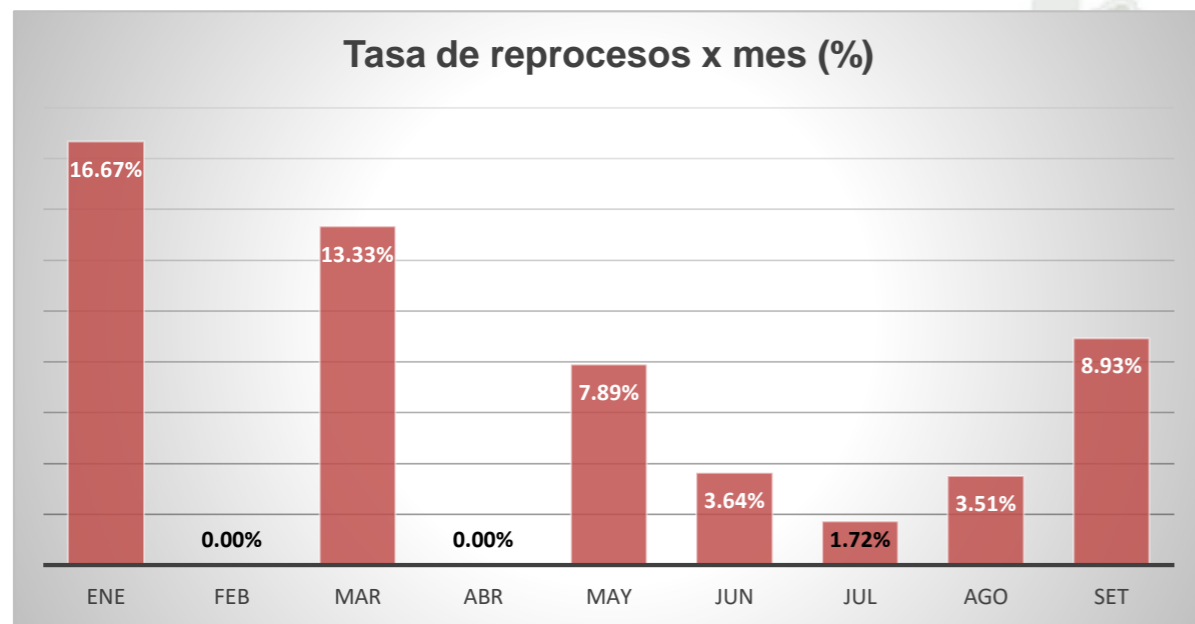
Fuente: Elaboración propia.

Figura 38

Análisis de los cuatro cuadrantes – Indicador: Tasa de Reprocesos x mes (%)

Indicador a evaluar: Tasa de reprocesos x mes (%) = $\frac{\text{Número de reprocesos x mes}}{\text{Número de servicios realizados x mes}}$

Descripción: Entiéndase en este contexto al reproceso como todo esfuerzo direccionado a corregir un error o falla interna **durante la ejecución** del servicio de cubicación. Por ejemplo, rebalse de medidores volumétricos, volúmenes de líquido no controladas entrando en tanques cisternas, errores de impresión en historiales de cubicación, fallos en el llenado del registro de inspección u hoja de carga, entre otros.



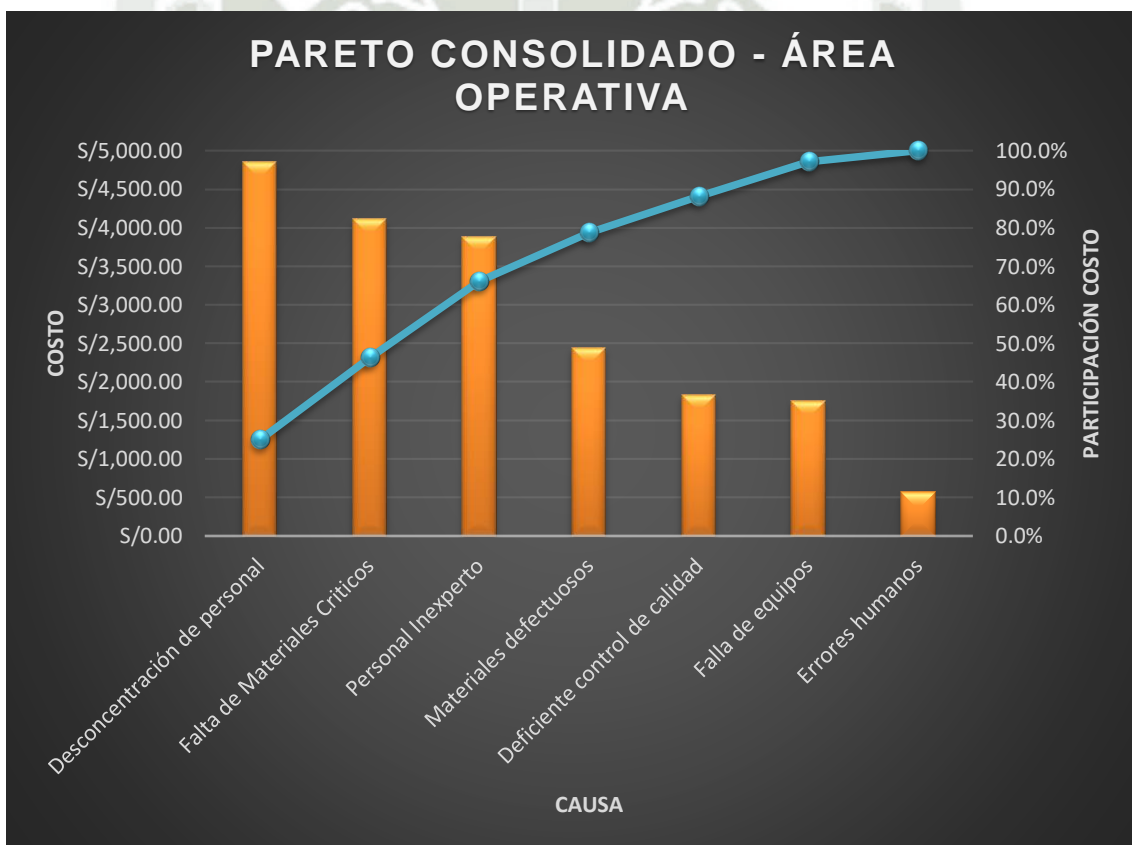
Causa / Problema / Fenómeno	Oportunidades de Mejora
Desconcentración de personal	<ul style="list-style-type: none"> * Prohibir el uso de celulares u otros dispositivos electrónicos en la torre de cubicación. * Implementar 5 s (reducir movimientos innecesarios) * Estandarizar proceso
Personal inexperto	<ul style="list-style-type: none"> * Estandarizar proceso * Desarrollar un plan de capacitaciones teóricas y prácticas de desarrollo del servicio tanto para personal en entrenamiento como para personal antiguo * Realizar seguimiento exhaustivo al trabajo del personal nuevo
Falla de equipos	<ul style="list-style-type: none"> * Cumplir con el plan de Mantenimiento, Verificación y Calibración anual

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se vio por conveniente desarrollar un diagrama de Pareto consolidado en el que se mostraran las causas que generaron los tres problemas analizados, y se clasificaron tomando en cuenta el impacto económico producido. Teniendo como principal causa de pérdidas a la Desconcentración del personal (S/ 3,288.60), seguido de Falta de materiales críticos (S/ 3,201.60) y Personal Inexperto (S/1,609.50).

Figura 39

Pareto Consolidado – Área Operativa

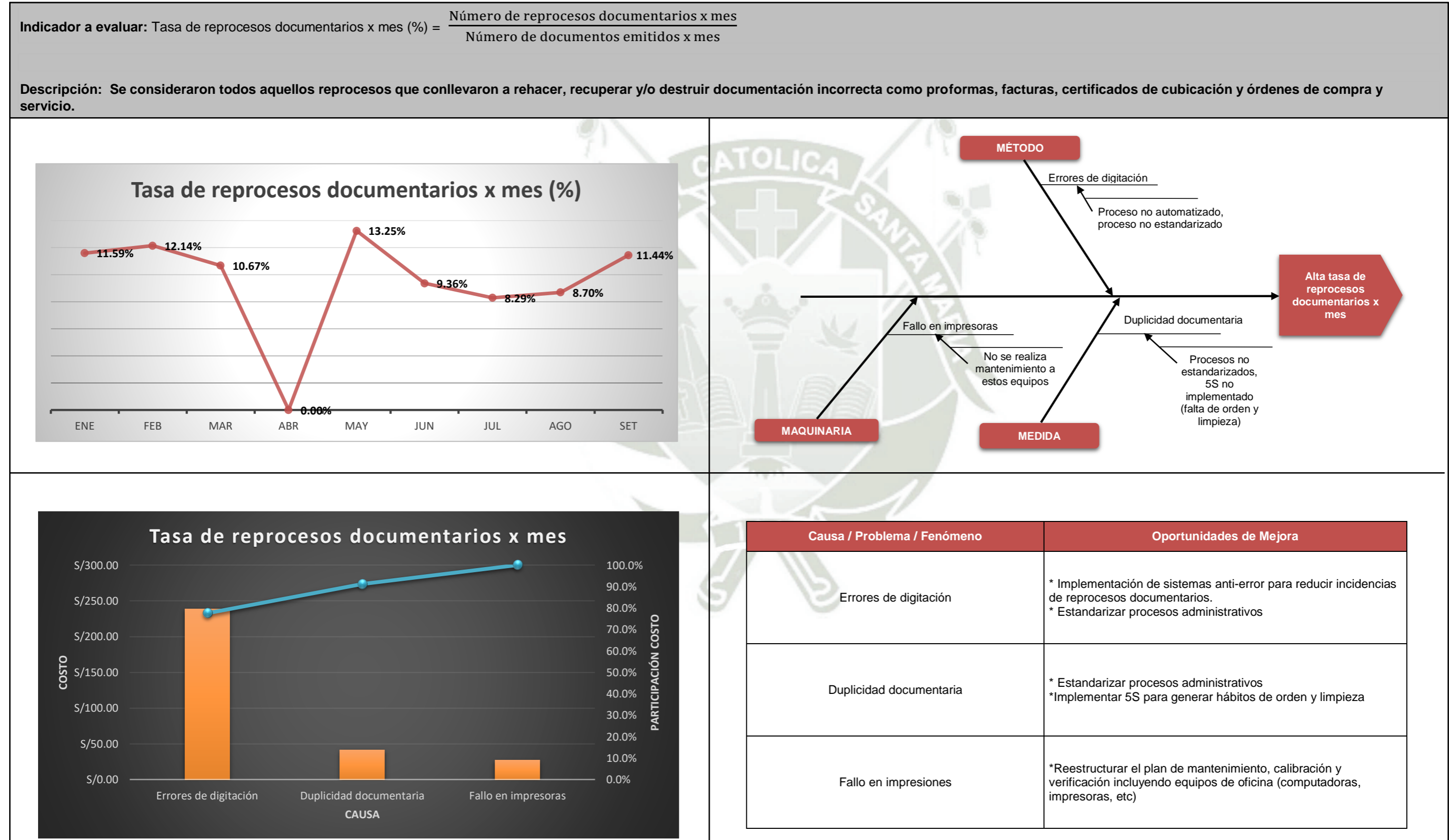


Fuente: Elaboración propia.

3.10.2. Análisis De Los Cuatro Cuadrantes – Área Administrativa

Figura 40

Análisis de los cuatro cuadrantes – Indicador: Tasa de reprocesos documentarios x mes (%)

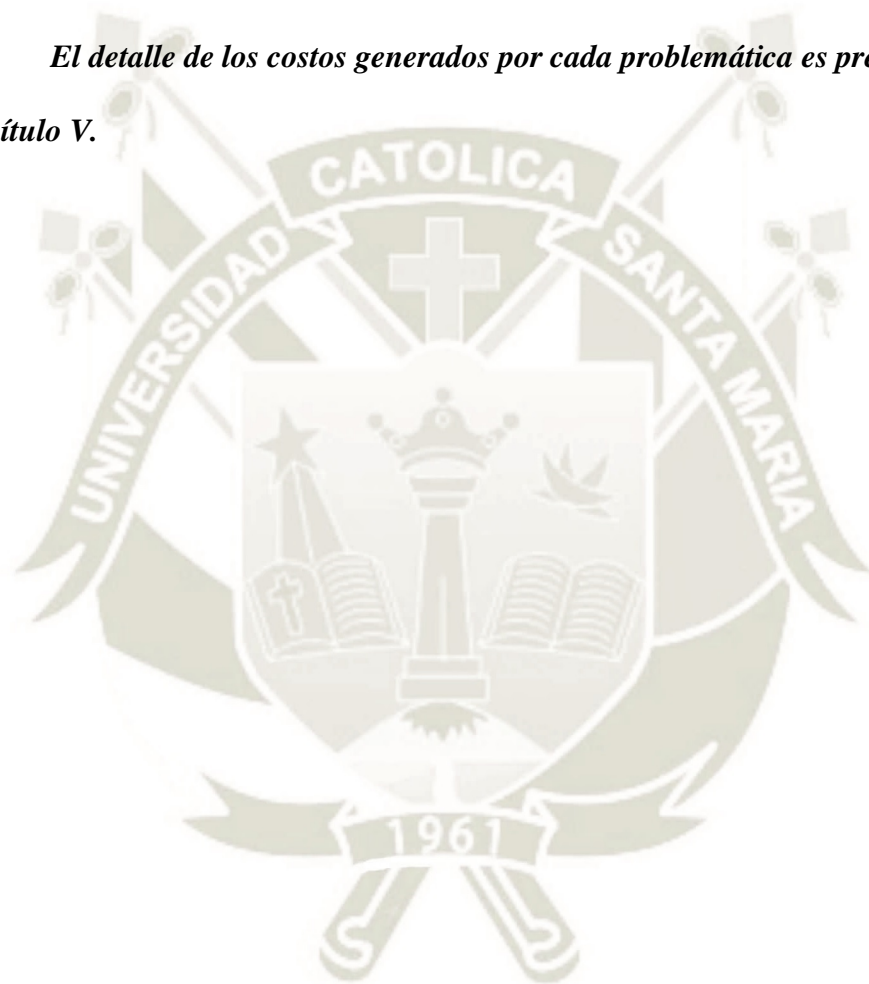


Fuente: Elaboración propia.

En el caso del área administrativa, al tratarse de un solo problema no hubo la necesidad de generar un diagrama de Pareto consolidado.

Se encontró que la causa que por lejos generó la mayor pérdida monetaria por reprocesos documentarios fue, Errores de digitación (S/ 238.95) seguido de Duplicidad documentaria (S/ 41.58) y Fallo en impresoras (S/ 27.20).

El detalle de los costos generados por cada problemática es presentado en el capítulo V.





CAPITULO IV
4. ANÁLISIS Y PROPUESTA DE
HERRAMIENTAS LEAN OFFICE
PARA INCREMENTO DE
RENDIMIENTO GLOBAL DEL FLUJO
DE VALOR DE LA EMPRESA G&S

4.1. Medición Y Análisis Del Flujo De Valor De La Empresa G&S

4.1.1. Mapeo Del Flujo De Valor Actual – VSM

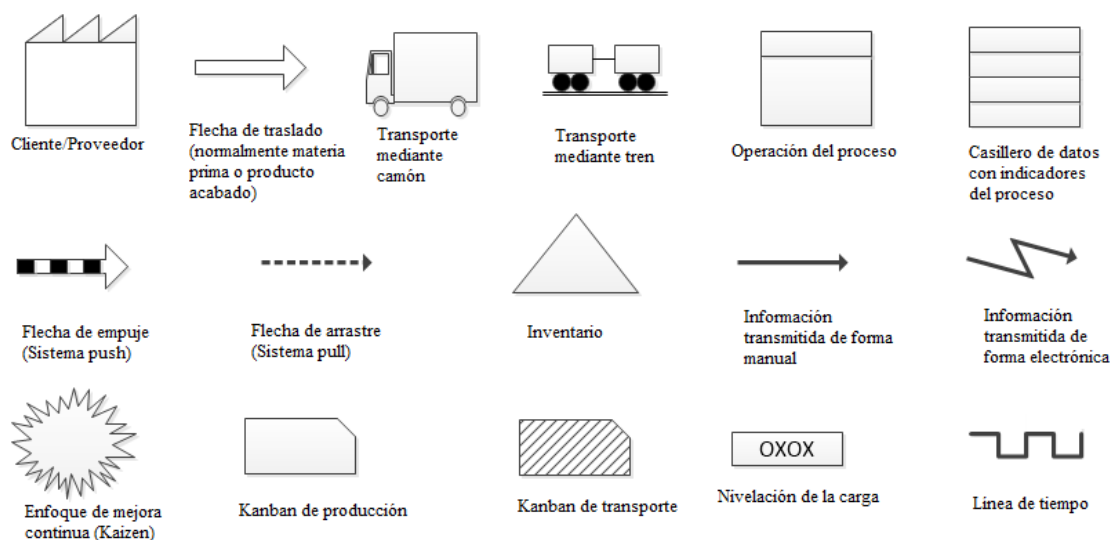
Los VSM son una técnica perteneciente a la metodología Lean, que permite verificar los pasos y el flujo de información de los procesos que conforman la realización del producto o en este caso el servicio. La lógica de esta herramienta determina qué actividades o estancias del proceso agregan o no valor desde el punto de vista del cliente.

De manera similar a otras técnicas gráficas, el VSM utiliza símbolos que ayudan a representar una variedad de actividades inmersas en el ciclo de trabajo, a la vez que facilita la identificación de despilfarros (demoras).

Algunos símbolos utilizados en VSM se presentan a continuación:

Figura 41

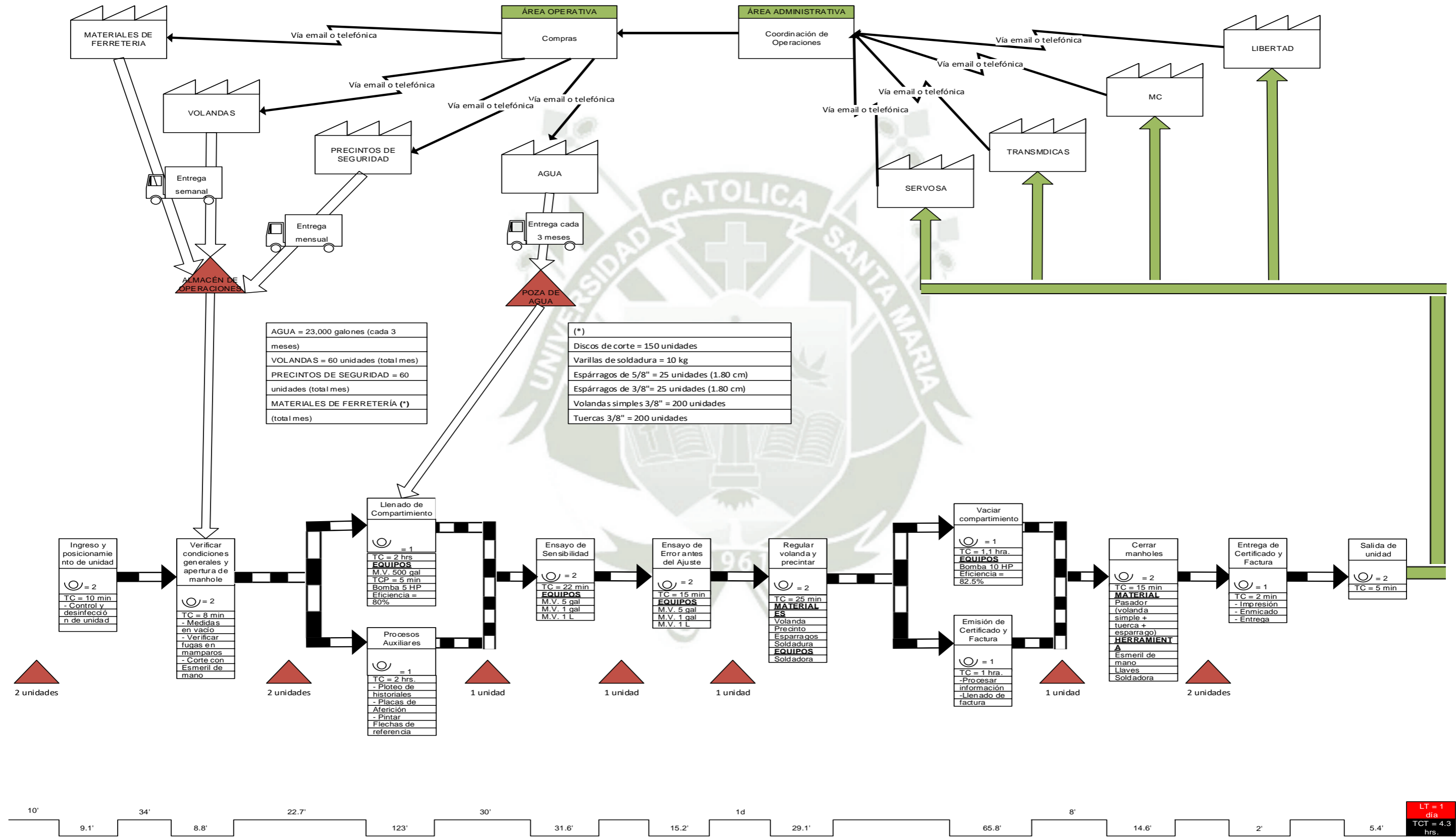
Símbolos VSM



Fuente: (Lean Solutions, 2018)

Figura 42

Mapeo del Flujo de Valor Actual - VSM



Fuente: Elaboración Propia.

Para el caso particular de G&S y teniendo en cuenta que el análisis VSM se realizó en base a un servicio, la mayoría de despilfarros encontrados en su flujo de valor fueron del tipo demora o tiempo improductivo.

Algunos de los cuales responden a las siguientes causas:

- Demora en la atención inicial de cliente (10 minutos)
- Demora en la entrega de Registro de Inspección a Inspector (34 minutos)
- Demoras por viajes al almacén para recojo de Medidores Volumétricos, herramientas y suministros (22.7 minutos).
- Demoras por regulación de agua (30 minutos).
- Disponibilidad de materiales críticos (volandas, precintos y placas de aferición) (1 o más días).
- Disponibilidad de herramientas (8 minutos).

4.1.2. Análisis De Despilfarros

A lo largo de este trabajo de investigación se han presentado los resultados de la aplicación de varias herramientas destinadas a brindar retroalimentación valiosa sobre el desempeño *Lean* de los procesos que conforman el flujo de valor de la empresa G&S.

En consecuencia y con el fin de condensar los hallazgos obtenidos, se procede a presentar aquellos que se consideran críticos y se clasifican según el tipo de muda al que pertenecen, quedando la siguiente tabla:

Tabla 36
Análisis de Mudas - Desperdicios

Análisis de Mudas - Desperdicios		
Tipo de desperdicio	Hallazgos encontrados	Proceso
Movimientos innecesarios: Desplazamientos que no agregan valor	1. Operarios realizan múltiples viajes al almacén para recoger materiales, herramientas o documentos.	CUBICACIÓN
	2. Operarios no encuentran herramientas y equipos con facilidad.	
Defectos y reprocesos: Exceso de defectos	1. Repetición actividades por desconcentración e inexperiencia del personal	CUBICACIÓN
	2. Errores de tipeo e impresión	GESTIÓN DE CALIDAD, COTIZACIÓN Y PROGRAMACIÓN, EMISIÓN DE CERTIFICADO DE CUBICACIÓN
	3. Duplicidad documentaria	GESTIÓN DE CALIDAD, COTIZACIÓN Y PROGRAMACIÓN, EMISIÓN DE CERTIFICADO DE CUBICACIÓN
	4. Falla de equipos por falta de mantenimiento	CUBICACIÓN, GESTIÓN DE CALIDAD, COTIZACIÓN Y PROGRAMACIÓN, EMISIÓN DE CERTIFICADO DE CUBICACIÓN
Sobreprocesamiento: Trabajo extra sobre el producto realizado	1. Servicios incompletos y postergados por falta de materiales críticos (precintos, volandas normadas)	CUBICACIÓN
Esperas: Tiempo de espera durante el proceso productivo	1. Compras tardías de suministros de trabajo	CUBICACIÓN

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.3. Mapeo Del Flujo De Valor Kaizen – VSM Kaizen

Basándonos en los resultados del análisis del flujo de valor obtenido gracias a la aplicación de las herramientas VSM y Análisis de Desperdicios podemos generar una serie de eventos KAIZEN que nos permitan reducir el impacto de las mudas obtenidas y de esta forma construir procesos de flujo continuo y con enfoque en el cliente.

Para este fin realizaremos nuevamente un diagrama VSM con la salvedad de que esta vez se colocaran relámpagos KAIZEN que simbolizaran las mejoras propuestas para el flujo operativo de la empresa.

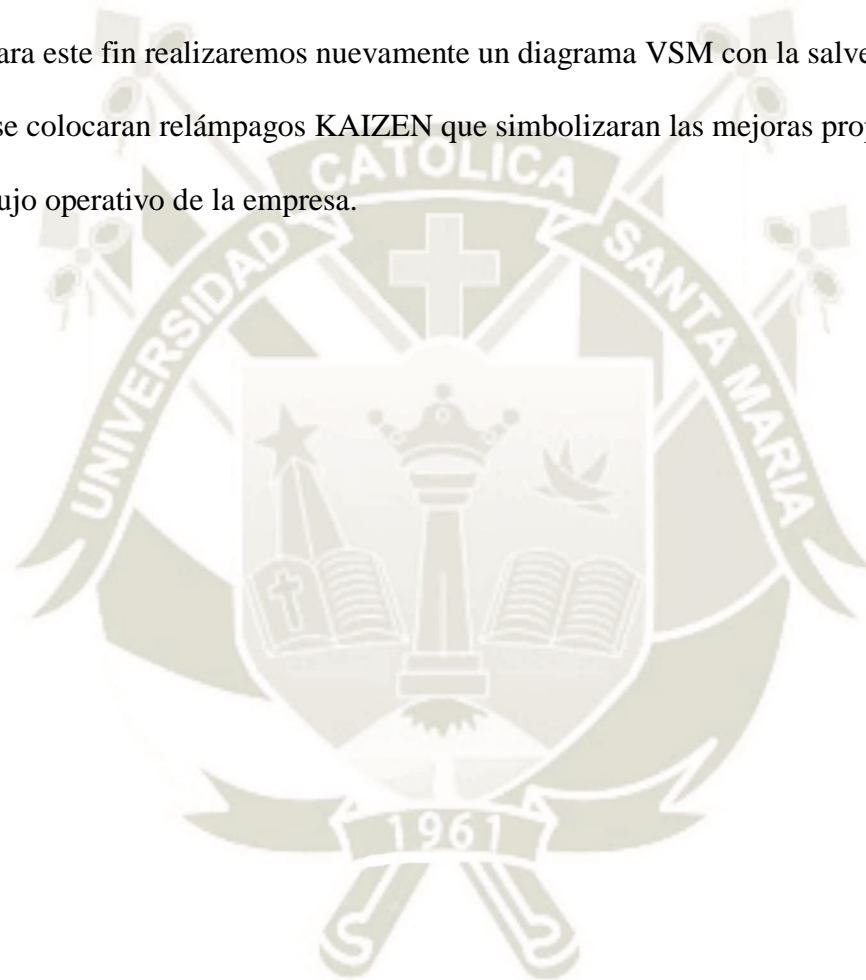
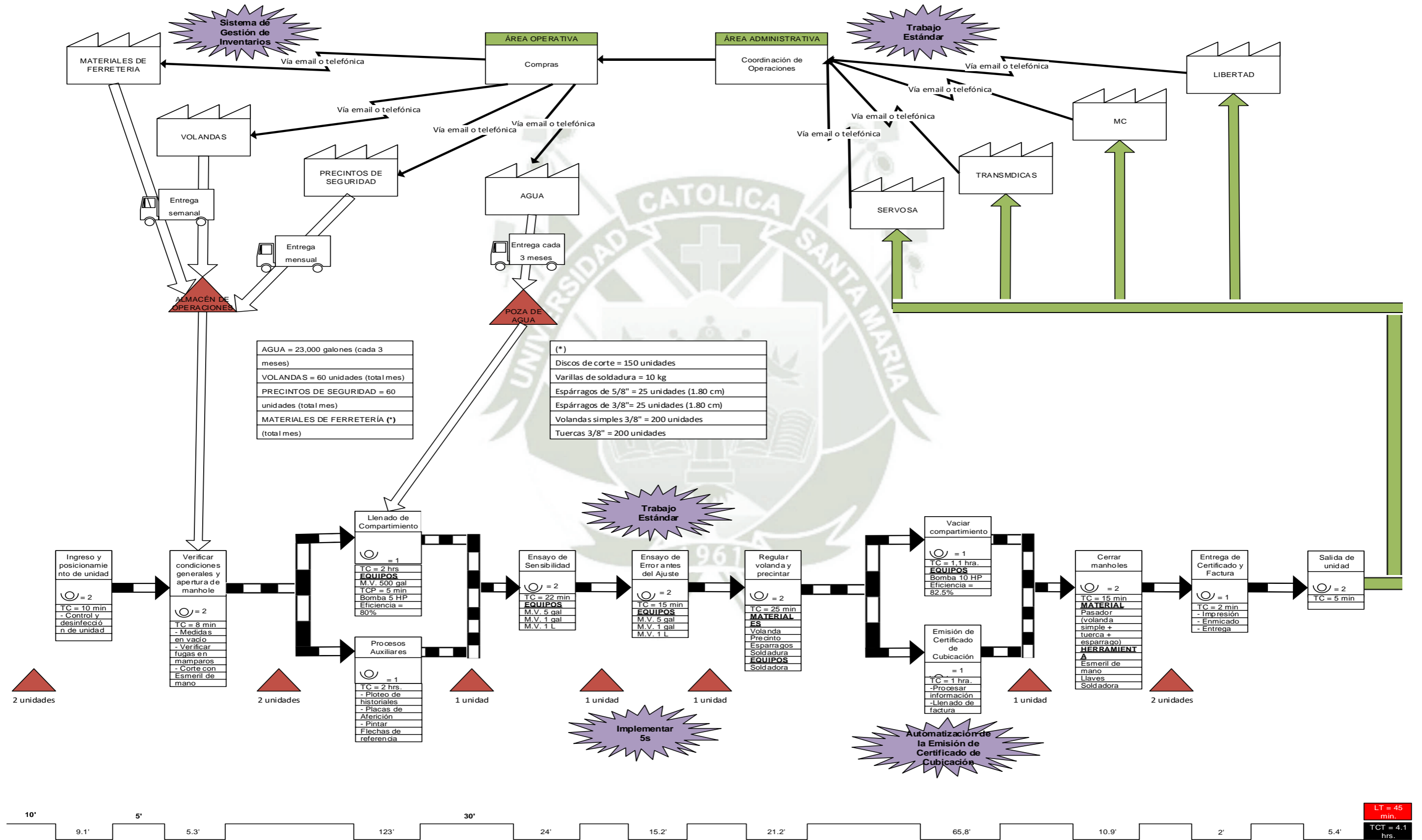


Figura 43

Mapeo del Flujo de Valor Kaizen - VSM Kaizen



Fuente: Elaboración Propia.

4.2. Alineación De Estrategias Y Gestión De Indicadores Mediante Hoshin Kanri

El enfoque *Hoshin Kanri* perteneciente a la metodología Lean permite la alineación estratégica en todas las áreas de la empresa, en otras palabras, gestiona las políticas a fin de brindar una dirección consensuada y clara.

Para este punto de la investigación ya conocemos cuales son los puntos débiles en la gestión de G&S, lo que justifica la aplicación de esta herramienta pues permitirá definir las estrategias necesarias a fin de mitigar el impacto de los hallazgos obtenidos a lo largo de este trabajo.

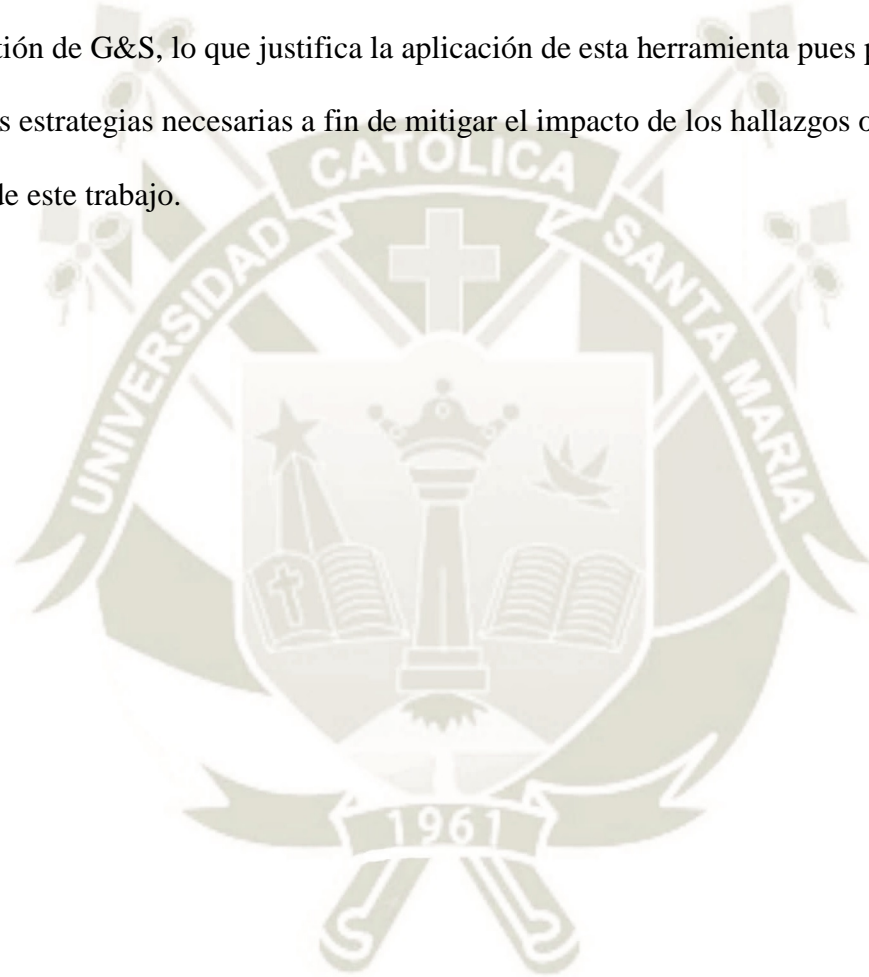


Figura 44

Hoshin Kanri G&S 2020 – 2021 (1 de 2)

Visión: Ser una empresa líder y competitiva a nivel nacional, generando un valor agregado a nuestros clientes y prosperidad a nuestros colaboradores, contribuyendo con el desarrollo sostenible de nuestro país.

Misión: Nuestro selecto equipo de trabajo cuenta con una amplia experiencia lo que asegura el cumplimiento a carta cabal de nuestros servicios practicando una cultura de valores, asegurando la satisfacción de nuestros clientes.

Valores: Compromiso, Honestidad, Respeto.

HOSHIN KANRI 2020 - 2021



PLAN DE NEGOCIO		PLANEACIÓN ESTRATÉGICA		PLANEACIÓN TÁCTICA																
DIRECTRICES	Objetivos estratégicos	ESTRATEGIAS	Indicadores clave (KPI's)	Actividades Clave / Proyectos de Mejora	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avance	Líder		
1. Mejorar la calidad del servicio prestado	<ul style="list-style-type: none"> Reducir la tasa de servicios incompletos por mes al 2% o menos. Eliminar la tasa de reclamos por mes. 	1.1 Desarrollar un Sistema de gestión y control de inventarios	Tasa de Servicios Incompletos por mes Tasa de rotación de inventarios	1.1.1 Levantamiento de información base para sistema de inventarios	█												0%			
				1.1.2 Desarrollo de software		█	█											0%		
						1.1.3 Reformulación de instructivos de trabajo				█									0%	
						1.1.4 Capacitar al personal en el uso del nuevo sistema				█									0%	
				1.2 Implementar 5S	Tasa de reclamos por mes Tasa de variación porcentual del tiempo de ciclo % Eficiencia del Proceso % Cumplimiento del Programa de capacitaciones 5's	1.2.1 Fase 1: Planificación Preliminar		█											0%	
						1.2.1.1 Etapa 1 - Compromiso de la Alta Dirección													0%	
						1.2.1.2 Etapa 2 - Comité 5's			█										0%	
						1.2.1.3 Etapa 3 - Planificación de Objetivos													0%	
						1.2.1.4 Etapa 4 - Difusión y Capacitación de Personal en 5's				█									0%	
						1.2.2 Fase 2: Ejecución					█								0%	
						1.2.2.1 Etapa 1 - Implementación de Seiri 1's (Selección)				█									0%	
						1.2.2.2 Etapa 2 - Implementación de Seiton 2's (Orden)					█								0%	
						1.2.2.3 Etapa 3 - Implementación de Seiso 3's (Limpieza)						█							0%	
						1.2.2.4 Etapa 4 - Implementación de Seiketsu 4's (Estandarizar)							█						0%	
				1.2.3 Fase 3: Seguimiento y Mejora											█	█	0%			
				1.2.3.1 Etapa 1 - Implementación de Shisuke 5's (Disciplina) + Revisión del sistema 5's y mejora												█	0%			

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 44

Hoshin Kanri G&S 2020 – 2021 (2 de 2)

PLAN DE NEGOCIO		PLANEACIÓN ESTRATÉGICA		PLANEACIÓN TÁCTICA																	
DIRECTRICES	Objetivos estratégicos	ESTRATEGIAS	Indicadores clave (KPI's)	Actividades Clave / Proyectos de Mejora	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avance	Lider			
2. Optimizar el tiempo productivo en el área operativa	Disminuir la tasa de reprocesos del área operativa al 2% o menos.	2.1. Implementación de Trabajo Estándar	Tasa de reprocesos por mes Tasa de variación porcentual del tiempo de ciclo % de Calidad	2.1.1 Formación del personal operativo en los principios y beneficios de Trabajo Estándar													0%				
				2.1.2 Implementación Trabajo Estándar en los procesos administrativos críticos (programación, emisión de certificado de Cubicación)														0%			
				2.1.3 Implementación Trabajo Estándar en los procesos administrativos secundarios (facturación)																0%	
				2.1.4 Revisión del sistema de Trabajo Estándar																0%	
3. Optimizar el tiempo productivo en el área administrativa	Disminuir la tasa de reprocesos documentarios al 1% o menos.	3.1 Implementación de Trabajo Estándar	Tasa de reprocesos documentarios por mes	3.1.1 Formación del personal administrativo en los principios y beneficios de Trabajo Estándar													0%				
				3.1.2 Implementación Trabajo Estándar en los procesos administrativos críticos (programación, emisión de certificado de Cubicación)															0%		
				3.1.3 Implementación Trabajo Estándar en los procesos administrativos secundarios (facturación)																0%	
				3.1.4 Revisión del sistema de Trabajo Estándar																0%	
		3.2 Implementación de Sistema anti error (Automatización de Emisión de Certificados de Cubicación).	Tasa de reprocesos documentarios por mes	3.2.1 Identificación de los errores más comunes producidos al elaborar Certificados de Cubicación															0%		
				3.2.2 Desarrollo de fórmulas que permitan eliminar las fuentes de error															0%		
				3.2.3 Periodo de prueba para el sistema recién creado															0%		
				3.2.4 Creación de un manual de manejo para el nuevo sistema															0%		

Fuente: Elaboración Propia.

4.3. Propuesta De Implementación 5S

La razón por la que se tomó la decisión de incluir un Programa de Implementación de 5S como propuesta de mejora para el rendimiento global de los procesos de G&S es, primero el alto índice de éxito que esta ya bastante famosa metodología ha presentado a lo largo de su historia y segundo los resultados deficientes de la auditoría 5S realizada a la empresa paginas arriba en esta misma investigación.

Se espera que tras la implementación se logren nuevos estándares de trabajo organizado, orden y limpieza; y de esta forma impactar positivamente en la tasa de reclamos por mes y en los tiempos de ciclo.

A continuación, se presenta un Cronograma de Actividades pensadas para asegurar el éxito de su implementación en G&S Cubicación y Metrología, sede Mollendo.

Figura 45

Cronograma de Actividades para la Implementación de 5's en G&S Cubicación y Metrología S.A.C. (1 de 4)



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE 5's

ACTIVIDADES	ESTADO	EVIDENCIA	FECHA INICIO	FECHA TÉRMINO	HORA	RESPONSABLE	MATERIALES	ENTREGABLES
Etapa 0 - Planificación								
0.1 Capacitación y sensibilización a la alta dirección (Expresando su utilidad y beneficios monetarios).	Pendiente	Registro de asistencia.	7/12/2020	7/12/2020	8:00 AM - 9:00 AM	Jefe de Calidad	PPT, videos, formato de asistencia, etc.	Asistencia del personal capacitado.
0.2 Decisión y compromiso de la alta dirección.	Pendiente	Comunicado y video de compromiso.	14/12/2020	14/12/2020	8:00 AM - 8:40 AM	Jefe de Calidad	Cámara de video y guion.	Video y comunicado del compromiso.
0.3 Crear estructura organizacional 5's.	Pendiente	Esquema de funciones.	5/1/2021	9/1/2021	8:00 AM - 10:00 AM	Jefe de Calidad	Convocar al personal apto para el programa.	Estructura del equipo. Facilitadores: cronograma de capacitaciones. Difusores: creación de canales de comunicación (redes sociales, murales, etc).
0.3.1 Formación del comité institucional y los equipos de apoyo.	Pendiente							
0.3.2 Capacitar al comité y equipos de apoyo en conceptos básicos de 5's y sus funciones específicas.	Pendiente							
0.4 Establecer áreas y asignar un Líder responsable.	Pendiente	Acta de reunión.	12/1/2021	12/1/2021	8:00 AM - 9:00 AM	Comité 5's	Material audio-visual.	Mapa de sectorización 5's.
0.4.1 Capacitar a los líderes responsables en sus funciones específicas.	Pendiente							Formato fotografías y Check List de evaluaciones.
0.5 Capacitación de equipo de auditores 5's.	Pendiente	Registro de asistencia.	12/1/2021	16/1/2021	10:00 AM - 11:00 AM	Jefe de Calidad	Formato asistencia.	Asistencia del personal capacitado.
0.6 Elaboración del plan maestro de implementación.	Pendiente	GANTT	19/1/2021	21/1/2021	3:00 PM - 5:30 PM	Jefe de Calidad	Libros 5's, indicadores de gestión de la empresa.	Plan maestro de implementación aprobado. Acta aprobada.
0.6.1 Definir política 5's, objetivos SMART e indicadores por cada S.	Pendiente	Acta de aprobación.	20/1/2021	21/1/2021	08:00 AM - 9:00 AM	Jefe de Calidad	-	
0.7 Realizar visitas a plantas donde se hayan implementado las 5's.	Pendiente	Informe con registro fotográfico.	22/1/2021	23/1/2021	02:00 PM - 3:00 PM	Alta dirección	Solicitud para visitar otras plantas.	Solicitud aprobada e informe con registro fotográfico desarrollado.

Figura 45

Cronograma de Actividades para la Implementación de 5's en G&S Cubicación y Metrología S.A.C. (2 de 4)

ACTIVIDADES	ESTADO	EVIDENCIA	FECHA INICIO	FECHA TÉRMINO	HORA	RESPONSABLE	MATERIALES	ENTREGABLES
Etapa 0 - Planificación								
0.8 Lanzamiento del programa 5's y capacitación general	Pendiente	Registro de asistencia y video.	1/2/2021	1/2/2021	08:00 AM - 9:00 AM	Líderes de área y comité 5's	Multimedia, Ecran, materiales informativos.	Video de compromiso de colaboradores.
0.8.1 Establecer un día para iniciar formalmente la implementación a cargo del rango más alto de la empresa (Gerente general).	Pendiente						Cámara de video.	
0.8.2 Presentación del plan maestro y capacitación (conceptos básicos) a todo el personal involucrado.	Pendiente							
0.8.3 Filmar un video de compromiso de todos los involucrados en el programa 5's.	Pendiente						Comité 5's	
0.9 Auditoria inicial - Evaluación hábitos de orden y limpieza.	Pendiente	Informe de evaluación y Fotos del antes.	2/2/2021	2/2/2021	08:00 AM - 9:00 AM	Comité 5's	CheckList de auditoría por sector.	Informe de auditoría inicial.
0.9.1 Fotografiar las áreas antes de iniciar para establecer puntos de partida (EL ANTES).	Pendiente						Cámara fotográfica.	Formato de fotos desarrollado con imágenes del antes y después del sector evaluado.
0.9.2 Elaborar un tablero en el que se vea el área donde se implementó.	Pendiente						Pizarras de corcho.	Pizarrón andon.
Etapa 1 - Implementación de Seiri 1's (Selección)								
1.1 Reunión de planificación de la aplicación 1's (Explicar pasos de aplicación).	Pendiente	Registro de asistencia, formato criterios de evaluación, formato tarjetas rojas, formatos objetos necesarios.	3/2/2021	13/2/2021	8:00 AM - 8:30 AM	Responsable del área / Comité 5's	Formatos aplicativos, tarjeta roja y un área de cuarentena delimitada.	Flujograma de criterios de selección, formato lista de objetos innecesarios, formato de fotografía (antes y después). Asistencia del personal.
1.1.1 Definir criterios de selección.	Pendiente							
1.1.2 Identificar los objetos seleccionados como necesarios.	Pendiente							
1.1.3 Disponer de los elementos necesarios.	Pendiente							
1.1.4 Llenar lista de objetos necesarios.	Pendiente							
1.2 Lanzamiento de la 1's a cargo del líder del sector.	Pendiente	Resultado de indicadores meta.	14/2/2021	25/2/2021	8:00 AM - 8:30 AM		Formatos desarrollados y área de cuarentena agrupando objetos de descarte. Fotografía del antes y después difundida en pizarrón andon.	
1.3 Auditoría 1's.	Pendiente	Resultados de evaluación y fotografías.	25/2/2021	26/2/2021	8:00 AM - 8:30 AM	Jefe de Calidad	CheckList de auditoría por sector.	Resultados de evaluación.
1.4 Informe de auditoría 1's.	Pendiente		27/2/2021	1/3/2021	8:00 AM - 8:30 AM			Informe de auditoría 1S.
1.5 Levantamiento de observaciones.	Pendiente		2/3/2021	18/3/2021	8:00 AM - 8:30 AM			Líder del área

Figura 45

Cronograma de Actividades para la Implementación de 5's en G&S Cubicación y Metrología S.A.C. (3 de 4)

ACTIVIDADES	ESTADO	EVIDENCIA	FECHA INICIO	FECHA TÉRMINO	HORA	RESPONSABLE	MATERIALES	ENTREGABLES
Etapa 2 - Implementación de Seiton 2's (Orden)								
2.1 Reunión de planificación de la aplicación 2's (Explicar pasos de aplicación).	Pendiente	Registro de asistencia y Sistemas de almacenamiento creados.	3/3/2021	15/3/2021	8:00 AM - 8:30 AM	Responsable del área / Comité 5's	Materiales reciclados para crear sistemas de almacenamiento, andamios, accesorios, cintas demarcadoras, etc.	Asistencia del personal, material disponible para crear sistemas de almacenamiento.
2.1.1 Ordenar el área de trabajo.	Pendiente							
2.1.2 Elaborar un Lay Out del área de trabajo.	Pendiente							
2.1.3 Rotular con colores establecidos por cada área.	Pendiente							
2.1.4 Demarcación de pisos y mesas de trabajo por cada área.	Pendiente							
2.2 Lanzamiento de la 2's a cargo del líder del sector.	Pendiente	Resultado de indicadores meta.	19/4/2021	30/4/2021	8:00 AM - 8:30 AM			Ambientes de trabajo ordenados con pisos y estaciones de trabajo delimitados. Lay Out y fotografías del antes y después pegados en pizarrón andón.
2.3 Auditoría 2's.	Pendiente	Resultados de evaluación y fotografías.	30/4/2021	1/5/2021	8:00 AM - 8:30 AM	Comité 5's	CheckList de auditoría por sector.	Resultados de evaluación.
2.4 Informe de auditoría 2's.	Pendiente		2/5/2021	7/5/2021	8:00 AM - 8:30 AM			Informe de auditoría 2S.
2.5 Levantamiento de observaciones.	Pendiente		8/5/2021	24/5/2021	8:00 AM - 8:30 AM	Líder del área		Indicadores meta alcanzados.
Etapa 3 - Implementación de Seiso 3's (Limpieza)								
3.1 Reunión de planificación de la aplicación 3's (Explicar pasos de aplicación).	Pendiente	Registro de asistencia, formato de cronograma de limpieza, formato de métodos de limpieza.	3/3/2021	15/3/2021	8:00 AM - 8:30 AM	Responsable del área / Comité 5's	Artículos de limpieza y aseo.	Cronograma de limpieza y métodos de limpieza
3.1.1 Efectuar limpieza profunda.	Pendiente							
3.1.2 Determinar un programa de limpieza.	Pendiente							
3.1.3 Definir métodos de limpieza.	Pendiente							
3.1.4 Crear disciplina.	Pendiente							
3.2 Lanzamiento de la 3's a cargo del líder del sector.	Pendiente	Resultado de indicadores meta.	26/5/2021	5/6/2021	8:00 AM - 8:30 AM			Fuentes de contaminación eliminadas, Fotografías del antes-después y cronograma - métodos de limpieza difundidos en pizarrón andon. Averías identificadas en máquina.
3.3 Auditoría 3's.	Pendiente	Resultados de evaluación y fotografías.	5/6/2021	6/6/2021	8:00 AM - 8:30 AM	Comité 5's	CheckList de auditoría por sector.	Resultados de evaluación.
3.4 Informe de auditoría 3's.	Pendiente		7/6/2021	12/6/2021	8:00 AM - 8:30 AM			Informe de auditoría 3S.
3.5 Levantamiento de observaciones.	Pendiente		13/6/2021	30/6/2021	8:00 AM - 8:30 AM	Líder del área		Indicadores meta alcanzados.

Figura 45

Cronograma de Actividades para la Implementación de 5's en G&S Cubicación y Metrología S.A.C. (4 de 4)

ACTIVIDADES	ESTADO	EVIDENCIA	FECHA INICIO	FECHA TÉRMINO	HORA	RESPONSABLE	MATERIALES	ENTREGABLES
Etapa 4 - Implementación de Seiketsu 4's (Estandarizar)								
4.1 Reunión de planificación de la aplicación 4's (Explicar pasos de aplicación).	Pendiente	Registro de asistencia, Manual/Reglamento 5's, Estándares para la organización, Estándares para la limpieza, Estándares de colores, codificación de artículos-espacios-anaqueles, etc.	3/3/2020	15/3/2020	8:00 AM - 8:30 AM	Responsable del área	Formato de encuestas, borrador de manual de reglamento 5s.	Manual/reglamento 5S
4.1.1 Estandarización de colores (gestión visual).	Pendiente							
4.1.2 Elaborar guías de ubicaciones.	Pendiente							
4.1.3 Elaborar un reglamento o manual 5's	Pendiente							
4.2 Lanzamiento de la 4's a cargo del líder del sector.	Pendiente	Resultado de indicadores meta.	1/7/2021	11/7/2021	8:00 AM - 8:30 AM		Difundir métodos estandarizados en pizarrones andón, murales, redes sociales, etc. Productos sin disconformidades.	
4.3 Auditoría 4's.	Pendiente	Resultados de evaluación y fotografías.	11/7/2021	12/7/2021	8:00 AM - 8:30 AM	Comité 5's	CheckList de auditoría por sector.	Resultados de evaluación.
4.4 Informe de auditoría 4's.	Pendiente		14/7/2021	18/7/2021	8:00 AM - 8:30 AM			Informe de auditoría 4S.
4.5 Levantamiento de observaciones.	Pendiente		19/7/2021	30/7/2021	8:00 AM - 8:30 AM	Líder del área		Indicadores meta alcanzados.
Etapa 5 - Revisión del sistema 5's y mejora								
5.1 Auditoría 5S y Verificación del logro de los objetivos, incluido la realización de encuestas.	Pendiente	Resultados de auditoría y encuestas.	2/8/2021	3/8/2021	8:00 AM - 8:30 AM	Comité 5's y alta dirección.	Formatos impresos.	Resultados de auditoría y encuestas.
5.2 Presentación de informe final y cronograma de auditorías de seguimiento	Pendiente	Informe final y diagrama de gantt.	3/8/2021	9/8/2021	8:00 AM - 8:30 AM	Comité 5's	Software project.	Informe final y diagrama de gantt.
5.3 Programa de incentivos, concurso a la mejor área.	Pendiente	Asistencia de participación de los sectores.	1/9/2021	13/9/2021	8:00 AM - 8:30 AM	Alta dirección	Incentivos.	Sector premiado.
5.4 Mejora continua de nuestros procesos de implementación del programa 5S y definición de objetivos más elevados.	Pendiente	Mejora continua.	13/10/2021	-	8:00 AM - 8:30 AM	Alta Dirección, Comité 5's y Líderes de área	indicadores 5s.	Reestructuración de objetivos.

Fuente: Elaboración Propia.

4.4. Propuesta Para el Diseño De Sistema De Control De Inventarios

Hasta ahora la gestión de inventarios en G&S se ha venido realizando de manera empírica, sin mantener registros y la documentación necesaria para asegurar el correcto control de materiales. Como se vio anteriormente esto ha provocado retrasos en la entrega de las unidades cubicadas, postergaciones y servicios incompletos.

Con este fin se propone desarrollar un sistema que permita controlar los siguientes aspectos de la gestión de inventarios:

- Análisis de indicadores críticos (Base de datos).
- Control de entradas y salidas con alertas.
- Elaboración automatizada de ordenes de compra y servicio.

Figura 46

Pantalla de inicio propuesta para el Sistema de Control de Inventarios – G&S



Fuente: Elaboración Propia.

4.4.1. Análisis De Indicadores Críticos

4.4.1.1. Análisis ABC. La finalidad de este análisis es obtener un manejo óptimo de inventarios de materiales y suministros de trabajo, enfocándonos en este caso en aquellos que intervienen en el desarrollo del *core bussiness* de la empresa G&S, el proceso de cubicación.

Para ello se realizó un análisis ABC a fin de identificar aquellos materiales cuyo control debe ser priorizado puesto que representan el mayor porcentaje de costo del servicio.

Entiéndanse las clasificaciones entonces:

- A: Alto volumen monetario
- B: Volumen monetario medio
- C: Bajo volumen monetario

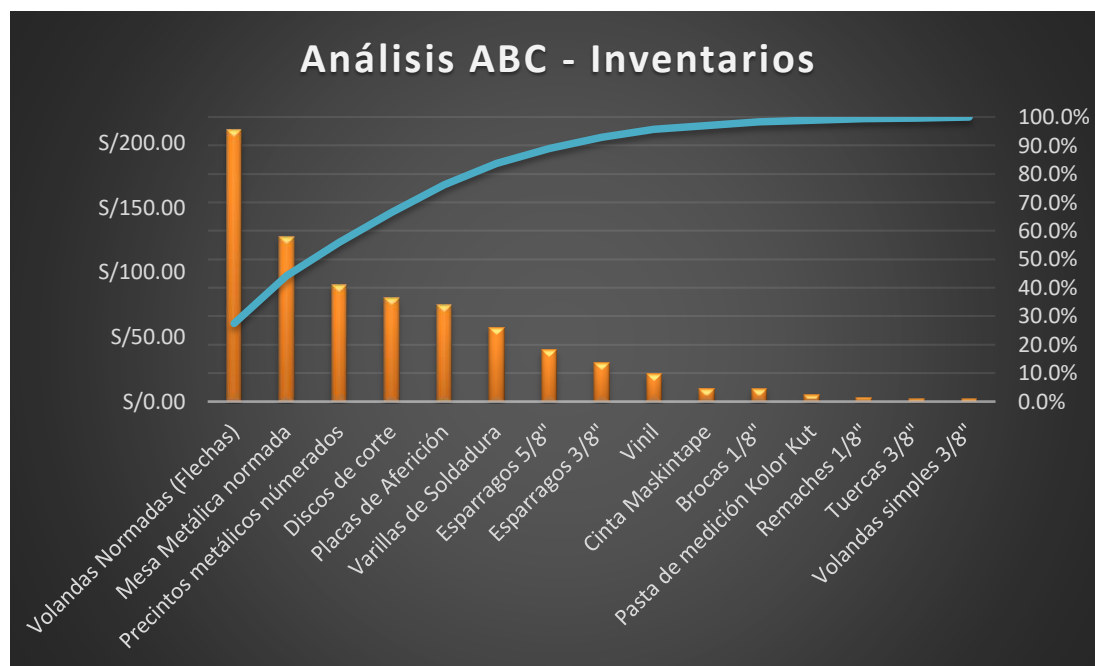
Figura 47
Análisis ABC

Descripción	Unidad	Consumo por Unidad	Consumo Semanal	Costo Unitario	Valorización	Participación	Participación Acumulada	Clasificación
Volandas Normadas (Flechas)	Und.	1	15	S/14.00	S/210.00	27.5%	27.5%	A
Mesa Metálica normada	Und.	1	15	S/8.50	S/127.50	16.7%	44.2%	A
Precintos metálicos numerados	Und.	1	15	S/6.00	S/90.00	11.8%	55.9%	A
Discos de corte	Und.	1.33	20	S/4.00	S/80.00	10.5%	66.4%	A
Placas de Aferición	Und.	1	15	S/5.00	S/75.00	9.8%	76.2%	A
Varillas de Soldadura	Kg.	0.33	5	S/11.50	S/57.50	7.5%	83.7%	B
Espárragos 5/8"	Barras	0.33	5	S/8.00	S/40.00	5.2%	89.0%	B
Espárragos 3/8"	Barras	0.4	6	S/5.00	S/30.00	3.9%	92.9%	B
Vinil	Rollo	0.016	0.25	S/85.00	S/21.25	2.8%	95.7%	C
Cinta Maskintape	Und.	0.13	2	S/5.00	S/10.00	1.3%	97.0%	C
Brocas 1/8"	Und.	0.13	2	S/4.95	S/9.90	1.3%	98.3%	C
Pasta de medición Kolor Kut	Und.	0.008	0.125	S/42.48	S/5.31	0.7%	99.0%	C
Remaches 1/8"	Und.	4	60	S/0.05	S/3.00	0.4%	99.4%	C
Tuercas 3/8"	Und.	2	30	S/0.08	S/2.40	0.3%	99.7%	C
Volandas simples 3/8"	Und.	2	30	S/0.08	S/2.40	0.3%	100.0%	C

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 48

Diagrama de Pareto – Análisis ABC Inventarios



Fuente: Elaboración Propia.

Los materiales categorizados en la clasificación A requieren de un control más exhaustivo por parte del personal del área de operaciones, para lo cual se sugiere realizar conteos diarios y registrar *todas* las entradas y salidas efectuadas.

Análogamente los materiales de clasificación B y C requieren de un control intermedio, por lo que podrán ser contabilizados semanalmente, a fin de ajustar la cantidad de existencias a un nivel óptimo.

4.4.1.2. Análisis De Stocks. Como parte del desarrollo de la propuesta de sistema de gestión de inventarios es necesario determinar algunos parámetros que permitirán a G&S optimizar el flujo de materiales críticos y con esto reducir las incidencias de servicios incompletos o postergados.

Algunos de los indicadores que se han visto por convenientes incluir son:

- Stock de Seguridad: Existencias destinadas a cubrir la variabilidad de demanda durante el tiempo de aprovisionamiento o Lead Time.

$$SS = (\text{Plazo máximo de entrega} - \text{Plazo de entrega normal}) \times \text{Demanda media}$$

- Punto de Pedido: Entiendase como el punto en el que la empresa debe generar una orden de compra a sus proveedores.

$$PP = \text{Demanda media} \times \text{Plazo de entrega normal}$$

- Cantidad Económica de Pedido (EOQ): Establece la cantidad de pedido que permite obtener el menor costo posible considerando los costos de ordenar un producto y el costo de mantenerlo o almacenarlo.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{H}}$$

Donde D es Demanda Media (constante); S es Costo de ordenar; H es Costo de Mantenimiento

Es importante señalar que los cálculos se realizaron teniendo en cuenta una frecuencia semanal.

- Demanda media semanal = 15 unidades
- Costo de Mantenimiento Semanal (H) = (Espacio de almacenaje / Área Total) * Alquiler Semanal.

Para aplicar este modelo es necesario cumplir con los siguientes supuestos: 1. La demanda es constante y conocida. 2. El tiempo entre la colocación del pedido y su recepción (lead time) es conocido y constante. 3. No hay descuentos por cantidad. 4. No hay restricciones para el tamaño del lote. 5. El costo de ordenar y el costo de mantener son los únicos costos variables.

En el caso de G&S la demanda es prácticamente constante, no obstante, podrían existir algunas ligeras variaciones. Justamente es con este fin que se ha determinado trabajar con un stock de seguridad.

A continuación, se presenta una tabla modelo con los valores obtenidos a partir del análisis de stocks basado en la información entregada por G&S.

Figura 49

Análisis de Stocks

ID	Descripción	Unidad	Plazo Máximo de entrega (días)	Plazo de Entrega Normal (días)	Consumo Semanal	Stock de Seguridad	Punto de Pedido	EOQ
VNF	Volandas Normadas (Flechas)	Und.	7	4	15	7	9	13
MMT	Mesa Metálica normada	Und.	2	1	15	3	3	7
PMN	Precintos metálicos numerados	Und.	7	3	15	9	11	15
DDC	Discos de corte	Und.	0.75	0.5	20	1	2	15
PDA	Placas de Aferición	Und.	7	4	15	7	9	13
VSA	Varillas de Soldadura	Kg.	0.75	0.5	5	1	1	4
E58	Espárragos 5/8"	Barras	7	6	5	1	5	8
E38	Espárragos 3/8"	Barras	7	6	6	1	6	8
VIN	Vinil	Rollo	7	6	0.25	1	1	2
CMK	Cinta Maskintape	Und.	0.75	0.5	2	1	1	3
BR8	Brocas 1/8"	Und.	7	6	2	1	2	5
KKT	Pasta de medición Kolor Kut	Und.	7	4	0.125	1	1	2
RCH	Remaches 1/8"	Und.	7	6	60	9	52	26
T38	Tuercas 3/8"	Und.	7	6	30	5	26	18
V38	Volandas simples 3/8"	Und.	7	6	30	5	26	18

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez obtenida esta información se alimentará la base de datos consignando el código del producto (ID) y la cantidad encontrada del mismo.

4.4.2.2. Entradas, Salidas y Alertas. Adicionalmente, el sistema deberá contar con una opción para registrar las entradas (compras) y salidas (uso), así como una serie de alertas visuales que permitan al usuario tomar decisiones de compra cuando el suministro o material en cuestión se encuentre por debajo del nivel mínimo establecido.

Una tabla modelo se presenta a continuación:



Figura 51

Formato propuesto para el Control de Movimientos G&S (Sistema de Control de Inventarios)

Sistema de Control de Inventarios



Control de Movimientos

COMPROBANTE	MOVIMIENTO	FECHA	ID	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
N/A	Salida	10/10/2020	VNF	Volandas Normadas (Flechas)	Und.	12
Fac001	Entrada	10/10/2020	DDC	Discos de corte	Und.	5

Fuente: Elaboración Propia.

La pestaña de Control de Movimientos, sería utilizada para registrar todos los movimientos (entradas y/o salidas) de Inventarios, incluyendo información importante como Comprobante, tipo de movimiento, fecha y cantidad.

Esta información serviría para actualizar la pestaña de Control de Stocks, la misma que deberá mostrar alertas visuales (sombreado rojo) cuando un producto se encuentre por debajo de su nivel de stock mínimo (punto de pedido). A continuación, se muestra un ejemplo de su funcionamiento.

Figura 52

Formato propuesto para Control de Stocks 1 de 2

Sistema de Control de Inventarios



G&S
CUBICACIÓN Y METROLOGÍA S.A.C.

Control de Stocks

ID	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PUNTO DE PEDIDO	ENTRADAS	SALIDAS	STOCK ACTUAL
VNF	Volandas Normadas (Flechas)	Und.	9		4	8
MMT	Mesa Metálica normada	Und.	3			5
PMN	Precintos metálicos numerados	Und.	11			10
DDC	Discos de corte	Und.	2	15		18
PDA	Placas de Aferición	Und.	9			12
VSA	Varillas de Soldadura	Kg.	1			3

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 52

Formato propuesto para Control de Stocks 2 de 2

ID	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PUNTO DE PEDIDO	ENTRADAS	SALIDAS	STOCK ACTUAL
E58	Espárragos 5/8"	Barras	10	5		10
E38	Espárragos 3/8"	Barras	10	6		10
VIN	Vinil	Rollo	2	1		2
CMK	Cinta Maskintape	Und.	2	1		2
BR8	Brocas 1/8"	Und.	2	2		2
KKT	Pasta de medición Kolor Kut	Und.	2	1		2
RCH	Remaches 1/8"	Und.	70	52		70
T38	Tuercas 3/8"	Und.	50	26		50
V38	Volandas simples 3/8"	Und.	50	26		50

Fuente: Elaboración Propia.

4.4.3. Envío Automátizado De Ordenes De Compra Y Servicio.

Finalmente, se sugiere la implementación de un botón (“Realizar pedido”) que redirija al usuario a la pantalla de orden de compra o servicio, y que sea capaz de rellenar automáticamente los campos predeterminados de la empresa, proveedor y cantidad de pedido (EOQ).

Una vez generada la orden de compra o servicio se podrá proceder a enviarla al proveedor correspondiente vía e-mail.

Figura 53

Botones de “Realizar pedido” en formato de Control de Stocks

Sistema de Control de Inventarios



Control de Stocks

ID	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	EXISTENCIAS INICIALES	PUNTO DE PEDIDO	ENTRADAS	SALIDAS	STOCK ACTUAL	OC / OS
VNF	Volandas Normadas (Flechas)	Und.	12	9		4	8	Realizar pedido
MMT	Mesa Metálica normada	Und.	5	3			5	Realizar pedido
PMN	Precintos metálicos numerados	Und.	10	11			10	Realizar pedido
DDC	Discos de corte	Und.	3	2	15		18	Realizar pedido
PDA	Placas de Aferición	Und.	12	9			12	Realizar pedido

Fuente: Elaboración Propia.

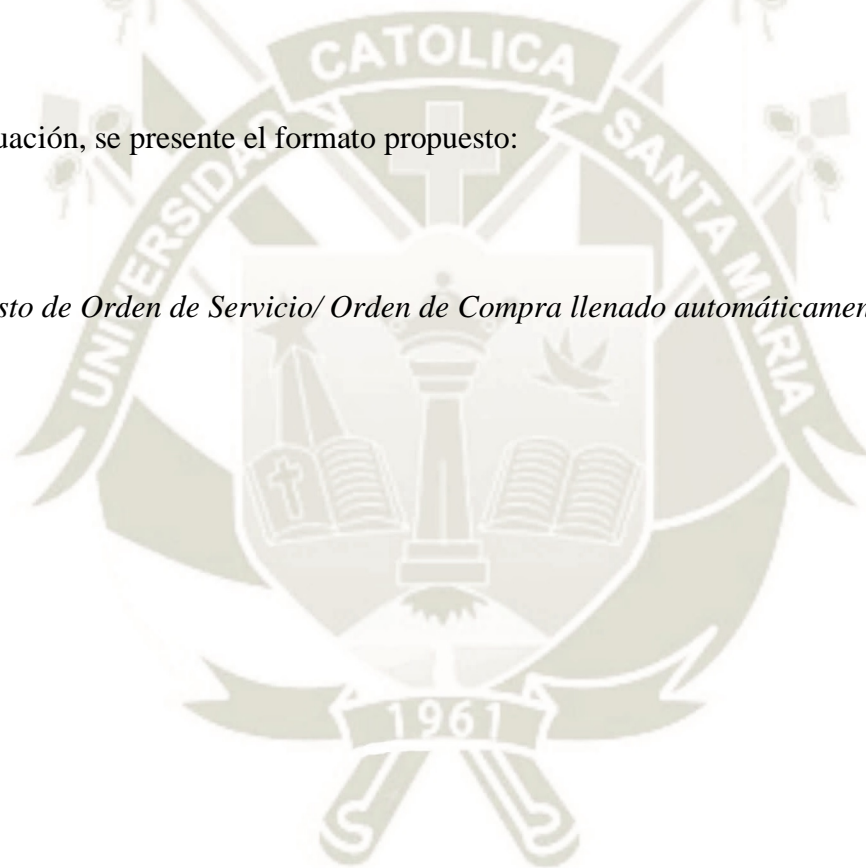
Es importante destacar que el botón “Realizar pedido”, se deberá iluminar de color amarillo cuando el “Stock actual” sea menor o igual al “Punto de Pedido”. Esta ayuda visual ayudará en la toma rápida y efectiva de decisiones de compra.

Cuando el usuario presione el botón “Realizar Pedido” será redirigido a la pantalla de Orden de Servicio/ Orden de Compra, la misma que consignará automáticamente los campos de Cliente (la empresa), Proveedor, Descripción del Servicio/Compra (Cantidad generada automáticamente teniendo en cuenta el EOQ) y costo total de la orden. Cabe aclarar que todos los campos son editables por el usuario.

A continuación, se presente el formato propuesto:

Figura 54

Formato propuesto de Orden de Servicio/ Orden de Compra llenado automáticamente





Orden de Servicio/ Orden de Compra

Fecha: 10-10-2020

No. Orden de Servicio: OS-G&S-0001

Cliente
<p>Razón social: G&S Cubicación y Metrología S.A.C.</p> <p>RUC: 20558871874</p> <p>Dirección: Av. Panamericana Mza. I Lote. 11 Z.I. Apiamo Arequipa - Islay - Mollendo</p> <p>Teléfono: 054-533415</p> <p>Correo electrónico: operaciones@gyscubicacion.com</p>
Proveedor
<p>Razón social: Maservit E.I.R.L.</p> <p>RFC: 20272776246</p> <p>Dirección: Cal. Kennedy Nro. 109 Huaranguillo</p> <p>Teléfono: 981 723 020</p> <p>Correo electrónico: edgar@maservit.com</p>

Cantidad	Descripción del Servicio/ Compra	Precio Unitario
013	Fabricación de Volandas Normadas (Flechas)	S/ 14.00
	Subtotal	S/ 154.24
	I.G.V. (18%)	S/ 27.76
	Total	S/ 182.00
Observaciones		

G&S CUBICACION Y METROLOGIA S.A.C.

20558871874

Solicitante

MASERVIT E.I.R.L.

20272776246

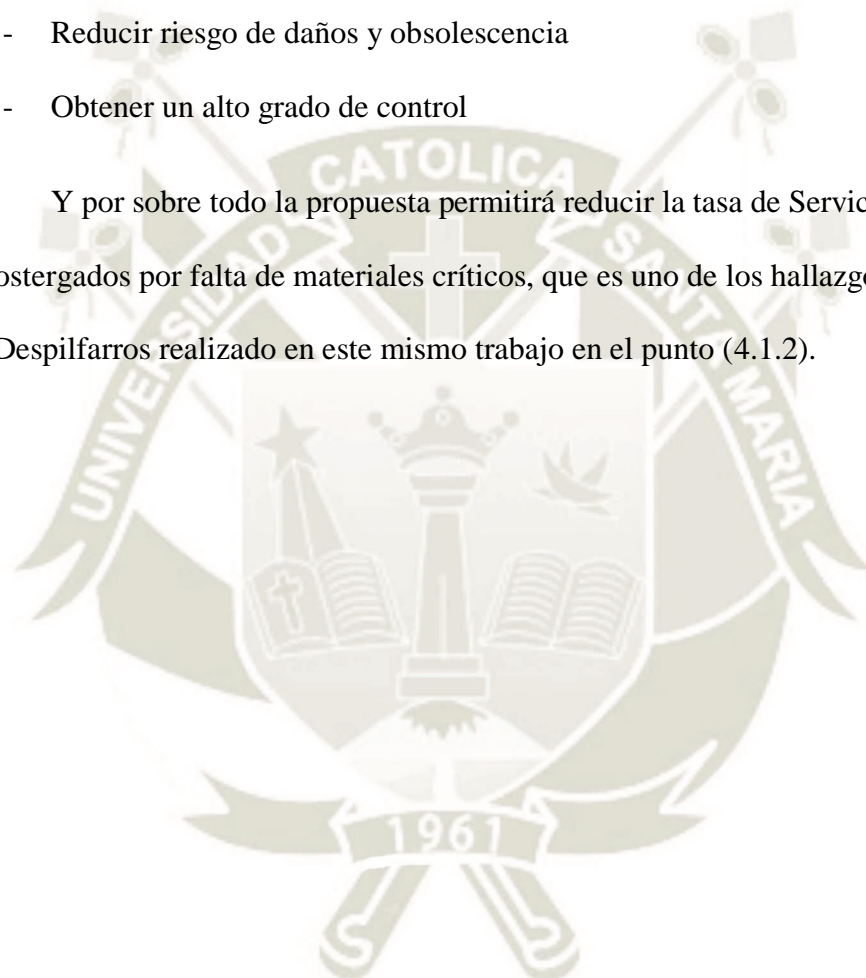
Proveedor

Fuente: Elaboración Propia.

Si bien la presente investigación no desarrolla directamente el software del sistema de control de inventarios, se brindan los parámetros básicos que deberá seguir a fin de lograr:

- Reducir costos de almacenaje
- Asegurar la disponibilidad de materiales críticos
- Reducir riesgo de daños y obsolescencia
- Obtener un alto grado de control

Y por sobre todo la propuesta permitirá reducir la tasa de Servicios incompletos y postergados por falta de materiales críticos, que es uno de los hallazgos del Análisis de Despilfarros realizado en este mismo trabajo en el punto (4.1.2).



4.5. Automatización del Proceso de Emisión de Certificado de Cubicación

(Sistema anti-error)

Otros de los despilfarros encontrados en la empresa fueron los errores de tipeo y la duplicidad documentaria, problemas presentes en varios de los procesos administrativos de la misma, siendo uno de los más críticos la Emisión de Certificado de Cubicación puesto que se podría considerar a este último como el “producto final” del servicio de cubicación ya que condensa los hallazgos fruto de los ensayos realizados en la unidad cubicada.

En consecuencia, se propone establecer una mejora en la Hoja de Tratamiento (documento en el que se ejecuta el procesamiento de datos de la cubicación), a fin de mejorar el tiempo de desarrollo de los certificados y reducir la cantidad de errores ocasionados por descuidos humanos.

De acuerdo a la clasificación brindada por Luis Socconini, la propuesta se identifica como un *Poka Yoke* de tipo secuencial pues se busca hacer respetar el orden de llenado del certificado, así como minimizar las omisiones/errores en las tablas que lo forman. El modelo propuesto se compone de tres puntos principales: 1. Llenado automático de campos, 2. Restricción de celdas y 3. Listas desglosables.

4.5.1. *Llenado automático de campos*

Dado que los Certificados de Cubicación son desarrollados en Microsoft Excel, es posible rediseñar la plantilla de modo que toda la data ingresada en la pestaña “Verificación Inicial - Posterior”, que es el lugar donde se realiza el procesamiento de los resultados de las evaluaciones en campo, se traslade directamente a la pestaña “CERTIFICADO” (documento final a imprimir) y de esta manera ahorrar tiempo en la transcripción de resultados.

Un ejemplo aplicado al ensayo de Sensibilidad se presenta a continuación,

Figura 55

Ejemplo de llenado automático de campos

18.- SENSIBILIDAD										
COMPARTIMIENTOS	1									
Volumen nominal (gal)	10,000									
Volumen adicionado (L/gal)	10.0									
Distancia desplazada (mm)	2									
Sensibilidad cuando el volumen añadido es (gal)	2.0									
Sensibilidad ≥ 1.5 mm	C									

Verificación Inicial-Posterior

8. Ensayos para la Verificación Inicial y Posterior

Ensayo / Compartimientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8.5.2.2 y 8.5.2.3 Revisión de fugas entre mamparos	N.A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.5.2.9 Altura de líquido (cm)	175,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.5.2.10.2 Sensibilidad: para 0,1% cuantos mm varía	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\Delta h \geq 1,5$ mm (*)	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CERTIFICADO

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.2. Restricción de celdas

Uno de los errores más frecuentes en el proceso de emisión de certificado de cubicación es cuando se dejan campos en blanco o se ingresan valores que no corresponden a los mismos.

Para subsanar ello se propone utilizar la herramienta Excel de Validación de datos que permite parametrar las celdas de acuerdo a una serie de reglas preestablecidas.

Figura 56

Ejemplo de Restricción de Celdas

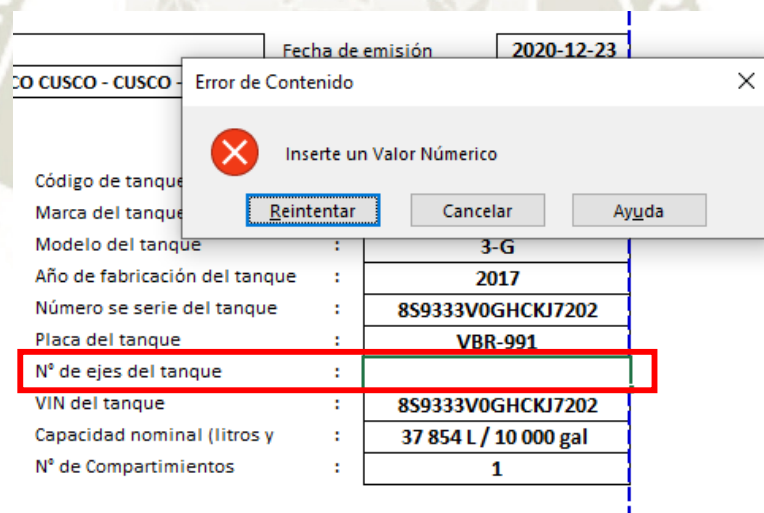


Fuente: Elaboración Propia.

Por ejemplo, cuando el usuario deje en blanco las celdas relacionadas a tipo de Verificación deberá saltar el error de “Campo Obligatorio”, como se muestra en la figura.

Figura 57

Ejemplo de Restricción de Celdas 2



Fuente: Elaboración Propia.

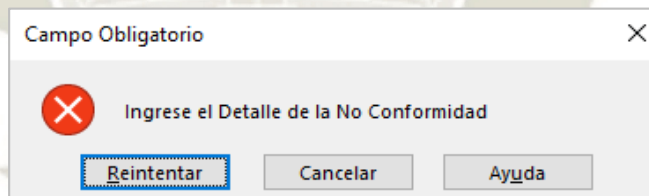
Para el caso del llenado del encabezado del certificado de cubicación (información del vehículo), se podrá detectar valores que no corresponden al tipo de campo. Por ejemplo, un valor alfabetico en lugar de uno numérico en el campo “N° de ejes del tanque”.

Figura 58

Ejemplo de Restricción de Celdas 3

8. Ensayos para la Verificación Inicial y Posterior

Ensayo / Compartimientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8.5.2.2 y 8.5.2.3 Revisión de fugas entre mamparos	N.A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.5.2.9 Altura de líquido (cm)	175,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.5.2.10.2 Sensibilidad: para 0,1% cuántos mm varía	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\Delta h \geq 1,5$ mm (*)	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.5.2.11 Error antes del ajuste Diferencia de altura flecha-líquido $\leq 3 \Delta h (\leq 0,3\%)$	N.A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Incert. Expandida volumen (Verif. Inicial) $\leq 0,1\%$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.5.2.13 Variación de altura de líquido $\leq \Delta h$ La capacidad no varía más de 0,1% Independientemente de si los compartimientos vecinos están llenos o vacíos	N.A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.5.2.16 Variación de altura de líquido $\leq 2\Delta h$ No presenta deformaciones que varíen la capacidad Más de 0,2% entre 2 ensayos consecutivos	NC	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.5.3 Variación de altura total \leq (el mayor de 2 mm y H/1000)	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.5.4 Altura de Espacio vacío (mm)	145	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Espacio vacío $\leq 10\%$ o 155 mm (el menor)	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.5.5 Se realiza el ajuste del disco	SI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Número del precinto(s)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Detalle de la No Conformidad:										



Fuente: Elaboración Propia.

Por otro lado, de detectarse que uno de los ensayos realizados tuvo como resultado una No conformidad (“NC”), deberá saltar una alerta que obligue al usuario a llenar el campo “Detalle de la No Conformidad”, como se muestra en la imagen.

4.5.3. Listas desglosables

Por último, se propone agregar listas desglosables con las observaciones más comunes y de esta forma acelerar el llenado de los campos “Detalle de la No Conformidad” y “Observaciones”.

Figura 59

Ejemplo de Listas desglosables

149	
150	
152	11. Observaciones
153	a) El presente Certificado carece de valor sin las firmas del Inspector y Responsable Técnico de G&S CUBICACION Y METROLOGIA
154	b) En caso que el tanque sufriera alguna modificación posterior a la verificación que pueda alterar sus características, el resultado de este Certificado quedara sin valor y el tanque deberá ser sometido a una nueva verificación.
155	c) C: Conforme / NC: No conforme.
156	d) N.A.: Quiere decir que No Aplica.
157	e) El Requisito 8.5.2.2 y 8.5.2.3 Revisión de fugas entre mamparos, No Aplica porque la unidad no cuenta con mamparos.
158	f) El Requisito 8.5.2.11 Error antes del ajuste, No Aplica porque la unidad llevo con flecha suelta.
159	g) El Requisito 8.5.2.13 Variación de altura de líquido $\leq \Delta h$, No Aplica porque la unidad es de un solo compartimiento.
160	h) <input type="text"/>
161	El Requisito 8.5.2.2 y 8.5.2.3 Revisión de fugas entre mamparos, No Aplica porque la unidad no cuenta con mamparos. El Requisito 8.5.2.11 Error antes del ajuste, No Aplica porque la unidad llevo con flecha suelta. El Requisito 8.5.2.13 Variación de altura de líquido $\leq \Delta h$, No Aplica porque la unidad es de un solo compartimiento. La unidad no se precinta porque No Cumple con el requisito 8.5.5 de la Norma Metrológica Peruana NMP 023:2017. En la tarjeta de propiedad del vehículo/tracto no indica VIN. En la tarjeta de propiedad del tanque no indica VIN.

Fuente: Elaboración Propia.



4.6. Propuesta De Trabajo Estándar

Como siguiente propuesta de mejora tenemos al trabajo estándar, concepto que nos permitirá definir aquellas tareas que no conllevan despilfarros, los puntos clave para llevarlas a cabo, y la duración y calendarización de las mismas.

Es importante señalar que, para este fin se analizaron los procesos correspondientes al área administrativa, pues en el área operativa ya existe un procedimiento de trabajo establecido (Procedimiento de Inspección ver.8). No obstante, se prevé una mejora significativa de los procesos de cubicación tras la implementación de 5S explicada líneas arriba.

A continuación, se presentan los cuadros de Gestión Diaria (calendarización) e Instrucción de Trabajo Estándar, para los procesos de “Cotización y Programación”, “Emisión de Certificado de Cubicación” y “Gestión Contable y Facturación”.

Figura 60

Gestión diaria del trabajo estandarizado “Cotización y Programación”

Gestión diaria del trabajo estandarizado				
Proceso:		Cotización y Programación		
Tarea (Con puntos clave)	Duración	Frecuencia:		
		Diaria	Semanal	Mensual
Atender llamada de cliente	3 a 5 minutos por llamada	Todo el día		
Verificación de disponibilidad de planta	3 minutos	Con cada llamada		
Elaboración de proforma	5 minutos	Con cada orden de servicio		
Confirmación de cita	1 minuto	Con cada orden de servicio		
Llenado de Registro de Cubicaciones	45 minutos			El 25 de cada mes

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 61

Instrucción de Trabajo Estandarizado “Cotización y Programación” (1 de 5)

Instrucción de Trabajo Estándar															
Proceso: Cotización y Programación															
Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales												
Atender llamada de cliente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Responder llamada con saludo y mención de la empresa. 2. Consultar por tipo de servicio requerido. 3. Consultar por tipo de vehículo para el cual se solicita el servicio (N° de Compartimientos, Capacidad y Producto que carga). 4. Con la información obtenida, calcular tiempo de servicio y costo del servicio (archivo: "Tabla de Tiempos x Etapa de servicio") 	3 a 5 minutos	<p>CALCULO DE TIEMPO DE SERVICIO</p> <table border="1"> <tr> <td>CAPACIDAD DE LA UNIDAD</td> <td>10,000</td> <td>galones</td> </tr> <tr> <td>N° DE COMPARTIMIENTO</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TIEMPO DE SERVICIO</td> <td>6.1</td> <td>horas</td> </tr> <tr> <td>COSTO DE SERVICIO (S/)</td> <td>1389.0</td> <td></td> </tr> </table>	CAPACIDAD DE LA UNIDAD	10,000	galones	N° DE COMPARTIMIENTO	1		TIEMPO DE SERVICIO	6.1	horas	COSTO DE SERVICIO (S/)	1389.0	
CAPACIDAD DE LA UNIDAD	10,000	galones													
N° DE COMPARTIMIENTO	1														
TIEMPO DE SERVICIO	6.1	horas													
COSTO DE SERVICIO (S/)	1389.0														

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 62

Instrucción de Trabajo Estandarizado “Cotización y Programación” (2 de 5)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales
Verificación de disponibilidad de planta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar fecha de servicio solicitada por el cliente en Pizarrón de servicios. 2. De encontrarse ocupada, informar al cliente y ofrecer nueva fecha. 3. Una vez aceptada la fecha y hora, definir forma de pago con cliente. 4. Solicitar correo o <i>whatsapp</i> a cliente para envío de proforma. 	3 minutos	

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 62

Instrucción de Trabajo Estandarizado “Cotización y Programación” (3 de 5)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales																																											
Elaboración de proforma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Insertar información básica del cliente (Razón Social, RUC, Dirección). 2. Insertar información de la proforma (Código, Fecha, Forma de pago acordada). 3. Insertar información del vehículo que se cubicará (Placas, Producto que carga, Galonaje, Costo de Servicio). 4. Insertar fecha y hora del servicio acordadas. 5. Realizar revisión de campos llenados (puntos 1, 2, 3 y 4) 6. Imprimir, escanear y enviar proforma a cliente. 	5 minutos	<p>1. Señores: TRANSPORTES PALOMINO ESTRADA E.I.R.L. RUC: 20130577963 Dirección: CAL SAN PEDRO MZA. F LOTE. 03 URB. SEMI RUSTICA SANTA MARTHA - LIMA - ATE</p> <p>2. PROFORMA G&S 235-2020 Fecha: 2020/11/16 Forma de pago: Contado Validez de la Oferta: 30 días</p> <p>Por la presente: Le hacemos llegar nuestro más cordial saludo y le remitimos nuestra cotización referente a los puntos que a continuación detallamos:</p> <p>1.- TRABAJOS DE VERIFICACIÓN DE VEHICULOS TANQUES:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>PLACA TRACTO</th> <th>PLACA CISTERNA</th> <th>PRODUCTO</th> <th>GALONES</th> <th>COMPART.</th> <th>PRECIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ABR-727</td> <td>CPS-989</td> <td>Biancos</td> <td>9 000</td> <td>1</td> <td>S/. 1059.32</td> </tr> <tr> <td colspan="6">SUB-TOTAL:</td> <td>S/. 1059.32</td> </tr> <tr> <td colspan="6">IGV. 18%:</td> <td>S/. 190.68</td> </tr> <tr> <td colspan="6">TOTAL:</td> <td>S/. 1250.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>2.- DOCUMENTO NORMATIVO / PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN DE VEHICULOS TANQUES:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Documento Normativo de Referencia</th> <th>Procedimiento de Inspección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NMP 023.2017 "Vehículos y vagones tanques"</td> <td>GT-PR-01 Procedimiento de Inspección v07</td> </tr> </tbody> </table> <p>3.- HORARIO DE ATENCION: Los servicios se ejecutarán en días laborables de 08:00 a 17:30 horas, de lunes a viernes y sábados de 08:00 a 13:30 horas:</p> <p>4.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA DEL SERVICIO</th> <th>HORA DEL SERVICIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>04/12/2020</td> <td>08:00</td> </tr> </tbody> </table>	ITEM	PLACA TRACTO	PLACA CISTERNA	PRODUCTO	GALONES	COMPART.	PRECIO	1	ABR-727	CPS-989	Biancos	9 000	1	S/. 1059.32	SUB-TOTAL:						S/. 1059.32	IGV. 18%:						S/. 190.68	TOTAL:						S/. 1250.00	Documento Normativo de Referencia	Procedimiento de Inspección	NMP 023.2017 "Vehículos y vagones tanques"	GT-PR-01 Procedimiento de Inspección v07	FECHA DEL SERVICIO	HORA DEL SERVICIO	04/12/2020	08:00
ITEM	PLACA TRACTO	PLACA CISTERNA	PRODUCTO	GALONES	COMPART.	PRECIO																																								
1	ABR-727	CPS-989	Biancos	9 000	1	S/. 1059.32																																								
SUB-TOTAL:						S/. 1059.32																																								
IGV. 18%:						S/. 190.68																																								
TOTAL:						S/. 1250.00																																								
Documento Normativo de Referencia	Procedimiento de Inspección																																													
NMP 023.2017 "Vehículos y vagones tanques"	GT-PR-01 Procedimiento de Inspección v07																																													
FECHA DEL SERVICIO	HORA DEL SERVICIO																																													
04/12/2020	08:00																																													

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 62

Instrucción de Trabajo Estandarizado “Cotización y Programación” (4 de 5)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales																																																	
Confirmación de cita	1. Si el cliente está de acuerdo con los términos de la proforma, registrar el servicio correspondiente en el pizarrón de servicios y en agenda de servicios consignando fecha, hora, cliente, capacidad y compartimientos. (archivo: "Agenda de Servicios").	3 minutos	<table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>HORA</th> <th>CLIENTE</th> <th>CAPACIDAD</th> <th>COM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Martes 01/12/2020</td> <td>08:00</td> <td>FLOWISEG I.R.L</td> <td>9,000</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Martes 01/12/2020</td> <td>11:00</td> <td>JOSE APAZA</td> <td>2,310</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Miércoles 02/12/2020</td> <td>08:00</td> <td>RICHAR HANCCO</td> <td>1,200</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Miércoles 02/12/2020</td> <td>10:30</td> <td>RICHAR HANCCO</td> <td>4,000</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Miércoles 02/12/2020</td> <td>02:00</td> <td>CHALCO ZARATE EDITH</td> <td>1,360</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Jueves 03/12/2020</td> <td>08:00</td> <td>GRIFOS ALLIN CCAPAC</td> <td>1,500</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Jueves 03/12/2020</td> <td>10:30</td> <td>AKP TACNA S.A.C</td> <td>7,660</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Jueves 13/08/2020</td> <td>02:00</td> <td>JESUS CONDORI (JULIACA)</td> <td>2,850</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>					FECHA	HORA	CLIENTE	CAPACIDAD	COM	Martes 01/12/2020	08:00	FLOWISEG I.R.L	9,000	5	Martes 01/12/2020	11:00	JOSE APAZA	2,310	3	Miércoles 02/12/2020	08:00	RICHAR HANCCO	1,200	3	Miércoles 02/12/2020	10:30	RICHAR HANCCO	4,000	5	Miércoles 02/12/2020	02:00	CHALCO ZARATE EDITH	1,360	4	Jueves 03/12/2020	08:00	GRIFOS ALLIN CCAPAC	1,500	3	Jueves 03/12/2020	10:30	AKP TACNA S.A.C	7,660	7	Jueves 13/08/2020	02:00	JESUS CONDORI (JULIACA)	2,850	3
FECHA	HORA	CLIENTE	CAPACIDAD	COM																																																
Martes 01/12/2020	08:00	FLOWISEG I.R.L	9,000	5																																																
Martes 01/12/2020	11:00	JOSE APAZA	2,310	3																																																
Miércoles 02/12/2020	08:00	RICHAR HANCCO	1,200	3																																																
Miércoles 02/12/2020	10:30	RICHAR HANCCO	4,000	5																																																
Miércoles 02/12/2020	02:00	CHALCO ZARATE EDITH	1,360	4																																																
Jueves 03/12/2020	08:00	GRIFOS ALLIN CCAPAC	1,500	3																																																
Jueves 03/12/2020	10:30	AKP TACNA S.A.C	7,660	7																																																
Jueves 13/08/2020	02:00	JESUS CONDORI (JULIACA)	2,850	3																																																

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 62

Instrucción de Trabajo Estandarizado “Cotización y Programación” (5 de 5)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales
Llenado de Registro de cubicaciones	<p>1. Alimentar el archivo "Registro de Cubicaciones" SOLO en los campos: fecha de servicio, numero de certificado, código de tanque, cliente, tractor, cisterna, capacidad, compartimientos, servicio, total (s/) con todos los servicios realizados hasta la fecha.</p> <p>2. Enviar archivo actualizado a Asistente Financiero.</p>	45 minutos	

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 62

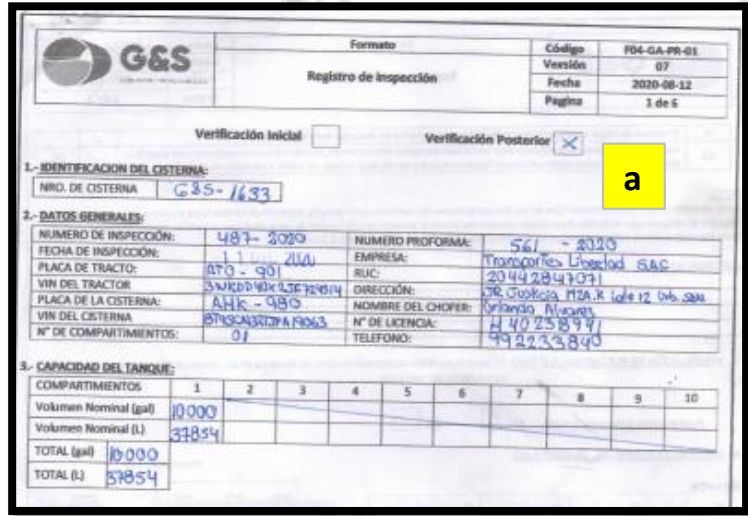
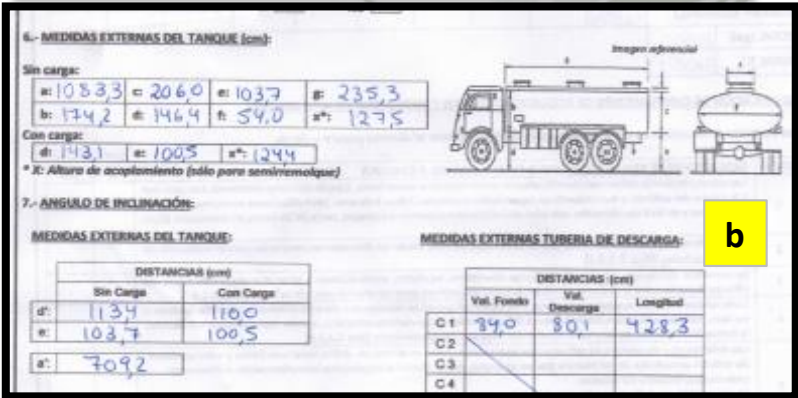
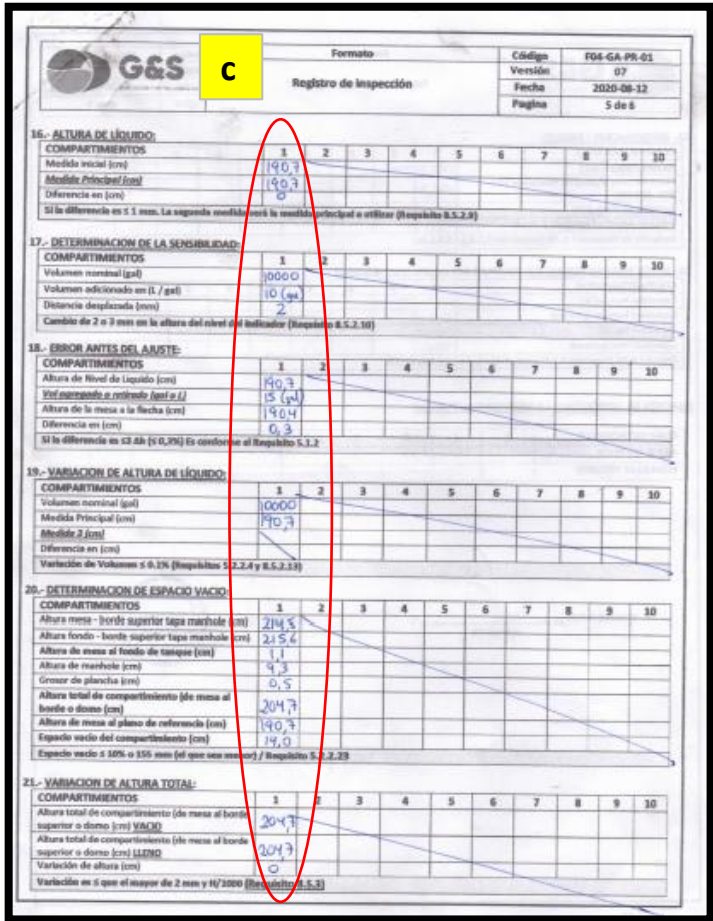
Gestión diaria del trabajo estandarizado “Emisión de Certificado de Cubicación”

Gestión diaria del trabajo estandarizado				
Proceso:		Emisión de Certificado de Cubicación		
Tarea (Con puntos clave)	Duración	Frecuencia:		
		Diaria	Semanal	Mensual
Revisión inicial de Registro de Inspección	5 minutos	de 2 a 4 veces al día		
Ingreso de datos a hoja de tratamiento	30 minutos	de 2 a 4 veces al día		
Interpretar resultados y generar conclusiones	20 minutos	de 2 a 4 veces al día		
Impresión y entrega de certificado de cubicación	10 minutos	de 2 a 4 veces al día		

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 63

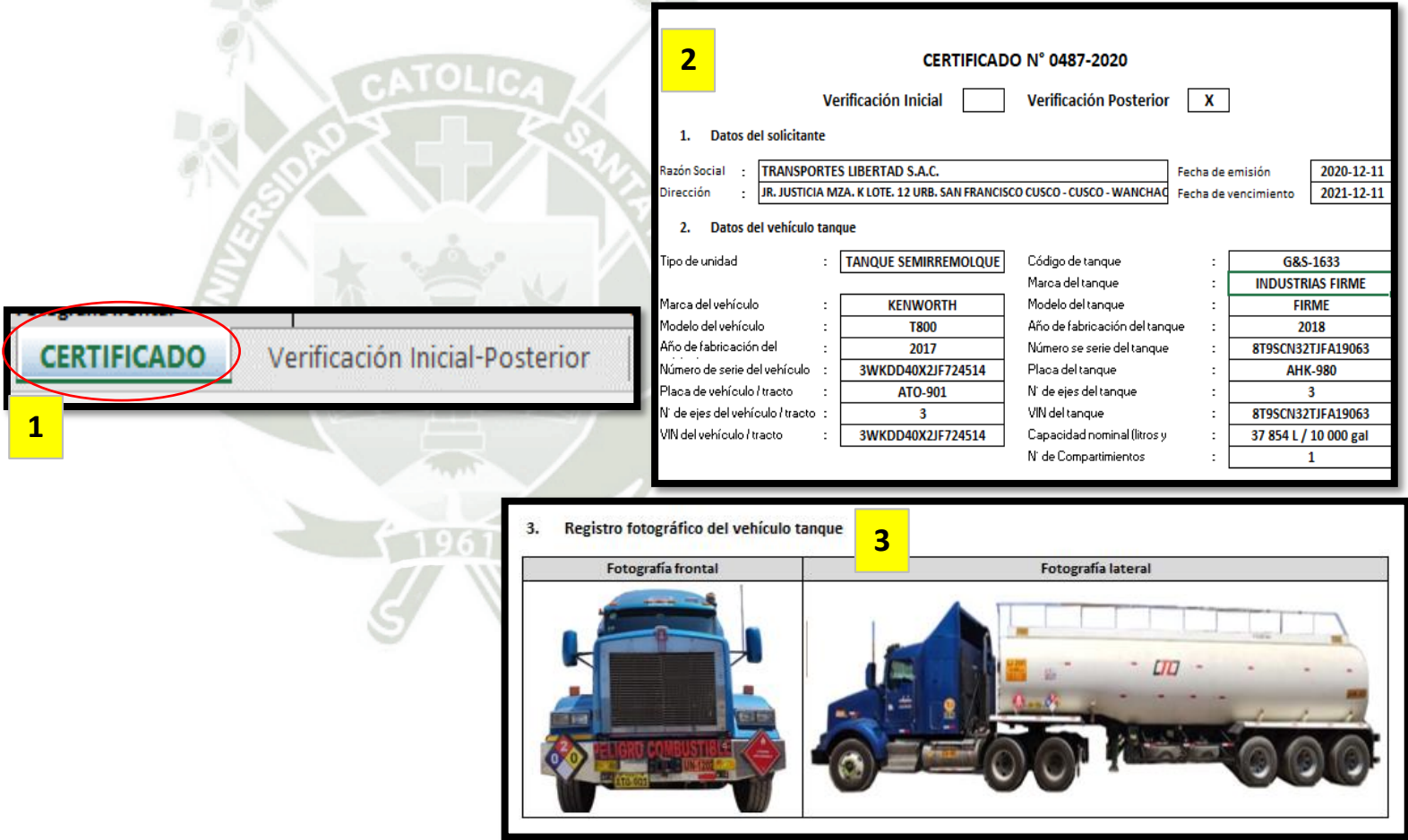






Instrucción de Trabajo Estandarizado “Emisión de Certificado de Cubicación” (1 de 6)

Proceso:			Emisión de Certificado de Cubicación	
Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales	
Revisión inicial de Registro de Inspección	<p>1. Asegurarse de que todos los campos del registro de inspección se encuentren correctamente llenados, poner especial énfasis en: a) el encabezado (pag. 1), b) medidas externas del tanque (pag. 2) y c) ensayos de verificación (pag. 5 y 6)</p>	5 minutos	 	

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 64

Instrucción de Trabajo Estandarizado “Emisión de Certificado de Cubicación” (2 de 6)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales																																												
<p>Ingreso de información básica al certificado</p>	<p>1. Abrir archivo "HOJA DE TRATAMIENTO" y posicionarse en la pestaña "CERTIFICADO". 2. Llenar el encabezado con la información básica del cliente y del vehículo cubicado (tarjetas de propiedad), prestando especial atención en la codificación, fecha y tipo de servicio. 3. Ingresar fotografías del vehículo, frontal y lateral.</p>	<p>30 minutos</p>	 <p>1</p> <p>2</p> <p>CERTIFICADO N° 0487-2020</p> <p>Verificación Inicial <input type="checkbox"/> Verificación Posterior <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>1. Datos del solicitante</p> <p>Razón Social : TRANSPORTES LIBERTAD S.A.C. Fecha de emisión : 2020-12-11 Dirección : JR. JUSTICIA MZA. K LOTE. 12 URB. SAN FRANCISCO CUSCO - CUSCO - WANCHACA Fecha de vencimiento : 2021-12-11</p> <p>2. Datos del vehículo tanque</p> <table border="1"> <tr> <td>Tipo de unidad :</td> <td>TANQUE SEMIRREMOLQUE</td> <td>Código de tanque :</td> <td>G&S-1633</td> </tr> <tr> <td>Marca del tanque :</td> <td></td> <td>Marca del tanque :</td> <td>INDUSTRIAS FIRME</td> </tr> <tr> <td>Marca del vehículo :</td> <td>KENWORTH</td> <td>Modelo del tanque :</td> <td>FIRME</td> </tr> <tr> <td>Modelo del vehículo :</td> <td>T800</td> <td>Año de fabricación del tanque :</td> <td>2018</td> </tr> <tr> <td>Año de fabricación del vehículo :</td> <td>2017</td> <td>Número de serie del tanque :</td> <td>8T9SCN32TJFA19063</td> </tr> <tr> <td>Número de serie del vehículo :</td> <td>3WKDD40X2JF724514</td> <td>Placa del tanque :</td> <td>AHK-980</td> </tr> <tr> <td>Placa de vehículo / tracto :</td> <td>ATO-901</td> <td>N° de ejes del tanque :</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>N° de ejes del vehículo / tracto :</td> <td>3</td> <td>VIN del tanque :</td> <td>8T9SCN32TJFA19063</td> </tr> <tr> <td>VIN del vehículo / tracto :</td> <td>3WKDD40X2JF724514</td> <td>Capacidad nominal (litros y N° de Compartimientos) :</td> <td>37 854 L / 10 000 gal</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> </table> <p>3. Registro fotográfico del vehículo tanque</p> <table border="1"> <tr> <td>Fotografía frontal</td> <td>Fotografía lateral</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>3</p>	Tipo de unidad :	TANQUE SEMIRREMOLQUE	Código de tanque :	G&S-1633	Marca del tanque :		Marca del tanque :	INDUSTRIAS FIRME	Marca del vehículo :	KENWORTH	Modelo del tanque :	FIRME	Modelo del vehículo :	T800	Año de fabricación del tanque :	2018	Año de fabricación del vehículo :	2017	Número de serie del tanque :	8T9SCN32TJFA19063	Número de serie del vehículo :	3WKDD40X2JF724514	Placa del tanque :	AHK-980	Placa de vehículo / tracto :	ATO-901	N° de ejes del tanque :	3	N° de ejes del vehículo / tracto :	3	VIN del tanque :	8T9SCN32TJFA19063	VIN del vehículo / tracto :	3WKDD40X2JF724514	Capacidad nominal (litros y N° de Compartimientos) :	37 854 L / 10 000 gal				1	Fotografía frontal	Fotografía lateral		
Tipo de unidad :	TANQUE SEMIRREMOLQUE	Código de tanque :	G&S-1633																																												
Marca del tanque :		Marca del tanque :	INDUSTRIAS FIRME																																												
Marca del vehículo :	KENWORTH	Modelo del tanque :	FIRME																																												
Modelo del vehículo :	T800	Año de fabricación del tanque :	2018																																												
Año de fabricación del vehículo :	2017	Número de serie del tanque :	8T9SCN32TJFA19063																																												
Número de serie del vehículo :	3WKDD40X2JF724514	Placa del tanque :	AHK-980																																												
Placa de vehículo / tracto :	ATO-901	N° de ejes del tanque :	3																																												
N° de ejes del vehículo / tracto :	3	VIN del tanque :	8T9SCN32TJFA19063																																												
VIN del vehículo / tracto :	3WKDD40X2JF724514	Capacidad nominal (litros y N° de Compartimientos) :	37 854 L / 10 000 gal																																												
			1																																												
Fotografía frontal	Fotografía lateral																																														
																																															

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 64

Instrucción de Trabajo Estandarizado “Emisión de Certificado de Cubicación” (3 de 6)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales																																																												
Ingreso de datos a hoja de tratamiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posicionarse en la pestaña "Verificación Inicial - Posterior". 2. Ingresar los valores de capacidad nominal (gal) y Altura de Líquido (Medida Principal" (Pág. 1 y 5 del Registro de Inspección). 3. Ingresar las medidas externas del vehículo tanque SIN CARGA y CON CARGA. (Pág. 2 del R.I.) 4. En el cuadro titulado SENSIBILIDAD ingresar los valores de Volumen adicionado y Distancia desplazada (Pág. 5 del R.I.) 5. Seguidamente en el cuadro ERROR ANTES DEL AJUSTE ingresar Volumen agregado o retirado (gal) y Altura de la mesa a la flecha (cm) (Pág. 5 del R.I.) 	30 minutos	<p>1 CERTIFICADO Verificación Inicial-Posterior</p> <p>2 PLANTILLA DE PROCESAMIENTO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMPARTIMIENTOS</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Volumen nominal (gal)</td> <td>10,000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Volumen nominal (L)</td> <td>37,854</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Altura de Líquido (Medida Principal) (cm)</td> <td>190.7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>7.- ANGULO DE INCLINACION</p> <p>Medidas Externas: <u>SIN CARGA</u></p> <p>d: 115.4 e: 100.7 a: 709.2</p> <p>Angulo de Inclinación: α: 1.2 ° (grados)</p> <p>Cumplimiento: α ≥ 1,2° C</p> <p>Calculo de Pendiente:</p> <p>3 $X: \frac{abs(d-e)}{a}$ X: 0.020728</p> <p>Medidas Externas: <u>CON CARGA</u></p> <p>d: 113.0 e: 97.5 a: 709.2</p> <p>Angulo de Inclinación: α: 1.3 ° (grados)</p> <p>Cumplimiento: α ≥ 1,2° C</p> <p>18.- SENSIBILIDAD</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMPARTIMIENTOS</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Volumen nominal (gal)</td> <td>10,000</td> </tr> <tr> <td>Volumen adicionado (L/gal)</td> <td>10.0</td> </tr> <tr> <td>Distancia desplazada (mm)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Sensibilidad cuando el volumen añadido es (gal)</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Sensibilidad ≥ 1.5 mm</td> <td>C</td> </tr> </tbody> </table> <p>19.- ERROR ANTES DEL AJUSTE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMPARTIMIENTO</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altura de Nivel de Líquido (cm) <i>Medida Principal</i></td> <td>190.7</td> </tr> <tr> <td>Volumen agregado o retirado (gal)</td> <td>15.0</td> </tr> <tr> <td>Altura de la mesa a la flecha (cm)</td> <td>190.4</td> </tr> <tr> <td>Diferencia de medida de la flecha al nivel del líquido (mm)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Δh (mm)</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>3 Δh (mm)</td> <td>6.0</td> </tr> <tr> <td>Si la diferencia de medida es ≤ 3Δh es conforme</td> <td>C</td> </tr> </tbody> </table>	COMPARTIMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	Volumen nominal (gal)	10,000							Volumen nominal (L)	37,854	0	0	0	0	0	0	Altura de Líquido (Medida Principal) (cm)	190.7							COMPARTIMIENTOS	1	Volumen nominal (gal)	10,000	Volumen adicionado (L/gal)	10.0	Distancia desplazada (mm)	2	Sensibilidad cuando el volumen añadido es (gal)	2.0	Sensibilidad ≥ 1.5 mm	C	COMPARTIMIENTO	1	Altura de Nivel de Líquido (cm) <i>Medida Principal</i>	190.7	Volumen agregado o retirado (gal)	15.0	Altura de la mesa a la flecha (cm)	190.4	Diferencia de medida de la flecha al nivel del líquido (mm)	3	Δh (mm)	2.0	3 Δh (mm)	6.0	Si la diferencia de medida es ≤ 3Δh es conforme	C
COMPARTIMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7																																																								
Volumen nominal (gal)	10,000																																																														
Volumen nominal (L)	37,854	0	0	0	0	0	0																																																								
Altura de Líquido (Medida Principal) (cm)	190.7																																																														
COMPARTIMIENTOS	1																																																														
Volumen nominal (gal)	10,000																																																														
Volumen adicionado (L/gal)	10.0																																																														
Distancia desplazada (mm)	2																																																														
Sensibilidad cuando el volumen añadido es (gal)	2.0																																																														
Sensibilidad ≥ 1.5 mm	C																																																														
COMPARTIMIENTO	1																																																														
Altura de Nivel de Líquido (cm) <i>Medida Principal</i>	190.7																																																														
Volumen agregado o retirado (gal)	15.0																																																														
Altura de la mesa a la flecha (cm)	190.4																																																														
Diferencia de medida de la flecha al nivel del líquido (mm)	3																																																														
Δh (mm)	2.0																																																														
3 Δh (mm)	6.0																																																														
Si la diferencia de medida es ≤ 3Δh es conforme	C																																																														

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 64

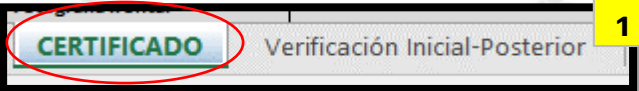
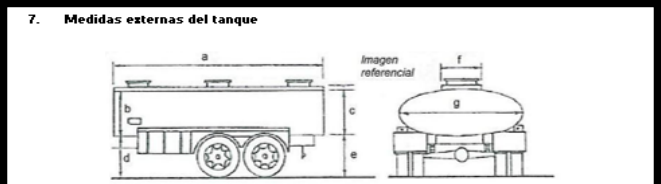
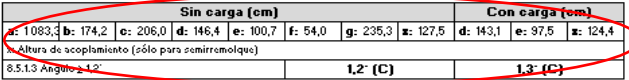
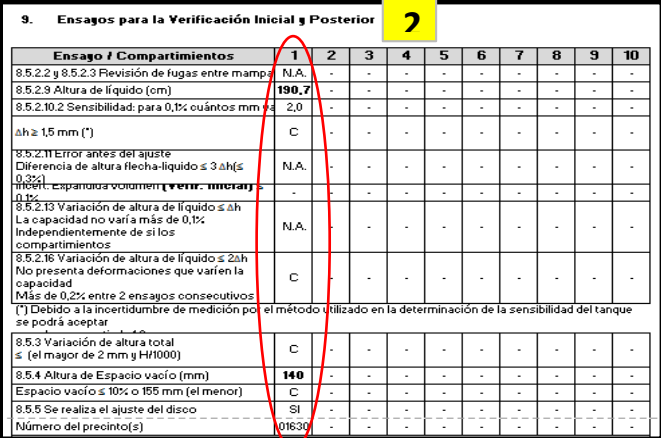

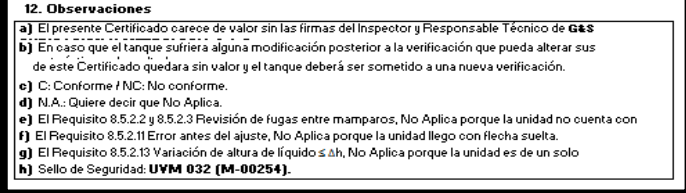
Instrucción de Trabajo Estandarizado “Emisión de Certificado de Cubicación” (4 de 6)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales																																																																																	
	<p>6. Posteriormente en el cuadro DETERMINACIÓN DE ESPACIO VACÍO, llenar los valores de Altura mesa al borde superior tapa manhole, Altura fondo de tanque al borde superior tapa manhole, Altura de manhole y Grosor de plancha (Pag. 5 del R.I.).</p> <p>7. A continuación dirigirse al cuadro VARIACIÓN DE ALTURA TOTAL e ingresar H (cm) - Lleno (Pag. 5 del R.I.)</p> <p>8. Finalmente, en el cuadro titulado VARIACION DE LA ALTURA DEL LIQUIDO (2do. Ensayo), llenar el campo Altura mesa - plano de referencia (2do ensayo) (cm)</p> <p>Nota: los campos cuyo llenado no se especifica, serán completados automáticamente por la hoja de cálculo</p>		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 45%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">20.- DETERMINACION DE ESPACIO VACIO</th> <th>6</th> </tr> <tr> <th colspan="2">COMPARTIMIENTOS</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altura mesa al borde superior tapa manhole (cm)</td> <td></td> <td>214.5</td> </tr> <tr> <td>Altura fondo de tanque al borde superior tapa manhole (cm)</td> <td></td> <td>215.6</td> </tr> <tr> <td>Altura mesa al fondo de tanque (cm)</td> <td></td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td>Altura de manhole (cm)</td> <td></td> <td>9.3</td> </tr> <tr> <td>Grosor de plancha (cm)</td> <td></td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>Altura total del compartimiento "Altura de mesa al borde-dom"</td> <td></td> <td>204.7</td> </tr> <tr> <td>Altura mesa al disco (cm)</td> <td></td> <td>190.7</td> </tr> <tr> <td>Espacio vacío (mm)</td> <td></td> <td>140</td> </tr> <tr> <td>Espacio vacío ≤ 10% o 155 mm / (el menor) Req. 5.2.2.23 y 8.5.4</td> <td></td> <td>C</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 45%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">21.- VARIACION DE ALTURA TOTAL</th> <th>7</th> </tr> <tr> <th colspan="2">COMPARTIMIENTOS</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H (cm) - Vacío</td> <td></td> <td>204.7</td> </tr> <tr> <td>H (cm) - Lleno</td> <td></td> <td>204.7</td> </tr> <tr> <td>Variación (cm)</td> <td></td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Variación (mm)</td> <td></td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>H (mm) / 1000</td> <td></td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Criterio: Variación (mm) ≤ que el Mayor (2mm ó H/1000)</td> <td></td> <td>C</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 45%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">22.- VARIACION DE LA ALTURA DEL LIQUIDO (2do. Ensayo)</th> <th>8</th> </tr> <tr> <th colspan="2">COMPARTIMIENTO</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altura mesa - plano referencia final (cm)</td> <td></td> <td>190.7</td> </tr> <tr> <td>Altura mesa - plano referencia (2do ensayo) (cm)</td> <td></td> <td>190.7</td> </tr> <tr> <td>Diferencia (mm)</td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Δh (mm)</td> <td></td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>2 Δh (mm)</td> <td></td> <td>4.0</td> </tr> <tr> <td>Variación del Volumen ≤ 0.2% (2 Δh)</td> <td></td> <td>C</td> </tr> </tbody> </table> </div>	20.- DETERMINACION DE ESPACIO VACIO		6	COMPARTIMIENTOS		1	Altura mesa al borde superior tapa manhole (cm)		214.5	Altura fondo de tanque al borde superior tapa manhole (cm)		215.6	Altura mesa al fondo de tanque (cm)		1.1	Altura de manhole (cm)		9.3	Grosor de plancha (cm)		0.5	Altura total del compartimiento "Altura de mesa al borde-dom"		204.7	Altura mesa al disco (cm)		190.7	Espacio vacío (mm)		140	Espacio vacío ≤ 10% o 155 mm / (el menor) Req. 5.2.2.23 y 8.5.4		C	21.- VARIACION DE ALTURA TOTAL		7	COMPARTIMIENTOS		1	H (cm) - Vacío		204.7	H (cm) - Lleno		204.7	Variación (cm)		0.0	Variación (mm)		0.0	H (mm) / 1000		2.0	Criterio: Variación (mm) ≤ que el Mayor (2mm ó H/1000)		C	22.- VARIACION DE LA ALTURA DEL LIQUIDO (2do. Ensayo)		8	COMPARTIMIENTO		1	Altura mesa - plano referencia final (cm)		190.7	Altura mesa - plano referencia (2do ensayo) (cm)		190.7	Diferencia (mm)		0	Δh (mm)		2.0	2 Δh (mm)		4.0	Variación del Volumen ≤ 0.2% (2 Δh)		C
20.- DETERMINACION DE ESPACIO VACIO		6																																																																																		
COMPARTIMIENTOS		1																																																																																		
Altura mesa al borde superior tapa manhole (cm)		214.5																																																																																		
Altura fondo de tanque al borde superior tapa manhole (cm)		215.6																																																																																		
Altura mesa al fondo de tanque (cm)		1.1																																																																																		
Altura de manhole (cm)		9.3																																																																																		
Grosor de plancha (cm)		0.5																																																																																		
Altura total del compartimiento "Altura de mesa al borde-dom"		204.7																																																																																		
Altura mesa al disco (cm)		190.7																																																																																		
Espacio vacío (mm)		140																																																																																		
Espacio vacío ≤ 10% o 155 mm / (el menor) Req. 5.2.2.23 y 8.5.4		C																																																																																		
21.- VARIACION DE ALTURA TOTAL		7																																																																																		
COMPARTIMIENTOS		1																																																																																		
H (cm) - Vacío		204.7																																																																																		
H (cm) - Lleno		204.7																																																																																		
Variación (cm)		0.0																																																																																		
Variación (mm)		0.0																																																																																		
H (mm) / 1000		2.0																																																																																		
Criterio: Variación (mm) ≤ que el Mayor (2mm ó H/1000)		C																																																																																		
22.- VARIACION DE LA ALTURA DEL LIQUIDO (2do. Ensayo)		8																																																																																		
COMPARTIMIENTO		1																																																																																		
Altura mesa - plano referencia final (cm)		190.7																																																																																		
Altura mesa - plano referencia (2do ensayo) (cm)		190.7																																																																																		
Diferencia (mm)		0																																																																																		
Δh (mm)		2.0																																																																																		
2 Δh (mm)		4.0																																																																																		
Variación del Volumen ≤ 0.2% (2 Δh)		C																																																																																		

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 64

Instrucción de Trabajo Estandarizado “Emisión de Certificado de Cubicación” (5 de 6)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales
<p>Interpretar resultados y generar conclusiones</p>	<p>1. Una vez concluida la tarea "Ingreso de datos a hoja de tratamiento", retorne a la pestaña CERTIFICADO. 2. Observe los resultados obtenidos tras el procesamiento, identificando las Conformidades (C) y No Conformidades (NC) del vehículo evaluado. 3. Dirijase a la Pag. 3 del documento y desarrolle los puntos 11. Conclusión de la Verificación y 12. Observaciones; todo esto teniendo en cuenta los resultados de la Cubicación y los parámetros establecidos en la Norma Metroológica Peruana NMP:023-2017.</p>	<p>20 minutos</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div>

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 64

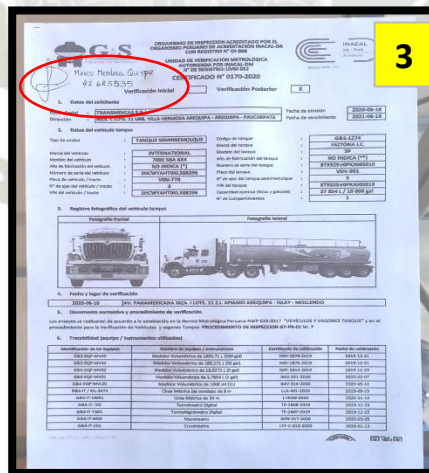
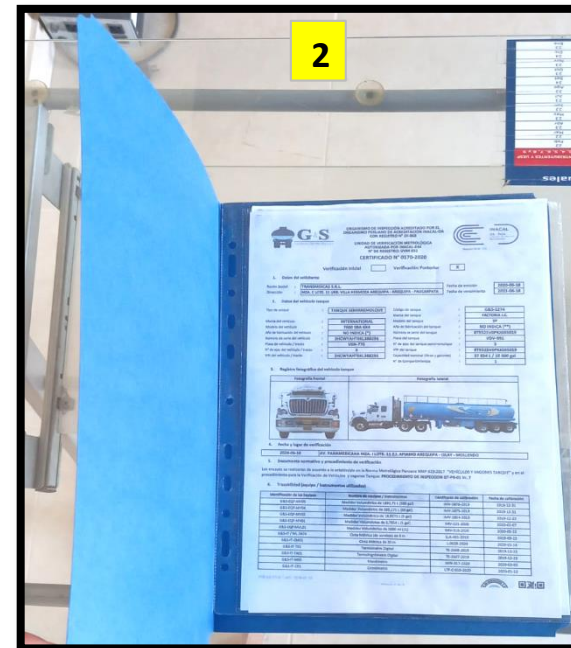
Instrucción de Trabajo Estandarizado “Emisión de Certificado de Cubicación” (6 de 6)



Impresión y entrega de certificado de cubicación

1. Imprimir certificado de cubicación y sacar una copia.
2. Enmarcar certificado y colocar en un folder.
3. Entregar certificado a cliente y hacer firmar la copia a modo de cargo.
4. Archivar copia

10 minutos



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 64

Gestión diaria del trabajo estandarizado “Gestión Contable y Facturación”

Gestión diaria del trabajo estandarizado				
Procesos:		Gestión Contable y Facturación		
Tarea (Con puntos clave)	Duración	Frecuencia:		
		Diaria	Semanal	Mensual
Elaboración de Factura	5 minutos	De 2 a 4 veces al día		
Registro de Ingresos y Egresos del día	30 minutos	Todo el día		
Llenado de Registro de Cubicaciones	30 minutos			El 25 de cada mes

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 65

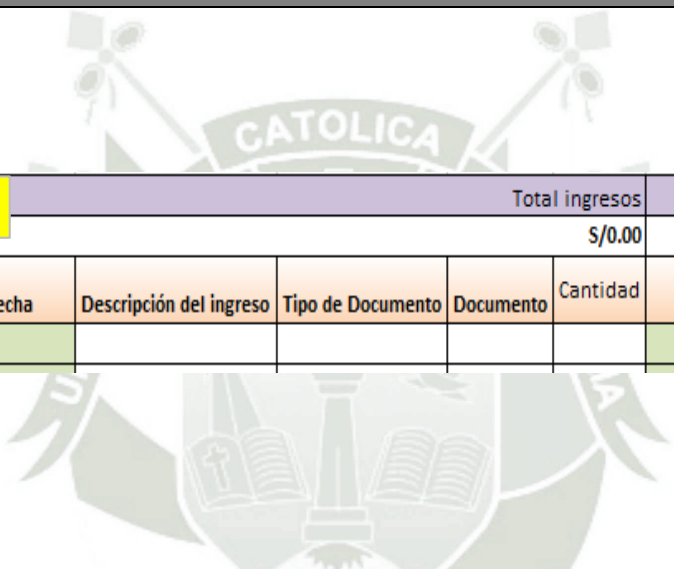
Instrucción de Trabajo Estandarizado “Gestión Contable y Facturación” (1 de 3)

Instrucción de Trabajo Estándar			
Procesos: Gestión Contable y Facturación			
Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales
Elaboración de Factura	<p>1. Consignar los siguientes datos en la Factura: a) Número Correlativo, b) Información del cliente (Razon Social, Dirección y RUC), c) Fecha de emisión, d) Servicio realizado y datos del vehiculo cubicado (capacidad, compartimientos, codigo interno, placas) y e) Monto por el servicio</p> <p>2. Imprimir y entregar factura a Coordinador(a) de Operaciones para posterior entrega a cliente.</p>	5 minutos	<p>The image shows a printed invoice from G&S (CUBICACIÓN Y METROLOGÍA S.A.C.) with the following details highlighted:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Invoice number: 001- Nº 003765 b) Client name: MC TRANSPORTES S.R.L. c) Date: 05 de noviembre del 2020 d) Service description: Servicio de Cubicación y Aforo 10 000 gal 01 comp e) Total amount: S/. 1,150.00

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 66

Instrucción de Trabajo Estandarizado “Gestión Contable y Facturación” (2 de 3)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales									
Registro de Ingresos y Egresos del día	<p>1. Compilar comprobantes de pago y facturas emitidas del día.</p> <p>2. Registrar cada uno de los ingresos y egresos realizados durante el día, incluyendo los movimientos bancarios.</p>	30 minutos										
			S/0.00					S/0.00				
			Fecha	Descripción del ingreso	Tipo de Documento	Documento	Cantidad	Fecha	Descripción del gasto	Tipo de Documento	Documento	Cantidad

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 66

Instrucción de Trabajo Estandarizado “Gestión Contable y Facturación” (3 de 3)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales																								
Llenado de Registro de Cubicaciones	<p>1. Alimentar el archivo "Registro de Cubicaciones" SOLO en los campos: detracciones, total pagado, condición de pago, medio de pago, n° de operación, status, pago de detracción (quién la realiza).</p> <p>2. Enviar archivo actualizado a Jefe Administrativo</p>	45 minutos	 <p>REGISTRO DE CUBICACIONES: 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>FECHA DE SERVICIO</th> <th>N° CERTIFICADO</th> <th>CODIGO DE TANQUE</th> <th>CLIENTE</th> <th>DETRACCION</th> <th>TOTAL PAGADO</th> <th>CONDICION DE PAGO</th> <th>MEDIO DE PAGO</th> <th>N° OPERACIÓN</th> <th>STATUS</th> <th>PAGO DETRACCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1/06/2020</td> <td>0137-2020</td> <td>G&S-1451</td> <td>MELGAR VELARDE MIGUEL ANTONIO</td> <td>144.00</td> <td>1,200.00</td> <td>CONTADO</td> <td>DEPOSITO</td> <td>0640638</td> <td>CANCELADO</td> <td>G&S</td> </tr> </tbody> </table>	ITEM	FECHA DE SERVICIO	N° CERTIFICADO	CODIGO DE TANQUE	CLIENTE	DETRACCION	TOTAL PAGADO	CONDICION DE PAGO	MEDIO DE PAGO	N° OPERACIÓN	STATUS	PAGO DETRACCION	1	1/06/2020	0137-2020	G&S-1451	MELGAR VELARDE MIGUEL ANTONIO	144.00	1,200.00	CONTADO	DEPOSITO	0640638	CANCELADO	G&S
ITEM	FECHA DE SERVICIO	N° CERTIFICADO	CODIGO DE TANQUE	CLIENTE	DETRACCION	TOTAL PAGADO	CONDICION DE PAGO	MEDIO DE PAGO	N° OPERACIÓN	STATUS	PAGO DETRACCION																
1	1/06/2020	0137-2020	G&S-1451	MELGAR VELARDE MIGUEL ANTONIO	144.00	1,200.00	CONTADO	DEPOSITO	0640638	CANCELADO	G&S																

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 66*Gestión diaria del trabajo estandarizado “Cubicación”*

Gestión diaria del trabajo estandarizado				
Procesos:		Cubicación		
Tarea (Con puntos clave)	Duración	Frecuencia:		
		Diaria	Semanal	Mensual
Ingreso y Posicionamiento de unidad	10 minutos	De 2 a 4 veces al día		
Verificar condiciones generales y apertura de manhole	8 minutos	De 2 a 4 veces al día		
Llenado de compartimiento	120 minutos	De 2 a 4 veces al día		
Procesos auxiliares	120 minutos	De 2 a 4 veces al día		
Ensayo de Sensibilidad	22 minutos	De 2 a 4 veces al día		
Ensayo de Error antes del Ajuste	15 minutos	De 2 a 4 veces al día		
Regular Volanda y Precintar	25 minutos	De 2 a 4 veces al día		
Vaciar compartimiento	66 minutos	De 2 a 4 veces al día		
Cerrar Manhole	15 minutos	De 2 a 4 veces al día		
Salida de Unidad	5 minutos	De 2 a 4 veces al día		

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 67




Instrucción de Trabajo Estandarizado “Cubicación” (1 de 10)

Instrucción de Trabajo Estándar			
Procesos:	Cubicación		
Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales
Ingreso y Posicionamiento de unidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Indicar al conductor la plataforma (1 o 2) en la que se realizará la inspección (cubicación) a su vehículo. 2. Dirigir y estar atento a los puntos ciegos del vehículo para evitar accidentes. 3. Asegurarse de que el vehículo quede correctamente posicionado a la altura del puente de paso de la torre de cubicación. 	10 minutos	<p>El diagrama ilustra las zonas de puntos ciegos de un camión y dos coches. El camión central tiene zonas de puntos ciegos marcadas en naranja a ambos lados de su cabina y a lo largo de su cuerpo. Los coches superior e inferior también tienen zonas de puntos ciegos marcadas en naranja, mostrando la extensión de su campo de visión limitado.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 68



Instrucción de Trabajo Estandarizado “Cubicación” (2 de 10)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales
Verificar condiciones generales y apertura de manhole	<ol style="list-style-type: none">1. Verificar que la superficie del tanque no presente abolladuras, rajaduras, perforaciones u otros que ocasionen fugas.2. Aperturar la tapa del manhole utilizando el esmeril de mano y una llave 13 o 14 (dependiendo del diseño de la tapa).3. Introducir medidor de gases en la boca del manhole para descartar la presencia de combustible en el compartimiento.4. Realizar y registrar las medidas externas del vehículo.	8 minutos	  

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 68



Instrucción de Trabajo Estandarizado “Cubicación” (3 de 10)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales
Llenado de compartimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar que la Válvulas de descarga y fondo se encuentren debidamente cerradas. 2. Posicionar la manguera de descarga del Medidor Volumétrico en la boca del manhole. 3. Registrar el N° de descarga realizado en el formato Hoja de Control de Llenado, esto es de suma importancia para evitar un ingreso de volumen (líquido) no controlado al vehículo. 4. Verificar que la válvula de descarga del Medidor Volumétrico este cerrada. 5. a) Aperturar la válvula de la tubería de carga, b) Encender la bomba de carga y c) accionar el cronometro para controlar el tiempo. Se deberán esperar 2 minutos con 40 segundos antes de cerrar la válvula de la tubería de carga y apagar la bomba de carga. 6. Verificar que el volumen de líquido ingresado al Medidor Volumétrico corresponda a su nivel 0 (regleta). De no ser el caso, corregir (aumentar o quitar volumen) utilizando una jarra. 7. Abrir la válvula de descarga del Medidor Volumétrico y esperar hasta que la totalidad del volumen sea transferido al compartimiento (aprox. 1 min y 20 segundos). 8. Repetir todos los pasos del 3 al 7 hasta llegar al volumen nominal del vehículo. 	120 minutos	 

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 68

Instrucción de Trabajo Estandarizado "Cubicación" (4 de 10)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales
Procesos auxiliares	<ol style="list-style-type: none">1. Dirigirse al almacén para diseñar el "historial" (Adhesivo que indica fecha de cubicación y de vencimiento de la misma, así como el código interno del vehículo) en la PC e imprimir utilizando el plotter.2. En la mesa de trabajo, grabar los datos del vehículo (placas y código interno) en la placa de aferición, haciendo uso de las letras de marcaje.3. Retirar el "historial" vencido con la ayuda de una espátula, cuidando no dañar la pintura del tanque.4. Pegar el nuevo historial en el vehículo, cuidando que no se produzcan burbujas en el interín.5. Instalar la placa de aferición en la parte superior izquierda-delantera del tanque utilizando el taladro para agujerear la plancha del tanque y la remachadora para asegurar la placa.6. Revisar y registrar la presión de los neumáticos del vehículo.	120 minutos	 

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 68


Instrucción de Trabajo Estandarizado "Cubicación" (5 de 10)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales
Ensayo de Sensibilidad	<ol style="list-style-type: none">1. Medir el nivel de líquido utilizando la Cinta Métrica con Plomada, registrar en "Registro de Inspección".2. Ingresar Volúmenes controlados con los Medidores Volumétricos de menor capacidad (1 gal o 5 gal) y medir el nivel de líquido con cada carga.3. Realizar este proceso hasta que la variación entre la medida inicial (punto 1.) haya aumentado entre 2 y 3 mm. Registrar en el punto 17 del "Registro de Inspección".4. Retirar el volumen añadido para regresar a la capacidad nominal del vehículo tanque.	30 minutos	 

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 68



Instrucción de Trabajo Estandarizado “Cubicación” (6 de 10)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales
Ensayo de Error antes del Ajuste	<p>1. a) Se procede a verificar si el nivel del líquido se encuentra por encima o por debajo de la volanda, b) para luego retirar o aumentar volumen según sea el caso hasta que el nivel del líquido coincida con el nivel de la volanda.</p> <p>2. Registrar el aumento o disminución de volumen y la nueva altura en el punto 18 del "Registro de Inspección.</p> <p>3. Regresar al volumen nominal aumentando o retirando el volumen usado para este ensayo.</p>	15 minutos	

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 68



Instrucción de Trabajo Estandarizado “Cubicación” (7 de 10)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales
Regular Volanda y Precintar	<ol style="list-style-type: none">1. Cortar el esparrago (soporte de la volanda) y la volanda viejas usando el esmeril de mano.2. Medir la altura del espacio entre el nivel del líquido y la boca del manhole para determinar el tamaño del esparrago3. Cortar dos tramos de esparrago tomando en cuenta el tamaño determinado, y soldar en L4. Desconectar <i>scully</i> (sensor de nivel de líquido) antes de soldar.5. Soldar esparrago al tanque.6. Ajustar volanda al esparrago hasta que la parte superior de la misma coincida exactamente con el nivel del líquido.7. Colocar el precinto a través de los orificios de la volanda y realizar un nudo. Asegurarse que el nudo sea lo suficientemente robusto para que no pueda ser quitado o alterado y ajustar prisioneros (tornillos).	30 minutos	 

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 68


Instrucción de Trabajo Estandarizado “Cubicación” (8 de 10)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales
Vaciar compartimiento	<ol style="list-style-type: none">1. Retirar todos los equipos e instrumentos utilizados para los diferentes ensayos.2. Conectar manguera de descarga a la válvula de descarga del vehículo tanque.3. Abrir válvula de fondo y de descarga del tanque.4. Accionar bomba de descarga.5. Esperar hasta que el tanque quede completamente vacío. (Aprox.: 55 - 60 min.)	65 minutos	 

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 68


Instrucción de Trabajo Estandarizado “Cubicación” (9 de 10)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales
Cerrar Manhole	<ol style="list-style-type: none">1. Colocar tapa en su posición cerrada y ajustar abrazaderas.2. Colocar perno de seguridad y ajustar.3. Soldar el perno en sus dos extremos para mayor resistencia.	15 minutos	

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 68

Instrucción de Trabajo Estandarizado “Cubicación” (10 de 10)

Tarea	Puntos Clave	Duración /Horario	Referencias Visuales
Salida de Unidad	<ol style="list-style-type: none">1. Asegurarse de que no quede ningún residuo o herramienta en la parte superior del tanque.2. Levantar puente.3. Indicar a conductor que retire el vehículo, siempre atento a su trayecto para evitar accidentes.	5 minutos	

Fuente: Elaboración Propia.

4.7. Programa De Capacitaciones Continuas

Un punto fundamental para asegurar el éxito de la implementación de las mejoras propuestas es un programa de capacitaciones continuas que permita desarrollar conciencia y hábitos en los trabajadores.

Es por ello que a continuación se presenta una propuesta de programa anual de capacitaciones que cubra las necesidades de entrenamiento del personal de la empresa en materia de 5S, Trabajo estándar, Manejo del nuevo sistema de control de inventarios, Manejo del sistema automatizado de emisión de Certificado de Cubicación y Refuerzo en el manejo de la Norma Metrológica peruana 023:2017.

4.7.1. Objetivo del Programa De Capacitaciones Continuas

Afianzar los conocimientos obtenidos tras la implementación de las propuestas ya mencionadas.

Asimismo, busca contribuir a la reducción de la Tasa de reprocesos mensual en el área operativa y administrativa.



CAPÍTULO V
5. EVALUACIÓN DEL BENEFICIO DE
LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN
OFFICE EN LA EMPRESA G&S

5.1. Análisis De Las Propuestas De Mejora

5.1.1. Área Operativa

5.1.1.1. Sistema de Control de Inventarios

La implementación del sistema de Control de Inventarios propuesto va a permitir reducir la **tasa de servicios incompletos por mes** a causa de la falta de materiales críticos para la realización del servicio de cubicación, así como los producidos por materiales defectuosos, dado que al realizar un control de ingreso de materiales más meticuroso se logrará identificar los defectos previo a su uso en planta y de esta forma contar con tiempo para reponerlos. Asimismo, el hecho de contar con un stock de seguridad permitirá estar en la capacidad de responder a este tipo de emergencias.

En el siguiente cuadro se presentan las tasas de servicios incompletos por mes entre enero y septiembre de 2020 y la tasa de servicios incompletos promedio por mes actual para este periodo.

Figura 69

Tasa de Servicios Incompletos por mes actual (enero a septiembre de 2020)

Tasa de servicios incompletos por mes actual					
Mes	Servicios realizados	N° servicios incompletos	N° servicios incompletos x causa	Causa	Tasa de Servicios Incompletos x mes
Enero	30	6	4	Falta de materiales críticos	20.00%
			2	Falla de Equipos	
Febrero	30	2	2	Falta de materiales críticos	6.67%
Marzo	15	1	1	Materiales defectuosos	6.67%
Abril (*)					0.00%
Mayo	38	8	5	Falta de materiales críticos	21.05%
			3	Materiales defectuosos	
Junio	55	5	4	Falta de materiales críticos	9.09%
			1	Materiales defectuosos	
Julio	58	3	2	Falta de materiales críticos	5.17%
			1	Materiales defectuosos	
Agosto	57	4	2	Falla de Equipos	7.02%
			2	Falta de materiales críticos	
Septiembre	56	2	2	Falta de materiales críticos	3.57%

(*) No se realizaron servicios el mes de abril debido a la cuarentena obligatoria dictada por el estado.

Fuente: Elaboración Propia.

$$\text{Tasa de Servicios incompletos promedio por mes (actual)} = \frac{\sum \text{Tasa de servicios incompletos x mes}}{\text{N° de meses}}$$

$$\text{Tasa de Servicios incompletos promedio por mes (actual)} = \frac{79.24\%}{8} = 9.90\%$$

Tras la implementación del sistema de control de inventarios, en un escenario optimista, se espera eliminar las incidencias de servicios incompletos de las causas:

Falta de materiales críticos y Materiales defectuosos.

A continuación, se muestra la reducción de la tasa de servicios incompletos por mes para el periodo de estudio (enero a septiembre de 2020):

Figura 70

Tasa de Servicios Incompletos por mes mejorada (enero a septiembre de 2020)

Tasa de servicios incompletos por mes mejorada					
Mes	Servicios realizados	N° servicios incompletos	N° servicios incompletos x causa	Causa	Tasa de Servicios Incompletos x mes
Enero	30	2	2	Falla de Equipos	5.13%
Febrero	30	0	0	-	0.00%
Marzo	15	0	0	-	0.00%
Abril					0.00%
Mayo	38	0	0	-	0.00%
Junio	55	0	0	-	0.00%
Julio	58	0	0	-	0.00%
Agosto	57	2	2	Falla de Equipos	4.55%
Septiembre	56	0	0	-	0.00%

Fuente: Elaboración Propia.

$$\text{Tasa de Servicios incompletos promedio por mes (mejorada)} = \frac{\sum \text{Tasa de servicios incompletos x mes}}{\text{N° de meses}}$$

$$\text{Tasa de Servicios incompletos promedio por mes (mejorada)} = \frac{9.68\%}{8} = 1.21\%$$

Como se aprecia en la Figura 70, se mantienen aquellos servicios incompletos provocados por Falla de Equipos puesto que en la presente investigación no se desarrolló una propuesta específica para solucionar este problema.

Seguidamente, se presentan las Tasas de Servicios Incompletos (TSI) promedio por mes actual y promedio por mes mejorada enfrentadas, con el fin de determinar la Tasa de Variación Porcentual.

$$\% \text{ Tasa de variación} = \frac{\text{TSI promedio mejorada} - \text{TSI promedio actual}}{\text{TSI promedio actual}}$$

$$\% \text{ Tasa de variación} = \frac{(1.21\% - 9.90\%)}{9.90\%} = - 87.80\%$$

La implementación del Sistema de Control de Inventarios reducirá en 87.80% las incidencias de Servicios Incompletos en la Planta Cubicadora G&S.

5.1.1.2. Trabajo Estándar y 5S

Como se observó en el análisis A3 realizado al área operativa (3.9.1) se determinaron los siguientes datos con respecto a la **tasa de reprocesos operativos por mes** y la **tasa de reclamos por mes** en G&S para el periodo comprendido entre enero y septiembre de 2020.

Figura 71

Tasa de Reprocesos Operativos por mes actual (enero a septiembre de 2020)

Tasa de reprocesos operativos por mes actual					
Mes	Servicios Realizados	N° reprocesos	N° reprocesos x causa	Causa	Tasa de reprocesos operativos x mes
Enero	30	5	2	Personal inexperto	16.67%
			3	Desconcentración de personal	
Febrero	30	0	0	-	0.00%
Marzo	15	2	1	Desconcentración de personal	13.33%
			1	Personal inexperto	
Abril					
Mayo	38	3	1	Personal inexperto	7.89%
			2	Desconcentración de personal	
Junio	55	2	1	Personal inexperto	3.64%
			1	Falla en equipos	
Julio	58	1	2	Desconcentración de personal	1.72%
Agosto	57	2	2	Personal inexperto	3.51%
Septiembre	56	5	1	Personal inexperto	8.93%
			1	Falla en equipos	
			2	Desconcentración de personal	

(*) No se realizaron servicios el mes de abril debido a la cuarentena obligatoria dictada por el estado.

Fuente: Elaboración Propia.

$$\text{Tasa de reprocesos operativos promedio por mes (actual)} = \frac{\sum \text{Tasa de reprocesos x mes}}{\text{N° de meses}}$$

$$\text{Tasa de reprocesos operativos promedio por mes (actual)} = \frac{55.69\%}{8} = 6.96\%$$

Figura 72

Tasa de Reclamos por mes actual (enero a septiembre de 2020)

Tasa de reclamos por mes actual					
Mes	N° servicios realizados	N° de reclamos	N° reclamos / causa	Causa	Tasa de reclamos x mes
Enero	30	2	2	Materiales defectuosos	6.67%
Febrero	30	4	2	Materiales defectuosos	13.33%
			2	Errores humanos	
Marzo	15	5	3	Errores humanos	33.33%
			2	Materiales defectuosos	
Abril					
Mayo	38	2	1	Errores humanos	5.26%
			1	Materiales defectuosos	
Junio	55	4	4	Errores humanos	7.27%
Julio	58	4	2	Errores humanos	6.90%
			2	Materiales defectuosos	
Agosto	57	2	2	Errores humanos	3.51%
Septiembre	56	3	1	Materiales defectuosos	5.36%
			2	Errores humanos	

(*) No se realizaron servicios el mes de abril debido a la cuarentena obligatoria dictada por el estado.

Fuente: Elaboración Propia.

$$\text{Tasa de reclamos promedio por mes (actual)} = \frac{\sum \text{Tasa de reclamos x mes}}{\text{N° de meses}}$$

$$\text{Tasa de reclamos promedio por mes (actual)} = \frac{81.63\%}{8} = 10.20\%$$

La estrategia de brindar capacitaciones continuas y estandarizar el trabajo de los colaboradores del área operativa de G&S busca, en un escenario optimista, erradicar los **reprocesos operativos** producidos por la inexperiencia del personal y los **reclamos** fruto de los errores humanos.

Por su parte 5S se enfocará en la optimización del orden y limpieza; lo que en consecuencia traerá, en un escenario optimista, la eliminación de movimientos innecesarios reduciendo la incidencia de desconcentraciones de personal por

movimientos innecesarios (**reprocesos operativos**). No obstante, es importante señalar que teniendo en cuenta que la causa “desconcentración de personal” tiene una naturaleza de precisión (rebalse de medidores volumétricos en el momento de llenado) y no de omisión de pasos, y de acuerdo a lo conversado con el jefe operativo y de calidad de la empresa, solo se podrá considerar una reducción en la incidencia de esta causa más no una eliminación de la misma. La reducción convenida a juicio de expertos es del 80%.

Finalmente, el porcentaje de **reclamos** de clientes por materiales defectuosos, en un escenario optimista, se eliminará gracias al sistema de gestión de inventarios y a la mejora en el control de los mismos.

La tasa de reprocesos operativos mejorada para el periodo de enero a septiembre de 2020 se presenta a continuación:

Figura 73

Tasa de Reprocesos Operativos por mes mejorada (enero a septiembre de 2020)

Tasa de reprocesos operativos mejorada					
Mes	Servicios a realizar	N° de reprocesos	N° de reprocesos x causa	Causa	Tasa de reprocesos x mes
Enero	30	1	1	Desconcentración de personal	3.33%
Febrero	30	1	1	Desconcentración de personal	3.33%
Marzo	15	0	0	-	0.00%
Abril					
Mayo	38	0	0	-	0.00%
Junio	55	1	1	Falla de Equipos	2.50%
Julio	58	0	0	-	0.00%
Agosto	57	1	1	Falla de Equipos	2.27%
Septiembre	56	0	0	-	0.00%

(*) No se realizaron servicios el mes de abril debido a la cuarentena obligatoria dictada por el estado.

Fuente: Elaboración Propia.

$$\text{Tasa de reprocesos operativos promedio por mes (mejorada)} = \frac{\sum \text{Tasa de reprocesos mejorada } x \text{ mes}}{N^{\circ} \text{ de meses}}$$

$$\text{Tasa de reprocesos operativos promedio por mes (mejorada)} = \frac{11.43\%}{8} = 1.43\%$$

De igual forma que en el caso de la tasa de servicios incompletos, se mantienen aquellos reprocesos operativos provocados por Falla en Equipos puesto que en la presente investigación no se desarrolló una propuesta específica para este problema.

A continuación, se presentan las Tasas de reprocesos operativos (TRO) promedio por mes actual y promedio por mes mejorada enfrentadas, con el fin de determinar la Tasa de Variación Porcentual.

$$\% \text{ Tasa de variación} = \frac{\text{TRO mejorada promedio} - \text{TRO actual promedio}}{\text{TRO actual promedio}}$$

$$\% \text{ Tasa de variación} = \frac{(1.43\% - 6.96\%)}{6.96\%} = -78.62\%$$

La aplicación del Trabajo Estándar, 5S y las capacitaciones necesarias para su correcta implementación reducirán, en un escenario optimista, un 78.62% de las incidencias de Reprocesos Operativos en la Planta Cubicadora G&S.

En el caso de la tasa de reclamos mejorada por mes tendríamos:

Figura 74

Tasa de reclamos por mes mejorada (enero a septiembre de 2020)

Tasa de reclamos por mes mejorada					
Mes	Servicios a realizar	N° de reclamos	N° de reclamos x causa	Causa	Tasa de reprocesos x mes
Enero	30	0	0	-	0.00%
Febrero	30	0	0	-	0.00%
Marzo	15	0	0	-	0.00%
Abril					
Mayo	38	0	0	-	0.00%
Junio	55	0	0	-	0.00%
Julio	58	0	0	-	0.00%
Agosto	57	0	0	-	0.00%
Septiembre	56	0	0	-	0.00%

(*) No se realizaron servicios el mes de abril debido a la cuarentena obligatoria dictada por el estado.

Fuente: Elaboración Propia.

$$\text{Tasa de reclamos promedio por mes (mejorada)} = \frac{\sum \text{Tasa de reclamos mejorada x mes}}{\text{N° de meses}}$$

$$\text{Tasa de reclamos promedio por mes (mejorada)} = \frac{0.00\%}{8} = 0.00\%$$

A continuación, se presentan las Tasas de reclamos (TR) promedio por mes actual y promedio por mes mejorada enfrentadas, con el fin de determinar la Tasa de Variación Porcentual.

$$\% \text{ Tasa de variación} = \frac{\text{TR mejorada promedio} - \text{TR actual promedio}}{\text{TR actual promedio}}$$

$$\% \text{ Tasa de variación} = \frac{(0.00\% - 10.20\%)}{10.20\%} = - 100.00\%$$

La aplicación del Trabajo Estándar, 5S y las capacitaciones necesarias para su correcta implementación eliminarían, en un escenario optimista, las incidencias de Reclamos en la Planta Cubicadora G&S. Esto teniendo en cuenta que la naturaleza de la

causa “errores humanos” es de omisión de pasos y “materiales defectuosos” es controlable con un Sistema de Inventarios.

5.1.2. Área Administrativa

5.1.2.1. Automatización de la Emisión de Certificado de Cubicación (Sistema anti error) y Trabajo Estándar

Para el área administrativa se midió la tasa de reprocesos documentarios durante enero y septiembre de 2020, obteniéndose la siguiente información.

Figura 75

Tasa de Reprocesos documentarios por mes actual (enero a septiembre de 2020)

Tasa de reprocesos documentarios por mes actual					
Mes	N° documentos emitidos	N° reprocesos	N° reprocesos x causa	Causa	Tasa de reprocesos documentarios x mes
Enero	138	16	3	Fallo de impresoras	11.59%
			13	Errores de digitación	
Febrero	140	17	17	Errores de digitación	12.14%
Marzo	75	8	2	Duplicidad documentaria	10.67%
			6	Errores de digitación	
Abril (*)				-	-
Mayo	151	20	4	Errores de digitación	13.25%
			16	Duplicidad documentaria	
Junio	203	19	4	Duplicidad documentaria	9.36%
			15	Errores de digitación	
Julio	205	17	17	Errores de digitación	8.29%
Agosto	207	18	18	Errores de digitación	8.70%
Septiembre	201	23	6	Fallo de impresoras	11.44%
			11	Errores de digitación	
			6	Duplicidad documentaria	

(*) No se realizaron servicios el mes de abril debido a la cuarentena obligatoria dictada por el estado.

Fuente: Elaboración Propia.

$$\text{Tasa de reprocesos documentarios promedio por mes (actual)} = \frac{\sum \text{Tasa de reprocesos doc. x mes}}{\text{N° de meses}}$$

$$\text{Tasa de reprocesos documentarios promedio por mes (actual)} = \frac{85.44\%}{8} = 10.68\%$$

Las propuestas de mejora enfocadas en reducir esta tasa son la Automatización del proceso de Emisión de Certificado de Cubicación (Sistema anti-error) y el Trabajo estandarizado. Se espera que ambas mejoras reduzcan dramáticamente los reprocesos documentarios producidos por Errores de tipeo y Duplicidad documentaria.

Figura 76

Tasa de reprocesos documentarios mejorada (enero a septiembre de 2020)

Tasa de reprocesos documentarios mejorada					
Mes	N° documentos emitidos	N° reprocesos	N° reprocesos x causa	Causa	Tasa de reprocesos documentarios x mes
Enero	138	3	3	Fallo de impresoras	2.18%
Febrero	140	0	0	-	0.00%
Marzo	75	0	0	-	0.00%
Abril					
Mayo	151	0	0	-	0.00%
Junio	203	0	0	-	0.00%
Julio	205	0	0	-	0.00%
Agosto	207	6	6	Fallo de impresoras	2.90%
Septiembre	201	0	0	-	0.00%

(*) No se realizaron servicios el mes de abril debido a la cuarentena obligatoria dictada por el estado.

Fuente: Elaboración Propia.

$$\text{Tasa de reprocesos documentarios promedio por mes (mejorada)} = \frac{\sum \text{Tasa de reprocesos doc. x mes}}{\text{N° de meses}}$$

$$\text{Tasa de reprocesos documentarios promedio por mes (mejorada)} = \frac{5.08\%}{8} = 0.64\%$$

De manera similar a los otros indicadores evaluados, los fallos de impresoras no han sido contemplados como aspectos a tomarse en cuenta en el planteamiento de las mejoras por ende se mantienen iguales.

A continuación, se presentan las Tasas de reprocesos documentarios (TRD) promedio por mes actual y promedio por mes mejorada enfrentadas, obteniendo la siguiente Tasa de Variación Porcentual.

$$\% \text{ Tasa de variación} = \frac{TRD \text{ mejorada promedio} - TRD \text{ actual promedio}}{TRD \text{ actual promedio}}$$

$$\% \text{ Tasa de variación} = \frac{(0.64\% - 10.68\%)}{10.68\%} = - 94.05\%$$

La automatización y mejoramiento del proceso de Emisión de Certificado de Cubicación (Sistema anti-error) y la Implementación de Trabajo Estándar, en un escenario optimista, reducirán en 94.05% las incidencias de Reprocesos Documentarios en la Planta Cubicadora G&S.

5.2. Evaluación Económica de la Mejora

5.2.2. *Beneficios obtenidos con la implementación del programa 5S y los sistemas anti-error Poka-Yoke*

5.2.2.1. Ahorro por Movimientos innecesarios

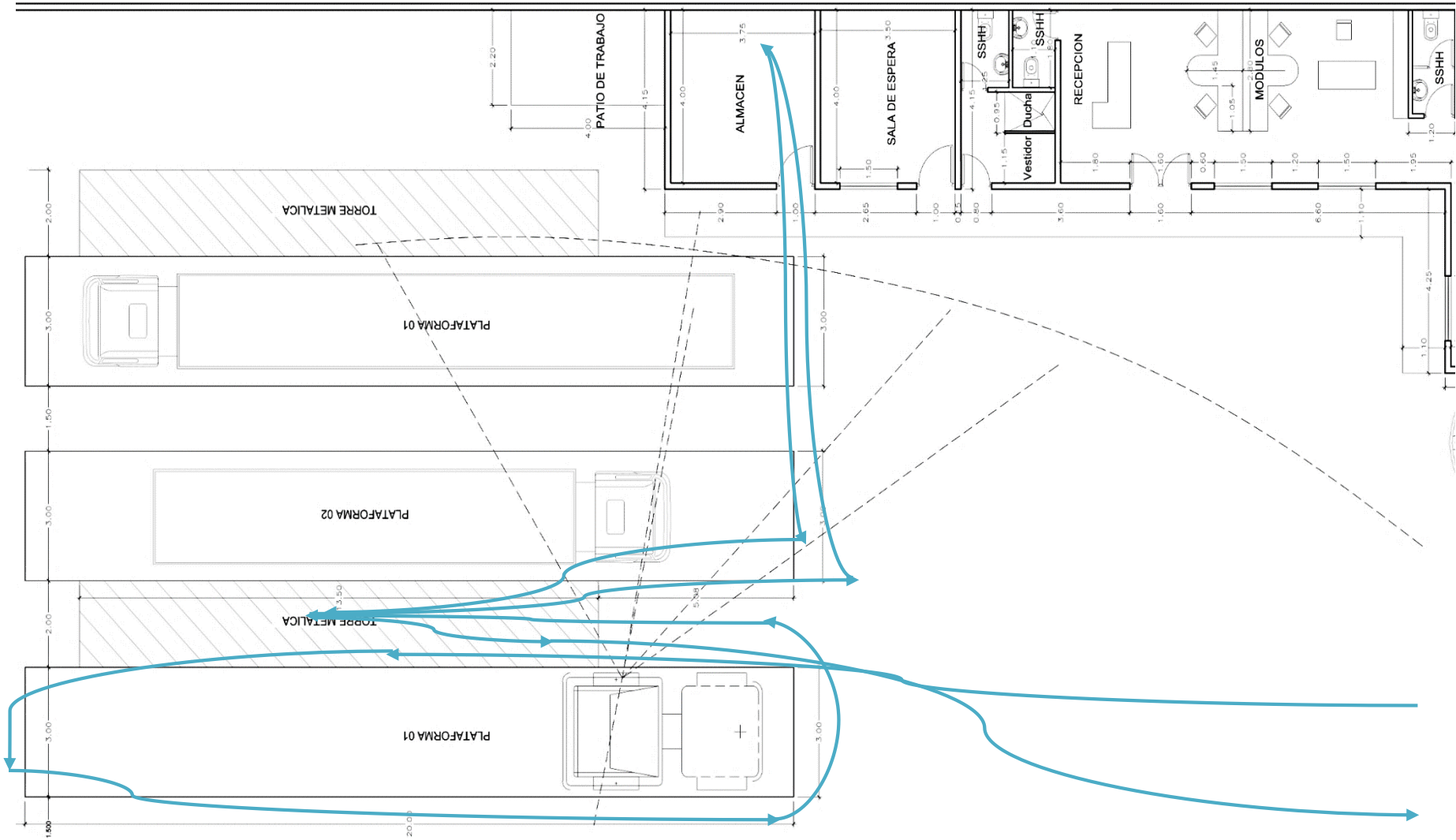
Uno de los impactos esperados fruto de la implementación de 5S es la reducción de Movimientos innecesarios producidos durante el desarrollo del proceso de Cubicación.

Con ayuda del Diagrama de Espaguetti se determinó que el recorrido por servicio en minutos para los Inspectores 1 y 2 es de 53.1 min. (4.43 km); mientras que para los Técnicos 1 y 2 es de 91.7 min. (7.64 Km); esto considerando que el estándar mundial establece una media de recorrido de 1 Km cada 12 minutos.

A continuación, se presentan los diagramas de espaguetti actuales desarrollados para los inspectores y técnicos:

Figura 77

Diagrama de Espagueti actual (Inspectores 1 y 2)



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 78

Información del Diagrama de Espaguete actual (Inspectores 1 y 2)

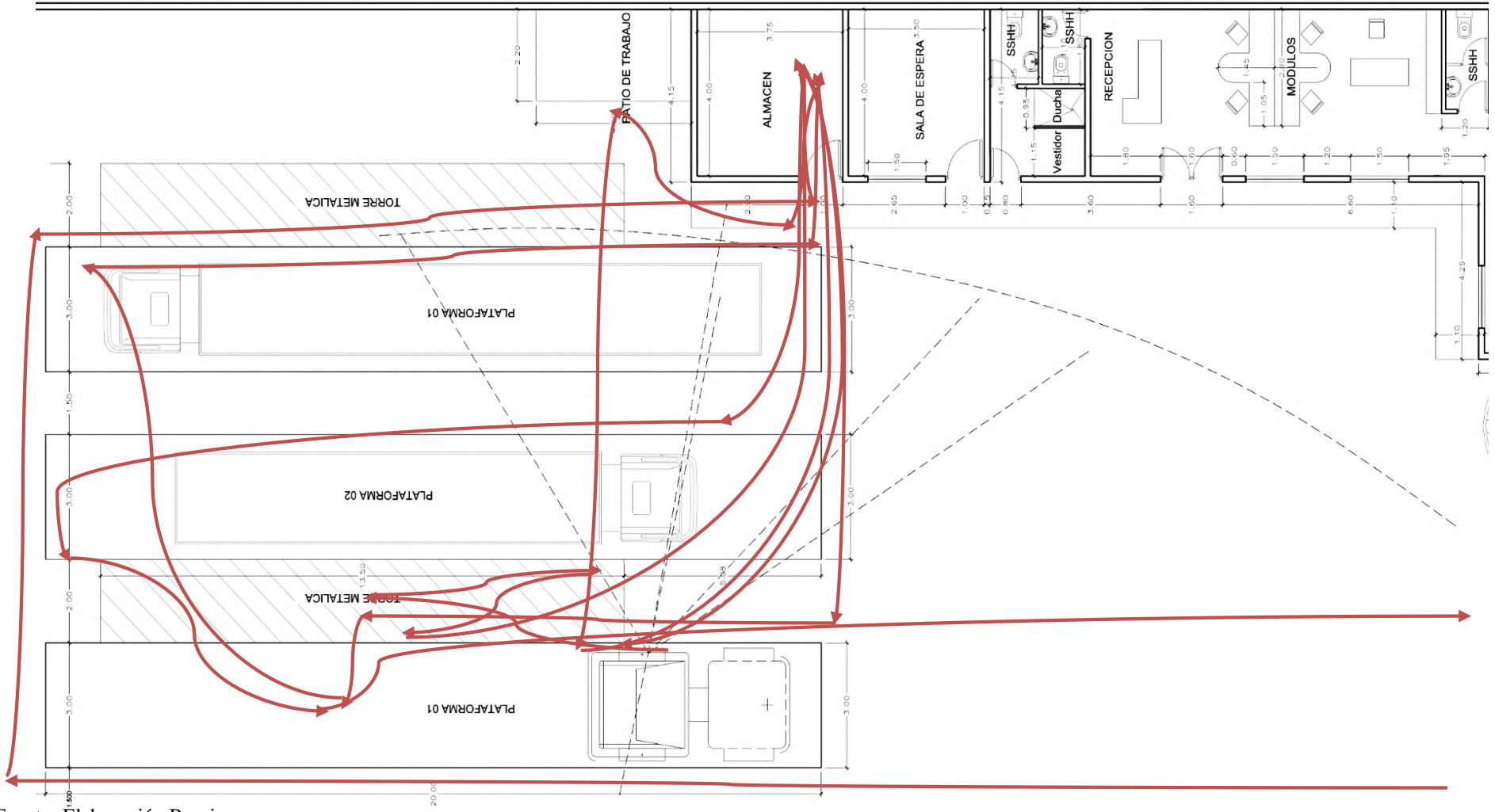
Proceso: Cubicación
Operario: Inspector

		Actual	
	Actividad	Tiempo de desplazamiento (min.)	Distancia recorrida (Km)
1	Ingreso y Posicionamiento de unidad	8.9	0.74
2	Verificar condiciones generales y apertura de manhole	8.3	0.69
3	Llenado de compartimiento	11.8	0.98
4	Procesos auxiliares		
5	Ensayo de Sensibilidad	9.7	0.81
6	Ensayo de Error antes del Ajuste	0	0
7	Regular Volanda y Precintar		
8	Vaciar compartimiento	9.5	0.79
9	Cerrar Manhole		
10	Salida de Unidad	4.9	0.41
Totales		53.1	4.43

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 79

Diagrama de Espagueti actual (Técnicos 1 y 2)



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 80

Información del Diagrama de Espaguete actual (Técnicos 1 y 2)

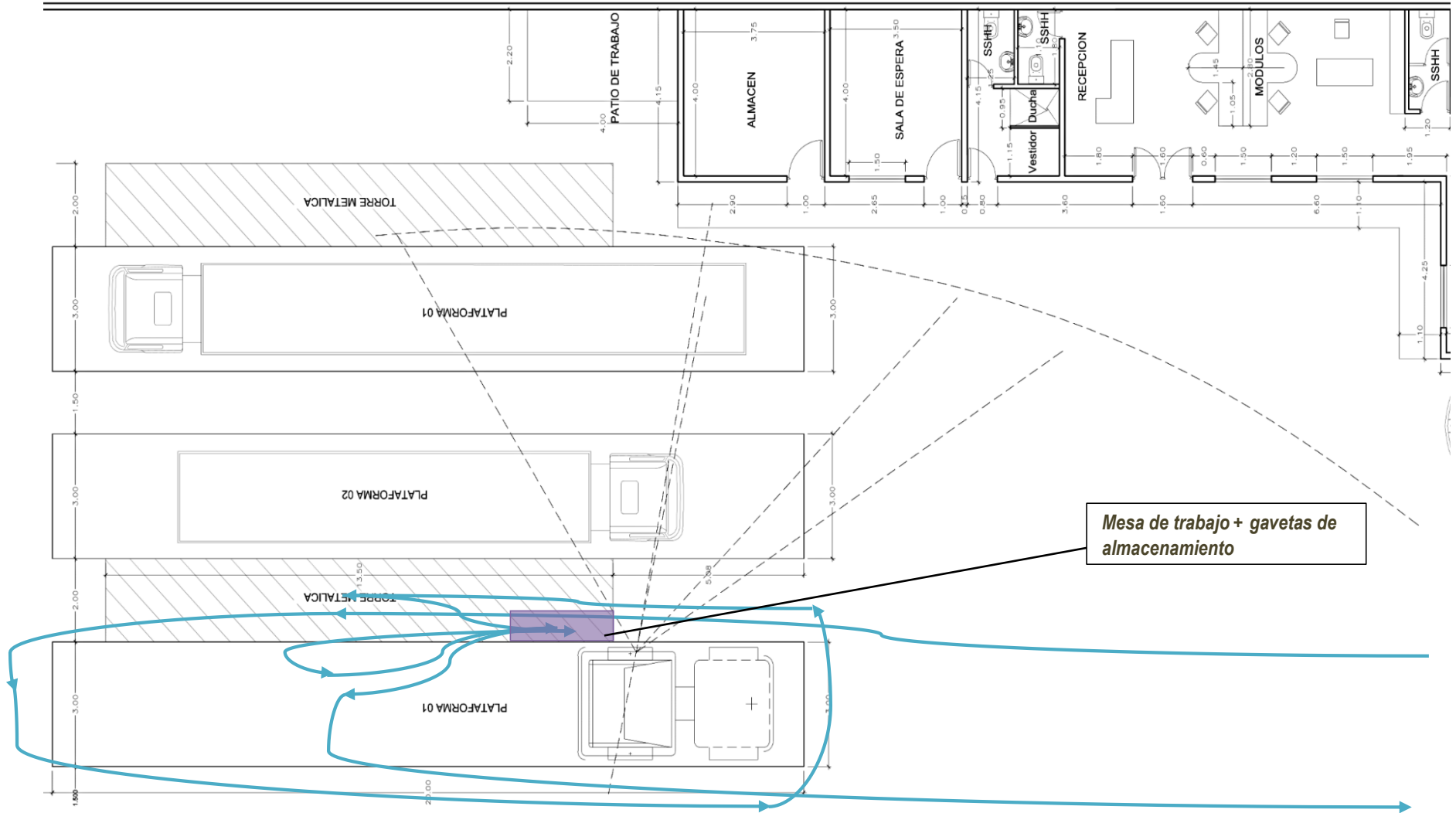
		Actual	
		Tiempo de desplazamiento (min.)	Distancia recorrida (Km)
1	Ingreso y Posicionamiento de unidad	8.9	0.74
2	Verificar condiciones generales y apertura de manhole	5.3	0.44
3	Llenado de compartimiento		
4	Procesos auxiliares	39.7	3.31
5	Ensayo de Sensibilidad	11.4	0.95
6	Ensayo de Error antes del Ajuste	5.6	0.47
7	Regular Volanda y Precintar	11.1	0.93
8	Vaciar compartimiento		
9	Cerrar Manhole	4.8	0.40
10	Salida de Unidad	4.9	0.41
Totales		91.7	7.64

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de la implementación de 5S, así como la entrada en vigencia de nuevas políticas de orden, limpieza y trabajo estandarizado se pretende eliminar los desplazamientos de los Operarios al almacén para recojo y traslado de material y herramientas, los mismos que de acuerdo a la evaluación desarrollada, representan en promedio 20 minutos por servicio para el caso de los Inspectores y 28 minutos para el caso de los Técnicos.

Figura 81

Diagrama de Espagueti mejorado (Inspectores 1 y 2)



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 82

Información del Diagrama de Espaguete mejorado (Inspectores 1 y 2)

Proceso: Cubicación

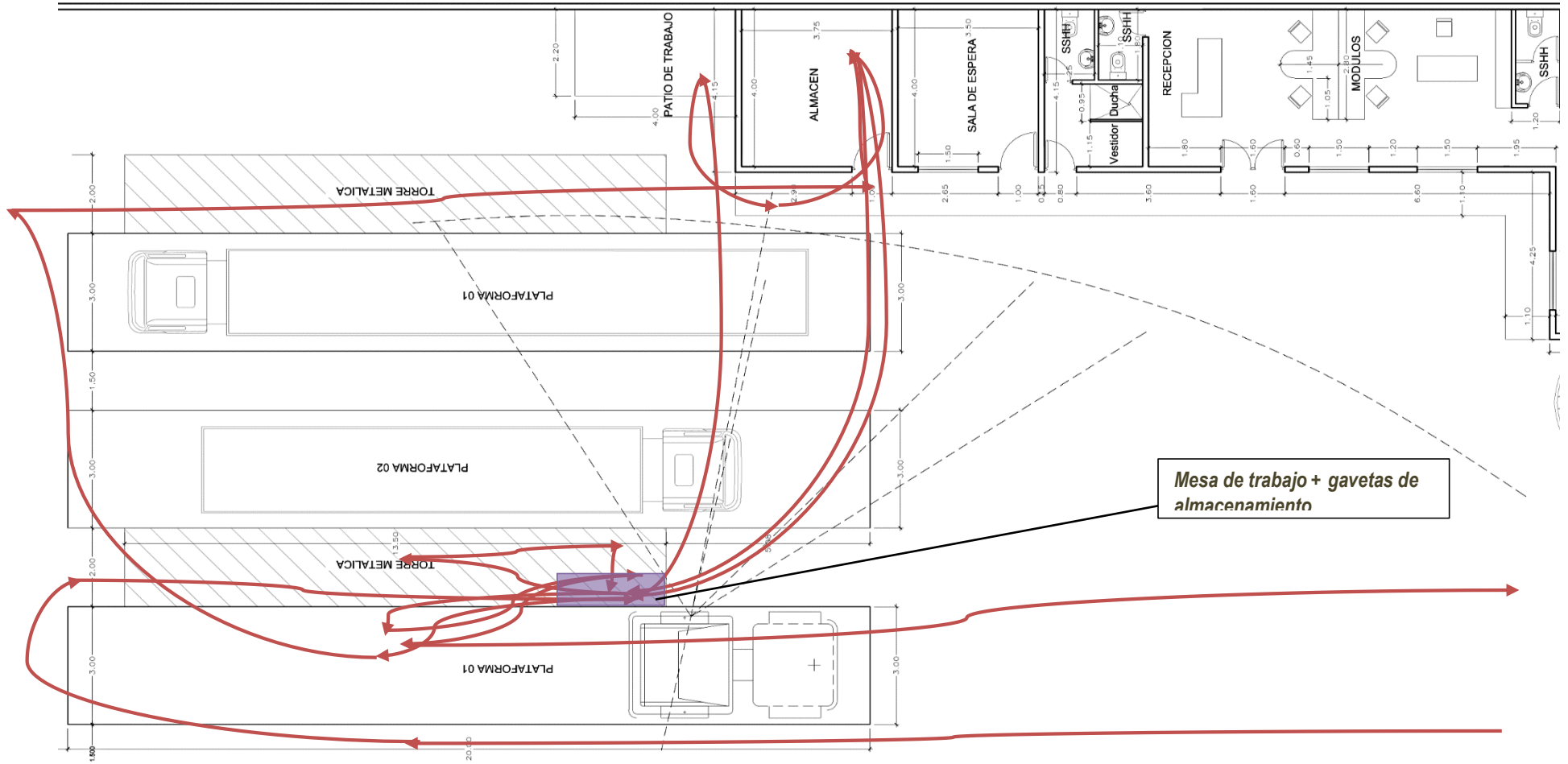
Operario: Inspector

	Actividad	Mejorado	
		Tiempo de desplazamiento (min.)	Distancia recorrida (Km)
1	Ingreso y Posicionamiento de unidad	8.9	0.74
2	Verificar condiciones generales y apertura de manhole	8.3	0.69
3	Llenado de compartimiento	11.8	0.98
4	Procesos auxiliares		
5	Ensayo de Sensibilidad	2.1	0.18
6	Ensayo de Error antes del Ajuste	0	0.00
7	Regular Volanda y Precintar		
8	Vaciar compartimiento	9.5	0.79
9	Cerrar Manhole		
10	Salida de Unidad	4.9	0.41
	Totales	45.5	3.79

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 83

Diagrama de Espaguete mejorado (Técnicos 1 y 2)



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 84

Información del Diagrama de Espaguete mejorado (Técnicos 1 y 2)

Proceso: Cubicación
Operario: Técnico

	Actividad	Mejorado	
		Tiempo de desplazamiento (min.)	Distancia recorrida (Km)
1	Ingreso y Posicionamiento de unidad	8.9	0.74
2	Verificar condiciones generales y apertura de manhole	1.8	0.15
3	Llenado de compartimiento		
4	Procesos auxiliares	39.7	3.31
5	Ensayo de Sensibilidad	11.4	0.95
6	Ensayo de Error antes del Ajuste	5.6	0.47
7	Regular Volanda y Precintar	3.2	0.27
8	Vaciar compartimiento		
9	Cerrar Manhole	1.1	0.09
10	Salida de Unidad	4.9	0.41
	Totales	76.6	6.38

Fuente: Elaboración Propia.

Como se observó en las figuras recién presentadas, se pretende instalar una mesa de trabajo con gavetas de almacenamiento en la torre de cubicación que permita a los operarios reducir dramáticamente sus traslados y por ende reducir su tiempo improductivo, así como la incidencia de reprocesos por desconcentraciones.

En el siguiente cuadro se sintetiza la información recién presentada y se transforma la variable desplazamiento o movimiento en un dato monetario que nos permitirá determinar el ahorro proyectado por la eliminación de Movimientos innecesarios.

Figura 85

Ahorro por Movimientos Innecesarios

OPERARIO			ACTUAL			MEJORADO		
Puesto	Salario	Salario x min.	Distancia Recorrida (Km.)	Tiempo de desplazamiento (min.)	Costo de Movimientos	Distancia Recorrida (Km.)	Tiempo de desplazamiento (min.)	Costo de Movimientos
Inspector 1	S/1,500.00	S/0.14	4.43	53.1	S/7.54	3.79	45.5	S/6.46
Técnico 1	S/1,300.00	S/0.12	7.33	88	S/10.83	6.38	76.6	S/9.43
Inspector 2	S/1,500.00	S/0.14	4.43	53.1	S/7.54	3.79	45.5	S/6.46
Técnico 2	S/1,300.00	S/0.12	7.33	88	S/10.83	6.38	76.6	S/9.43
					S/36.75			S/31.79

Ahorro x servicio (S/36.75 – S/31.79)	S/9.93
Ahorro x día (2 servicios por equipo)	S/19.86
Ahorro al mes	S/218.50
Ahorro (enero - septiembre 2020)	S/1,748.00

Nota. Para el cálculo del salario por minuto, se consideraron 22 días laborables al mes, 8 horas por día y 60 minutos cada hora. Fuente: Elaboración Propia.

El ahorro por Movimientos innecesarios para el periodo evaluado se proyecta en

S/1,748.00

5.2.2.2. Ahorro por Horas-Hombre (Procesos Administrativos)

La cantidad de tiempo invertido en reprocesos documentarios asciende a 32.83 Horas Hombre a lo largo de los ocho meses que se evaluaron.

Una vez implementados el trabajo estándar y la automatización de la emisión de Certificado de Cubicación (sistema anti-error) se prevé reducir las Horas Hombre utilizadas en reprocesos documentarios a 1.33 HH (durante el mismo periodo de meses). Esto conllevaría a un ahorro de **S/280.58**.

Figura 86

Ahorro por Horas-Hombre (Reprocesos Documentarios)

Resumen del Costeo por reprocesos documentarios (ENE - SEP 2020)						
Documento	Trabajador encargado	Incidencias	Tiempo promedio por reproceso (hrs.)	Tiempo total por reprocesos (hrs.)	Salario por hora trabajador	Costo total por reprocesos (ENE - SEP 2020)
Proforma	Coordinadora de Operaciones	53	0.10	5.12	S/8.52	S/43.66
Factura	Asistente administrativo	41	0.10	4.24	S/5.68	S/24.07
Certificado de cubicación	Supervisor de Operaciones	44	0.53	23.47	S/10.23	S/240.00
TOTAL						S/307.74
Costo por fallo de impresoras						S/27.15
Ahorro en Horas - Hombre						S/280.58

Fuente: Elaboración Propia.

El detalle del costeo por reprocesos documentarios se presenta en el Anexo 3.

5.2.2.3. Ahorro por Horas-Planta (Procesos Operativos)

El valor de la Hora-Planta establecido por G&S considerando salario de operarios, electricidad, agua, uso de equipos y otros es de S/261 (información proporcionada por la empresa).

Se utilizó un total de 18.43 Horas-Planta para concluir los **servicios incompletos** durante el periodo de enero a septiembre de 2020, significando un costo de S/4,811.10. Tras la implementación del Sistema de Control de Inventarios se evitarán los servicios incompletos producidos por Falta de Materiales Críticos o Materiales defectuosos generándose un ahorro de **S/3,993.30**

Figura 87

Ahorro por Horas-Planta (Servicios Incompletos)

Mes	N° servicios incompletos	N° servicios incompletos x causa	Causa	Unidad de medida	Horas planta utilizadas	Costo unidad de medida	TOTAL
Enero	6	4	Falta de materiales críticos	Costo por hora planta (Tiempo para completar servicios)	2.23	S/261.00	S/582.90
		2	Falla de Equipos		1.63		S/426.30
Febrero	2	2	Falta de materiales críticos		1.13		S/295.80
Marzo	1	1	Materiales defectuosos		0.58		S/152.25
Abril	0	0			0.00		S/0.00
Mayo	8	5	Falta de materiales críticos		2.95		S/769.95
		3	Materiales defectuosos		1.45		S/378.45
Junio	5	4	Falta de materiales críticos		2.63		S/687.30
		1	Materiales defectuosos		0.57		S/147.90
Julio	3	2	Falta de materiales críticos		0.95		S/247.95
		1	Materiales defectuosos		0.43		S/113.10
Agosto	4	2	Falla de Equipos		1.50		S/391.50
		2	Falta de materiales críticos		1.05		S/274.05
Septiembre	2	2	Falta de materiales críticos		1.32		S/343.65
							TOTAL
						Costo por falla de equipos	- S/817.80
						Ahorro en Horas-Planta (n°1)	S/3,993.30

Fuente: Elaboración Propia.

Para el caso de los **reclamos de clientes** por servicios, se utilizaron 10.60 Horas-Planta para corregir los defectos en el servicio, durante el mismo periodo, haciendo un costo total de S/2,766.60. Se prevé que gracias al uso del Sistema de Control de Inventarios se eviten los reclamos producidos por Materiales Defectuosos; y que gracias al Trabajo estándar se eliminen las incidencias de reclamos por Errores humanos; ahorrándose la totalidad de los costos generados (**S/2,766.60**).

Figura 88

Ahorro por Horas-Planta (Reclamos por servicios)

Mes	N° servicios reclamos	N° reclamos x causa	Causa	Unidad de medida	Horas planta utilizadas	Costo unidad de medida	TOTAL		
Enero	2	2	Materiales defectuosos	Costo por hora planta (Corrección de reclamos)	0.87	S/261.00	S/226.20		
Febrero	4	2	Materiales defectuosos		0.85		S/221.85		
		2	Errores humanos		0.58		S/152.25		
Marzo	5	3	Errores humanos		0.83		S/217.50		
		2	Materiales defectuosos		0.93		S/243.60		
Abril	0	0			0.00		S/0.00		
Mayo	2	1	Errores humanos		0.37		S/95.70		
		1	Materiales defectuosos		0.60		S/156.60		
Junio	4	4	Errores humanos		1.53		S/400.20		
Julio	4	2	Errores humanos		1.15		S/300.15		
		2	Materiales defectuosos		0.87		S/226.20		
Agosto	2	2	Errores humanos		0.58		S/152.25		
Septiembre	3	1	Materiales defectuosos		0.68		S/178.35		
		2	Errores humanos		0.75		S/195.75		
							Ahorro en Horas-Planta (n°2)	S/2,766.60	

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente se hizo uso de 23.82 Horas-Planta por **reprocesos operativos** durante el periodo de evaluación (enero-septiembre 2020), con un costo de S/6,216.15

La implementación de la propuesta de Trabajo Estándar, 5S y las capacitaciones que conllevan deberían, eliminar los reprocesos operativos producidos por Personal Inexperto y reducir las incidencias producidas por Desconcentración de Personal. Generándose un ahorro de **S/4,240.38**

Figura 89

Ahorro por Horas-Planta (Reprocesos operativos)

Mes	N° reprocesos	N° reprocesos x causa	Causa	Unidad de medida	Horas planta utilizadas	Costo unidad de medida	TOTAL
Enero	5	2	Personal inexperto	Costo por hora planta (Reproceso)	1.42	S/261.00	S/369.75
		3	Desconcentración de personal		3.80		S/991.80
Febrero	0	0	0.00		S/0.00		
Marzo	2	1	Desconcentración de personal		1.45		S/378.45
		1	Personal inexperto		0.90		S/234.90
Abril	0	0	0.00		S/0.00		
Mayo	3	1	Personal inexperto		0.70		S/182.70
		2	Desconcentración de personal		2.23		S/582.90
Junio	2	1	Personal inexperto		0.75		S/195.75
		1	Falla en equipos		3.00		S/783.00
Julio	1	2	Desconcentración de personal		2.67		S/696.00
Agosto	2	2	Personal inexperto		1.53		S/400.20
Septiembre	5	1	Personal inexperto		0.87		S/226.20
		1	Falla en equipos		2.05		S/535.05
		2	Desconcentración de personal		2.45		S/639.45
TOTAL							S/6,216.15
Costo por falla de equipos							- S/1,318.05
Costo por desconcentración de personal (20%)							S/657.72
Ahorro en Horas-Planta (n°3)							S/4,240.38

Fuente: Elaboración Propia.

El ahorro total previsto por Horas Planta asciende a **S/11,000.28** durante el periodo evaluado (enero a septiembre de 2020).

5.2.2.4. Costo de las Mejoras

Figura 90

Costo de Implementación de las Mejoras (1 de 2)

COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJORAS				
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Total
Inversión intangible				
5S				
Capacitaciones en 5S	HH	8	S/126.70	S/1,013.64
Sistema de Control de Inventarios				
Capacitación en manejo de nuevo Sistema de Gestión de Inventarios G&S	HH	2	S/94.89	S/189.77
Trabajo Estándar				
Talleres teóricos/prácticos de la Norma Metrológica Peruana NMP 023:2017	HH	8	S/70.45	S/563.64
Taller de buenas prácticas de trabajo en planta	HH	6	S/31.82	S/190.91
Taller de Formación en los principios y beneficios del Trabajo Estándar	HH	2	S/118.18	S/236.36
Costo del Personal Capacitador (interno) (*)	HH	0	-	S/0.00
Costo del Personal Capacitador (externo)	HH	10	S/100.00	S/1,000.00
Costo de Oportunidad	Unidades No Cubicadas	5	S/800.00	S/4,000.00
Automatización Emisión de Certificado de Cubicación				
Sistema anti-error (*)	HH	0	S/0.00	S/0.00
Costo total de inversión intangible				S/7,194.32

(*) No se considera costo porque lo realiza(n) personal de la empresa durante sus horas de trabajo regulares

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 90

Costo de Implementación de las Mejoras (2 de 2)

Inversión tangible				
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Total
5S				
Pizarra de Corcho	Und.	2	S/60.00	S/120.00
Impresión de formatos	Und.	216	S/0.50	S/108.00
Trapo industrial	Und.	36	S/4.00	S/144.00
Escoba	Und.	6	S/10.00	S/60.00
Recogedor	Und.	6	S/10.00	S/60.00
Detergente industrial (Saco de 15 Kg)	Und.	4	S/70.00	S/280.00
Balde	Und.	3	S/5.00	S/15.00
Mesa de trabajo + Gaveta de almacenamiento	Und.	1	S/200.00	S/200.00
Sistema de Control de Inventarios				
Desarrollo de Software de Control de Inventarios	Und.	1	S/500.00	S/500.00
Programa de Capacitaciones				
Impresión de separatas	Und.	108	S/1.00	S/108.00
Exámenes	Und.	108	S/0.20	S/21.60
Trabajo Estándar				
Formatos de trabajo estándar	Und.	6	S/20.00	S/120.00
Costo total de inversión tangible				S/1,736.60
COSTO TOTAL POR IMPLEMENTAR LAS MEJORAS				S/8,930.92

Fuente: Elaboración Propia.

5.2.2.5. Índice Beneficio/Costo de la aplicación de las Mejoras

Se aunó los ahorros determinados en párrafos anteriores para obtener el ahorro total por la implementación de las mejoras para el periodo de enero a septiembre:

- a. Ahorro por Movimientos Innecesarios : S/ 1,748.00
- b. Ahorro por Horas-Hombre : S/ 280.58
- c. Ahorro por Horas-Planta : S/ 11,000.28

Beneficio total para el periodo ene-sep 2020. : S/ 13,028.86

A continuación, se verifica la viabilidad de las mejoras usando el análisis beneficio/costo:

$$\text{Índice Beneficio/Costo} = \frac{S/13,028.86}{S/8,930.92}$$

$$\text{Índice Beneficio/Costo} = 1.46$$

Se obtuvo un índice de 1.46 que significa que por cada sol invertido en las propuestas de mejora se ahorraran 0.46, lo que indica que el proyecto de implementación es viable.

Conclusiones

PRIMERA: Mediante la metodología Lean Office se pudieron determinar las herramientas más adecuadas para lograr el incremento del rendimiento global, esto se evidencia en la reducción de los indicadores: tasa de servicios incompletos (de 9.90% a 1.21%), tasa de reclamos (de 10.20% a 0.00%), tasa reprocesos operativos (de 6.69% a 1.43%) y tasa de reprocesos administrativos (de 10.68% a 0.64%).

SEGUNDA: Durante el periodo evaluado que abarcó de enero a septiembre de 2020 se determinó una tasa de servicios incompletos, una tasa de reclamos, una tasa de reprocesos operativos y administrativos promedio mensual de 9.90%, 10.20%, 6.69% y 10.68% respectivamente. Así como un nivel de cumplimiento de hábitos de orden y limpieza de 52% tanto en el área operativa como en el área administrativa.

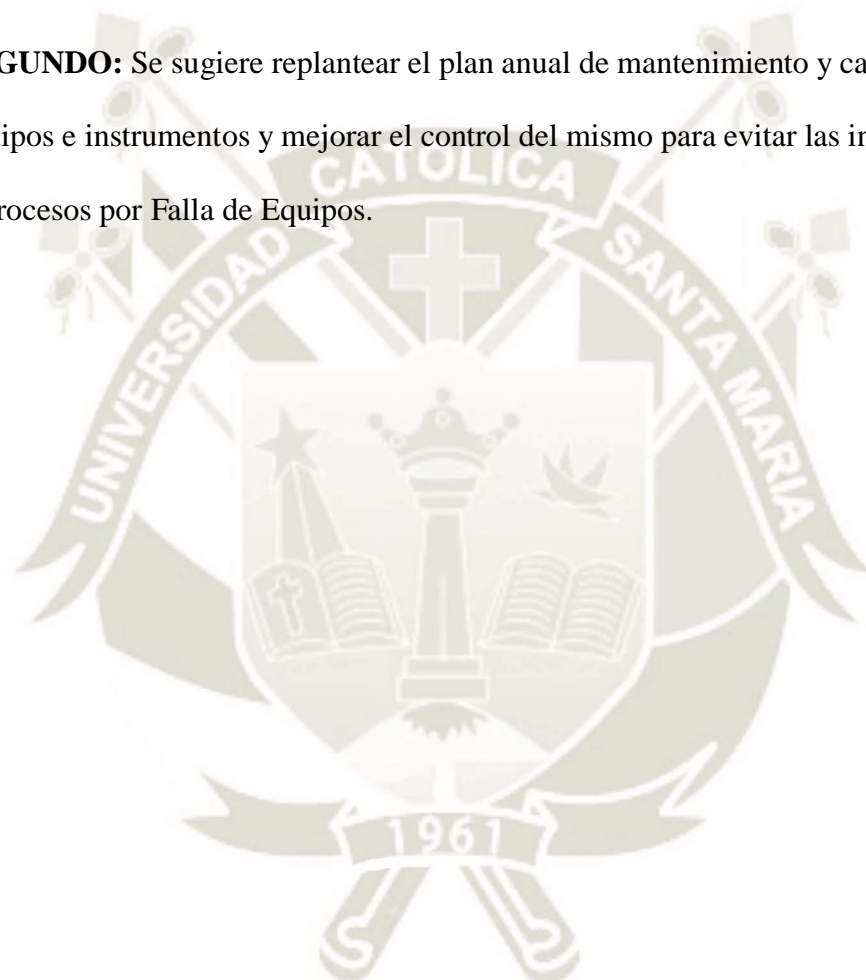
TERCERO: Se identificaron mudas del orden Movimientos innecesarios, Defectos y reprocesos, Sobreprocesamiento y Esperas. Tras la implementación de 5S, un Sistema de Gestión de Inventarios, Trabajo estándar y la Automatización del proceso de Emisión de Certificado de Cubicación (Sistema anti-error), en un escenario optimista, los indicadores: tasa de servicios incompletos, tasa de reclamos, tasa de reprocesos operativos y administrativos promedio mensual serian iguales a 1.21%, 0.00%, 1.43% y 0.64% respectivamente.

CUARTO: De acuerdo al índice Beneficio/Costo obtenido (1.46), la implementación de las mejoras es viable, logrando un ahorro de S/13,028.86 para el periodo evaluado con una inversión total de S/8,930.92

Recomendaciones

PRIMERO: Con el fin de obtener mejores resultados se sugiere complementar las mejoras destinadas a reducir las incidencias de reprocesos operativos (5s y trabajo estándar) con la instalación de un sensor de llenado que elimine la necesidad de regulación de líquido manual en los medidores volumétricos.

SEGUNDO: Se sugiere replantear el plan anual de mantenimiento y calibraciones de equipos e instrumentos y mejorar el control del mismo para evitar las incidencias de reprocesos por Falla de Equipos.



Referencia

- Agudelo Tobón, L. F. (2006). *Gestión por Procesos*.
- Ballou, R. (2004). *Logística, Administración de la cadena de suministro*. Ciudad de México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Cepyme News. (2019). *Cepyme News*. Obtenido de <https://cepymenews.es/>
- Cisneros Patiño, J. (2017). *Aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing para el incremento de la productividad en el área de picking y packing del almacén Monsefú de Union Ychicawa S.A. 2017*. Universidad Cesar Vallejo, Lima. Obtenido de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12139/Cisneros_PJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Corporación Industrial Minuto de Dios. (2015). *Efecto 5S. Manual paso a paso*. Antioquia.
- Díaz Mendez, D. V. (2018). *Planteamiento de un modelo Lean Manufacturing para el mejoramiento de la calidad y procesos, en la empresa ABS CROMOSOL L.T.D.A.* Universitaria Agustiniiana, Bogotá. Obtenido de <http://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/507/DiazMendez-DannaViviana-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dorbessan, J. R. (2006). *Las 5S, herramientas de cambio*. Buenos Aires : Universidad Tecnológica Nacional.
- Drew Locher. (2017). *Lean Office Metodología LEAN en servicios generales, comerciales y administrativos. Guía de implementación paso a paso*. Barcelona: Profit Editorial.
- Fuentes Arenas, E. G. (2017). *Análisis e implementación de Lean Manufacturing para mejorar la Productividad y Control de Planta en una empresa productora de alimentos balanceados para cerdos, aves y cuyes*. Universidad Católica de Santa María, Arequipa. Obtenido de <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/6982/44.0545.II.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- H. Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico D.F.
- Hernández Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean Manufacturing: conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI.
- Hernández Matías, J. C., & Vizán Idoipte, A. (2013). *Lean Manufacturing. Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. (2009). *Herramientas para la Mejora de la Calidad*. Montevideo.

- Lean Solutions. (2018). *Lean Solutions*. Obtenido de Lean Solutions:
<http://leansolutions.co/conceptos-lean/lean-manufacturing/vsm-value-stream-mapping/>
- Madariaga Neto, F. (2013). *LEAN MANUFACTURING EXPOSICIÓN ADAPTADA A LA FABRICACIÓN REPETITIVA DE FAMILIAS DE PRODUCTOS MEDIANTE PROCESOS DISCRETOS*. Bilbao: Bubok Publishing.
- Madariaga Neto, F. (2013). *Lean Manufacturing: exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos*. Bilbao: Bubok Publishing.
- Medina Del - Aguila, C. (2015). *SOLUCIONES LEAN PARA INCREMENTAR LA CALIDAD DEL SERVICIO DE LA UNIDAD DE EXTENSIÓN INGENIERIA - UDEP*. Universidad de Piura, Lima.
- Monteiro, J., Alves, A. C., & do Sameiro Carvalho, M. (2017). *PROCESSES IMPROVEMENT APPLYING LEAN OFFICE TOOLS IN A LOGISTIC DEPARTAMENT OF A CAR MULTIMEDIA COMPONENTS COMPANY*. Manufacturing Engineering Society, Vigo.
- Organización Internacional para la Estandarización. (2015). *Norma ISO 9001:2015*.
- Rajadell Carreras, M., & Sánchez García, J. (2010). *LEAN MANUFACTURING. La evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos .
- Rajadell Carreras, M., & Sánchez García, J. L. (2010). *Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Real Academia Española. (2019). *Diccionario de la Lengua Española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/>
- Socconini, L. (2017). *Lean Manufacturing Paso a Paso*. Guadalajara, México: Custom Univeral ISBN.
- Torres Tapia, K. J. (2017). *APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN OFFICE PARA LA MEJORA DE LAS ÁREAS LOGÍSTICA Y COMERCIAL DE LA EMPRESA INPROMAYO EIRL*. Universidad San Ignacio de Loyola, Lima.
- Touron, J. (09 de Marzo de 2016). *Blog: Sistemas OEE Technology to Improve*. Obtenido de Sistemas OEE Technology to Improve:
<https://www.sistemasoe.com>
- Villaseñor Contreras, A., & Galindo Cota, E. (2007). *Manual de Lean Manufacturing. Guía básica*. Ciudad de México: Limusa.
- Womack, J., & Jones, D. (2017). *La Máquina que Cambio el Mundo*.

Anexos

Anexo 01

Presupuesto estimado para la realización de la tesis de pregrado

Tabla 37

Presupuesto para la realización de la investigación

A Personal y Viáticos						
CODIGOS	PARTIDA	Cantidad	Costo Unitario	Parcial	Total	
1	Honorarios del Investigador (Ad Honorem)	1	S/0.00	S/0.00		
2	Transporte	20	S/2.00	S/40.00		
Total, Personal y Viáticos (S/)						S/40.00
B Equipos						
CODIGOS	PARTIDA	Cantidad	Costo Unitario	Parcial	Total	
1	Laptop (propia)	1	S/0.00	S/0.00		
2	Celular (Cámara)	1	S/0.00	S/0.00		
Total, Equipos (S/)						S/0.00
C Materiales						
CODIGOS	PARTIDA	Cantidad	Costo Unitario	Parcial	Total	
1	Lapiceros	3	S/2.00	S/6.00		
2	USB	1	S/45.00	S/45.00		
4	Cuaderno	1	S/25.00	S/25.00		
Total, Materiales (S/)						S/126.00
D Gastos de presentación de investigación						
CODIGOS	PARTIDA	Cantidad	Costo Unitario	Parcial	Total	
1	Formato de titulación	1	S/7.00	S/7.00		
2	Derechos de titulación	1	S/1,285.00	S/1,285.00		
3	Constancia de antecedentes penales	1	S/52.50	S/52.50		
4	Constancia de no adeudar material bibliográfico y bienes de la Universidad	1	S/12.00	S/12.00		
5	Fotografías tamaño carnet x 3	3	S/3.00	S/9.00		
6	Fotografía tamaño pasaporte x 1	1	S/1.50	S/1.50		
7	Ejemplares de Tesis x 3	3	S/50.00	S/150.00		
8	Formatos de sustentación	1	S/3.00	S/3.00		
9	Derecho de sustentación	1	S/100.00	S/100.00		
10	Ejemplares empastados x 5	5	S/80.00	S/400.00		
11	Medalla	1	S/15.00	S/15.00		
12	Certificado de estudios	1	S/25.00	S/25.00		
						S/2,060.00
TOTAL, PRESUPUESTADO						S/2,226.00

Nota. Estimaciones realizadas de acuerdo a los costos manejados por la UCSM en el año 2020. Fuente: (Elaboración Propia).

Anexo 02

Cronograma de actividades para desarrollo y presentación de tesis

N°	Actividades de investigación	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Abr-20	May-20	Jun-20	Jul-20	Ago-20	Sep-20	Oct-20	Nov-20	Dic-20	Ene-21	Feb-21
1	Elaboración del proyecto de investigación														
2	Aprobación del proyecto de investigación														
3	Elaboración del marco teórico referencial														
4	Elaboración de formatos e instrumentos para validación														
5	Levantamiento y procesamiento de información														
7	Evaluación del Core Business de la empresa														
8	Gestión y propuesta de mejora														
9	Evaluación de impacto económico financiero de aplicación del método														
10	Elaboración de conclusiones y recomendaciones finales														
11	Elaboración de informe PPT para exposición final														
12	Sustentación de proyecto de investigación.														

Anexo 03

Detalle del Costeo por Reprocesos Documentarios

Mes Evaluado		ENERO				
N° de reprocesos documentarios		16				
Documento	Trabajador encargado	Incidencias	Tiempo promedio por reproceso (hrs.)	Tiempo total por reprocesos (hrs.)	Salario por hora trabajador	Costo total por reprocesos
Proforma	Coordinadora de Operaciones	4	0.10	0.39	S/8.52	S/3.30
Factura	Asistente administrativo	6	0.10	0.62	S/5.68	S/3.52
Certificado de cubicación	Supervisor de Operaciones	6	0.53	3.20	S/10.23	S/32.73
						S/39.55

Mes Evaluado		FEBRERO				
N° de reprocesos documentarios		17				
Documento	Trabajador encargado	Incidencias	Tiempo promedio por reproceso (hrs.)	Tiempo total por reprocesos (hrs.)	Salario por hora trabajador	Costo total por reprocesos
Proforma	Coordinadora de Operaciones	5	0.10	0.48	S/8.52	S/4.12
Factura	Asistente administrativo	5	0.10	0.52	S/5.68	S/2.94
Certificado de cubicación	Supervisor de Operaciones	7	0.53	3.73	S/10.23	S/38.18
						S/45.24

Mes Evaluado		MARZO				
N° de reprocesos documentarios		8				
Documento	Trabajador encargado	Incidencias	Tiempo promedio por reproceso (hrs.)	Tiempo total por reprocesos (hrs.)	Salario por hora trabajador	Costo total por reprocesos
Proforma	Coordinadora de Operaciones	4	0.10	0.39	S/8.52	S/3.30
Factura	Asistente administrativo	1	0.10	0.10	S/5.68	S/0.59
Certificado de cubicación	Supervisor de Operaciones	3	0.53	1.60	S/10.23	S/16.36
						S/20.25

Mes Evaluado		MAYO				
N° de reprocesos documentarios		20				
Documento	Trabajador encargado	Incidencias	Tiempo promedio por reproceso (hrs.)	Tiempo total por reprocesos (hrs.)	Salario por hora trabajador	Costo total por reprocesos
Proforma	Coordinadora de Operaciones	12	0.10	1.16	S/8.52	S/9.89
Factura	Asistente administrativo	6	0.10	0.62	S/5.68	S/3.52
Certificado de cubicación	Supervisor de Operaciones	2	0.53	1.07	S/10.23	S/10.91
						S/24.32

Mes Evaluado		JUNIO				
N° de reprocesos documentarios		19				
Documento	Trabajador encargado	Incidencias	Tiempo promedio por reproceso (hrs.)	Tiempo total por reprocesos (hrs.)	Salario por hora trabajador	Costo total por reprocesos
Proforma	Coordinadora de Operaciones	5	0.10	0.48	S/8.52	S/4.12
Factura	Asistente administrativo	8	0.10	0.83	S/5.68	S/4.70
Certificado de cubicación	Supervisor de Operaciones	6	0.53	3.20	S/10.23	S/32.73
						S/41.54

Mes Evaluado		JULIO				
N° de reprocesos documentarios		17				
Documento	Trabajador encargado	Incidencias	Tiempo promedio por reproceso (hrs.)	Tiempo total por reprocesos (hrs.)	Salario por hora trabajador	Costo total por reprocesos
Proforma	Coordinadora de Operaciones	8	0.10	0.77	S/8.52	S/6.59
Factura	Asistente administrativo	4	0.10	0.41	S/5.68	S/2.35
Certificado de cubicación	Supervisor de Operaciones	5	0.53	2.67	S/10.23	S/27.27
						S/36.21

Mes Evaluado		AGOSTO				
N° de reprocesos documentarios		18				
Documento	Trabajador encargado	Incidencias	Tiempo promedio por reproceso (hrs.)	Tiempo total por reprocesos (hrs.)	Salario por hora trabajador	Costo total por reprocesos
Proforma	Coordinadora de Operaciones	6	0.10	0.58	S/8.52	S/4.94
Factura	Asistente administrativo	5	0.10	0.52	S/5.68	S/2.94
Certificado de cubicación	Supervisor de Operaciones	7	0.53	3.73	S/10.23	S/38.18
						S/46.06

Mes Evaluado		SEPTIEMBRE				
N° de reprocesos documentarios		23				
Documento	Trabajador encargado	Incidencias	Tiempo promedio por reproceso (hrs.)	Tiempo total por reprocesos (hrs.)	Salario por hora trabajador	Costo total por reprocesos
Proforma	Coordinadora de Operaciones	9	0.10	0.87	S/8.52	S/7.41
Factura	Asistente administrativo	6	0.10	0.62	S/5.68	S/3.52
Certificado de cubicación	Supervisor de Operaciones	8	0.53	4.27	S/10.23	S/43.64
						S/54.57

Anexo 04

Auditorias de Desempeño de Proveedores, Inventarios y Abastecimiento (G&S 2020)

AUDITORIA DE DESEMPEÑO DE PROVEEDORES				Proveedor 01			Proveedor 02			Proveedor 03			Proveedor 04		
				RUC: PROVEEDOR: CARLOS BORJA (Agua)			RUC: 20224159642 PROVEEDOR: DISTRIBUCIONES CONDORITO S.R.L. (Suministros generales)			RUC: 20272776246 PROVEEDOR: MASERVIT E.I.R.L. (Volandas metálicas)			RUC: 20216244541 PROVEEDOR: LIBRERIA BAZAR LIDER EIRLTD (Materiales de escritorio)		
	D		A	B	C	E	B	C	E	B	C	E	B	C	E
Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
CALIDAD Y ASPECTOS TÉCNICOS	30%	Productos que cumplen con las especificaciones solicitadas	40%	3	1.200	0.795	3	1.200	0.825	2	0.800	0.705	3	1.200	0.900
		Empaquetado y despacho de productos eficiente	25%	3	0.750		2	0.500		2	0.500		3	0.750	
		Facturación rápida y libre de errores	35%	2	0.700		3	1.050		3	1.050		3	1.050	
		TOTAL	100%		2.650		33.58%			2.750	31.46%			2.350	
REPRESENTACIÓN	10%	Personal de ventas con conocimiento pleno del negocio	30%	1	0.300	0.200	3	0.900	0.280	3	0.900	0.260	3	0.900	0.270

		<i>Etica y confidencialidad</i>	30%	3	0.900		3	0.900		3	0.900		3	0.900	
		<i>Resolucion de problemas</i>	30%	2	0.600		3	0.900		2	0.600		2	0.600	
		<i>Seguimiento al cliente</i>	10%	2	0.200		1	0.100		2	0.200		3	0.300	
		TOTAL	100%		2.000	8.45%		2.800	10.68%		2.600	13.72%		2.700	9.88%
ENTREGA	25%	<i>Cumple con los tiempos establecidos</i>	40%	2	0.800		3	1.200		1	0.400		3	1.200	
		<i>Es capaz de atender pedidos de emergencia</i>	30%	3	0.900	0.650	2	0.600	0.675	1	0.300	0.400	1	0.300	0.600
		<i>Las ordenes no tienen faltantes</i>	30%	3	0.900		3	0.900		3	0.900		3	0.900	
		TOTAL	100%		2.600	27.46%		2.700	25.74%		1.600	21.11%		2.400	21.96%
COSTOS Y PRECIOS	25%	<i>Alta competitividad en nivel de precios</i>	45%	2	0.900		3	1.350		1	0.450		3	1.350	
		<i>Notifica con tiempo sobre cambios en el precio</i>	35%	1	0.350	0.463	2	0.700	0.663	1	0.350	0.350	2	0.700	0.663
		<i>Es puntual con sus cotizaciones</i>	20%	3	0.600		3	0.600		3	0.600		3	0.600	
		TOTAL	100%		1.850	19.54%		2.650	25.26%		1.400	18.47%		2.650	24.25%
ESTABILIDAD	10%	<i>Facilidad para establecer acuerdos a largo plazo</i>	40%	2	0.800	0.260	3	1.200	0.180	3	1.200	0.180	3	1.200	0.300

	Ubicación geográfica conveniente	60%	3	1.800		1	0.600		1	0.600		3	1.800	
	TOTAL	100%		2.600	10.98%		1.800	6.86%		1.800	9.50%		3.000	10.98%
Valor Final del Desempeño del Proveedor			DESEMPEÑO DEL PROVEEDOR	2.368		DESEMPEÑO DEL PROVEEDOR	2.623		DESEMPEÑO DEL PROVEEDOR	1.895		DESEMPEÑO DEL PROVEEDOR	2.733	
				78.92%			87.42%			63.17%			91.08%	

AUDITORÍA DE DESEMPEÑO DE INVENTARIOS				Almacén 01			Almacén 02		
				ALMACÉN: Área Administrativa			ALMACÉN: Área Operativa		
	D		A	B	C	E	B	C	E
Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
DISTRIBUCIÓN DE ALMACÉN	30%	El almacén presenta orden y limpieza	40%	2	0.800	0.300	1	0.400	0.285
		Existen rótulos que faciliten la búsqueda en estanterías y/o anaqueles	15%	0	0.000		1	0.150	
		El espacio físico está correctamente acondicionado para lo que pretende almacenar	20%	1	0.200		2	0.400	
		La distribución de los elementos del almacén obedece a una clasificación ABC	25%	0	0.000		0	0.000	
		TOTAL	100%		1.000		46.51%		
ANALISIS DE STOCK	30%	Todo ingreso, salida y/o devolución de materiales es registrado.	30%	0	0.000	0.225	0	0.000	0.225
		Se lleva un correcto control de stock	25%	1	0.250		1	0.250	

		<i>Se generan reportes de stock periódicamente</i>	20%	2	0.400		2	0.400	
		<i>El total de existencias del almacén esta valorizado monetariamente.</i>	10%	1	0.100		1	0.100	
		<i>La metodología Just in Time (justo a Tiempo) está implementada.</i>	15%	0	0.000		0	0.000	
		TOTAL	100%		0.750	34.88%		0.750	30.82%
SISTEMATIZACIÓN	20%	<i>Se tiene un registro de movimientos de materiales en un sistema digital (Hoja de cálculo)</i>	30%	1	0.300	0.120	1	0.300	0.220
		<i>Los materiales del almacén se encuentran catalogados</i>	25%	0	0.000		2	0.500	
		<i>Las decisiones tomadas se sustentan en la información generada</i>	30%	1	0.300		1	0.300	
		TOTAL	85%		0.600		18.60%		
Valor Final del Desempeño del Almacén				DESEMPEÑO DEL ALMACÉN		0.645	DESEMPEÑO DEL ALMACÉN		0.730
						21.50%			24.33%

AUDITORÍA DE DESEMPEÑO DE ABASTECIMIENTO			PROCESO DE COMPRAS Y ABASTECIMIENTO			
	D		A	B	C	E
Factores de Valorización	Porcentaje de Valoración de los Factores %	Factores de Evaluación	Factores de Ponderación	Puntaje (0-3)	Índice de Valoración (C=A*B/100)	Índice de Valoración Total (E=C*D)
ORDENES DE COMPRA	40%	<i>El tiempo entre el requerimiento de materiales y la generación de órdenes de compra es mínimo.</i>	35%	1	0.350	0.740

		<i>De ser el caso se actualizan los datos de los materiales a usar</i>	20%	3	0.600	52.86%
		<i>La información de los proveedores es actualizada cada vez que es necesario</i>	20%	2	0.400	
		<i>Se tiene un correcto procedimiento de seguimiento a las órdenes de compra de materiales</i>	25%	2	0.500	
		TOTAL	100%		1.850	
CANTIDADES DE PEDIDO	30%	<i>La necesidad de materiales se basa en el pronóstico de demanda del servicio</i>	35%	3	1.050	0.420
		<i>Los encargados de cada área se responsabilizan de planificar los pedidos</i>	35%	1	0.350	
		<i>Se tiene en cuenta el análisis de stock como herramienta para la toma de decisiones</i>	30%	0	0.000	
		TOTAL	100%		1.400	30.00%
ABASTECIMIENTO DE MATERIALES	30%	<i>Se miden y/o revisan los materiales ingresados</i>	40%	2	0.800	0.240
		<i>El ingreso de materiales queda registrado en una base de datos virtual o física</i>	30%	0	0.000	
		<i>Para proceder al almacenamiento de materiales se toma en cuenta una clasificación estandarizada</i>	30%	0	0.000	
		TOTAL	100%		0.800	17.14%
Valor Final del Desempeño de Abastecimiento				DESEMPEÑO DE ABASTECIMIENTO		1.400
						46.67%