

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD**  
**CATÓLICA**  
DEL PERÚ

**MEJORA DE PROCESOS DE GESTIÓN EN UNA EMPRESA DE  
SERVICIOS DE MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA INDUSTRIAL**

Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial, que presentan los bachilleres:

**EDUARDO DANIEL CANCINO ESPINOZA**

**CINTHIA DANIELA RUELAS PRÍNCIPE**

**ASESOR: José Rau Alvarez**

Lima, Noviembre del 2014

## RESUMEN

El trabajo de tesis presentado tiene como objetivo definir, diagnosticar, proponer y evaluar mejoras a los procesos de una empresa que brinda servicios de mantenimiento y limpieza industrial de 20 años en el mercado.

En los últimos 5 años, la empresa ha aumentado su demanda y por lo tanto, ha crecido de forma acelerada y desordenada. Esto implica que a la fecha la mayoría de sus procesos no estén definidos y tengan una gestión deficiente de sus recursos, principalmente mano de obra, herramientas e insumos.

Los conceptos y herramientas que se utilizaron para lograr estos objetivos son los siguientes: gestión de inventarios, gestión de la distribución de planta; metodologías Servqual, Kano y Deming; y por último, identificación y evaluación de riesgos de seguridad y salud en el trabajo. Como complemento se aplicarán metodologías como *Just in time*, Kanban y 5'S.

Para el desarrollo de este trabajo, se realizaron visitas quincenales durante un periodo de 4 meses y reuniones con los responsables de las áreas de Logística, Seguridad y Recursos Humanos para recopilar la información necesaria para definir los procesos de la empresa, e identificar los más críticos y de mayor impacto económico.

Posteriormente, con la información ya estructurada, se identificaron los puntos de mayor impacto económico a mejorar, estos son: Gestión de inventarios, medición de la calidad en el servicio y seguridad y salud en el trabajo, los cuales fueron tratados con los conceptos y herramientas presentados anteriormente. Como resultado, se realizaron propuestas para reducir costos logísticos, optimizar los procesos de abastecimiento y almacenamiento de insumos, incrementar el nivel de satisfacción del cliente con respecto a la calidad del servicio y reducir el índice de accidentes y riesgos de seguridad en el trabajo.

Finalmente, se realizó la evaluación económica de cada propuesta con la finalidad de determinar los beneficios en ahorro que tendrá la empresa en un periodo de 3 años. El valor total por la implementación de las mejoras respecto a los tres puntos asciende a S/. 1, 349,738 anuales.

*A mi madre y mi hermano por todo el apoyo y amor que me han brindado durante mi vida.*

*A mis tíos por su cariño constante.*

*A mis amigos y a Kira por su amistad incondicional.*

*A Daniela por ser una excelente amiga y compañera.*

**Eduardo Daniel Cancino Espinoza**

*A mis padres por todo su apoyo y por ser mi motivación día a día.*

*A mi hermano y mis tías por su cariño incondicional.*

*A mis amigos por su sincera amistad.*

*A Eduardo por ser el mejor amigo y compañero en este camino.*

**Cinthia Daniela Ruelas Príncipe**

# ÍNDICE

Índice de Tablas.....	iii
Índice de Figuras .....	v
Introducción .....	1
CAPITULO 1: Marco Teórico .....	2
1.1  Conceptos de las metodologías a aplicar .....	2
1.1.1  Gestión de inventarios.....	2
1.1.2  Gestión de la distribución de planta.....	9
1.1.3  Justo a tiempo (JIT) & 5'S .....	14
1.1.4  Gestión de procesos de servicio.....	19
1.1.5  Seguridad y salud en el trabajo .....	25
1.2  Resumen Metodológico.....	30
CAPÍTULO 2: Situación actual.....	31
2.1  Descripción de la empresa .....	31
2.1.1  Misión, visión y políticas .....	31
2.1.2  Estructura Organizacional .....	31
2.1.3  Detalle de servicios que ofrece.....	33
2.1.4  Principales clientes.....	34
2.1.5  Descripción actual del proceso principal.....	35
2.1.6  Mapa actual del proceso principal .....	36
2.1.7  Información adicional.....	38
2.2  Descripción de la gestion actual del servicio .....	38
2.2.1  Cadena de valor .....	38
2.2.2  Análisis FODA de la empresa.....	38
2.2.3  Descripción de políticas actuales de seguridad y salud en el trabajo.....	42
2.3  Descripción de la gestion actual de inventarios .....	44
2.3.1  Modelo de la cadena de abastecimiento de la empresa .....	44
2.3.2 <i>Layout</i> del almacén .....	44
2.3.3  Descripción de los recursos empleados .....	48
2.3.4  Detalle de los procesos de almacenes .....	49
2.3.5  Indicadores de gestión actual de almacenes .....	50
CAPÍTULO 3: Diagnóstico de la empresa .....	51



3.1	Justificación.....	51
3.2	Gestión de inventarios.....	52
3.3	Medición de la calidad en el servicio .....	55
3.4	Seguridad y salud en el trabajo .....	65
	CAPÍTULO 4: Propuesta de mejora .....	76
4.1	Gestión de inventarios.....	76
4.1.1	Nueva política de reposición.....	76
4.1.2	Implementación de procedimiento para la toma de inventarios .....	80
4.1.3	Propuesta de distribución y optimización de zonas de almacenamiento .....	81
4.1.4	Implementación del sistema <i>Just in Time</i> (JIT) .....	86
4.1.5	Propuesta de gestión de la información integrada .....	88
4.2	Medición de la calidad en el servicio .....	89
4.3	Seguridad y salud en el trabajo .....	91
	CAPÍTULO 5: Evaluación económica.....	97
5.1	Gestión de inventarios.....	97
5.2	Medición de la calidad en el servicio .....	98
5.3	Seguridad y salud en el trabajo .....	98
5.4	Resumen.....	98
	CAPÍTULO 6: Conclusiones y Recomendaciones.....	100
6.1	Conclusiones.....	100
6.2	Recomendaciones.....	102
	Referencias bibliográficas .....	103

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Tácticas de tipo de inventario .....	9
Tabla 1.2 Simbología DRA.....	12
Tabla 1.3 Modelo de tarjeta Kanban .....	15
Tabla 1.4 Visión JIT enfoque a cliente .....	18
Tabla 1.5 Eslabones del SIPOC.....	20
Tabla 1.6 Matriz de clasificación de servicio .....	23
Tabla 1.7 Valor de la función “S” .....	24
Tabla 1.8 Índice de probabilidad de riesgos .....	27
Tabla 1.9 Valorización de la probabilidad de riesgos (P).....	28
Tabla 1.10 Valorización de la severidad de riesgos (S).....	28
Tabla 1.11 Grado del riesgo.....	29
Tabla 2.1 Estructura de compensaciones .....	33
Tabla 2.2 Cuantificación del FODA: Factores internos .....	42
Tabla 2.3 Cuantificación del FODA: Factores externos.....	42
Tabla 2.4 Identificación de riesgos en el servicio .....	43
Tabla 2.5 Lista de productos que fabrica la empresa .....	48
Tabla 3.1 Clasificación ABC de los insumos de limpieza .....	53
Tabla 3.2 Cálculo del costo logístico actual de la empresa .....	56
Tabla 3.3 Cuestionario de preguntas sobre la calidad en el servicio .....	57
Tabla 3.4 Cuantificación de expectativas y percepción .....	59
Tabla 3.5 Valor promedio de expectativas y percepción .....	60
Tabla 3.6 Brecha de calidad en el servicio .....	61
Tabla 3.7 Preguntas positivas y negativas del método Kano.....	63
Tabla 3.8 Ejemplo de categorización Kano de clientes para un mismo criterio.....	63
Tabla 3.9 CR promedio de doce clientes.....	64
Tabla 3.10 Coordenadas X-Y para criterios .....	65
Tabla 3.11 Cuadro resumen para identificar la curva “S” .....	66
Tabla 3.12 Resumen de riesgos identificados en el proceso de limpieza integral ..	68
Tabla 3.13 Riesgos identificados en el proceso de saneamiento ambiental .....	69
Tabla 3.14 Riesgos identificados en el proceso de jardinería .....	70
Tabla 3.15 Riesgos identificados en el proceso de trabajo en alturas .....	70

Tabla 3.16 Matriz de riesgo de los procesos de limpieza industrial y saneamiento ambiental .....	71
Tabla 3.17 Matriz de riesgo de los procesos de jardinería y trabajo en altura .....	72
Tabla 3.18 Matriz de riesgo de las principales actividades - I.....	73
Tabla 3.19 Matriz de riesgo de las principales actividades - II.....	74
Tabla 3.20 Significado numérico del riesgo residual .....	75
Tabla 4.1 Palancas primarias para la reducción de costos logísticos .....	76
Tabla 4.2 Cálculo del stock de seguridad por material .....	78
Tabla 4.3 Cálculo de EOQ y stock de seguridad propuesto .....	79
Tabla 4.4 Cálculo del costo logístico total con la propuesta de “EOQ” y “SS”.....	80
Tabla 4.5 Cronograma de toma de inventarios físicos.....	81
Tabla 4.6 Zonas de producción y almacenes .....	82
Tabla 4.7 Procesos involucrados en las secciones de trabajo.....	82
Tabla 4.8 Gráfico de trayectorias .....	83
Tabla 4.9 Definición de capacidad de almacenamiento por material en racks.....	87
Tabla 4.10 Plan de acción para la implementación de la metodología JIT .....	87
Tabla 4.11 Actividades incluidas en la integración de información .....	88
Tabla 4.12 Criterios identificados de nivel de calidad del servicio a mejorar .....	90
Tabla 4.13 Relación entre axiomas de Deming y dimensiones de Kano .....	91
Tabla 4.14 Propuestas de mejora aplicando metodología Deming – I.....	92
Tabla 4.15 Propuestas de mejora aplicando metodología Deming - II.....	92
Tabla 4.16 Gantt para la implementación de las propuestas de mejora de nivel de calidad en el servicio .....	93
Tabla 4.17 IPER propuesto .....	95
Tabla 4.18 Plan de acción propuesto para la implementación de las mejoras en seguridad y salud en el trabajo .....	96
Tabla 5.1 Gasto anual por retrasos de materiales .....	97
Tabla 5.2 Resumen del análisis económico de las propuestas de mejora .....	99
Tabla 5.3 Indicadores económicos por propuesta de mejora .....	99

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Entradas y salidas de stock.....	3
Figura 1.2 Curva ABC .....	6
Figura 1.3 Ejemplo de un DOPM.....	11
Figura 1.4 Ejemplo TRA.....	12
Figura 1.5 Ejemplo DRA .....	13
Figura 1.6 Flujo Kanban.....	16
Figura 1.7 Proceso productivo sin Kanban.....	16
Figura 1.8 Proceso productivo con Kanban.....	16
Figura 2.1 Organigrama de la empresa.....	32
Figura 2.2 Mapa SIPOC de la empresa.....	39
Figura 2.3 Histórico de ventas anuales 2007-2013 .....	40
Figura 2.4 Cadena de valor de la empresa .....	40
Figura 2.5 Análisis FODA de la empresa .....	41
Figura 2.5 IPER de la empresa .....	45
Figura 2.6 IPER de la empresa: Reevaluación del riesgo .....	46
Figura 2.7 Controles del plan de seguridad.....	47
Figura 2.8 Cadena de abastecimiento de la empresa .....	47
Figura 3.1 Histórico de gastos 2011 - 2013.....	51
Figura 3.2 Gráfico Pareto.....	54
Figura 3.3 Diagrama serrucho de la bolsa negra para basura 140 litros.....	55
Figura 3.4 Brecha según dimensiones .....	61
Figura 3.5 Brecha según preguntas .....	62
Figura 3.6 Área óptima para criterios .....	67
Figura 3.7 Mapa de riesgos para una municipalidad .....	68
Figura 3.8 Mapa de riesgos para una fábrica de helados.....	69
Figura 4.1 Diagrama serrucho de la propuesta de mejora para la bolsa negra para basura 140 Lts .....	81
Figura 4.2 DOP Multiproducto.....	83
Figura 4.3 TRA Números .....	84
Figura 4.4 TRA Letras.....	84
Figura 4.5 Diagrama de Relación de Actividades.....	85

Figura 4.6 Diagrama de Relacional de Espacios..... 85

Figura 4.7 Diagrama General de Conjunto..... 86

Figura 4.8 Propuesta del sistema integrado de gestión de información..... 89



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo evaluar mediante un diagnóstico y proponer mejoras en los procesos de gestión de una empresa que brinda servicios de mantenimiento y limpieza industrial. Para lograr estos objetivos se hará uso de conceptos de gestión de inventarios, calidad en el servicio, seguridad y salud en el trabajo y las metodologías de *Just in time*, Kanban y 5'S.

La empresa en estudio brinda servicios a empresas del sector público y privado, así mismo fabrica sus propios productos de limpieza para reducir costos de compra. La empresa tiene aproximadamente 20 años en el mercado y actualmente cuenta con más de 1,000 colaboradores sin incluir el personal administrativo. En los últimos 5 años ha tenido un crecimiento acelerado por la demanda de sus clientes, por lo que no tienen un control adecuado de la gestión de la información y algunos de sus procesos no están definidos.

Por lo tanto, la oportunidad de mejora se dirige a reducir costos de gestión y rediseñar los procesos más críticos.

En el primer capítulo “Marco Teórico” se presenta el desarrollo de los conceptos a utilizar para el desarrollo de la presente tesis, en el segundo capítulo se describe la situación actual de la empresa; toda la información presentada será empleada en el capítulo 3: “Diagnostico de la empresa” que contiene el análisis de los puntos a mejorar.

Según los conceptos descritos en el primer capítulo, se desarrollará el siguiente punto “Propuesta de Mejora” que se enfocan a tres puntos: gestión de inventarios, calidad en el servicio y seguridad y salud en el trabajo.

Finalmente, para garantizar que las propuestas brindan beneficios económicos, se presenta el quinto capítulo “Evaluación Económica” con el resumen de todas las alternativas seleccionadas para dar solución a los problemas identificados en el desarrollo del trabajo de tesis.

## CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO

El primer capítulo presenta el detalle de los conceptos, metodologías y herramientas que se utilizarán para analizar la situación actual de la empresa en estudio, detectar la problemática principal y posteriormente, presentar las mejoras correspondientes. Adicionalmente, se presentará el resumen metodológico.

### 1.1 CONCEPTOS DE LAS METODOLOGÍAS A APLICAR

Los conceptos y metodologías que se utilizarán se dividen en cuatro importantes grupos: administración de inventarios, calidad en el servicio, seguridad y salud en el trabajo y las metodologías de *Just in Time*, *kanban* y *5's*. A continuación se detallará cada uno de estos puntos.

#### 1.1.1 GESTIÓN DE INVENTARIOS

Los conceptos desarrollados en este subcapítulo tienen como finalidad presentar conceptos, criterios y métodos que serán aplicados para administrar el inventario de la empresa y poder reconocer las oportunidades de mejora.

##### a) El stock

Se conoce como stock o inventario a la cantidad de existencias que se reciben cuando el volumen de estos es mayor que el volumen que se consume o despacha. Los inventarios requieren inversión de dinero y son un costo de oportunidad, es por este motivo que son un ítem importante que forma parte de los flujos de caja de las organizaciones. El inventario de la empresa aumenta o disminuye en el tiempo según las entradas y salidas, como se muestra en la figura 1.1.

Por otro lado, la empresa debe reconocer qué tipo de inventario maneja para aplicar una correcta política de reducción de los mismos. Los tipos de inventario más comunes según Krajewski (2008) son:



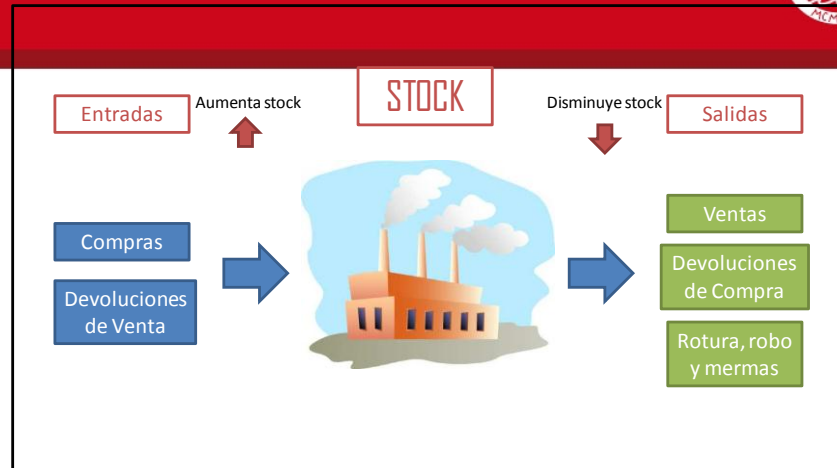


Figura 1.1 Entradas y salidas de stock

Fuente: Ballou (2004)

Elaboración propia

- Inventario de ciclo (Q): Representa la cantidad de existencias del almacén destinadas para satisfacer una demanda determinada, este varía de forma directamente proporcional al tamaño de lote y tiene su valor máximo al inicio del pedido y su valor mínimo al final del periodo.
- Inventario del stock de seguridad (SS): se utiliza en caso las empresas requieran atender una orden de producción por incertidumbre de la demanda o para prevenir imprevistos por demoras del proveedor, pérdidas y robos.
- Inventario en tránsito: Inventario que se traslada de un punto a otro, se ha enviado al punto de entrega pero aún no ha sido recibido.

## b) Modelos en la gestión de inventarios

A continuación se presentan los dos modelos mayormente utilizados para la gestión de inventarios tanto de fábricas como de empresas comercializadoras.

- **Sistema de Revisión Continua**
  - Consiste en actualizar el stock registrado de forma inmediata, es decir, después de cada transacción
  - Se utiliza un sistema que registra las entradas y salidas de stock en la empresa
  - Este sistema permite conocer el inventario de cada producto sin necesidad de hacer recuentos en el almacén

- Los sistemas de revisión continua se gestionan a través de puntos de pedido, stocks de seguridad y lotes de pedido, el cálculo de estas variables de detalla en el siguiente punto de este capítulo, el comportamiento del stock

- **Sistema de Revisión Periódica**

- Es un sistema más simple que el anterior ya que las entradas y salidas de stock no se registran
- Para conocer el nivel de stock en un momento determinado y realizar pedidos, se realiza recuentos de producto en el almacén cada cierto tiempo (P)
- Este sistema solo se utiliza cuando hay poca variedad de artículos y pocas unidades de estos

**c) Clasificación de inventarios según su importancia**

En un almacén se tiene una diversidad de artículos, y no todos tienen la misma importancia para la empresa ya que cada uno supone un monto distinto de inversión para su gestión.

Se utilizara el método ABC (Pareto) para clasificar los productos según el porcentaje de inversión que cada uno representa de un total de existencias.

Esta clasificación divide el stock en tres grupos:

- Grupo A: Representa un porcentaje pequeño de unidades físicas (de un 10% al 20%), pero un gran porcentaje de en cuanto al valor del stock (entre el 80% al 90%). La gestión de los artículos de este grupo se basa en:
  - Grado de control máximo
  - Recuentos periódicos frecuentes para subsanar errores
  - Pedidos frecuentes de pocas unidades ya que son artículos de gran valor monetario
- Grupo B Representa un porcentaje medio de unidades físicas (alrededor de un 30%), y en cuanto al valor del stock (entre el 10% al 15%).

- Grupo C: Representa el grupo más numeroso de unidades almacenadas (de un 50% al 60%). La gestión de los artículos de este grupo se basa en:
  - Controles sencillos, ya que los controles específicos se realizan en los grupos anteriores
  - Pedidos grandes ya que su almacenamiento en el almacén no representa un valor económico grande
  - Algunas veces no se realiza el control de entradas y salidas de este producto, y se gestionan los pedidos contando los artículos con los que se dispone

El método Pareto se enfoca en centrar la gestión en los artículos tipo A y en menos medida en los de tipo C, ya que al gestionar una pequeña parte de las existencias (A) se tendrá controlado casi la totalidad de la inversión de existencias. Para clasificar los productos según este sistema seguiremos los siguientes pasos:

- Listar los productos e identificar el costo total de cada uno en un periodo de tiempo determinado
- Ordenar los productos de forma decreciente según su costo total en dicho periodo de tiempo
- Calcular el costo total acumulado de cada artículo sobre el costo total de todas las unidades y el porcentaje que representa
- Se establece la clasificación según los tres grupos determinados:
  - El grupo A alrededor del 80% al 90% del valor del inventario
  - El grupo B alrededor del 10% al 15% del valor del inventario, está compuesto desde la última referencia del grupo A hasta que el porcentaje sume un 90% a 95%
  - El grupo C alrededor del 5% al 10%, este grupo está compuesto desde la última referencia del grupo B hasta que el porcentaje sume 100%

En la figura 1.2 se muestra un ejemplo del diagrama Pareto – ABC, donde se observa en el eje de las abscisas el porcentaje acumulado que representa la cantidad de artículos de un grupo de productos en el almacén y en el eje de ordenadas, el porcentaje acumulado del valor monetario que representa cada grupo de productos almacenados.

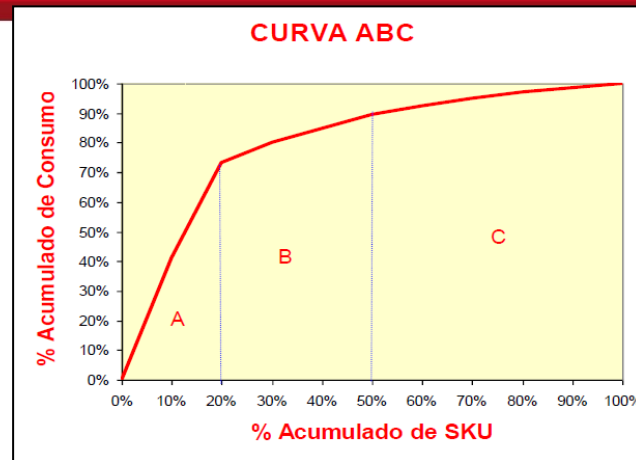


Figura 1.2 Curva ABC

Fuente: Centro de Innovación Tecnológica en Logística Perú (2014)

#### d) Definición de variables en la gestión de inventarios

A continuación se explican cuáles son las variables que intervienen en los movimientos de stocks (además de los tipos de inventarios definidos anteriormente).

- Lote de pedido (Q) y stock de seguridad (SS), como se explicó en el primer punto.
- Punto de Pedido: Es el momento en el que se realiza la emisión del pedido (Q), generalmente se hace cuando el stock llega a una cantidad determinada mayor al stock de seguridad pero menor al lote (Q).
- Lead Time o Plazo de Entrega: Es el tiempo que le toma a la empresa en recibir el lote de pedido (Q) desde que se hace la emisión del pedido.

El punto de partida es cuando la empresa se encuentra en el día 0 y tiene un stock determinado en el almacén, y es el momento en el que la empresa realiza la emisión del pedido (punto de pedido).

Según las compras de los clientes el stock en el almacén se va reduciendo hasta llegar al stock de seguridad y en dicho momento la empresa recibe un lote de pedido (Q). La empresa utiliza el lote de pedido (Q) para satisfacer la demanda, cuando el stock vuelve a llegar al punto de pedido se realiza una nueva emisión, este ciclo se repite a lo largo del tiempo. El lead time o plazo de entrega del pedido (Q) va a ser igual a lo que demore en transformarse el stock del nivel de punto de pedido al (SS).

- Stock Medio: Como se aprecia en el gráfico el stock de la empresa oscila entre el stock máximo (suma del stock de seguridad y el lote de pedido) y el stock de seguridad, por lo tanto definimos al stock medio como la suma del stock de seguridad más la mitad del lote de pedido.

$$\text{Stock Medio} = \frac{Q}{2} + SS$$

- Cálculo del Punto de Pedido y Stock de Seguridad:

El Punto de pedido y el stock de seguridad se pueden obtener mediante métodos estadísticos e historiales de la demanda de un producto.

Nuestro stock de seguridad (SS) equivale a:

$$\text{Stock de Seguridad} = Z_i \times \sigma$$

Dónde:

- Pn es el nivel de servicio o probabilidad de satisfacer la demanda, generalmente es un dato dado por la empresa.
- Zi es el valor de la distribución normal estandarizada correspondiente a un nivel de servicio Pn.
- $\sigma$  es la desviación estándar de la demanda durante un periodo determinado.

El valor de Zi se calcula buscando la probabilidad de distribución normal más cercana al nivel de servicio (Pn), la tabla de la distribución normal se muestra en el anexo 01. Y El punto de pedido (Xi) equivale a la suma de (Xp) con la multiplicación de la desviación estándar ( $\sigma$ ) y el Zi.

$$X_i = X_p + Z_i \times \sigma$$

Dónde:

- Xi es el punto de pedido
- Xp es la demanda media de un periodo determinado

### e) Costos implicados en la gestión de inventarios

Los costos en la gestión de stocks agrupan todos los costos de la empresa relacionados a la gestión y control del flujo de materiales y la información.

Estos costos se clasifican en:

- Costos de almacenaje: Son costos a los que incurre la empresa en relación a mantener existencias en el almacén (stock), costes de espacios e instalaciones.

Los costos de almacenaje se miden por el costo de la unidad almacenada ( $C_a$ ), de tal forma, el costo total de almacenaje es la multiplicación del costo de la unidad almacenada ( $C_a$ ) por el stock medio.

$$\text{Costo total de almacenaje: } C_a \times \left(\frac{Q}{2} + SS\right)$$

- Costo de emisión de pedido: son los costos relacionados a la emisión de un pedido como los gastos administrativos y gastos de transporte.

Los costos de emisión de pedido se miden por el costo de emitir un solo pedido ( $C_p$ ) por el número de pedidos que se realice en un periodo de tiempo. Cabe resaltar que el número de pedidos realizados es igual a la demanda en dicho periodo de tiempo ( $D$ ) entre el lote de pedido ( $Q$ ).

$$\text{Costo total de emisión de pedidos: } C_p \times \frac{D}{Q}$$

- Costos de la gestión de stock: Estos costos son los que representan el manejo de inventarios en una empresa, es la suma del costo total de almacenaje y el costo total de emisión de pedido, en un periodo de tiempo determinado.

$$\text{Costo total de Gestión: } C_a \times \frac{Q}{2} + SS + C_p \times \frac{D}{Q}$$

- Lote Económico de Compra (EOQ): Es un modelo que nos indica la cantidad óptima de unidades a pedir para minimizar costos por almacenamiento del producto, es decir que el inventario se reabastece instantáneamente cuando llega a cero, con la llegada del lote pedido.



El EOQ se obtiene mediante el modelo Wilson, quien fue un consultor que mejoró el planteamiento del modelo EOQ en 1934.

$$Q^* = EOQ = \sqrt{\frac{2 \times C_p \times D}{C_a}}$$

**f) Estrategias para gestionar inventarios**

Krajewski (2008) propone tácticas para la reducción de inventarios para cada tipo mediante palancas primarias y secundarias. Una palanca primaria se utiliza cuando se debe tomar una medida para reducir el inventario, mientras que las secundarias, reducen costos por algún tipo de penalización en la que se haya incurrido por aplicar la palanca primaria, se detalla a continuación en la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Tácticas de tipo de inventario

Tipo de Inventario	Palanca primaria	Palancas secundarias
Ciclo	Reducir el tamaño de lote <u>Inconveniente:</u> Se puede elevar el costo de preparación	1. Incrementar la repetibilidad (crecimiento depende de una alta demanda) para uso de nuevos métodos de preparación
Seguridad	Realizar pedidos en fecha cercana a la que debería ser recibido <u>Inconveniente:</u> Mal servicio al cliente	1. Mejorar pronósticos 2. Buscar proveedores con tiempos de entrega cortos (locales) 3. Compartir planes de producción con proveedores para reducir incertidumbre de oferta 4. Contar con amortiguadores de maquinaria y mano de obra
En tránsito	Reducir el tiempo de entrega	1. Nuevos proveedores con menor tiempo de entrega 2. Reducción de Q cuando la demora dependa del tamaño de lote

Fuente: Krajewski (2008)  
Elaboración propia

**1.1.2 GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

Es muy importante la planificación de espacios en una planta ya que de dicha manera se puede ahorrar tiempo y costos, una de las metodologías más completas y que se aplican a plantas nuevas y existentes es la planificación sistemática de la distribución en planta, o también llamado SLP, conocido por sus siglas en inglés como “*Systematic layout planning*”.



Esta metodología de distribución permite identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas en el proceso principal de producción y plantear una distribución de espacios de los departamentos para incrementar la eficiencia, para llevar a cabo dicha metodología se debe realizar los siguientes pasos:

- **Análisis del Proceso Principal en la Planta**  
Se debe identificar cual es el proceso principal de la planta para poder resaltar las principales actividades que forman parte de dicho flujo. Así mismo se debe identificar todos los departamentos involucrados en este y el área ocupada por cada uno de ellos.
- **Diagrama de Operaciones Multiproducto**  
El objetivo del DOPM es observar la secuencia de áreas por las que transita el flujo de cada actividad. Para hacer el DOPM se toma como fuente el análisis hecho en el punto anterior y se plasma en un cuadro de doble entrada, este está compuesto por el número de actividades del proceso productivo y el número de áreas que forman parte de este.

Adicionalmente, se debe buscar una relación entre cada área, esto permitirá cuantificar numéricamente la intensidad de las interacciones entre cada departamento, y así distribuirlos estratégicamente. Estas relaciones no deben limitarse solamente a la circulación de materiales, sino que pueden estar relacionadas a otros recursos como las horas hombre. Un ejemplo del DOPM se muestra en la figura 1.3.

Se agrega dicha información en una gráfica de trayectorias para poder cuantificar numéricamente el peso de las relaciones entre cada área.

- **Tabla de Relación de Actividades (TRA)**  
Se debe plantear la intensidad de las interacciones entre los diferentes departamentos de la empresa. Es por ello que se utiliza la tabla de relación de actividades (TRA), ya que permite transformar, mediante una escala de valores referenciales, la relación entre cada área desde un valor numérico a un valor en letras para una mayor facilidad al momento de identificar qué áreas presentan una relación más fuerte entre sí, como ejemplo del TRA se muestra la figura 1.4.

Áreas	Actividades				Total
	I	II	III	IV	
Área 1	1	1	2	1	
Área 2			3		
Área 3				4	3
Área 4		2			
Área 5	2		4	1	
Área 6				2	
Área 7	3				
Área 8		5	3		
% HH Mensual	34%	17%	9%	40%	100%

Figura 1.3 Ejemplo de un DOPM  
Fuente: Muther (1997)  
Elaboración propia

Los valores mínimos y máximos de la escala de valores referenciales pueden variar según los picos máximos y mínimos del valor de las relaciones entre áreas hallados en el DOPM.

- Diagrama Relacional de Actividades (DRA)  
La información reunida hasta el momento referente al flujo de actividades y la intensidad de relación entre áreas es recogida por este diagrama, su objetivo es plantear en un gráfico adimensional y sin forma definida la relación entre los departamentos empleando una simbología internacional mostrada en la tabla 1.2. El ejemplo de un DRA se muestra en la figura 1.5.
- Diagrama Relacional de Espacios (DRE)  
El Diagrama Relacional de Espacios (DRE) es similar al DRA, con la única peculiaridad de que en este caso el gráfico de los departamentos son representados a escala, es decir que son proporcionales al área requerida por cada uno de ellos.

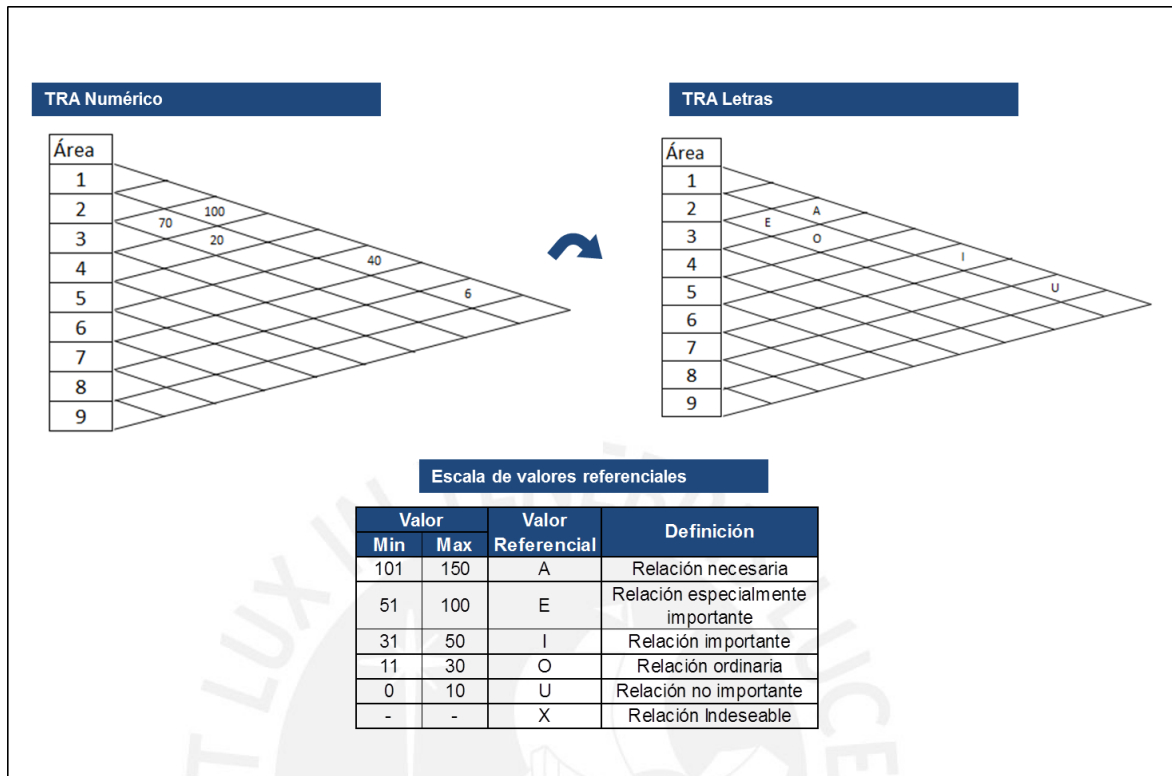


Figura 1.4 Ejemplo TRA  
Fuente: Maynard (2001)  
Elaboración propia

Tabla 1.2 Simbología DRA

Valor Referencial	Definición	Simbología DRA
A	Relación necesaria	=====
E	Relación especialmente importante	=====
I	Relación importante	=====
O	Relación ordinaria	=====
U	Relación no importante	=====
X	Relación Indeseable	=====

Fuente: Maynard (2001)  
Elaboración propia

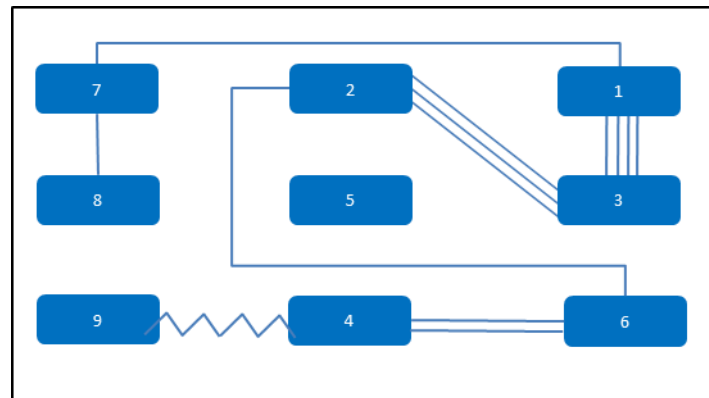


Figura 1.5 Ejemplo DRA  
Fuente: Maynard (2001)  
Elaboración propia

- Distribución General de Conjunto (DGC)

Una vez que se tiene el DRE se procede a realizar la distribución general de conjunto, el cual no solo es un gráfico de los departamentos a escala, sino también que considera otros factores que influyen en la ubicación final de cada área en el espacio disponible en planta.

Estos factores son:

- ✓ Ubicación de las zonas comunes como servicios higiénicos, vestidores, duchas, y comedor.
- ✓ Considerar que debe existir uno o más pasillos dentro del plano y entre puestos de trabajo para facilitar la circulación de personas, productos y maquinaria.
- ✓ La ubicación de las zonas de trabajo debe considerar factores de iluminación, ventilación y ruido.
- ✓ Identificar las entradas y salidas de la planta en relación a las vías de acceso a esta como calles y avenidas.

El análisis final puede presentar varias opciones de DRE, por ende tendríamos más de una alternativa de un DGC por lo que se debe analizar cualitativamente que opción es la que más se acomoda a las necesidades de la planta considerando los factores indicados. Se presenta gráficamente en el anexo 02 el flujo a seguir para poder realizar un SLP.

### 1.1.3 JUSTO A TIEMPO (JIT) & 5'S

Los conceptos presentados en esta sección tienen como finalidad presentar metodologías y sistemas de producción para hacer que el proceso productivo sea mucho más eficiente y enfocado al cliente.

#### a) Justo a Tiempo (JIT)

Justo a Tiempo (JIT) es un sistema de producción orientado fundamentalmente a satisfacer las necesidades del consumidor y reducir costos en la gestión de inventarios, este sistema fue desarrollado por la compañía Toyota en Japón en los años 50's. El JIT hace hincapié a la entrega de los insumos y materiales justo a tiempo a las líneas de producción, en cantidades necesarias y cuando son necesitados, solamente así se podrá eliminar el despilfarro en la sobreproducción, esperas o tiempos muertos y excesos de stock. Los objetivos del sistema JIT son los siguientes:

- Relaciones cercanas con pocos proveedores y transportistas
- Información que es compartida entre compradores y proveedores
- Producción, compras frecuentes y transporte de bienes en pequeñas cantidades con niveles resultantes de inventario mínimo
- Eliminación de incertidumbre en lo posible a lo largo de la cadena de suministros
- Producción de calidad

Para implementar un sistema JIT se debe considerar aspectos internos y externos:

- Implementación JIT Interno:

Es el que se utiliza al interior de la empresa, se refiere a toda la información, personas y existencias que se requieren entre las etapas y áreas del proceso productivo. Generalmente se hace uso del sistema de etiquetas de instrucciones o Kanban. Kanban es una palabra en japonés que significa etiqueta de instrucciones, el objetivo de este sistema es el de optimizar el proceso productivo permitiendo:

- ✓ Cumplir con las necesidades justas de pedidos, acercarse al EOQ.
- ✓ Reducir del trámite administrativo

- ✓ Reducir los niveles de inventarios
- ✓ Mantener tiempos de entrega cortos
- ✓ Incrementar la calidad, cero defectos

La implementación de este sistema Kanban consiste en la creación de una etiqueta que se coloca a cada material o insumo, el ejemplo de una tarjeta kanban se aprecia en la tabla 1.3, esta etiqueta cuenta con información sobre:

- ✓ Que se va a producir
- ✓ Cuánto se va a producir
- ✓ Cómo se va a producir
- ✓ Cómo se va a transportar

Tabla 1.3 Modelo de tarjeta Kanban

<b>Código Artículo</b>	20101213
<b>Descripción</b>	Shampoo para alfombras
<b>Cantidad a producir (UN)</b>	4
<b>Unidad</b>	Galón
<b>Ubicación</b>	A02
<b>Pasillo</b>	P2
<b>Lado</b>	Izquierda
<b>Estante</b>	3
<b>Módulo</b>	2
<b>Requerimientos Especiales</b>	Ninguno

Fuente: Ballou (2004)  
Elaboración Propia

Esta tarjeta viaja en sentido contrario al flujo de materiales, es decir que va a la etapa previa para que dicho departamento sepa que es lo que está esperando el departamento siguiente en cuanto a especificaciones de producto y se obtenga mayor control sobre la producción, en la figura 1.6 se aprecia el flujo Kanban.

Así mismo permite suprimir ciertas actividades del proceso productivo, como control de calidad y almacenamiento ya que no son necesarios si se maneja una política “Justo a Tiempo” de los procesos anteriores, en las figuras 1.7 y 1.8 se muestran los ejemplos de un proceso productivo sin el sistema Kanban y con la implementación de un sistema Kanban respectivamente.



Figura 1.6 Flujo Kanban  
Fuente: Ballou (2004)  
Elaboración propia

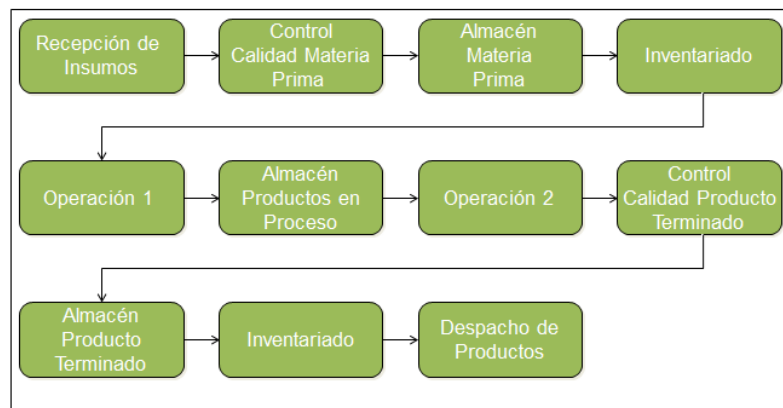


Figura 1.7 Proceso productivo sin Kanban  
Fuente: Ballou (2004)  
Elaboración propia



Figura 1.8 Proceso productivo con Kanban  
Fuente: Ballou (2004)  
Elaboración propia



- Implementación JIT Externo:

Es el que se lleva a cabo fuera de la empresa, en el cual se interactúa principalmente con dos agentes; los proveedores y los clientes finales. En relación con la ideología general JIT, se debe entregar al cliente la cantidad requerida por este y se debe recibir materiales exactos de los proveedores, todo en la cantidad indicada y en el momento indicado. Para implementar el JIT Externo se debe considerar las relaciones con estos dos agentes:

- Vínculos con los Proveedores:

Se debe promover una buena relación con los proveedores para obtener materias primas de calidad y reducir los costos. Las acciones principales que se deben realizar para esta implementación son:

- ✓ Buscar proveedores con productos de alta calidad, alto volumen de ventas y un buen nivel de servicio.
- ✓ Asegurarse que el proveedor cuente con empaques con código de barra.
- ✓ Que cuente con una capacidad de compromiso con el tiempo requerido para la entrega de cada producto.
- ✓ Proveedor dispuesto a asumir los costos logísticos
- ✓ Gestionar contratos a largo plazo con los proveedores con fiables.
- ✓ Manejo mínimo de papeleo.
- ✓ Compartir con el proveedor las proyecciones de demanda de pedidos.

- Vínculos con los Clientes:

Es importante afianzar la relación con nuestros clientes ya que sin ellos el proceso productivo no tendría sentido, es importante que la empresa conozca las distintas necesidades, especificaciones y que tipo de servicio está buscando, de esta manera puede retener y atraer nuevos clientes a través de un servicio diferenciado mejorando el posicionamiento en el mercado e incrementando la rentabilidad del negocio. En la tabla 1.4 se puede apreciar los cambios que debe realizar

una empresa para poder implementar esta visión JIT externa con vínculo al cliente.

Tabla 1.4 Visión JIT enfoque a cliente

ANTES	HOY (JIT Externo Vínculo Cliente)
Vínculo transaccional con el cliente	Vínculo relacional con el cliente
Rentabilidad en la transacción.	Rentabilidad en la relación.
Hincapié en la adquisición de clientes	Hincapié en el Ciclo de Vida del Cliente.
Se posee una visión parcial del cliente, solo se conoce lo justo y necesario para una transacción	Se posee una visión completa del cliente, desde los inputs para la transacción como las necesidades generales del cliente.
Es mejor tener varios clientes moderadamente satisfechos, que pocos clientes satisfechos (que recibieron lo que se le prometió)	Es mejor tener a todos los clientes satisfechos recibiendo a 100% lo que se les prometió
La base es la Segmentación	La base es la Individualización
Es masivo: Gestiona a grupos de clientes con un producto genérico	Es especializado: Ofrece productos personalizados según la necesidad de cada cliente
No le importa el tipo de cliente, sólo le importa vender	Se enfoca en el cliente, sus necesidades y satisfacción

Fuente: Ballou (2004)  
Elaboración propia

**b) 5'S**

La metodología 5's, denominado así por la primera letra de cada una de sus cinco etapas, es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples, estos principios traducidos del japonés al español son: seleccionar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener. El objetivo de esta metodología es el de incrementar la productividad, calidad, compromiso y seguridad de los operarios en la planta; así como también reducir los desperdicios y tiempos muertos en producción; y afianzar el compromiso del colaborador con la empresa. Estos principios se detallan a continuación:

- **Seleccionar:** Identificar que objetos y materiales son necesarios en el lugar de trabajo para su almacenamiento estratégico según requerimiento y cuáles no son necesarios para ser eliminados al instante. Para la implementación se puede utilizar un sistema de tarjetas

rojas, que son unos rótulos rojos con información básica del material que se adhiere a cada existencia que ya no es requerida para que posteriormente la empresa la pueda vender o desechar. El ejemplo de esta tarjeta se aprecia en la anexo 03.

- Ordenar: Mantener el lugar de trabajo ordenado, solo contar con los artículos necesarios, en la cantidad exacta y en su respectivo lugar. Se puede utilizar herramientas de señalización para identificar las zonas en las que se debería encontrar cada artículo.
- Limpiar: El objetivo de esta principio es el de mantener limpio el lugar de trabajo, las herramientas y las máquinas. Se debe identificar los materiales necesarios para poder realizar una limpieza constante en el lugar de trabajo, así como un lugar donde se puedan almacenar estos, así mismo es conveniente establecer métodos de prevención para evitar que se ensucie el área. Para la implementación es recomendable utilizar políticas de limpieza para definir los ciclos de limpieza y las personas responsables, así como un *check list* de inspección y limpieza al inicio de cada turno, así mismo se puede implementar un sistema de tarjetas amarillas, que son rótulos que se adhieren a cada área que presenta un problema relacionado a la limpieza y en la cual se detalla lo ocurrido y la solución definitiva a este tipo de incidentes. En el anexo 04 se aprecia un ejemplo de tarjeta amarilla.
- Estandarizar: Asegurarse que las 3's mencionadas anteriormente se mantengan durante el tiempo e implementar un manual de instrucciones y procedimientos respecto a cómo realizar cada actividad.
- Mantener: Entrenar al personal para que continúe con las buenas practicas realizadas y se mantenga constantemente el sistema de las 5's, tanto los operarios como los directivos deben estar comprometidos con esta nueva filosofía de trabajo. Para la implementación se puede realizar un *check list* de la implementación de cada etapa de las 5's.

#### 1.1.4 GESTIÓN DE PROCESOS DE SERVICIO

En esta sección se detallarán metodologías para poder cuantificar la satisfacción del cliente e identificar qué criterios son los que este considera más importantes en el servicio.

### a. Método SIPOC:

El diagrama SIPOC es un método para poder representar de forma ordenada el proceso principal de una empresa. Este acrónimo está compuesto por siglas en inglés, las cuales son: *Suppliers* (Proveedores) – *Inputs* (Entradas) – *Process* (Proceso) – *Outputs* (Salidas) – *Customers* (Clientes). El diagrama SIPOC nos proporciona una vista macro del proceso. En la tabla 1.5 se muestran los eslabones del método.

Tabla 1.5 Eslabones del SIPOC

1er Eslabón	2do Eslabón	3er Eslabón	4to Eslabón	5to Eslabón
Provedores	Entradas	Procesos	Salidas	Clientes

Fuente: Discover6sigma (2014)

Elaboración propia

Los eslabones del diagrama SIPOC están relacionados entre sí, es decir que para poder realizar dicho diagrama debemos definir cada eslabón siguiendo el orden numérico mostrado en la figura anterior, es decir que para definir un eslabón debemos haber definidos los eslabones precedentes.

Una vez que se han identificado los cinco eslabones que posee este diagrama, se puede entender el propósito y alcance del proceso principal de la empresa, pasos a realizar para ejecutarlo, los recursos necesarios, sinergias con otros agentes, y cuáles son las actividades que aportan valor.

### b. Método SERVQUAL

El objetivo de este método es medir la satisfacción de los clientes y por ende poder identificar si el servicio brindado es de calidad o no. Para ello brinda un cuestionario de 20 preguntas aproximadamente basado en cinco dimensiones o características, que según esta metodología, son las más importantes para el cliente al momento de recibir un servicio, estas dimensiones son las siguientes:

- Elementos Tangibles: Se refiere a la apariencia física del proveedor de servicios al momento en el que el cliente se pone en contacto con las instalaciones, maquinaria, personal, equipo, entre otros.
- Fiabilidad: La capacidad de la organización de realizar la actividad y servicio prometido y de forma precisa.

- Capacidad de respuesta: La disposición de ayudar a los clientes y ofrecer un servicio en el menor tiempo posible.
- Seguridad: Se refiere a la garantía que brinda la organización a los clientes, es decir la capacidad que tiene para transmitir confianza y credibilidad; y protección que le da a las actividades y/o transacciones del cliente.
- Empatía: Es el grado de atención individualizada y cuidados que brinda la empresa a sus clientes.

El grado de importancia de cada dimensión varía según el tipo de empresa, por ejemplo si es un banco el cliente valorará más la seguridad, en cambio si la organización es un hotel, el cliente valorará más la empatía y elementos tangibles.

Así mismo el método SERVQUAL identifica cinco brechas o causas que originan que el cliente sienta que no recibió un servicio de calidad, estas son las siguientes:

- Brecha 1: Entre la expectativa del consumidor y la percepción de la gerencia.
- Brecha 2: Entre la percepción de la gerencia y los procedimientos y normas de la empresa.
- Brecha 3: Entre los procedimientos y normas de la empresa y el servicio prestado.
- Brecha 4: Entre el servicio prestado y la publicidad sobre el servicio.
- Brecha 5: Entre las expectativas del cliente sobre el servicio y la percepción del cliente sobre el servicio.

Se debe elegir que brecha es la que más se asemeja a la situación actual de la empresa y su forma de interactuar con sus clientes, si son empresas de servicio por lo general se suele poner más énfasis en la brecha 5 y hacer el cuestionario dos veces, una para medir la expectativa del cliente (antes del servicio) y otra para medir la percepción del cliente (después del servicio). De esta manera se podrán comparar ambos resultados y ver cuantitativamente que tan lejos se está de brindar una satisfacción total a los clientes y poder mejorar así la calidad en el servicio.

En el anexo 05 se muestra gráficamente los pasos a seguir para realizar el método SERVQUAL.

**c. Método KANO:**

Este método consiste en identificar las características o criterios del servicio que influyen más al grado de satisfacción del cliente, cada criterio se clasifica según los siguientes atributos:

- Obligatorio (O): Los clientes esperan que este tipo de criterios estén en el servicio, sin embargo, si estos criterios no se cumplen lo suficiente el cliente no estará satisfecho ocasionando una disminución en la satisfacción del cliente con el servicio.
- Atractivo (A): El cumplimiento de estos criterios ocasionará que la satisfacción del cliente se eleve enormemente, incluso mayor a la satisfacción proporcional esperada. Sin embargo, la ausencia de estos no genera insatisfacción porque no es algo que el cliente estaba esperando en el servicio.
- Cuestionable (C): Indica una contradicción respecto a lo que el cliente espera y no espera recibir, es decir no se puede identificar el impacto de la variable en la satisfacción del cliente.
- Inverso (I): Este concepto se refiere a que el cliente presenta un disgusto respecto a la presencia de ciertos atributos, es decir que su satisfacción es inversamente proporcional a la presencia de criterios relacionados a este atributo.
- Indiferente (ID): Significa que los clientes son indiferentes al cumplimiento o no de los requerimientos de un determinado criterio, no causarán ningún aumento o disminución en la calidad.
- Lineal (L): Está linealmente relacionada con el nivel de satisfacción del cliente. Cuanto mayor sea el grado de cumplimiento, es más alto el grado de satisfacción del cliente, y viceversa.

En base a cada criterio se debe elaborar dos preguntas, tanto positivas como negativas, por ejemplo si se identifica al uso de equipo moderno como un criterio relevante, la pregunta positiva y negativa respectivamente serían: ¿Qué



percibe si la empresa utiliza equipos modernos? Y ¿Qué percibe si la empresa no utiliza equipos modernos?

Posteriormente, se responde a ambas preguntas con las siguientes opciones: “Me Gusta”, “Debería Incorporarlo”, “Normal”, “Puedo Tolerarlo” y “No me gusta. Con las respuestas obtenidas y los tipos de atributo se puede identificar a qué tipo de atributo pertenece cada criterio, como se aprecia en la tabla 1.6.

Tabla 1.6 Matriz de clasificación de servicio

		Preguntas Negativas				
		Me gusta	Debería incorporar	Normal	Puedo tolerarlo	No me gusta
Respuesta a Preguntas Positivas	Me gusta	C	A	A	A	L
	Debería incorporar	I	ID	ID	ID	O
	Normal	I	ID	ID	ID	O
	Puedo tolerarlo	I	ID	ID	ID	O
	No me gusta	I	I	I	I	C

Fuente: Emerald Group (2010)

Los criterios relacionados a los atributos (L) lineales, (A) atractivos y (O) obligatorios, generan un valor agregado en el cliente y una ventaja competitiva de la empresa respecto a su competencia y los criterios relacionados a atributos de (I) indiferencia, (C) cuestionable (ID) indiferencia no son considerados para la mejora de la atención al cliente ya que solo incrementan la insatisfacción en el mismo, por ende se descartan en el análisis.

El método Kano permite cuantificar la satisfacción del cliente (CS) y la insatisfacción del mismo (DS) según el tipo de atributo y criterio que tengan. Para obtener el CS y DS se debe identificar el total de respuestas que arrojen un atributo determinado para posteriormente seguir las siguientes fórmulas:

$$CS = \frac{\Sigma(A) + \Sigma(L)}{\Sigma(A) + \Sigma(L) + \Sigma(O) + \Sigma(ID)}$$

$$DS = -\frac{\Sigma(O) + \Sigma(L)}{\Sigma(A) + \Sigma(L) + \Sigma(O) + \Sigma(ID)}$$



Una vez que se obtienen los puntos CS y DS, se puede graficar la relación de la satisfacción del cliente según un tipo de atributo. Esta grafica tiene como ordenada el cumplimiento de los requerimientos del cliente (CR) y como abscisa el grado de satisfacción del mismo y como coordenadas tiene los puntos compuestos por (1, CS) y (0, DS), cabe resaltar que el valor de CR varía entre 0% a 100% dependiendo del grado de cumplimiento al cliente. En el anexo 06 se puede apreciar dicha relación.

Los atributos atractivos (attractive) y lineales (one-dimensional) son de alta importancia ya que al cumplirlos, la satisfacción del cliente incrementa de forma mayor a la proporcional, y en el caso de los atributos obligatorios (must-be) tienen un crecimiento positivo lento, lo cual significa que son requerimientos que el cliente espera siempre en un servicio pero de no cumplirlos ocasionaría una insatisfacción considerable en este. Cada una de las curvas está compuesta por la siguiente función, que varía según el tipo de atributo:

$$S = a \times f(x) + b,$$

En la siguiente tabla 1.7 se puede apreciar cómo se obtienen los valores de S para cada tipo de atributo. De esta manera con el método Kano, una empresa puede identificar qué criterios o actividades son las más relevantes para sus clientes y cuál de ellas son las que ocasionarían una mayor satisfacción de los mismos respecto al servicio brindado.

Tabla 1.7 Valor de la función “S”

Criterio	CS	DS	CS Point	DS Point	a	b	F(x)	S=af(x)+b
<b>Atributo Lineal</b>								
1	CS	DS	(1,CS)	(0,DS)	CS - DS	DS	x	S= (CS-DS)x + DS
<b>Atributo Atractivo</b>								
2	CS	DS	(1,CS)	(0,DS)	(CS-DS)/(e-1)	-(CS-e*DS)/(e-1)	e <sup>x</sup>	S = ((CS-DS)/(e-1)) * e <sup>x</sup> - (CS-e*DS)/(e-1)
<b>Atributo Obligatorio</b>								
3	CS	DS	(1,CS)	(0,DS)	e*(CS-DS)/(e-1)	(e*CS-DS)/(e-1)	-e <sup>-x</sup>	(e*CS-DS)/(e-1) * (-e <sup>-x</sup> ) + (e*CS-DS)/(e-1)

Dónde: e es igual al valor exponencial de la unidad

Fuente: Emerald Group (2010)

#### d. Metodología DEMING

Esta metodología es planteada por el Dr. Edwards Deming, este considera que el consumidor es el factor más importante para cualquier negocio y que el rol y compromiso de directivos de la empresa son cruciales para poder mejorar la calidad, reducir costos y ahorrar recursos, factor que a su vez conduce a una mejor productividad.

Esta metodología se puede resumir en catorce axiomas que hacen gran hincapié en la mejora continua, el análisis estadístico, la fijación de metas y la comunicación. En el anexo 07 se detallan los catorce axiomas.

#### 1.1.5 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La prevención de las lesiones y enfermedades puede formularse como un objetivo económico ya que nos ayuda a reducir costos por accidente y horas hombre pérdidas. Es por ello que muchos directivos están considerando el impacto económico que tiene consigo el contar con un buen programa de seguridad y salud en el trabajo.

Según el Consejo de Seguridad Nacional de la Universidad de California (1974), los costos vinculados a los accidentes de trabajo son los siguientes:

- Costo de daños al material o equipo
- Costo de los salarios pagados por tiempo perdido al trabajador lesionado
- Costo adicional por trabajo en tiempo extraordinario necesario debido al accidente
- Costo médico no asegurado, cubierto por la empresa
- Costo misceláneos usuales

Para poder implementar un buen sistema de seguridad y salud en el trabajo se debe seguir las siguientes etapas:

- Identificación del riesgo: Se debe conocer las principales actividades de la empresa que están más expuestas a siniestros para luego poder identificar en cada una de ellas los riesgos existentes. Una herramienta que permite realizar esta identificación es el mapa de riesgos, este permite organizar información sobre los riesgos existentes de manera gráfica, sobre un croquis de la zona de

trabajo, utilizando una nomenclatura de riesgos, mostrada en el anexo 08. Por ejemplo si el almacén de materia prima tiene racks muy altos y pueden caer las herramientas a desnivel se coloca, en el croquis de la planta, la señalización referente a caída de materiales sobre el almacén en cuestión. Los riesgos más frecuentes y severos en una zona de trabajo se pueden clasificar en:

- Riesgos Locativos: Riesgos que se presentan dentro del área de trabajo del personal como caídas, resbalos, golpes entre otros.
- Riesgos Físicos: Riesgos dados a causa del ambiente de trabajo como ruido, radiaciones, vibraciones, temperatura, electricidad y presión
- Riesgos por Sustancias Químicas: Se dan por ingestión, inhalación y contacto con la piel de dichas sustancias
- Riesgos Biológicos: Dados por virus, hongos y bacterias
- Riesgos Ergonómicos: Dado por posturas inadecuadas de trabajo y mala realización de actividades como:
  - ✓ Sujeción de la carga
  - ✓ Levantamiento
  - ✓ Carga del objeto
  - ✓ Transporte propiamente dicho
  - ✓ Descarga

Según la relación con la actividad el riesgo puede clasificarse en:

- Riesgos Rutinarios: (R) peligros vinculados a las actividades rutinarias.
  - Riesgos No Rutinarios: (NR) riesgos que no son parte de las actividades principales o no son muy de rutina.
  - Emergencia: (E) de origen natural y derivadas de los procesos.
- Valorización del riesgo: Consiste en la valorización de peligros en los procesos de la empresa y estimación de los posibles riesgos que se podrían presentar. Según la metodología del (*Risk Management and Prevention Program*) se puede identificar el valor del grado de un siniestro a través de la estimación de riesgos (ER), esta vendrá determinada por la siguiente fórmula:

$$ER = P \times S$$

Donde (P) es la probabilidad y (S) es la severidad del acontecimiento de un determinado peligro.

La probabilidad (P) está compuesta por los siguientes cuatro índices, la escala de valorización de estos viene dada en la tabla 1.8.

- Índice de personas expuestas (A): Considera el total de personas expuestas al acto o condición insegura identificada.
- Índice de Procedimientos Existentes (B): Considera los procedimientos del que las personas disponen para realizar sus actividades
- Índice de Capacitación (C): Considera las capacitaciones en temas de seguridad y salud.
- Índice de exposición al riesgo (D): Considera los riesgos existentes en el área de trabajo.

Tabla 1.8 Índice de probabilidad de riesgos

Índice	Personas expuestas (A)	Procedimientos Existentes (B)	Capacitación (C)	Exposición al Riesgo (D)
1	De 1 a 3	Existen son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Alguna vez en su jornada de trabajo y con periodo corto de tiempo. Al menos una vez al año
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	Varias veces en su jornada laboral aunque sea con tiempos cortos. Al menos una vez al mes.
3	De 12 a más	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro y no toma acciones de control	Continuamente o varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado. Al menos una vez al día.

Fuente: Asociación de Ingenieros de Minas de Ecuador (2012)  
Elaboración propia

El nivel de la probabilidad (P) de ocurrencia del daño se obtendrá de la suma de los índices de los valores mostrados anteriormente, la escala se presenta en la tabla 1.9.

La severidad (S) tiene una escala de valorización del 1 al 3, esta valorización se muestra en la tabla 1.10.

Tabla 1.9 Valorización de la probabilidad de riesgos (P)

Índice de Probabilidad (A+B+C+D)	Nivel de probabilidad	Interpretación
4,5,6	Baja	El daño ocurrirá raras veces.
7,8,9	Media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
10,11,12	Alta	El daño ocurrirá siempre o casi siempre.

Fuente: Norma OHSAS 18001 (2007)  
Elaboración propia

Tabla 1.10 Valorización de la severidad de riesgos (S)

Índice	Nivel de severidad	Interpretación
1	Ligeramente dañino	Lesión sin incapacidad: pequeños cortes o magulladuras, irritación de los ojos por polvo. Molestias e incomodidad: dolor de cabeza, disconfort.
2	Dañino	Lesión con incapacidad temporal: fracturas menores. Daño a la salud reversible: sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos
3	Extremadamente dañino	Lesión con incapacidad permanente: Amputaciones, fracturas mayores, muerte. Daños a la salud irreversible: intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.

Fuente: Norma OHSAS 18001 (2007)  
Elaboración propia

La estimación del riesgo viene dado de la multiplicación de ambos valores, (P) y (S), el grado de este se muestra en la tabla 1.11.

- **Gestión del Riesgo:** Se debe implementar un plan de acción para evitar, suprimir y minimizar los riesgos más graves y frecuentes.  
Un plan de acción efectivo permite establecer controles periódicos y específicos para cada riesgo, una herramienta útil para establecer dichos controles es el IPER: Identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Este tablero permite clasificar los riesgos según el tipo de proceso y actividad en el que pueden presentarse, haciendo más fácil su gestión, y en adición sugiere tres aspectos para establecer controles de seguridad:

Tabla 1.11 Grado del riesgo

Puntaje	Grado del Riesgo	Interpretación
4	Trivial (T)	No se necesita adoptar ninguna acción
5-8	Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
9-16	Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas, las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
17-24	Importante (IM)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo, puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.
25-36	Intolerable (IT)	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: Norma OHSAS 18001 (2007)

Elaboración propia

- Controles de Ingeniería: Referente al diseño del proceso y si se debe continuar, modificar o suprimir alguna actividad o herramienta en el proceso.
- Controles en Administración: Hace referencia a programas de capacitación para prevenir los riesgos y a una correcta señalización a la zona de trabajo.
- Controles en Gestión de Equipo de Protección Personal: Para minimizar los riesgos y accidentes que pueden ocurrir, más no eliminarlos. He aquí algunos ejemplos de las zonas del cuerpo que puede proteger el EPP:
  - ✓ Protectores de la cabeza
  - ✓ Protectores del oído
  - ✓ Protectores del ojo y de la cara
  - ✓ Protectores de las vías respiratorias
  - ✓ Protectores de las manos y de los brazos
  - ✓ Protectores de los pies y las piernas
  - ✓ Protectores de la piel
  - ✓ Protectores del tronco y el abdomen
  - ✓ Protectores de todo el cuerpo



## 1.2 RESUMEN METODOLÓGICO

En primer lugar, se hará uso de los conceptos de gestión de inventarios para definir el tipo de inventario que maneja la empresa y de esta manera enfocar las políticas de administración explicadas en el marco teórico y determinar las alternativas de mejora frente a las deficiencias encontradas en los procesos actuales que incluyen definir políticas de inventario y reducir el número de incumplimiento de entregas.

Como segundo paso, se identificará las brechas que existen entre las prioridades competitivas de la empresa y la situación actual mediante los métodos Servqual y Kano, esto nos permitirá conocer la percepción del cliente frente a las características de servicio que espera. Una vez obtenido este resultado, se propondrá alternativas de mejora utilizando el método Deming.

Posteriormente, se elaborarán los mapas y matrices de riesgos de los procesos principales para identificar aquellos más críticos y sus causas. Luego, se realizará el análisis con la herramienta de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER) para establecer planes de contingencia, medidas de prevención y mitigar los riesgos encontrados y así reducir los costos implicados en los accidentes de trabajo.

Además, se aplicarán las metodologías de *Just in Time*, Kanban y las 5'S para tener una mejor eficiencia en la producción de los insumos de limpieza, ahorrando tiempo, costos y capital humano. Así mismo, tener un ambiente de trabajo mucho más ordenado tanto en la zona administrativa, el almacén y el área de producción.

Finalmente, se estimará la inversión en recursos para ejecutar las propuestas y se calculará el ahorro económico reduciendo las pérdidas por malas prácticas que actualmente tiene la empresa.

## CAPÍTULO 2: SITUACIÓN ACTUAL

En el presente capítulo se presentará la situación actual de la empresa en estudio con la finalidad de identificar y explicar las oportunidades de mejora en sus procesos principales.

### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Se proporciona la siguiente información acerca de la empresa: Pertenece al sector servicios, específicamente brinda servicios de mantenimiento y limpieza a terceros, según la página web “UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION” (2012) la empresa podría calzar en el sector CIIU 9309 y 9500, si bien no indica precisamente de una empresa que brinda servicios de limpieza y mantenimiento a otras empresas privadas y nacionales, son las categorías que más se asemejan al proceso de la empresa.

#### 2.1.1 MISIÓN, VISIÓN Y POLÍTICAS

La empresa tiene como visión: *“Ser una corporación única, creciente y económicamente exitosa, impulsada por la excelencia y avocada a mejorar la calidad de vida diaria de la gente a quienes se debe.”*

Por otro lado, su misión es: *“Existir como empresa para brindar los servicios de limpieza y desinfección de ambientes en general, los cuales están orientados a satisfacer las necesidades de los clientes.”*

Sobre las políticas de trabajo, ver anexo 09, la empresa cuenta con tres lineamientos: políticas de calidad en el servicio, políticas de medio ambiente y políticas de seguridad y salud en el trabajo. A la fecha sólo se ejecutan las referentes al medio ambiente. En lo que se refiere a políticas de servicio, el promedio del nivel de atención en el 2013 está por debajo del 69%, según la calificación brindada por sus clientes más representativos, ver anexo 10. Por otro lado, no se tiene control y seguimiento de la implementación de las políticas de salud y seguridad en el trabajo.

#### 2.1.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Se detalla el organigrama en la figura 2.1.

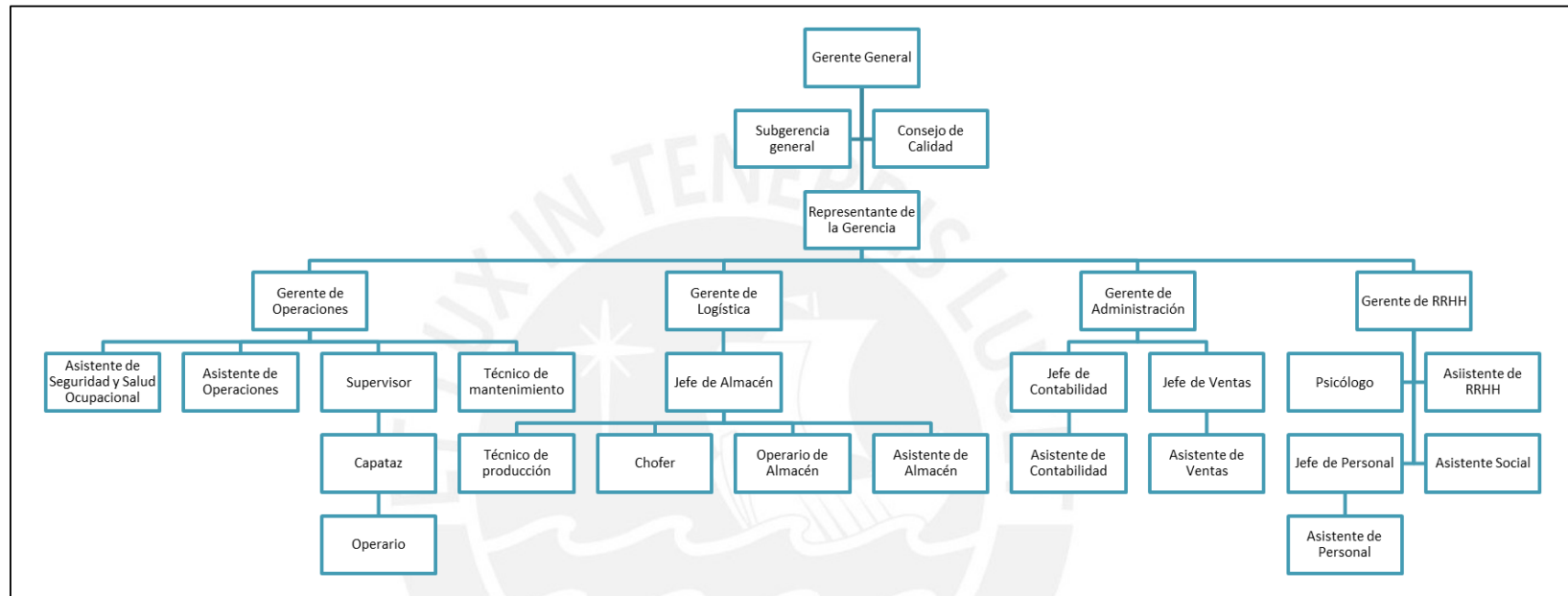


Figura 2.1 Organigrama de la empresa  
Fuente: La empresa

El detalle de las funciones de trabajo de cada puesto se muestra en el anexo 11. Adicionalmente en la tabla 2.1 se presenta los gastos de mano de obra mediante la estructura de compensaciones y en el anexo 12, el costo unitario mensual por uniformes.

Tabla 2.1 Estructura de compensaciones

Paquete de Compensaciones	Detalle	Por colaborador (S/.)	Anual (S/.)
Operarios (trabajan de lunes a sábado)	Sueldo Básico (Incluye Pago de AFP)	S/. 750	S/. 9,000
	Horas Extras	S/. 25	
	Asignación Familiar	S/. 75	S/. 900
	ESSALUD	S/. 74	S/. 891
	Seguro	S/. 8	S/. 93
	Gratificaciones	S/. 750	S/. 1,500
	CTS	S/. 875	S/. 1,750
Personal Administrativo	Sueldo Básico (Bruto)	S/. 1,500	S/. 18,000
	Asignación Familiar	S/. 150	S/. 1,800
	ESSALUD	S/. 149	S/. 1,782
	Seguro	S/. 16	S/. 186
	Gratificaciones	S/. 1,500	S/. 3,000
	CTS	S/. 1,750	S/. 3,500

Fuente: La empresa  
Elaboración propia

La empresa brinda a los colaboradores dos juegos de uniforme al año, estos deben ir completamente uniformados a realizar sus labores a las distintas instalaciones de los clientes de la empresa. Si algún operario dañara o extraviara algún compuesto del uniforme este debe asumir el costo de reposición. Se presenta el anexo 13 que muestra gráficamente el uniforme de trabajo de los operarios.

### 2.1.3 DETALLE DE SERVICIOS QUE OFRECE

Los servicios que ofrecen están clasificados en dos grupos: de limpieza y mantenimiento. A continuación se detalla cada uno.

- Servicios de limpieza: Dentro de los cuales se ofrece:
  - Limpieza integral: Considera la limpieza de pisos, alfombras, edificaciones interiores, exteriores, es decir la limpieza total de los inmuebles.
  - Trabajos en Altura: Incluye la limpieza de lunas y fachadas así como también el pintado y rehabilitación de edificios.
  
- Servicios de mantenimiento: También llamados servicios complementarios:
  - Saneamiento ambiental: Este servicio incluye la fumigación de ambientes externos e internos, desratización (control de roedores) y desinfección de tanques y cisternas.
  - Jardinería: Cuidado de áreas verdes y gasfitería en general

#### 2.1.4 PRINCIPALES CLIENTES

Los clientes de la empresa en estudio son tanto del sector público como privado y los detallamos a continuación:

- Clientes del Sector Privado: Son captados por la fuerza de ventas de la empresa y representan un mínimo porcentaje en la cartera de clientes general de esta, alrededor de un 10%. Cada cliente cuenta con aproximadamente 20 a 60 operarios proporcionados por la empresa para todo el plazo de duración del servicio.
- Clientes del Sector Público: Alrededor de un 90% de clientes de la empresa pertenecen a este sector. Este tipo de servicio duran aproximadamente entre 8 a 20 meses y son captados a través de licitaciones, en las cuales la empresa debe especificar la cantidad de material, recurso humano y tiempo que utilizará por cada semana entre otros requerimientos, hasta cumplir con la fecha final del proyecto.

En el anexo 07 se muestran los resultados y criterios de evaluación de una encuesta sobre la calidad de servicio que realizó la empresa a sus 17 clientes más representativos durante el año 2013, el resultado promedio obtenido es de un 69% de satisfacción sobre el servicio.

### 2.1.5 DESCRIPCIÓN ACTUAL DEL PROCESO PRINCIPAL

Se presenta el detalle del proceso principal del servicio de limpieza y mantenimiento que ofrece la empresa, así mismo en el anexo 14 se puede apreciar el flujograma de este:

- Negociación y cierre de venta: El área de ventas de la empresa se encarga de establecer el contacto con el cliente para definir el servicio que requiere y los acuerdos y términos a cumplir según lo negociado.
- Estimación de cantidades de insumos a utilizar: Según los acuerdos y términos estipulados, ventas determina y programa la cantidad exacta de cada insumo, herramienta y maquinaria de limpieza solicitada para el servicio.
- Solicitud de requerimiento a Logística: Ventas consolida sus requerimientos y envía solicitud al área de Logística.
- Logística realiza pedido de producto: Según los requerimientos, contacta a los proveedores y genera las órdenes de compra correspondientes.
- Proveedor recibe orden de compra y prepara pedidos. Tiempo de entrega estimado: una semana como máximo para todos los proveedores de insumos y herramientas de limpieza. En el caso de maquinaria, se respeta un lead time de un mes aproximadamente. Proveedor entrega los materiales solicitados a la empresa. El área de Logística es responsable de la recepción y revisión de la cantidad y calidad de los productos recibidos. En caso haya algún imperfecto, se comunica con el proveedor para realizar el reclamo y devolución de estos.
- Preparación de insumos de limpieza: En el caso de los insumos que deben fabricarse (cera blanca al agua, pino, jabón líquido, *shampoo* para alfombras, silicona líquida), la empresa cuenta con un espacio destinado para la preparación de estos insumos.
- Almacenamiento de insumos comprados y producidos en la empresa. Esta operación está a cargo del área de Logística, la rotación de insumos puede ser de 1 a 15 días como máximo.
- Logística realiza el despacho de productos a los clientes según el cronograma enviado por el área de ventas. Coordina el itinerario de entregas de acuerdo a la disponibilidad de sus unidades de transporte. Actualmente cuenta con 4 furgonetas para realizar los despachos.
- Cliente recibe insumos y verifica que se cumpla lo pactado con la empresa.



- El área de Operaciones se encarga de monitorear y asegurar que el servicio sea el adecuado, para lo cual tiene contacto con Ventas (para seguir los lineamientos del servicio), RRHH (correcto desempeño de operarios y cuidado de los equipos de limpieza) y Logística (en caso requiera recursos adicionales).
- En caso se requiera contar con más recursos (insumos o mano de obra), es responsabilidad de Operaciones determinar la cantidad necesaria y comunicar a Logística o Recursos Humanos para que realicen las gestiones correspondientes (solicitar orden de compra, asignar personal adicional, etc.)
- Al finalizar el servicio según lo estipulado, el cliente brinda a la empresa una constancia que garantiza el correcto desarrollo de las actividades solicitadas.
- Por último, el área de Ventas realiza la gestión de la cartera de clientes para fidelizarlos.

### 2.1.6 MAPA ACTUAL DEL PROCESO PRINCIPAL

Se aplica el método SIPOC con la finalidad de esquematizar el proceso principal de la empresa ya mencionado, adicionalmente se considera las entradas y salidas de este, así como también las relaciones con los proveedores, clientes y las distintas áreas de la organización. Para la realización del SIPOC se define cada eslabón.

- Clientes: Primero identificamos cual es el actor final del servicio, en este caso puede ser un cliente privado o público según las licitaciones, por eso lo denominaremos cliente final. Así mismo dentro de la misma empresa denominaremos al área de Operaciones como un cliente interno ya que es el que aprueba las constancias de buen servicio que son entregadas al cliente final.
- Salidas: Una vez identificados los clientes podemos identificar las salidas ya que es lo que el cliente recibe del proceso principal, y es el resultado que el cliente final busca obtener con el servicio, en este caso son:
  - Instalaciones limpias según especificaciones del cliente.
  - Constancia aprobada de buen servicio que valide el desempeño de la empresa.
- Proceso: El proceso principal está conformado por las actividades principales que realiza la empresa para ejecutar el servicio bandera y son las mencionadas en el punto anterior, descripción actual del proceso principal.

- Entradas: Son los inputs que afectan la calidad del proceso, necesarios para poder llevar a cabo cada actividad del proceso principal, estos son los siguientes:
  - Información de insumos a utilizar
  - Información de carga de trabajo
  - Insumos de Limpieza
- Proveedor: Son agentes que brindan todas las entradas al proceso. En este caso consideramos como proveedor a las otras unidades de la empresa que interactúan con el proceso principal, como:
  - Recursos Humanos
  - Logística
  - Ventas
  - Almacén (Haciendo referencia a almacenes de insumos, productos intermedios, productos terminados y almacenes de proveedores de insumos externos)

Para complementar la información, se agrega el siguiente punto para poder complementar la información mostrada por el diagrama SIPOC:

- Recursos: Este punto nos indica detallar los recursos que utiliza la empresa para poder llevar a cabo un servicio. Los principales son:
  - Mano de obra
  - Maquinaria
  - Insumos y herramientas de limpieza

Posteriormente, podemos observar la siguiente información:

- El proceso principal de la empresa y las actividades que lo conforman.
- Las entradas necesarias para realizar el proceso principal y cuáles son los proveedores encargados de dichos inputs; esta relación permite controlar la entrega de inputs a tiempo en coordinación con cada agente responsable.
- Los recursos empleados para llevar a cabo el proceso principal y cuáles son los proveedores que son responsables finales de dichos recursos, es decir en caso se presente un siniestro, (como falta de stock o de operarios), esté establecido con que áreas se debe coordinar y evitar un retraso en el desarrollo del proceso principal de la empresa.

- Las salidas que deben obtener del proceso principal, así como también cual es el cliente interno y externo al que se le debe dar cada output.

Este análisis se presenta gráficamente en la figura 2.2.

### **2.1.7 INFORMACIÓN ADICIONAL**

Se muestra a continuación en la figura 2.3 el histórico de las de la empresa en periodos anuales y las ventas en nuevos soles (S/). Se puede apreciar que la empresa solo en el 2013 tuvo ventas mayores a 18 millones de nuevos soles.

Adicionalmente, en el anexo 15 se presenta el histórico de ventas por contrato de los diez clientes más representativos desde el 2011 hasta el 2013.

## **2.2 DESCRIPCIÓN DE LA GESTION ACTUAL DEL SERVICIO**

Se detalla la gestión del servicio de la empresa bajo el escenario actual.

### **2.2.1 CADENA DE VALOR**

Se muestra gráficamente la cadena de valor actual de la empresa en la figura 2.4, se han clasificado los procesos primarios y secundarios. Se puede concluir que la empresa cuenta con distintos eslabones que aportan valor, como el servicio a los clientes, la producción de sus propios insumos, el buen equipamiento de herramientas y maquinarias que posee, y la diversidad de proveedores con los que trabaja para reducir riesgos de entrega. Su eslabón más débil es el de la producción de sus propios insumos ya que tiene que producirlos bajo el nombre de otro de sus proveedores sin contar con registro sanitario; el eslabón más fuerte, al ser una empresa de servicios es el del trato con sus clientes, en el cual tiene mucho potencial e implementando estrategias de diferenciación se puede retener y ganar aún más mercado con sus clientes estatales y potenciales particulares.

### **2.2.2 ANÁLISIS FODA DE LA EMPRESA**

En la figura 2.5 se muestra el análisis FODA de la empresa, este análisis considera variables internas y externas así como también factores comerciales, de recursos humanos, económicos entre otros.

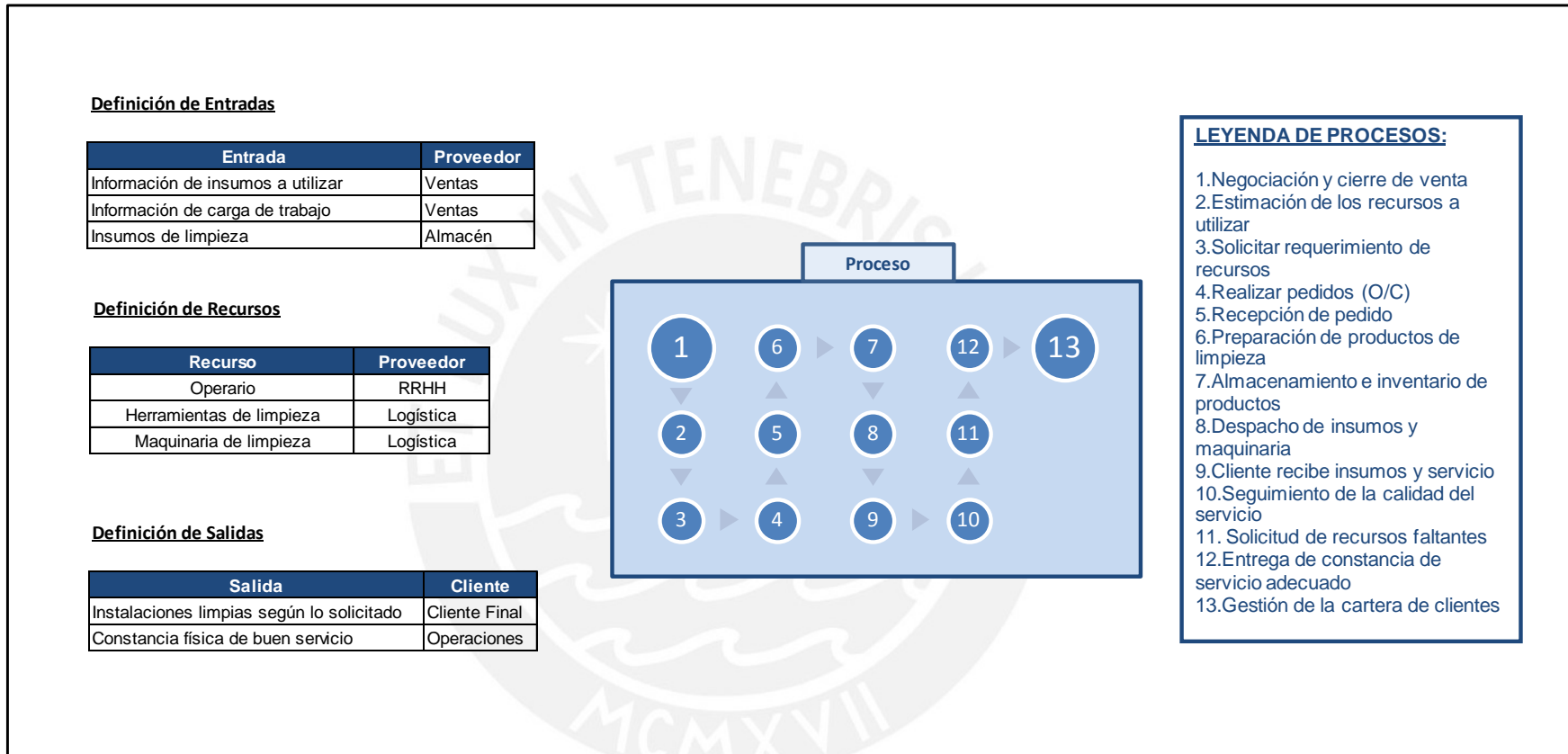


Figura 2.2 Mapa SIPOC de la empresa  
Elaboración propia



Figura 2.3 Histórico de ventas anuales 2007-2013  
Fuente: La empresa  
Elaboración propia

Cadena de Valor				
<u>Infraestructura</u> Tiene dos inversionistas principales, el gerente general y el sub gerente				
<u>Gestión de Recursos Humanos</u> El área de RRHH realiza el reclutamiento a través de psicólogos y asistentes sociales, este no es estacional Tiene una planilla de empleados y colaboradores que trabajan por honorarios Presenta un sistema de capacitación a los operarios Siguen el sistema de remuneración acorde con la ley				
<u>Desarrollo de Tecnología</u> Realizan sus propios productos de la mano de Técnicos especialistas El foco de la organización es el servicio de limpieza Cuentan con insumos, herramientas y maquinaria apta y suficiente para sus operaciones				
<u>Compras</u> Tienen 8 proveedores principales, diversifican riesgos de entrega Cuentan con furgonetas y maquinaria para gestionar sus despachos adecuadamente No adquieren publicidad masiva, básicamente trabajan por licitaciones y concursos, es más económico				
<u>Logística Interna</u>	<u>Operaciones</u>	<u>Logística Externa</u>	<u>Ventas y Marketing</u>	<u>Servicios de Post Venta</u>
Pide productos en base a sus requerimientos para tener un nivel de inventario mínimo	Fabrican 7 de sus productos para abaratar costos, al no contar con permiso sanitario, utilizan el de su principal proveedor por acuerdo de ambas partes	Cuenta con furgonetas para atender a sus clientes en el tiempo pactado, llevan un control de productos entregados para un mejor control	Un 90% de los clientes de la empresa con estatales captados por licitaciones sin invertir fuerza de ventas, diversifican su mercado con clientes particulares	Miden la satisfacción de sus clientes y manejan políticas de mantenimiento de cartera de clientes sobre todo con los particulares

Figura 2.4 Cadena de valor de la empresa  
Elaboración propia

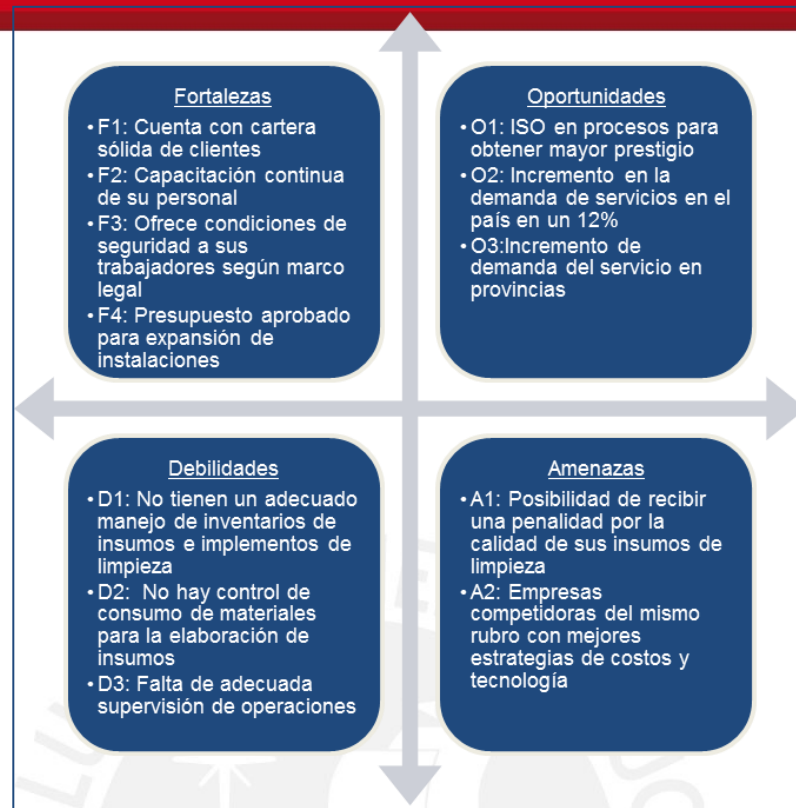


Figura 2.5 Análisis FODA de la empresa  
Elaboración propia

Se presentan las evaluaciones cuantitativas del FODA en las tablas 2.2 y 2.3 para factores internos y externos, respectivamente. En el caso de los factores internos, la suma ponderada de las fortalezas es 1.1, y es mayor al valor de las debilidades (0.65). Por lo tanto, se comprueba que la empresa tiene fuerzas internas favorables y cuenta con recursos sólidos para realizar un buen servicio y posicionarse en el mercado. Respecto a los factores externos, el peso ponderado de las oportunidades es 1.35, siendo mayor al peso ponderado de las amenazas que es 0.7. Se concluye que la empresa se encuentra dentro de un ambiente favorable para realizar cambios y mejoras para poder optimizar recursos y reducir costos.



Tabla 2.2 Cuantificación del FODA: Factores internos

Factores a evaluar	Peso	Calificación	Total Ponderado
<b>Fortalezas</b>			
F1: Contar con cartera sólida de clientes	0.1	3	0.3
F2: Capacitación continua de personal	0.15	2	0.3
F3: Ofrecer condiciones de seguridad a sus trabajadores según marco legal	0.1	2	0.2
F4: Presupuesto aprobado para expansión de instalaciones	0.1	3	0.3
<b>Debilidades</b>			
D1: No tienen un adecuado manejo de inventarios	0.25	1	0.25
D2: No hay control de consumo de materiales para la elaboración de insumos	0.2	1	0.2
D3: Falta de adecuada supervisión de operaciones	0.1	2	0.2
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>1.75</b>

Elaboración propia

Tabla 2.3 Cuantificación del FODA: Factores externos

Factores a evaluar	Peso	Calificación	Total Ponderado
<b>Oportunidades</b>			
O1: ISO en procesos para obtener mayor prestigio	0.2	3	0.6
O2: Incremento en la demanda de servicios en el país en un 12%	0.15	3	0.45
O3: Incremento de demanda del servicio en provincias	0.15	2	0.3
<b>Amenazas</b>			
A1: Posibilidad de recibir una penalidad por la calidad de sus insumos de limpieza	0.3	1	0.3
A2: Empresas competidoras del mismo rubro con mejores estrategias de costos y tecnología	0.2	2	0.4
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>2.05</b>

Elaboración propia

### 2.2.3 DESCRIPCIÓN DE POLÍTICAS ACTUALES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La empresa actualmente administra un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual tiene como objetivos optimizar las condiciones de trabajo y minimizar los accidentes durante la jornada laboral.

Este comité está conformado por un presidente, un secretario y cuatro operarios. En la tabla 2.4 se presenta los riesgos identificados por dicho comité y los equipos de protección que ofrecen a sus trabajadores.

Tabla 2.4 Identificación de riesgos en el servicio

Actividad	Riesgos identificados	Equipo de protección personal que brinda la empresa para los operarios de mantenimiento
1. Limpieza Integral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Locativos:</b> caídas del personal al mismo nivel (resbalones y tropiezos), de diferente altura y cortes.</li> <li>• <b>Ergonómicos:</b> manipulación manuales de cargas y posturas de trabajo.</li> <li>• <b>Sustancias químicas:</b> por ingestión, inhalación, contacto o absorción a la piel, contacto a los ojos.</li> <li>• <b>Biológicos:</b> virus, hongos, bacterias.</li> <li>• <b>Físicos:</b> ruidos, iluminación, radiación, vibraciones.</li> <li>• <b>Psicosociales:</b> estrés en el trabajo, organización en el trabajo.</li> <li>• <b>Fenómenos naturales:</b> sismos.</li> <li>• <b>Eléctricos:</b> Contacto directo e Indirecto</li> </ul>	<p>Gorra o casco (según sea el lugar de trabajo)                      Uniforme de trabajo                      Zapatillas o zapato de punta de acero                      Guantes y botas de jebe o cuero                      Tapaboca y/o mascarilla contra polvo                      Protectores auditivos (según sea el lugar de trabajo)                      Lentes de seguridad (según sea el lugar de trabajo)                      Mascarilla contra gases (si se utilizan sustancias químicas como acido, quita sarro, etc.)</p>
2. Saneamiento ambiental (desinfección y desratización)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Locativos:</b> caídas de personas al mismo nivel / diferente nivel, resbalones y tropiezos por objetos, prevención de partículas</li> <li>• <b>Ergonómicos:</b> manipulaciones manuales de cargas y posturas de trabajo</li> <li>• <b>Sustancias químicas:</b> por ingestión, inhalación, intoxicación, contacto o absorción de la piel, por contacto a los ojos</li> <li>• <b>Biológicos:</b> virus, hongos, y bacterias</li> <li>• <b>Físicos:</b> ruidos, iluminación, carga térmica, vibraciones</li> <li>• <b>Eléctricos:</b> contacto directo e indirecto</li> </ul>	<p>Casco                      Uniforme impermeable                      Uniforme algodón (Interior)                      Botas de jebe                      Mascara con filtros antigases                      Guantes de jebe resistente                      Lentes de seguridad                      Protectores auditivos</p>
3. Jardinería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Locativos:</b> caídas de personal al mismo nivel (resbalones y tropiezos), de diferente altura, cortes o golpes con herramientas, pistas sobre objetos, vuelco de máquina o equipo, proyección de partículas</li> <li>• <b>Ergonómicos:</b> manipulaciones manuales de cargas posturas de trabajo</li> <li>• <b>Eléctrico:</b> contacto eléctrico indirecto</li> <li>• <b>Sustancias químicas:</b> por ingestión, inhalación, contacto o absorción de la piel, por contacto a los ojos</li> <li>• <b>Biológicos:</b> virus, hongos, y bacterias</li> <li>• <b>Físicos:</b> ruidos, radiación no ionizante (por causa del sol), vibraciones</li> <li>• <b>Mecánicos:</b> averías, desperfectos</li> <li>• <b>Otros:</b> accidentes causados por seres vivos</li> </ul>	<p>Gorro o casco                      Camisa manga larga o polo                      Pantalón                      Lentes de seguridad                      Protector auditivos                      Bota de jebe o zapato punta acero                      Guantes de cuero o jebe                      Máscara de gases o respirador de polvos</p>
4. Trabajos en alturas (Limpieza de lunas y pintado de paredes)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Locativos:</b> caídas de personal al mismo nivel (resbalones y tropiezos) y diferente altura, cortes o golpes con herramientas en superficies defectuosas, pisadas sobre objetos, aprisionamiento</li> <li>• <b>Ergonómicos:</b> manipulaciones manuales de cargas y posturas de trabajo</li> <li>• <b>Eléctricos:</b> contacto eléctrico con equipos o maquinaria defectuosa</li> <li>• <b>Sustancia químicas:</b> por ingestión, Inhalación (vapores, aerosoles y polvo), contacto o absorción de la piel, por contacto a los ojos con productos de sustancias químicas peligrosas</li> <li>• <b>Físicos:</b> ruidos, radiación o ionizantes (sol), vibraciones y frío</li> <li>• <b>Equipos de trabajo:</b> andamios</li> <li>• <b>Psicosociales:</b> estrés en el trabajo, organización del trabajo</li> </ul>	<p>Gorro o casco                      Arnés (si es requerido)                      Uniforme                      Camisa manga larga o polo                      Pantalón                      Lentes de seguridad                      Protector auditivos                      Bota de jebe o zapato punta acero                      Guantes de cuero o jebe                      Máscara de gas o respirador de polvo</p>

Fuente: La empresa  
 Elaboración propia

En caso no se cumplan estos lineamientos y ocurra algún incidente, se debe generar un reporte y realizar una investigación de las causas. En el anexo 16 se presenta el historial de accidentes registrados por la empresa durante del 2011, 2012 y 2013.

Frente a estos incidentes, la empresa elaboró una matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER). En la figura 2.5 se muestra un ejemplo de la matriz y la figura 2.6 detalla una reevaluación del riesgo.

Los principales peligros identificados por la empresa en el IPER son los golpes y fracturas, caídas a desnivel, inhalación de gases y químicos, y daños ergonómicos.

Como medida de control, la empresa ha implementado el plan de seguridad detallado en la figura 2.7. Estos controles permiten prevenir los riesgos identificados en el IPER.

## **2.3 DESCRIPCIÓN DE LA GESTION ACTUAL DE INVENTARIOS**

Se presenta el detalle de los procesos de abastecimiento, almacenamiento y despacho de insumos de limpieza de la empresa.

### **2.3.1 MODELO DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE LA EMPRESA**

La cadena de abastecimiento de la empresa inicia en los proveedores locales que envían los insumos y herramientas de limpieza requeridos al fabricante (en este caso, la empresa en estudio que produce y almacena los productos). Luego, se da el proceso de distribución (la logística de salida es responsabilidad de la empresa que debe entregar los materiales en las cantidades y fechas indicadas en las licitaciones del cliente). De esta forma, los requerimientos llegan al cliente final que solicita sus productos en cantidades y horarios establecidos en la licitación. En la figura 2.8 se presenta gráficamente la cadena de abastecimiento de la empresa.

### **2.3.2 LAYOUT DEL ALMACÉN**

La empresa dispone de un espacio de 8.5 x 7.5 metros para el almacenamiento de sus insumos y herramientas de limpieza, separados en tres ambientes, el *layout* se presenta en el anexo 17.

TAREAS DEL PERSONAL	PELIGRO	RIESGO	ACTIVIDAD RUTINARIA / NO RUTINARIA	REQUISITO LEGAL	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO
					INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	INDICE DE CAPACITACIÓN (C)	INDICE DE EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)				
LIMPIEZA DE PISOS Y ESCALONES	LIQUIDO EN EL SUELO	CAIDA AL MISMO NIVEL Y DESNIVEL	RUTINARIA	LEY 29783	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	FALTA DE SEÑALIZACION												
	OBJETOS EN EL SUELO												
LIMPIEZA DE SALA DE OPERACIÓN Y HOSPITALIZACION	EXPOSICION A AGENTES PATOGENOS	INFECCIONES/ENFERMEDADES	RUTINARIA	LEY 29783	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	MANIPULACION DE RESIDUOS Y DESPERDICIOS												
LIMPIEZA DE LABORATORIO	EXPOSICION A AGENTES PATOGENOS	PROBABILIDAD DE CONTAMINACION POR BACTERIAS, HONGOS Y VIRUS.	RUTINARIA	LEY 29783	1	3	3	3	10	2	20	IMPORTANTE	SI
	MANIPULACION DE RESIDUOS Y DESPERDICIOS												

Figura 2.5 IPER de la empresa  
Fuente: La empresa

TAREAS DEL PERSONAL	PELIGRO	RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO
				INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	INDICE DE CAPACITACIÓN (C)	INDICE DE EXPOSICIÓN	INDICE DE PROBABILIDAD				
LIMPIEZA DE PISOS Y ESCALONES	LIQUIDO EN EL SUELO	CAIDA AL MISMO NIVEL Y DESNIVEL	ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
	FALTA DE SEÑALIZACION		COORDINACION CON LOS DUEÑOS DE LA EMPRESA A LA QUE PRESTAMOS EL SERVICIO SOBRE TEMAS DE SEGURIDAD.									
	OBJETOS EN EL SUELO		CAPACITACION DEL PERSONAL EN RIESGOS ASOCIADOS									
LIMPIEZA DE SALA DE OPERACIÓN Y HOSPITALIZACION	EXPOSICION A AGENTES PATOGENOS	INFECCIONES/ENFERMEDADES	ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
	MANIPULACION DE RESIDUOS Y DESPERDICIOS		CAPACITACION DEL PERSONAL EN RIESGOS ASOCIADOS									
LIMPIEZA DE LABORATORIO	EXPOSICION A AGENTES PATOGENOS	PROBABILIDAD DE CONTAMINACION POR BACTERIAS, HONGOS Y VIRUS.	ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
	MANIPULACION DE RESIDUOS Y DESPERDICIOS		CAPACITACION DEL PERSONAL EN RIESGOS ASOCIADOS									
			ROTACIÓN DE PERSONAL									
			DOTAR DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL ADECUADOS PARA CADA TRABAJADOR									

Figura 2.6 IPER de la empresa: Reevaluación del riesgo  
Fuente: La empresa

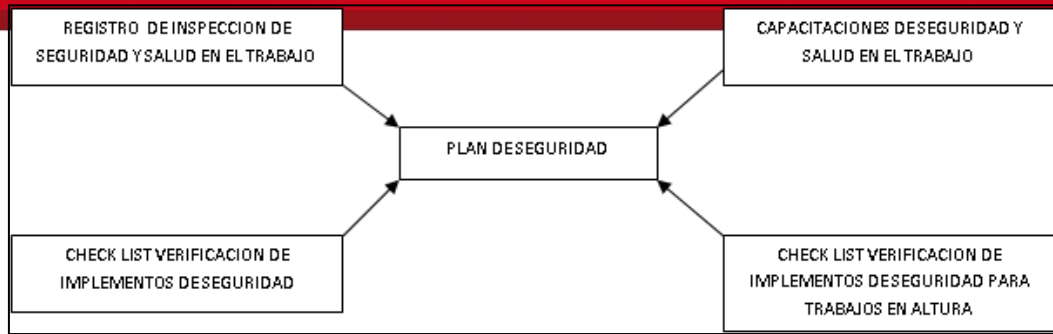


Figura 2.7 Controles del plan de seguridad  
Fuente: La empresa

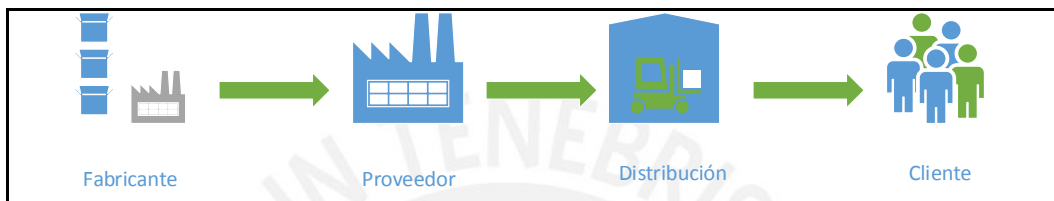


Figura 2.8 Cadena de abastecimiento de la empresa  
Elaboración propia

- Almacén de Insumos: Ambiente de 4.0 x 3.5 metros cuadrados utilizado para el almacenamiento de los insumos de limpieza que han sido comprados directamente a los proveedores. Cuenta con 4 racks de tres niveles para colocar productos como: aerosoles, desinfectantes, entre otros. Según la información obtenida por la empresa, siguen una política de niveles de inventario “FIFO” (*First In First Out*) para la recepción y despacho de sus insumos a los clientes. Actualmente el almacén se ubica a dos ambientes separados de la zona de despacho.
- Área de producción: Destinado para la producción de *yellow pine, clean by peroxy*, desinfectante pino, entre otros. Tiene un área de 2.5 x 3.5 metros cuadrados. El proceso de mezcla se realiza en barriles, por limitaciones de espacio se puede producir de 8 a 10 barriles en dicho ambiente, en caso se requiera producir una cantidad adicional se deben trasladar los barriles en proceso a otra área para liberar espacios.
- Almacén de productos en proceso y productos terminados: Cuenta con un área disponible de 4.0 x 5.0 metros cuadrados. En este ambiente se envasan los productos mezclados en contenedores más pequeños. Por lo cual se utiliza el espacio tanto para almacenar los barriles de los insumos en proceso como las mezclas envasadas y listas para su despacho. Al igual que el almacén de insumos, siguen una política de niveles de inventario FIFO. Sin embargo, la



empresa señala que tienen dificultades en mantener dicha política ya que no cuentan con controles de trazabilidad que señalen la fecha de producción.

- Almacén de herramientas: Espacio de 3.5 x 2.0 metros cuadrados utilizado para almacenar las herramientas de limpieza como escobas, escobillas, trapos, etc. Principalmente se almacenan insumos que no son requeridos en grandes cantidades por los clientes porque tienen un tiempo de vida más prologando que los insumos de limpieza (menor rotación de inventario).
- Zona de despacho: Espacio libre empleado para estacionar las furgonetas de la empresa y realizar la carga de insumos destinados a los clientes. En esta zona también se reciben los insumos de limpieza o herramientas que llegan de los proveedores.

### 2.3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS EMPLEADOS

La empresa cuenta principalmente como recursos a los insumos, materiales, maquinarias y herramientas.

- **Insumos:** Son de dos tipos, de elaboración propia y comprados a los proveedores.

Los insumos de elaboración propia son fabricados por un personal tercero (especialista en química) que asiste a la empresa por 15 días y recibe la remuneración por horas de un personal administrativo (jornal: S/. 50.00). En caso se requiera hacer una fabricación adicional, se coordina para que asista días extras al mismo costo.

Tabla 2.5 Lista de productos que fabrica la empresa

Nro	Detalle de material	Producción	Unidad
1	CERA BLANCA AL AGUA	34	GALON
2	DESINFECTANTE PINO	3600	LITRO
3	JABON LIQUIDO	2	GALON
4	PERFUMADOR AMBIENTAL	21	GALON
5	SHAMPOO PARA ALFOMBRAS	8	GALON
6	LEJIA	1	GALON

Producción mensual según unidad de medida

Fuente: La empresa

Por otro lado, los insumos comprados a proveedores y almacenados en la empresa, son adquiridos a un total de 8 proveedores locales.

Se muestra en el anexo 18 los principales materiales e insumos de la empresa, el consumo quincenal y el costo unitario de cada uno. Para planificar con mayor precisión el abastecimiento de sus materiales, la empresa considera un stock de seguridad en almacén de 5% de cada insumo. El lead time de los proveedores es de 2 a 3 días como máximo.

El control de inventario lo realizan cada vez que tienen que realizar un despacho.

- **Máquinas o herramientas de trabajo:** Solicitadas por la Gerencia de Logística, la cantidad y variedad a pedir depende de lo determinado en cada licitación y del estado del inventario de máquinas que ya se tiene. El mantenimiento y reparación de las mismas está a cargo del Técnico de Mantenimiento.

En el anexo 19 se detallan las principales máquinas que se adquieren para llevar a cabo sus actividades.

#### 2.3.4 DETALLE DE LOS PROCESOS DE ALMACENES

A continuación se detallarán los procesos de recepción y almacenamiento, y despacho de materiales.

- **Recepción y Almacenamiento:** El proceso inicia desde que el proveedor entrega la mercadería en la zona de recepción ubicada al lado de la puerta de ingreso. Luego, el personal de almacén se encarga de verificar los documentos que entrega el proveedor (guía de remisión, copia de la orden de compra y certificados de calidad), y adicionalmente realiza el control de los bultos o paquetes que se está entregando.

En caso de que no haya cumplido con alguno de los documentos solicitados o la información brindada esté incompleta o errada, el almacén genera un reclamo al área de Compras para que lo canalice al proveedor y este mismo haga las correcciones o regularizaciones en 3 días como máximo.

Si toda la información brindada es correcta, se procede a realizar el desembalaje y revisión física de la mercadería (el personal valida que la cantidad a entregar y la descripción del material coincida con lo que indica la orden de compra). Si las cantidades no coinciden, el almacén genera un reclamo a Compras con la finalidad de que solicite al proveedor la reposición del faltante en 3 días como máximo.

Por último, se hace el registro en el control manual de ingresos de materiales para hacer trazabilidad en caso se requiera en un futuro y se procede a clasificar y almacenar toda la mercadería recibida según el tipo de material (insumo o herramienta de limpieza) los cuales pueden permanecer en el almacén de 1 a 15 días dependiendo de la fecha en la que el cliente lo solicite en su programación de servicio. Cada etapa del proceso de recepción y almacenamiento se presenta en el anexo 20.

- **Despacho de Materiales:** Se da a partir del requerimiento del área de Operaciones quien entrega al Almacén un documento de solicitud con el listado de los materiales y herramientas que necesitan enviar a inicios del día. El operario de almacenes revisa físicamente durante la operación si cuenta con el stock suficiente para atender el requerimiento de cada material y posteriormente retira y embala los productos. El requerimiento es firmado por almacenes para garantizar que se efectuó la operación. En caso no cuente con algún material, la cantidad es corregida en el documento de solicitud. Cada área lleva un control interno de las cantidades solicitadas o atendidas. Los productos se cargan y son enviados al cliente al que se le ofrece el servicio. Cada etapa del proceso se presenta en el anexo 21.

### 2.3.5 INDICADORES DE GESTIÓN ACTUAL DE ALMACENES

La empresa tiene un índice del 27% de devoluciones de insumos o herramientas de limpieza por parte del cliente por motivos de cantidad, calidad y caducidad, este monto asciende a S/. 15,000 mensuales. El detalle de pérdidas por devoluciones mensuales por cada insumo se muestra en el anexo 22.

Actualmente, la empresa busca reducir al mínimo dicho valor ya que genera costos adicionales de reposición de materiales y puede ser un riesgo para no obtener el certificado de buen servicio de parte del cliente así como también incurrir en infracciones por multas.

## CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

En este capítulo se presenta el diagnóstico de la situación actual con la finalidad de identificar las oportunidades de mejora que la empresa debe implementar para incrementar la eficiencia de sus operaciones y reducir costos. Las oportunidades de mejora se dividen en tres grupos detallados a continuación.

### 3.1 JUSTIFICACIÓN

El análisis y posteriores propuestas se enfocan en tres oportunidades de mejora: calidad en el servicio, gestión de inventarios y seguridad y salud en el trabajo.

Esta decisión se basa en el impacto económico para la empresa ya que la reciben penalizaciones monetarias si incumple con plazos de entrega de productos (ascienden a más de 82 mil nuevos soles anuales) y también si brinda un mal servicio al cliente (más de 1 millón de nuevos soles anuales). Los accidentes registrados durante el 2013 se incrementaron en 38% respecto al año anterior, lo cual genera costos de horas hombre y gastos por accidentes.

En la figura 3.1 se presenta el histórico de gastos de la empresa del 2011 al 2013, donde se definen los tres puntos de mayor impacto económico.

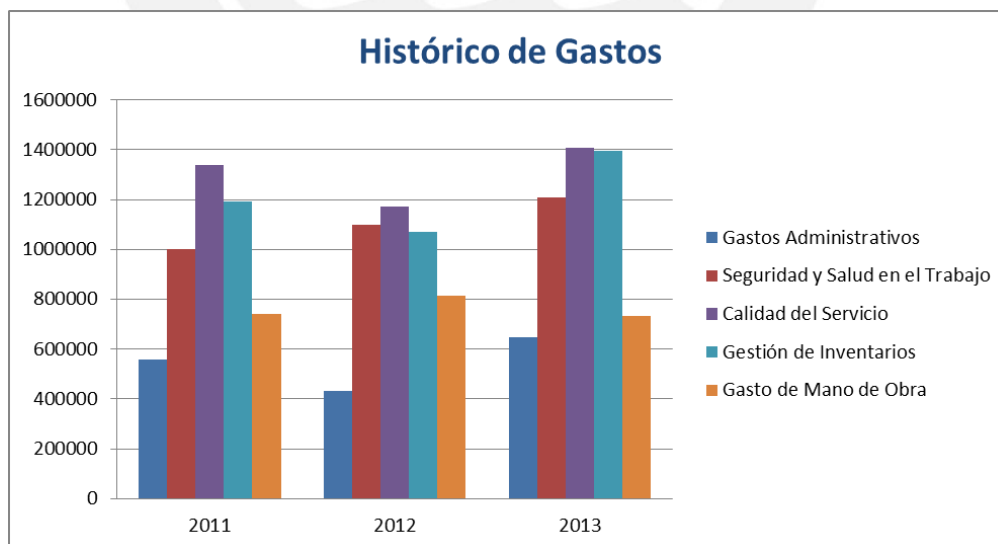


Figura 3.1 Histórico de gastos 2011 - 2013

Fuente: La empresa

Elaboración propia

### 3.2 GESTIÓN DE INVENTARIOS

Los 36 materiales que administra la empresa se abastecen en los periodos regulares de compra (cada dos semanas).

Utilizando el principio de Pareto, se busca identificar los materiales cuya administración tienen mayor impacto económico sobre la empresa para enfocar todas las mejoras referentes a este tema, por lo cual, se inicia el procedimiento tomando como datos: el consumo mensual y el costo de compra unitario de cada ítem para calcular el costo total por periodo (quincenal) y obtener el costo acumulado en soles.

Mediante los datos de costo total y acumulado, se podrá obtener el porcentaje total (en función al total del costo en el periodo) y acumulado respectivamente. Es importante ordenar a los materiales en función a su costo total de forma decreciente para así identificar los que son críticos para el negocio.

Finalmente, con los porcentajes acumulados se realiza la clasificación ABC, tomando en cuenta que los materiales más críticos para la empresa son los A y B que suman el 95% del costo total de las existencias. Y no se priorizará para los análisis los tipo C que constituyen el 5% restante y cuyo impacto en su administración o presentación de mejoras no tendría mayor relevancia para el negocio.

Los resultados de este análisis se presentan en la tabla 3.1.

A: 80% del costo total

B: 95% (acumulado) del costo total

C: 100% (acumulado) del costo total

Gráficamente, los resultados se presentan mediante un Pareto en la figura 3.2 y la delimitación ABC se muestra en el anexo 23.

El escenario actual de compras y almacenamiento permite estimar el costo anual de la gestión de stocks de la empresa y analizar qué parámetros pueden modificarse como propuesta a reducir su costo de oportunidad. Se debe considerar que el costo actual de almacenaje unitario es de S/. 10.00 y el costo actual de emisión de un pedido es de S/. 100.00.

Tabla 3.1 Clasificación ABC de los insumos de limpieza

N°	Detalle de material	UM	Costo Total (S/.)	Costo Acumulado (S/.)	Porcentaje	Porcentaje Acumulado	Clasificación
1	BOLSA NEGRA PARA BASURA 140 LTS	UNIDAD	S/. 3,300	S/. 3,300	11.81%	11.81%	A
2	ESPONJA VERDE SAPOLIO	UNIDAD	S/. 3,150	S/. 6,450	11.28%	23.09%	A
3	PASTILLA P/WC	UNIDAD	S/. 2,520	S/. 8,970	9.02%	32.11%	A
4	ESPONJA VERDE - SCOTH BRITE	UNIDAD	S/. 2,475	S/. 11,445	8.86%	40.97%	A
5	CERA AMARILLA EN PASTA	GALON	S/. 2,150	S/. 13,595	7.70%	48.67%	A
6	REPUESTO DE TRAPEADOR	UNIDAD	S/. 1,720	S/. 15,315	6.16%	54.83%	A
7	CERA NEGRA EN PASTA	GALON	S/. 1,350	S/. 16,665	4.83%	59.66%	A
8	CERA NEUTRAL	GALON	S/. 1,260	S/. 17,925	4.51%	64.17%	A
9	CERA PREMIO	UNIDAD	S/. 1,240	S/. 19,165	4.44%	68.61%	A
10	DETERGENTE INDUSTRIAL	UNIDAD	S/. 1,160	S/. 20,325	4.15%	72.76%	A
11	CERA ROJA EN PASTA	GALON	S/. 1,075	S/. 21,400	3.85%	76.61%	A
12	FRANELA	UNIDAD	S/. 968	S/. 22,368	3.47%	80.08%	A
13	DEODORIZADOR SPRAY (WIZARD)	UNIDAD	S/. 960	S/. 23,328	3.44%	83.52%	B
14	ESCOBA CLORINDA	UNIDAD	S/. 816	S/. 24,144	2.92%	86.44%	B
15	TRAPO INDUSTRIAL DE COLOR	UNIDAD	S/. 750	S/. 24,894	2.69%	89.12%	B
16	BALDE PLASTICO 15 LTS	UNIDAD	S/. 580	S/. 25,474	2.08%	91.20%	B
17	PAPEL HIGIENICO	UNIDAD	S/. 360	S/. 25,834	1.29%	92.49%	B
18	LIMPIA VIDRIOS	GALON	S/. 330	S/. 26,164	1.18%	93.67%	B
19	TRAPO INDUSTRIAL BLANCO	UNIDAD	S/. 300	S/. 26,464	1.07%	94.74%	B
20	BOLSA NEGRA PARA BASURA 75 LTS	UNIDAD	S/. 245	S/. 26,709	0.88%	95.62%	B
21	INSECTICIDA	UNIDAD	S/. 210	S/. 26,919	0.75%	96.37%	C
22	ALCOHOL INDUSTRIAL	GALON	S/. 146	S/. 27,065	0.52%	96.89%	C
23	QUITASARRO	UNIDAD	S/. 144	S/. 27,209	0.52%	97.41%	C
24	GUANTES DE JEBE	PAR	S/. 105	S/. 27,314	0.38%	97.79%	C
25	PERFUMADOR AMBIENTAL	GALON	S/. 105	S/. 27,419	0.38%	98.16%	C
26	SHAMPOO PARA ALFOMBRAS	GALON	S/. 94	S/. 27,513	0.34%	98.50%	C
27	WAYPE BLANCO	UNIDAD	S/. 80	S/. 27,593	0.29%	98.78%	C
28	BOLSA NEGRA PARA BASURA DE 25 LT	UNIDAD	S/. 75	S/. 27,668	0.27%	99.05%	C
29	JALADOR DE AGUA	UNIDAD	S/. 70	S/. 27,738	0.25%	99.30%	C
30	ACIDO MURIATICO 2LT	LITRO	S/. 69	S/. 27,807	0.25%	99.55%	C
31	CERA LUSTRA MUEBLES	UNIDAD	S/. 48	S/. 27,855	0.17%	99.72%	C
32	REPUESTO DE MOOPS PISO	UNIDAD	S/. 20	S/. 27,875	0.07%	99.79%	C
33	REPUESTO DE MOOPS LUNA	UNIDAD	S/. 17	S/. 27,891	0.06%	99.85%	C
34	COMPUCLEANER	UNIDAD	S/. 16	S/. 27,908	0.06%	99.91%	C
35	ESCOBA DE BAJA POLICIA	UNIDAD	S/. 15	S/. 27,923	0.05%	99.96%	C
36	SILICONA LIQUIDA	LITRO	S/. 10	S/. 27,933	0.04%	100.00%	C

Elaboración propia



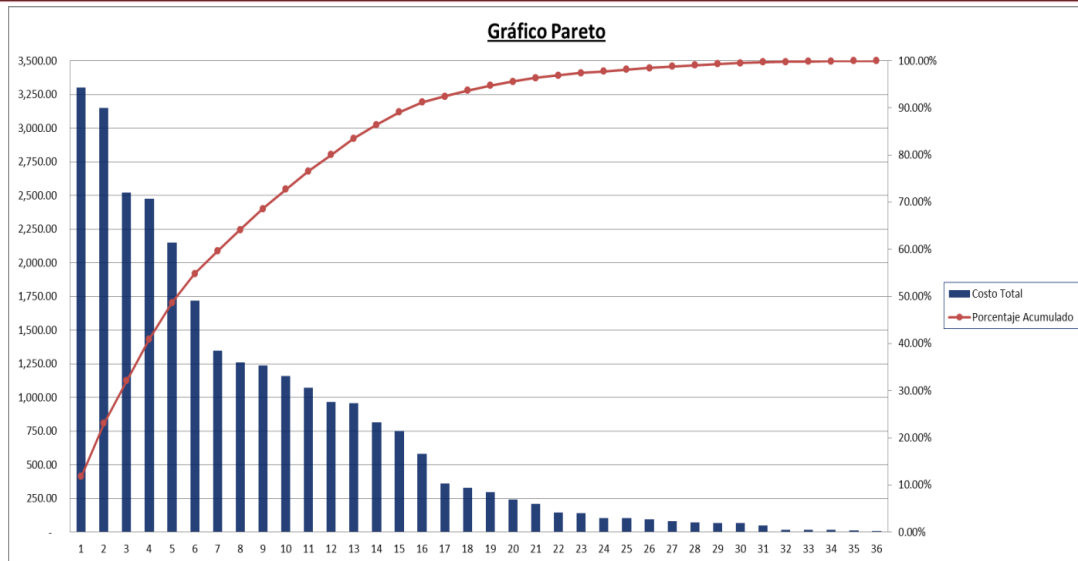


Figura 3.2 Gráfico Pareto  
Elaboración propia

Los valores de “Q” (lote de pedido) son la demanda por periodo de cada material, ya que el escenario de la empresa actual propone este modelo de abastecimiento presentado en la figura 3.3.

Considerar que como modelo se ha tomado el material más representativo por Pareto (Bolsa negra para basura 140Lts).

El costo actual de la gestión de stocks se obtiene de la suma del costo de almacenaje y el costo de emisión de pedidos por cada material. Para cada material se estiman estos valores en función a las siguientes fórmulas:

$$\text{Costo total de almacenaje: } \text{Costo de almacenaje unitario} \times \frac{Q}{2} + SS$$

$$\text{Costo total de emisión de pedidos: } \text{Costo de emisión de pedido} \times \frac{D}{Q}$$

Se presenta la tabla 3.2 con los valores obtenidos por cada material y el cálculo total de los costos por concepto, considerar que el cálculo de la demanda anual (D) se estima con la demanda por periodo (quincenal) y el stock de seguridad (SS) se obtiene multiplicando el 5% de la demanda por periodo de cada material.

El cálculo del costo logístico total para todos los insumos de limpieza que la empresa administra es de S/. 139,783 anuales bajo el esquema de reposición actual.

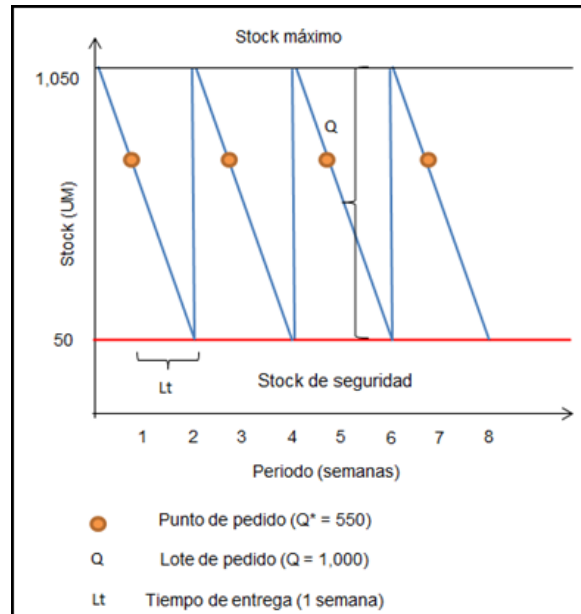


Figura 3.3 Diagrama serrucho de la bolsa negra para basura 140 litros  
Elaboración propia

### 3.3 MEDICIÓN DE LA CALIDAD EN EL SERVICIO

Se usará el método Servqual para poder evaluar la calidad del servicio prestado por la empresa, y conocer si los aspectos actuales que mide la empresa son los correctos y en caso contrario, cuales son los más relevantes para el cliente.

En primer lugar, se debe adaptar cada dimensión al escenario de la empresa en estudio:

- **Elementos Tangibles:** Se refiere a la apariencia del personal (limpieza, orden), que estén todos uniformados de forma correcta y que cuenten con herramientas y maquinarias modernas.
- **Fiabilidad:** Implica que la empresa y los colaboradores puedan realizar las tareas de limpieza y mantenimiento dentro del cronograma y plazos establecidos y cumpliendo los criterios requeridos por el cliente.
- **Capacidad de Respuesta:** Los operarios realicen las actividades de forma rápida para que no interfiera con las actividades del cliente. Y así mismo brindar cualquier ayuda si el cliente lo solicita (información adicional o guía).

Tabla 3.2 Cálculo del costo logístico actual de la empresa

N°	Detalle de material	UM	ABC	Q	SS	D	Costo almacenamiento (S/.)	Costo pedido (S/.)	Costo gestión stocks (S/.)
1	BOLSA NEGRA PARA BASURA 140 LTS	UNIDAD	A	1,000	50	24,000	5,500	2,400	7,900
2	ESPONJA VERDE SAPOLIO	UNIDAD	A	500	25	12,000	2,750	2,400	5,150
3	PASTILLA P/WC	UNIDAD	A	3,600	180	86,400	19,800	2,400	22,200
4	ESPONJA VERDE - SCOTH BRITE	UNIDAD	A	2,250	113	54,000	12,375	2,400	14,775
5	CERA AMARILLA EN PASTA	GALON	A	100	5	2,400	550	2,400	2,950
6	REPUESTO DE TRAPEADOR	UNIDAD	A	400	20	9,600	2,200	2,400	4,600
7	CERA NEGRA EN PASTA	GALON	A	60	3	1,440	330	2,400	2,730
8	CERA NEUTRAL	GALON	A	60	3	1,440	330	2,400	2,730
9	CERA PREMIO	UNIDAD	A	20	1	480	110	2,400	2,510
10	DETERGENTE INDUSTRIAL	UNIDAD	A	20	1	480	110	2,400	2,510
11	CERA ROJA EN PASTA	GALON	A	50	3	1,200	275	2,400	2,675
12	FRANELA	UNIDAD	A	220	11	5,280	1,210	2,400	3,610
13	DEODORIZADOR SPRAY (WIZARD)	UNIDAD	B	200	10	4,800	1,100	2,400	3,500
14	ESCOBA CLORINDA	UNIDAD	B	120	6	2,880	660	2,400	3,060
15	TRAPO INDUSTRIAL DE COLOR	UNIDAD	B	30	2	720	165	2,400	2,565
16	BALDE PLASTICO 15 LTS	UNIDAD	B	100	5	2,400	550	2,400	2,950
17	PAPEL HIGIENICO	UNIDAD	B	40	2	960	220	2,400	2,620
18	LIMPIA VIDRIOS	GALON	B	6	1	144	33	2,400	2,433
19	TRAPO INDUSTRIAL BLANCO	UNIDAD	B	15	1	360	83	2,400	2,483
20	BOLSA NEGRA PARA BASURA 75 LTS	UNIDAD	B	350	18	8,400	1,925	2,400	4,325
21	INSECTICIDA	UNIDAD	C	20	1	480	110	2,400	2,510
22	ALCOHOL INDUSTRIAL	GALON	C	2	1	48	11	2,400	2,411
23	QUITASARRO	UNIDAD	C	8	1	192	44	2,400	2,444
24	GUANTES DE JEBE	PAR	C	70	4	1,680	385	2,400	2,785
25	PERFUMADOR AMBIENTAL	GALON	C	21	2	504	116	2,400	2,516
26	SHAMPOO PARA ALFOMBRAS	GALON	C	4	1	96	22	2,400	2,422
27	WAYPE BLANCO	UNIDAD	C	20	1	480	110	2,400	2,510
28	BOLSA NEGRA PARA BASURA DE 25 LT	UNIDAD	C	375	19	9,000	2,063	2,400	4,463
29	JALADOR DE AGUA	UNIDAD	C	10	1	240	55	2,400	2,455
30	ACIDO MURIATICO 2LT	LITRO	C	16	1	384	88	2,400	2,488
31	CERA LUSTRA MUEBLES	UNIDAD	C	8	1	192	44	2,400	2,444
32	REPUESTO DE MOOPS PISO	UNIDAD	C	4	1	96	22	2,400	2,422
33	REPUESTO DE MOOPS LUNA	UNIDAD	C	3	1	72	17	2,400	2,417
34	COMPUCLEANER	UNIDAD	C	2	1	48	11	2,400	2,411
35	ESCOBA DE BAJA POLICIA	UNIDAD	C	1	1	24	6	2,400	2,406
36	SILICONA LIQUIDA	LITRO	C	1	1	24	6	2,400	2,406
								<b>TOTAL (S/.)</b>	<b>139,783</b>

Elaboración propia

- **Seguridad:** La empresa debe transmitir confianza a través de sus colaboradores. El cliente debe sentirse seguro de que no se generará desorden durante el desarrollo de las actividades o que hay riesgo de robo.
- **Empatía:** Como toda empresa de servicio, es importante que sus colaboradores transmitan atención y cuidados especializados al cliente, y el servicio sea personalizado (saludos cordiales cada día, trato amable y de respeto).

Para identificar la brecha de la metodología Servqual que afecta el grado de satisfacción del cliente se usará la brecha 5 que compara la expectativa del cliente con la percepción del cliente sobre el servicio. En base a esto se elaboró el cuestionario de 22 preguntas presentado en la tabla 3.3.

Tabla 3.3 Cuestionario de preguntas sobre la calidad en el servicio

Dimensión	Nro	Concepto
Tangible	1	La empresa utiliza equipos de apariencia moderna
Tangible	2	Los empleados tienen una apariencia limpia
Tangible	3	La empresa utiliza insumos de limpieza de calidad
Tangible	4	La empresa brinda información visual de sus actividades (folletos)
Fiabilidad	5	Se obtiene el servicio que se esperaba desde la primera vez
Fiabilidad	6	Si un empleado se compromete a hacer una tarea en un tiempo determinado, lo hará
Fiabilidad	7	Si el cliente necesita que lo atiendan, siente confianza de que el empleado se hará cargo
Fiabilidad	8	Los empleados brindan un buen servicio en todo momento y en cualquier parte de las instalaciones
Empatía	9	Los empleados siempre están atentos a las necesidades del cliente
Empatía	10	Los empleados ofrecen amabilidad y buen trato
Empatía	11	Se ofrece atención personalizada
Empatía	12	La empresa tiene horarios de trabajo convenientes para sus clientes
Empatía	13	La empresa se preocupa por los mejores intereses de sus clientes
Seguridad	14	El cliente se siente seguro de dejar todas sus pertenencias en las instalaciones mientras se realiza el servicio
Seguridad	15	El cliente confía en la integridad del personal de la empresa
Seguridad	16	Los empleados tienen conocimientos suficientes para resolver consultas y atender solicitudes
Seguridad	17	El cliente se siente tranquilo en todos los ambientes donde la empresa brinda sus servicios
Capacidad de respuesta	18	El personal siempre está dispuesto a atender y apoyar al cliente
Capacidad de respuesta	19	El tiempo de atención del servicio fue el adecuado
Capacidad de respuesta	20	Los empleados nunca están demasiado ocupados para atender las necesidades puntuales del cliente
Capacidad de respuesta	21	Si el cliente tiene una solicitud, los empleados informarán cuándo lo proporcionarán y cumplirán con hacerlo
Capacidad de respuesta	22	El personal está dispuesto a atender solicitudes especiales del cliente

Elaboración propia

En base a este cuestionario, se elaboró una encuesta que se entregará dos veces al cliente, antes del servicio (expectativas) y después del servicio

(percepción), este cuestionario se muestra en el anexo 24 y tiene una escala de valoración del 1 al 7, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 7 totalmente de acuerdo.

Se recibieron un total de 12 respuestas tanto de encuestas de expectativas como de percepción, los resultados de los clientes que no respondieron ambas encuestas durante el servicio recibido fueron descartados ya que altera los resultados estadísticos.

Se muestra en el anexo 25 y el anexo 26 el resultado de la encuesta de expectativas y de percepción respectivamente, estas fueron valoradas por el cliente antes y después de recibir el servicio, en estos dos ejemplos las preguntas ya están ordenadas según dimensiones para facilitar el análisis.

Con dichas respuestas se procede a cuantificar la suma acumulada por pregunta y dimensión de los doce clientes, tanto de las encuestas de expectativa como las de percepción. Posteriormente se podrá identificar estadísticamente el grado de satisfacción del cliente, la cuantificación de ambos tipos de encuesta se muestra en la tabla 3.4.

Al obtener la cuantificación de las encuestas de expectativas y encuestas de percepción se podrá hallar el valor promedio dividiendo el resultado de las encuestas de expectativas con el número total de encuestas de expectativas realizadas; igualmente con las encuestas de percepción se halla el valor promedio de cada ítem dividiendo el resultado de las encuestas de percepción con el número total de encuestas de percepción realizadas. El valor promedio de ambas encuestas se muestra en la tabla 3.5.

De esta manera, se observa estadísticamente las brechas de calidad de satisfacción del cliente; cuando siente que recibió un servicio de calidad es porque su percepción superó a sus expectativas ( $\text{Valor Promedio Percibido} - \text{Valor Promedio Esperado} > 0$ ) y de igual manera identificar las dimensiones y preguntas que ocasionan que el cliente no se sienta satisfecho con el servicio ( $\text{Valor Promedio Percibido} - \text{Valor Promedio Esperado} < 0$ ).

De esta manera si el cliente siente que recibió un servicio de calidad la brecha será mayor a cero, en caso contrario menor a cero. En la tabla 3.6 se aprecian las brechas de calidad en el servicio, sombreado en amarillo las dimensiones y preguntas por las cuales los clientes no estuvieron satisfechos con el servicio ofrecido.

Tabla 3.4 Cuantificación de expectativas y percepción

Cuantificación - Expectativa		Cuantificación - Percibido	
Tangible	325	Tangible	240
Fiabilidad	229	Fiabilidad	285
Empatía	213	Empatía	274
Seguridad	284	Seguridad	225
Respuesta	276	Respuesta	239
P01	83	P01	56
P02	81	P02	70
P03	83	P03	70
P04	78	P04	44
P05	60	P05	64
P06	56	P06	72
P07	56	P07	75
P08	57	P08	74
P09	51	P09	66
P10	54	P10	72
P11	50	P11	71
P12	56	P12	67
P13	53	P13	64
P14	73	P14	57
P15	78	P15	57
P16	73	P16	56
P17	60	P17	55
P18	60	P18	70
P19	83	P19	57
P20	69	P20	57
P21	66	P21	61
P22	58	P22	64

Elaboración propia

En los siguientes gráficos de barra, figura 3.4 y figura 3.5, se presentan las dimensiones por las cuales los clientes no están satisfechos con el servicio. Siendo estos principalmente los de elementos tangibles, seguridad y capacidad de respuesta. Cabe resaltar que si bien capacidad de respuesta en su mayoría arroja un resultado menor a cero en promedio, cuenta con preguntas como las 18 y 22 que si salen positivas.

Es decir que el cliente si está satisfecho en estos ítems, y son los relacionados también a la dimensión de empatía, en la cual en el resultado final tiene un resultado positivo como dimensión entera.



Tabla 3.5 Valor promedio de expectativas y percepción

Valor Expectativas		Valor Percibido	
Promedio		Promedio	
Tangible	6,771	Tangible	5,000
Fiabilidad	4,771	Fiabilidad	5,938
Empatía	3,550	Empatía	4,567
Seguridad	5,917	Seguridad	4,688
Capacidad de respuesta	4,600	Capacidad de respuesta	3,983
P01	6,917	P01	4,667
P02	6,750	P02	5,833
P03	6,917	P03	5,833
P04	6,500	P04	3,667
P05	5,000	P05	5,333
P06	4,667	P06	6,000
P07	4,667	P07	6,250
P08	4,750	P08	6,167
P09	4,250	P09	5,500
P10	4,500	P10	6,000
P11	4,167	P11	5,917
P12	4,667	P12	5,583
P13	4,417	P13	5,333
P14	6,083	P14	4,750
P15	6,500	P15	4,750
P16	6,083	P16	4,667
P17	5,000	P17	4,583
P18	5,000	P18	5,833
P19	6,917	P19	4,750
P20	5,750	P20	4,750
P21	5,500	P21	5,083
P22	4,833	P22	5,333

Elaboración propia

Con este análisis se emplea el método Kano para identificar los criterios son los que más valora el cliente para que sentirse satisfecho con el servicio.

Se trabajarán los once criterios con respuesta negativa de las tres dimensiones mencionadas (tangibilidad, seguridad y capacidad de respuesta), ya que dichos criterios son los que actualmente impactan en forma negativa en la calidad de servicio.

Tabla 3.6 Brecha de calidad en el servicio

ITEM	Valor Resultado	Valor	Brecha
	Percibido	Expectativas	
	Promedio	Promedio	
Tangible	5.0000	6.7708	-1.7708
Fiabilidad	5.9375	4.7708	1.1667
Empatía	4.5667	3.5500	1.0167
Seguridad	4.6875	5.9167	-1.2292
Capacidad de respuesta	3.9833	4.6000	-0.6167
P01	4.6667	6.9167	-2.2500
P02	5.8333	6.7500	-0.9167
P03	5.8333	6.9167	-1.0833
P04	3.6667	6.5000	-2.8333
P05	5.3333	5.0000	0.3333
P06	6.0000	4.6667	1.3333
P07	6.2500	4.6667	1.5833
P08	6.1667	4.7500	1.4167
P09	5.5000	4.2500	1.2500
P10	6.0000	4.5000	1.5000
P11	5.9167	4.1667	1.7500
P12	5.5833	4.6667	0.9167
P13	5.3333	4.4167	0.9167
P14	4.7500	6.0833	-1.3333
P15	4.7500	6.5000	-1.7500
P16	4.6667	6.0833	-1.4167
P17	4.5833	5.0000	-0.4167
P18	5.8333	5.0000	0.8333
P19	4.7500	6.9167	-2.1667
P20	4.7500	5.7500	-1.0000
P21	5.0833	5.5000	-0.4167
P22	5.3333	4.8333	0.5000

Elaboración propia

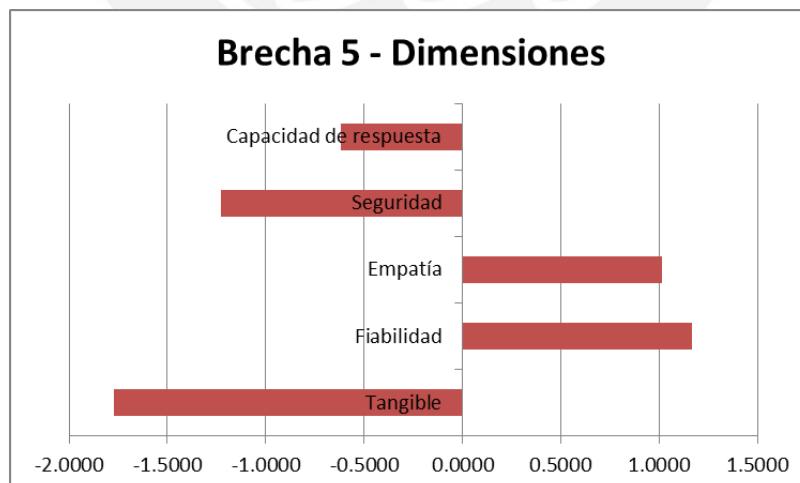


Figura 3.4 Brecha según dimensiones  
Elaboración propia

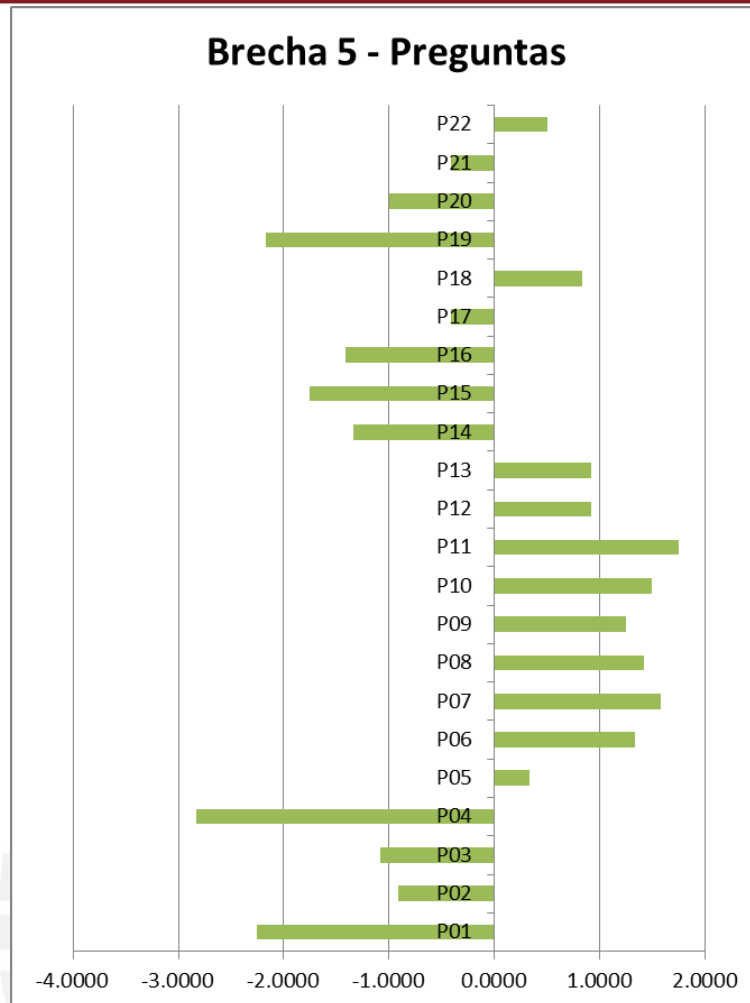


Figura 3.5 Brecha según preguntas  
Elaboración propia

En primer lugar, se elaboran las preguntas positivas y negativas a cada criterio como se aprecia en la tabla 3.7, para posteriormente enviarlas en forma de encuesta a cada cliente.

En el anexo 27 se muestra una encuesta modelo que recibe el cliente incluyendo los criterios con sus respectivas preguntas positivas y negativas.

La evaluación se realizó a los doce clientes mencionados y se pudo compilar las respuestas para cada uno de los once criterios. Según lo explicado en el capítulo 1, se puede identificar la categoría Kano de cada cliente para un mismo criterio, así como también la categorización Kano final para cada criterio, hallada por mayoría simple. En la tabla 3.8 se muestran las respuestas de los clientes para un mismo criterio.

Tabla 3.7 Preguntas positivas y negativas del método Kano

Nro	Dimensión	Concepto	Pregunta Positiva	Pregunta Negativa
1	Tangible	La empresa utiliza equipos de apariencia moderna	¿Qué percibe si las máquinas asignadas a su empresa son de apariencia moderna?	¿Qué percibe si las máquinas asignadas a su empresa no son de apariencia moderna?
2	Tangible	Los empleados tienen una apariencia limpia	¿Qué percibe si los empleados de la empresa tienen una apariencia limpia?	¿Qué percibe si los empleados de la empresa no tienen una apariencia limpia?
3	Tangible	La empresa utiliza insumos de limpieza de calidad	¿Qué percibe si la calidad de los insumos entregados cumple con lo solicitado en la licitación?	¿Qué percibe si la calidad de los insumos entregados no cumple con lo solicitado en la licitación?
4	Tangible	La empresa brinda información visual de sus actividades (folletos)	¿Qué percibe si la empresa tiene material gráfico con información de todos los servicios que ofrece?	¿Qué percibe si la empresa no tiene material gráfico con información de todos los servicios que ofrece?
5	Seguridad	El cliente se siente seguro de dejar todas sus pertenencias en las instalaciones mientras se realiza el servicio	¿Qué percibe si la empresa brinda la garantía de que sus pertenencias estarán seguras mientras se realiza el servicio?	¿Qué percibe si la empresa no brinda la garantía de que sus pertenencias estarán seguras mientras se realiza el servicio?
6	Seguridad	El cliente confía en la integridad del personal de la empresa	¿Qué percibe si la empresa brinda confianza sobre la integridad del personal?	¿Qué percibe si la empresa no brinda confianza sobre la integridad del personal?
7	Seguridad	Los empleados tienen conocimientos suficientes para resolver consultas y atender solicitudes	¿Qué percibe si los empleados tienen la capacidad necesaria para resolver consultas y atender solicitudes?	¿Qué percibe si los empleados no tienen la capacidad necesaria para resolver consultas y atender solicitudes?
8	Seguridad	El cliente se siente tranquilo en todos los ambientes donde la empresa brinda sus servicios	¿Qué percibe si la empresa brinda tranquilidad en todos los ambientes donde ofrece el servicio?	¿Qué percibe si la empresa no brinda tranquilidad en todos los ambientes donde ofrece el servicio?
9	Capacidad de respuesta	El tiempo de atención del servicio fue el adecuado	¿Qué percibe si la empresa ofrece su servicio de atención en el tiempo adecuado?	¿Qué percibe si la empresa no ofrece su servicio de atención en el tiempo adecuado?
10	Capacidad de respuesta	Los empleados nunca están demasiado ocupados para atender las necesidades puntuales del cliente	¿Qué percibe si los empleados siempre están dispuestos a atender sus necesidades?	¿Qué percibe si los empleados no están dispuestos a atender sus necesidades?
11	Capacidad de respuesta	El personal está dispuesto a atender solicitudes especiales del cliente	¿Qué percibe si los empleados están capacitados atender solicitudes especiales?	¿Qué percibe si los empleados no están capacitados en atender solicitudes especiales?

Elaboración propia

Tabla 3.8 Ejemplo de categorización Kano de clientes para un mismo criterio

Dimensión	Tangible	Clientes												Frecuencia de Atributos
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
¿Qué percibe si las máquinas asignadas a su empresa son de apariencia moderna?	La empresa utiliza equipos de apariencia moderna													
	Me gusta	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	10
	Debería incorporarlo		x		x									2
	Normal													0
	Puedo tolerarlo													0
¿Qué percibe si las máquinas asignadas a su empresa no son de apariencia moderna?	No me gusta													0
	Me gusta													0
	Debería incorporarlo													0
	Normal					x								1
	Puedo tolerarlo				x					x				2
Categoría Kano		x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	10
		L	O	L	ID	L	L	L	O	L	L	L	L	Lineal

Fuente: Emerald Group (2010)

Elaboración propia

En base a las encuestas de percepción, se puede identificar el porcentaje de cumplimiento de los requerimientos del cliente (CR), compilando estas respuestas y considerando solo los once criterios a analizar obtenidos por el método Servqual, se obtiene el CR de cada criterio como se muestra en la tabla 3.9.

Tabla 3.9 CR promedio de doce clientes

Nro	Criterio	CR Promedio
1	Los empleados nunca están demasiado ocupados para atender las necesidades puntuales del cliente	57%
2	La empresa utiliza equipos de apariencia moderna	51%
3	El cliente se siente tranquilo en todos los ambientes donde la empresa brinda sus servicios	62%
4	El cliente se siente seguro de dejar todas sus pertenencias en las instalaciones mientras se realiza el servicio	55%
5	El cliente confía en la integridad del personal de la empresa	61%
6	Los empleados tienen conocimientos suficientes para resolver consultas y atender solicitudes	58%
7	Los empleados tienen una apariencia limpia	71%
8	La empresa utiliza insumos de limpieza de calidad	73%
9	El tiempo de atención del servicio fue el adecuado	57%
10	La empresa brinda información visual de sus actividades (folletos)	42%
11	Si el cliente tiene una solicitud, los empleados informarán cuándo lo proporcionarán y cumplirán con hacerlo	70%

Elaboración propia

En la tabla 3.10 se puede apreciar, la categorización KANO final para cada criterio, así como también los valores de CS, DS, a, b, F(x) y la curva S.

Para que el nivel de satisfacción del cliente sea el óptimo, la empresa debe atender los criterios con una estrategia específica según el tipo de atributo al que pertenezcan (obligatorios, lineales o atractivos), ya que son los únicos que afectan la satisfacción del cliente.

En función a esto, se seleccionan tres criterios aleatoriamente (uno de cada atributo) y se obtienen coordenadas de cada curva estableciendo un valor aleatorio como ordenada "X", y según la función de cada atributo-criterio se obtiene la abscisa "Y", las coordenadas de muestras en la figura 3.6.

Con la información anterior se presenta gráficamente el comportamiento de cada atributo en la figura 3.6. Se observa la relación con la satisfacción del cliente y el área óptima en la que la empresa debe buscar situarse para que el cliente esté satisfecho con el servicio.

Tabla 3.10 Coordenadas X-Y para criterios

Atributo	Criterio #1: Atributo Lineal	Criterio #2: Atributo Atractivo	Criterio #3: Atributo Obligatorio
Criterio	Los empleados nunca están demasiado ocupados para atender las necesidades puntuales del cliente	El cliente se siente tranquilo en todos los ambientes donde la empresa brinda sus servicios	El cliente se siente seguro de dejar todas sus pertenencias en las instalaciones mientras se realiza el servicio
X Aleatorio	$Y=2x-1$	$Y=1.16(e^{-(x)})-2.16$	$Y=2.24(-e^{(-x)})+1.24$
0.00	-1.00	-1.00	-1.00
0.20	-0.60	-0.74	-0.59
0.59	0.18	-0.06	0.00
1.00	1.00	1.00	0.42
1.50	2.00	3.05	0.74

Elaboración propia

Considerando este ejemplo, la empresa debe asegurarse de gestionar adecuadamente el criterio obligatorio #3 (el cliente se siente seguro de dejar todas sus pertenencias en las instalaciones mientras se realiza el servicio) ya que es el que es que menos crece en la gráfica, lo cual significa que el cliente siempre espera este criterio en el servicio y de no recibirlo su nivel de satisfacción decrecerá rápidamente.

Si la empresa considera en el servicio incluir el criterio lineal #1 (los empleados nunca están demasiado ocupados para atender las necesidades puntuales del cliente) y el criterio atractivo #2 (el cliente se siente tranquilo en todos los ambientes donde la empresa brinda sus servicios), la satisfacción del cliente crecerá de forma mayor a la proporcional ya que son características que el cliente no esperaba en el servicio y los relaciona a un valor agregado y diferenciador.

### 3.4 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En el anexo 28 se presenta un cuadro estadístico de los accidentes registrados por la empresa durante el 2011, 2012 y 2013; siendo los golpes, cortes, torceduras y fracturas los accidentes más recurrentes.). Según el análisis se observa que la empresa tiene distintos tipos de siniestros y es que no se enfoca a prevenir dichos incidentes en el trabajo a través de la realización de programas de capacitación y entrenamiento del personal y solo se dedica a solucionar dichos incidentes cuando ocurren, invirtiendo de forma innecesaria tiempo y dinero.



Tabla 3.11 Cuadro resumen para identificar la curva “S”

#	Dimensión	Criterio	Frecuencia Atributo						TOT	Atributo Final	CS	DS	CS Point	DS Point	a	b	F(x)	S=af(x)+b	CR
			A	L	O	ID	I	C											
<b>Categoría KANO: Lineal</b>																			
1	Capacidad de Respuesta	Los empleados nunca están demasiado ocupados para atender las necesidades puntuales del cliente	4	8					12	L	1,00	-1,00	(1,1.00)	(0,-1.00)	2,00	-1,00	x	$S=2.00x-1.00$	0,57
2	Tangible	La empresa utiliza equipos de apariencia moderna		9	2	1			12	L	0,75	-0,92	(1,0.75)	(0,-0.92)	1,67	-0,92	x	$S=1.67x-0.92$	0,51
<b>Categoría KANO: Atractivo</b>																			
3	Seguridad	El cliente se siente tranquilo en todos los ambientes donde la empresa brinda sus servicios	8	4					12	A	1,00	-1,00	(1,1.00)	(0,-1.00)	1,16	-2,16	(e <sup>x</sup> )	$S=1.16(e^x)-2.16$	0,62
<b>Categoría KANO: Obligatorio</b>																			
4	Seguridad	El cliente se siente seguro de dejar todas sus pertenencias en las instalaciones mientras se realiza el servicio		5	7				12	O	0,42	-1,00	(1,0.42)	(0,-1.00)	2,24	1,24	(-e <sup>-x</sup> )	$S=2.24(-e^{-x})+1.24$	0,55
5	Seguridad	El cliente confía en la integridad del personal de la empresa		4	8				12	O	0,33	-1,00	(1,0.33)	(0,-1.00)	2,11	1,11	(-e <sup>-x</sup> )	$S=2.11(-e^{-x})+1.11$	0,61
6	Seguridad	Los empleados tienen conocimientos suficientes para resolver consultas y atender solicitudes	1	2	9				12	O	0,25	-1,00	(1,0.25)	(0,-1.00)	1,98	0,98	(-e <sup>-x</sup> )	$S=1.98(-e^{-x})+0.98$	0,58
7	Tangible	Los empleados tienen una apariencia limpia		2	8	2			12	O	0,17	-0,83	(1,0.17)	(0,-0.83)	1,58	0,75	(-e <sup>-x</sup> )	$S=1.58(-e^{-x})+0.75$	0,71
8	Tangible	La empresa utiliza insumos de limpieza de calidad		5	7				12	O	0,42	-1,00	(1,0.42)	(0,-1.00)	2,24	1,24	(-e <sup>-x</sup> )	$S=2.24(-e^{-x})+1.24$	0,73
9	Capacidad de Respuesta	El tiempo de atención del servicio fue el adecuado	3	2	7				12	O	0,42	-1,00	(1,0.42)	(0,-1.00)	2,24	1,24	(-e <sup>-x</sup> )	$S=2.24(-e^{-x})+1.24$	0,57
<b>Categoría KANO: Indiferente</b>																			
10	Tangible	La empresa brinda información visual de sus actividades (folletos)	2			6		4	12	ID	0,25	0	(1,0.25)	(0,0.00)	x	x	x	x	0,42
11	Capacidad de Respuesta	Si el cliente tiene una solicitud, los empleados informarán cuándo lo proporcionarán y cumplirán con hacerlo	1	1		6		4	12	ID	0,25	-0,14	(1,0.25)	(0,-0.14)	x	x	x	x	0,7

Elaboración propia

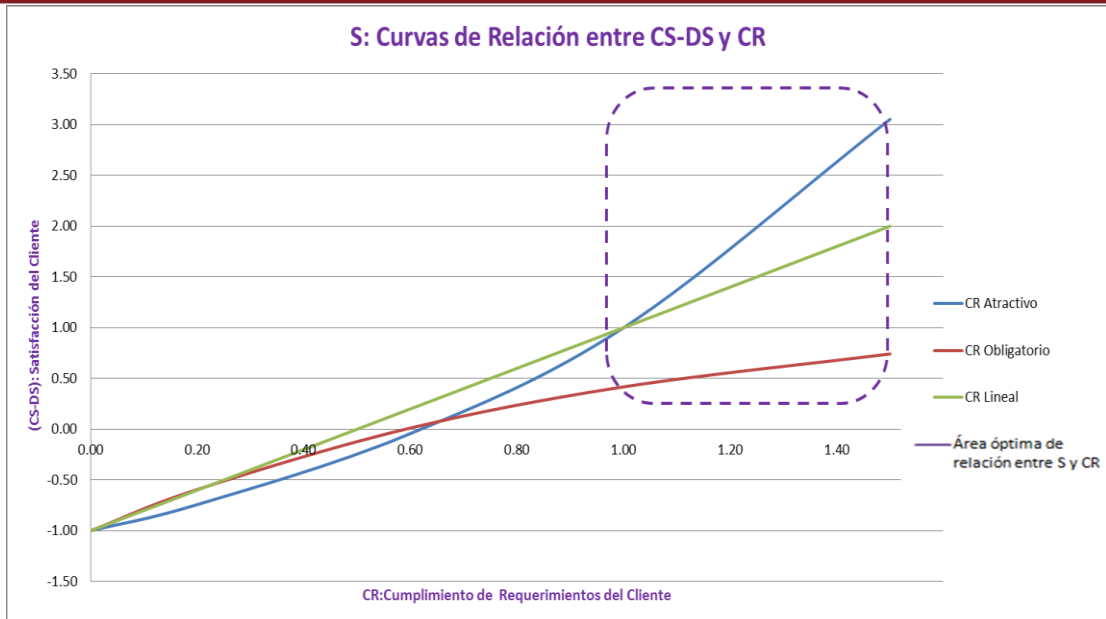


Figura 3.6 Área óptima para criterios  
Elaboración propia

La principal causa por la que la empresa se encuentra en este escenario y no cuenta con un buen sistema de prevención es debido a que el área de recursos humanos tiene una carga laboral muy alta y personal de trabajo reducido, incluso comparte colaboradores con otras áreas, por ende no dedica la atención debida a los temas relacionados a seguridad y salud en el trabajo.

Para proceder con el primer paso de la implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo se toma como referencia las principales actividades de mantenimiento y limpieza que la empresa identificó como las más expuestas a riesgos (limpieza integral, saneamiento ambiental, jardinería y trabajos en alturas). A continuación se muestra el mapa de riesgos elaborado para cada actividad, donde se identifica los tipos de siniestros que pueden ocurrir en cada zona de trabajo:

- Limpieza integral:** En este caso se muestra como referencia a uno de los principales clientes que demandan este servicio, las oficinas de apoyo social de una municipalidad distrital, el mapa de riesgos se observa en la figura 3.7 y los principales riesgos identificados son golpes, accidentes ergonómicos y riesgos eléctricos. Un cuadro resumen de los tipos de riesgos encontrados se aprecia en la tabla 3.12.

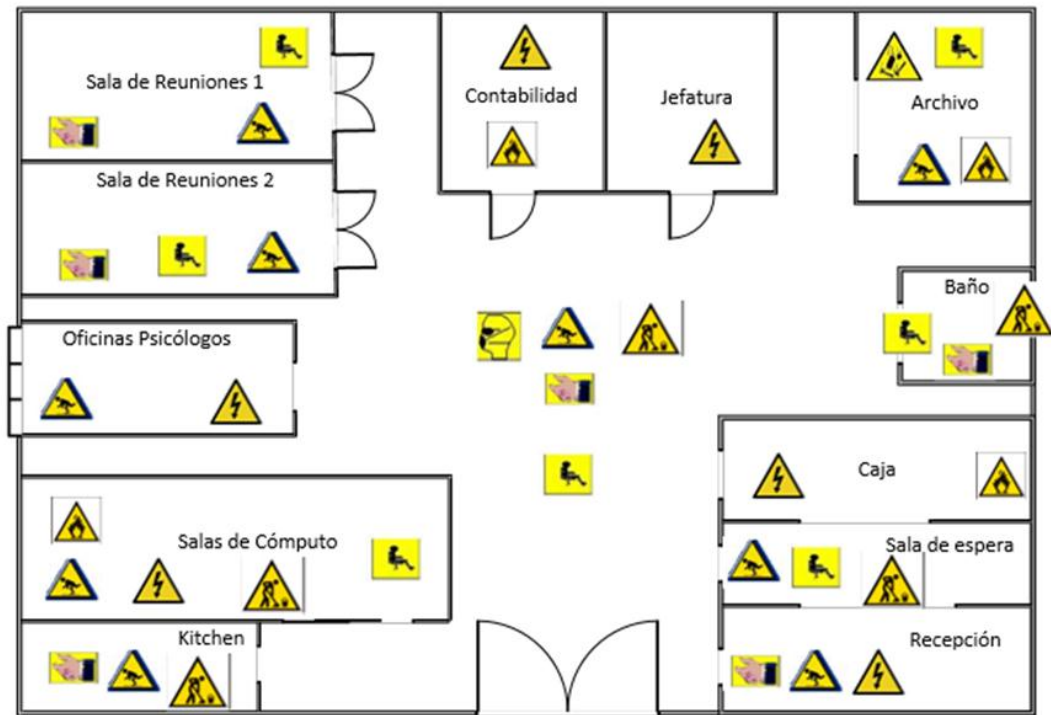


Figura 3.7 Mapa de riesgos para una municipalidad  
Elaboración propia

Tabla 3.12 Resumen de riesgos identificados en el proceso de limpieza integral

Actividad	Tipo de Riesgo	Riesgo	Relación con la Actividad
Limpieza Integral	Físicos	Sustancias y Materias Inflamables	NR
Limpieza Integral	Locativo	Resbalo por piso mojado	R
Limpieza Integral	Físicos	Riesgo Eléctrico	E
Limpieza Integral	Locativo	Golpes y Cortes con objetos	R
Limpieza Integral	Sustancias Químicas	Contacto Químico	R
Limpieza Integral	Ergonómico	Ergonomía	R
Limpieza Integral	Locativo	Caída de Herramientas	R
Limpieza Integral	Físicos	Exposición a Partículas	R

Elaboración propia

- Sanearamiento ambiental:** La referencia es una fábrica de helados, uno de los clientes frecuentes de la empresa en este tipo de servicio. El mapa de riesgos se observa en la figura 3.8 y los principales riesgos identificados son riesgo eléctrico, golpes y/o cortes, quemaduras por sustancias inflamables, resbalo o caídas por pisos mojados y ruido. Un cuadro resumen de los tipos de riesgos encontrados se aprecia en la tabla 3.13.

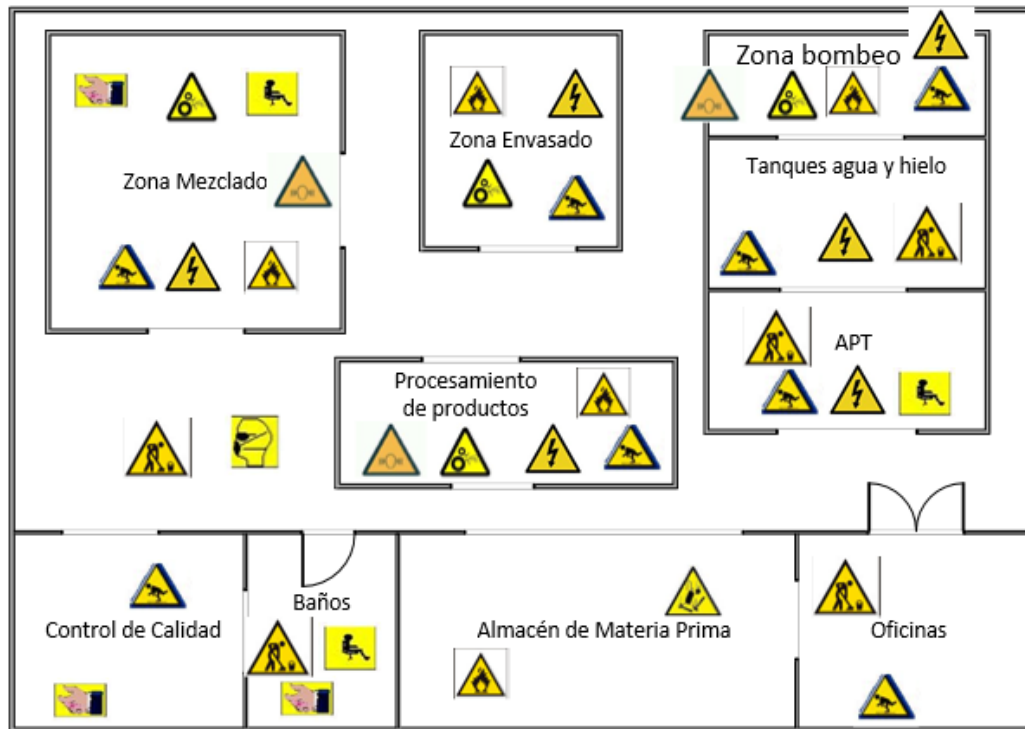


Figura 3.8 Mapa de riesgos para una fábrica de helados  
 Elaboración propia

Tabla 3.13 Riesgos identificados en el proceso de saneamiento ambiental

Actividad	Tipo de Riesgo	Riesgo	Relación con la Actividad
Saneamiento Ambiental	Físicos	Sustancias y Materias Inflamables	NR
Saneamiento Ambiental	Físicos	Ruido	R
Saneamiento Ambiental	Físicos	Riesgo Eléctrico	NR
Saneamiento Ambiental	Locativo	Golpes y Cortes con objetos	R
Saneamiento Ambiental	Sustancias Químicas	Contacto Químico	R
Saneamiento Ambiental	Ergonómico	Ergonomía	R
Saneamiento Ambiental	Locativo	Caída de Herramientas	R
Saneamiento Ambiental	Físicos	Exposición a Partículas	R

Elaboración propia

- **Jardinería:** La referencia son las áreas verdes de un hospital. A continuación se detalla en la tabla 3.14, el resumen de los tipos de riesgos encontrados.
- **Trabajo en altura:** La referencia es un edificio de 15 pisos. A continuación se detalla en la tabla 3.15 el resumen de los tipos de riesgos encontrados.

Tabla 3.14 Riesgos identificados en el proceso de jardinería

Actividad	Tipo de Riesgo	Riesgo	Relación con la Actividad
Jardinería	Físicos	Exposición a Partículas	R
Jardinería	Sustancias Químicas	Contacto Químico	R
Jardinería	Ergonómico	Ergonomía	R
Jardinería	Locativo	Golpes y Cortes con objetos	R
Jardinería	Locativo	Caída de operario	R

Elaboración propia

Tabla 3.15 Riesgos identificados en el proceso de trabajo en alturas

Actividad	Tipo de Riesgo	Riesgo	Relación con la Actividad
Trabajo en altura	Locativo	Aplastamiento de manos	NR
Trabajo en altura	Físicos	Riesgo Eléctrico	NR
Trabajo en altura	Locativo	Caída de Herramientas	R
Trabajo en altura	Físicos	Exposición a Partículas	R
Trabajo en altura	Sustancias Químicas	Contacto Químico	R
Trabajo en altura	Ergonómico	Ergonomía	R
Trabajo en altura	Locativo	Golpes y Cortes con objetos	R
Trabajo en altura	Locativo	Caída de operario	R

Elaboración propia

Con este análisis se procede a elaborar una matriz de riesgos, la cual muestra cuáles son los siniestros más relevantes para la empresa. Esta matriz se basa en la valorización de riesgos explicada en el capítulo 1, tanto como la probabilidad de ocurrencia de cada incidente y la severidad del mismo se estimó en base al historial de accidentes durante los años 2011, 2012 y 2013, información brindada por el Jefe de Seguridad y se validó la valorización con un experto en Seguridad y Salud en el trabajo. Esta matriz se presenta en las tablas 3.16 y 3.17.

Es importante conocer la efectividad de la empresa para gestionar estos riesgos a través de sus cuatro controles actuales detallados en el capítulo 1 (inspección, capacitaciones, *check list* de EPPs y *check list* de EPPs para trabajos en altura). Una vez identificado el grado de cada riesgo hallado en la matriz de riesgos, se procede ordenarlos de forma descendente y a centrarnos en los de mayor grado para realizar el análisis de efectividad.

Este análisis consiste en darle una calificación cualitativa sobre la efectividad de cada control actual de la empresa respecto a cada riesgo que presenta. La escala utilizada tiene el rango del 1 al 3, siendo 1 poco efectivo y 3 bastante efectivo, se valora con N/A cada control que no aplica a un riesgo determinado.

Tabla 3.16 Matriz de riesgo de los procesos de limpieza industrial y saneamiento ambiental

Actividad	Riesgo	Consecuencia	Relación con la Actividad	Probabilidad						Nivel de Riesgo	Grado de Riesgo
				A	B	C	D	P	S		
Limpieza Integral	Sustancias y Materias Inflamables	Inflamación Quemaduras	NR	3	2	2	2	9	3	27	IT
Limpieza Integral	Resbalo por piso mojado	Golpes Torceduras Fracturas Esguince Desgarro	R	3	2	2	3	10	2	20	IM
Limpieza Integral	Riesgo Eléctrico	Electrocución leve Electrocución severo Lesiones neurológicas Quemadura Muerte	E	3	2	2	1	8	3	24	IM
Limpieza Integral	Golpes y Cortes con objetos	Contusiones Torceduras Esguince Heridas	R	3	2	2	3	10	2	20	IM
Limpieza Integral	Contacto Químico	Alergia Infección Enfermedades a la Piel	R	3	2	2	2	9	2	18	M
Limpieza Integral	Ergonomía	Dolor muscular Lesiones musculo esqueléticas Tensión	R	3	2	2	3	10	2	20	IM
Limpieza Integral	Caída de Herramientas	Golpes Contusiones Cortes	R	3	2	2	3	10	2	20	IM
Limpieza Integral	Exposición a Partículas	Infecciones respiratorias Alergias Enfermedades	R	3	2	2	2	9	2	18	M
Saneamiento Ambiental	Sustancias y Materias Inflamables	Inflamación Quemaduras	NR	3	2	2	2	9	3	27	IT
Saneamiento Ambiental	Ruido	Dolor de cabeza Estrés Daños Auditivos	R	3	2	2	2	9	2	18	M
Saneamiento Ambiental	Riesgo Eléctrico	Electrocución leve Electrocución severo Lesiones neurológicas Quemadura Muerte	NR	3	2	2	2	9	3	27	IT
Saneamiento Ambiental	Golpes y Cortes con objetos	Contusiones Torceduras Esguince Heridas	R	3	2	2	3	10	3	30	IT
Saneamiento Ambiental	Contacto Químico	Alergia Infección Enfermedades a la Piel	R	3	2	2	2	9	2	18	M
Saneamiento Ambiental	Ergonomía	Dolor muscular Lesiones musculo esqueléticas Tensión	R	3	2	2	2	9	2	18	M
Saneamiento Ambiental	Caída de Herramientas	Golpes Contusiones Cortes	R	3	2	2	3	10	2	20	IM
Saneamiento Ambiental	Exposición a Partículas	Infecciones respiratorias Alergias Enfermedades	R	3	2	2	2	9	2	18	M

Elaboración propia



Tabla 3.17 Matriz de riesgo de los procesos de jardinería y trabajo en altura

Actividad	Riesgo	Consecuencia	Relación con la Actividad	Probabilidad						Nivel de Riesgo	Grado de Riesgo
				A	B	C	D	P	S		
Jardinería	Exposición a Partículas	Infecciones respiratorias Alergias Enfermedades	R	3	2	2	2	9	2	18	M
Jardinería	Contacto Químico	Alergia Infección Enfermedades a la Piel	R	3	2	2	2	9	2	18	M
Jardinería	Ergonomía	Dolor muscular Lesiones musculoesqueléticas Tensión	R	3	2	2	2	9	2	18	M
Jardinería	Golpes y Cortes con objetos	Contusiones Torceduras Esguince Heridas	R	3	2	2	3	10	3	30	IT
Jardinería	Caída de operario	Golpes Torceduras Fracturas Esguince Desgarro Amputación	R	3	2	2	3	10	2	20	IM
Trabajo en altura	Aplastamiento de manos	Golpes Heridas Pérdida de mano / dedos	NR	3	2	2	2	9	2	18	M
Trabajo en altura	Riesgo Eléctrico	Electrocución leve Electrocución severo Lesiones neurológicas Quemadura Muerte	NR	3	2	2	2	9	3	27	IT
Trabajo en altura	Caída de Herramientas	Golpes Contusiones Cortes	R	3	2	2	3	10	3	30	IT
Trabajo en altura	Exposición a Partículas	Infecciones respiratorias Alergias Enfermedades	R	3	2	2	2	9	2	18	M
Trabajo en altura	Contacto Químico	Alergia Infección Enfermedades a la Piel	R	3	2	2	2	9	2	18	M
Trabajo en altura	Ergonomía	Dolor muscular Lesiones musculoesqueléticas Tensión	R	3	2	2	3	10	2	20	IM
Trabajo en altura	Golpes y Cortes con objetos	Contusiones Torceduras Esguince Heridas Amputación	R	3	2	2	3	10	2	20	IM
Trabajo en altura	Caída de operario	Golpes Torceduras Fracturas Esguince Desgarro Amputación Enfermedades neurológicas Muerte	R	3	2	2	3	10	3	30	IT

Elaboración propia

Posteriormente se halla un promedio de las notas de cada control para luego obtener un riesgo residual que es la división del grado de severidad y el promedio obtenido. En las tablas 3.18 y 3.19 se muestran los riesgos residuales obtenidos para los riesgos de mayor grado de la empresa.

Tabla 3.18 Matriz de riesgo de las principales actividades - I

Actividad	Tipo de Riesgo	Riesgo	Consecuencia	Relación con la Actividad	Probabilidad						Nivel de Riesgo	Grado de Riesgo	Efectividad de los Controles Actuales					Riesgo Residual
					A	B	C	D	P	S			Control 1	Control 2	Control 3	Control 4	Promedio	
Trabajo en altura	Locativo	Caída de operario	Golpes Torceduras Fracturas Esguince Desgarro Amputación Enfermedades neurológicas Muerte	R	3	2	2	3	10	3	30	IT	3	3	3	N/A	3	1
Trabajo en altura	Locativo	Caída de Herramientas	Golpes Contusiones Cortes	R	3	2	2	3	10	3	30	IT	3	2	3	2	2.5	1.2
Saneamiento Ambiental	Locativo	Golpes y Cortes con objetos	Contusiones Torceduras Esguince Heridas	R	3	2	2	3	10	3	30	IT	3	3	3	3	3	1
Jardinería	Locativo	Golpes y Cortes con objetos	Contusiones Torceduras Esguince Heridas	R	3	2	2	3	10	3	30	IT	3	3	3	N/A	3	1
Saneamiento Ambiental	Físicos	Sustancias y Materias Inflamables	Inflamación Quemaduras	NR	3	2	2	2	9	3	27	IT	2	3	3	N/A	2.67	1.13
Limpieza Integral	Físicos	Sustancias y Materias Inflamables	Inflamación Quemaduras	NR	3	2	2	2	9	3	27	IT	3	3	3	3	3	1
Trabajo en altura	Físicos	Riesgo Eléctrico	Electrocución leve Electrocución severo Lesiones neurológicas Quemadura Muerte	NR	3	2	2	2	9	3	27	IT	2	2	3	2	2.25	1.34
Saneamiento Ambiental	Físicos	Riesgo Eléctrico	Electrocución leve Electrocución severo Lesiones neurológicas Quemadura Muerte	NR	3	2	2	2	9	3	27	IT	2	2	3	N/A	2.34	1.29

Elaboración propia

Tabla 3.19 Matriz de riesgo de las principales actividades – II

Actividad	Tipo de Riesgo	Riesgo	Consecuencia	Relación con la Actividad	Probabilidad						Nivel de Riesgo	Grado de Riesgo	Efectividad de los Controles Actuales					Riesgo Residual
					A	B	C	D	P	S			Control 1	Control 2	Control 3	Control 4	Promedio	
Limpieza Integral	Físicos	Riesgo Eléctrico	Electrocución leve Electrocución severo Lesiones neurológicas Quemadura Muerte	E	3	2	2	1	8	3	24	IM	2	2	3	N/A	2.34	1.29
Trabajo en altura	Locativo	Golpes y Cortes con objetos	Contusiones Torceduras Esguince Heridas Amputación	R	3	2	2	3	10	2	20	IM	2	2	3	N/A	2.34	0.86
Jardinería	Locativo	Caída de operario	Golpes Torceduras Fracturas Esguince Desgarro Amputación	R	3	2	2	3	10	2	20	IM	3	3	3	N/A	3	0.67
Limpieza Integral	Locativo	Golpes y Cortes con objetos	Contusiones Torceduras Esguince Heridas	R	3	2	2	3	10	2	20	IM	2	2	3	N/A	2.34	0.86
Trabajo en altura	Ergonómico	Ergonomía	Dolor muscular Lesiones musculoesqueléticas Tensión	R	3	2	2	3	10	2	20	IM	2	2	3	N/A	2.34	0.86
Limpieza Integral	Ergonómico	Ergonomía	Dolor muscular Lesiones musculoesqueléticas Tensión	R	3	2	2	3	10	2	20	IM	2	2	3	2	2.25	0.89
Saneamiento Ambiental	Locativo	Caída de Herramientas	Golpes Contusiones Cortes	R	3	2	2	3	10	2	20	IM	3	3	3	N/A	3	0.67
Limpieza Integral	Locativo	Caída de Herramientas	Golpes Contusiones Cortes	R	3	2	2	3	10	2	20	IM	3	3	3	N/A	3	0.67
Limpieza Integral	Locativo	Resbalo por piso mojado	Golpes Torceduras Fracturas Esguince Desgarro	R	3	2	2	3	10	2	20	IM	3	3	3	N/A	3	0.67

Elaboración propia

En la tabla 3.20 se observa las indicaciones del riesgo residual según su valor.

Con la información presentada se puede afirmar que la mayoría de los controles que posee la empresa no son efectivos y debería reemplazarlos ya que está incurriendo en pérdidas de personal, tiempo y dinero.

Tabla 3.20 Significado numérico del riesgo residual

Riesgo Residual	Indicaciones
$0 < X < 1$	La efectividad de los controles es buena, los controles utilizados son los correctos
$X = 1$	La efectividad de los controles es moderada, se podría cambiar los controles utilizados
$X > 1$	La efectividad de los controles es mala, se debe reemplazar dichos controles

Fuente: SIGweb Chile (2011)  
Elaboración propia

## CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE MEJORA

En base al diagnóstico realizado en el capítulo anterior, se plantean las propuestas de mejora enfocadas principalmente en la gestión de inventarios, medición de la calidad en el servicio y seguridad y salud en el trabajo.

### 4.1 GESTIÓN DE INVENTARIOS

En esta sección se propondrán mejoras en base a cinco puntos principales para poder mejorar el nivel de servicio y atender los requerimientos de insumos en el momento y cantidad solicitada, estos puntos son identificados a través del método causa-efecto mostrado en el anexo 29.

#### 4.1.1 NUEVA POLÍTICA DE REPOSICIÓN

A continuación se presenta la tabla 4.1 con las tácticas propuestas para la reducción de inventarios según lo presentado en el capítulo 1.

Tabla 4.1 Palancas primarias para la reducción de costos logísticos

Tipo de Inventario	Palanca primaria	Cobertura	Propuesta	Recomendaciones
<b>Ciclo</b>	1. Reducir el tamaño de lote de pedido	1. Máximo: Capacidad del almacén	1. Calcular un tamaño de lote de compra óptimo (EOQ) 2. Calcular el nuevo costo de almacenamiento 3. Calcular el nuevo costo de emisión de pedido 4. Hallar el nuevo costo de la gestión de stocks	1. Evaluar si el requerimiento de una menor cantidad de pedidos implica la modificación de espacio en el almacén ya que es un ahorro de costo de oportunidad.
<b>Seguridad</b>	1. Realizar pedidos en fecha cercana a la que debería ser recibido 2. El stock de seguridad aumentará para satisfacer la demanda en forma inmediata	1. Duración de 2 a 3 días 2. Actualmente es 5 % del consumo por período	1. Hallar un nuevo SS de acuerdo al lote óptimo de compra 2. Elaborar requerimientos de pedido para cada producto considerando el nuevo SS	1. Realizar pronósticos detallados de consumos para no utilizar estimados 2. Compartir planes de compra con proveedores para reducir incertidumbre de oferta
<b>En tránsito</b>	1. Reducir el tiempo de entrega	1. 15 días	1. Ajustar los repartos de entrega de un pedido en función a una proyección de la demanda y el lote óptimo de compra (EOQ)	1. Buscar nuevos proveedores con menor tiempo de entrega 2. Aumentar la cobertura de tipos de pedido en cada transporte para reducir el lead time y el número de veces que se realiza el transporte

Elaboración propia

Para obtener el menor valor de cada costo siguiendo las propuestas de palancas primarias, se debe estimar los valores óptimos de cada parámetro; es decir, del lote de reposición “Q” y el stock de seguridad “SS”. El concepto a utilizar es el cálculo del lote óptimo de compra “EOQ” y el cálculo del stock de seguridad considerando un nivel de servicio según la clasificación del material.

Según lo presentado en el capítulo 1, las fórmulas para obtener los valores del EOQ y SS por cada material son las siguientes:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times C_p \times D}{C_a}}$$

$$Stock \ de \ Seguridad = Z_i \times \sigma$$

El valor de “Z<sub>i</sub>” para hallar el stock de seguridad por material se calcula en función a una distribución normal asumiendo el nivel de servicio esperado, para este caso se ha considerado un 97% para los materiales tipo A según el ABC, y 95% para los B y C.

Los valores obtenidos por la distribución normal son:

$$Z(97\%) = 1.88$$

$$Z(95\%) = 1.64$$

Para hallar la desviación estándar de la demanda por material, se ha tomado como referencia la variación porcentual de los últimos dos años.

En la tabla 4.2 se presentan los valores que se utilizarán para el cálculo del stock de seguridad.

Finalmente, en la tabla 4.3 se presentan los valores obtenidos, considerando que el valor de la demanda anual (D) se mantiene.

Se observa que sólo en los materiales tipo A de mayor impacto en los costos, los valores del lote óptimo de compra son menores a los lotes de compra actuales y el valor del stock de seguridad es mayor en todos los casos con la finalidad de satisfacer el nivel de servicio esperado. La implementación de esta nueva política de reposición de pedidos permitirá obtener los menores valores de costos logísticos totales. El cálculo del nuevo valor se presenta en la tabla 4.4.



El nuevo costo logístico se reduce en S/. 44,666 anuales con respecto al actual. Este ahorro es un costo de oportunidad que permitirá a la empresa invertir sus recursos en otras actividades.

Tabla 4.2 Cálculo del stock de seguridad por material

N°	Detalle de material	UM	ABC	$\sigma$	Z (9X%)	SS
1	BOLSA NEGRA PARA BASURA 140 LTS	UNIDAD	A	40.25	1.88	76
2	ESPONJA VERDE SAPOLIO	UNIDAD	A	25.38	1.88	48
3	PASTILLA PWC	UNIDAD	A	123.60	1.88	233
4	ESPONJA VERDE - SCOTH BRITE	UNIDAD	A	78.09	1.88	147
5	CERA AMARILLA EN PASTA	GALON	A	14	1.88	27
6	REPUESTO DE TRAPEADOR	UNIDAD	A	21.07	1.88	40
7	CERA NEGRA EN PASTA	GALON	A	14	1.88	27
8	CERA NEUTRAL	GALON	A	14	1.88	27
9	CERA PREMIO	UNIDAD	A	14	1.88	27
10	DETERGENTE INDUSTRIAL	UNIDAD	A	14	1.88	27
11	CERA ROJA EN PASTA	GALON	A	14	1.88	27
12	FRANELA	UNIDAD	A	14	1.88	27
13	DEODORIZADOR SPRAY (WIZARD)	UNIDAD	B	14	1.64	23
14	ESCOBA CLORINDA	UNIDAD	B	14	1.64	23
15	TRAPO INDUSTRIAL DE COLOR	UNIDAD	B	14	1.64	23
16	BALDE PLASTICO 15 LTS	UNIDAD	B	14	1.64	23
17	PAPEL HIGIENICO	UNIDAD	B	14	1.64	23
18	LIMPIA VIDRIOS	GALON	B	14	1.64	23
19	TRAPO INDUSTRIAL BLANCO	UNIDAD	B	14	1.64	23
20	BOLSA NEGRA PARA BASURA 75 LTS	UNIDAD	B	21.07	1.64	35
21	INSECTICIDA	UNIDAD	C	14	1.64	23
22	ALCOHOL INDUSTRIAL	GALON	C	14	1.64	23
23	QUITASARRO	UNIDAD	C	14	1.64	23
24	GUANTES DE JEBE	PAR	C	14	1.64	23
25	PERFUMADOR AMBIENTAL	GALON	C	14	1.64	23
26	SHAMPOO PARA ALFOMBRAS	GALON	C	14	1.64	23
27	WAYPE BLANCO	UNIDAD	C	14	1.64	23
28	BOLSA NEGRA PARA BASURA DE 25 LT	UNIDAD	C	21.07	1.64	35
29	JALADOR DE AGUA	UNIDAD	C	14	1.64	23
30	ACIDO MURIATICO 2LT	LITRO	C	14	1.64	23
31	CERA LUSTRA MUEBLES	UNIDAD	C	14	1.64	23
32	REPUESTO DE MOOPS PISO	UNIDAD	C	14	1.64	23
33	REPUESTO DE MOOPS LUNA	UNIDAD	C	14	1.64	23
34	COMPUCLEANER	UNIDAD	C	14	1.64	23
35	ESCOBA DE BAJA POLICIA	UNIDAD	C	14	1.64	23
36	SILICONA LIQUIDA	LITRO	C	14	1.64	23

Elaboración propia

Tabla 4.3 Cálculo de EOQ y stock de seguridad propuesto

N°	Detalle de material	UM	ABC	Demanda Anual	Q (actual)	SS (actual)	EOQ	SS	Variación Q	Variación SS
1	BOLSA NEGRA PARA BASURA 140 LTS	UNIDAD	A	24,000	1,000	50	693	76	▼	▲
2	ESPONJA VERDE SAPOLIO	UNIDAD	A	12,000	500	25	490	48	▼	▲
3	PASTILLA P/WC	UNIDAD	A	86,400	3,600	180	1315	233	▼	▲
4	ESPONJA VERDE - SCOTH BRITE	UNIDAD	A	54,000	2,250	113	1040	147	▼	▲
5	CERA AMARILLA EN PASTA	GALON	A	2,400	100	5	220	27	▲	▲
6	REPUESTO DE TRAPEADOR	UNIDAD	A	9,600	400	20	439	40	▲	▲
7	CERA NEGRA EN PASTA	GALON	A	1,440	60	3	170	27	▲	▲
8	CERA NEUTRAL	GALON	A	1,440	60	3	170	27	▲	▲
9	CERA PREMIO	UNIDAD	A	480	20	1	98	27	▲	▲
10	DETERGENTE INDUSTRIAL	UNIDAD	A	480	20	1	98	27	▲	▲
11	CERA ROJA EN PASTA	GALON	A	1,200	50	3	155	27	▲	▲
12	FRANELA	UNIDAD	A	5,280	220	11	325	27	▲	▲
13	DEODORIZADOR SPRAY (WIZARD)	UNIDAD	B	4,800	200	10	310	23	▲	▲
14	ESCOBA CLORINDA	UNIDAD	B	2,880	120	6	240	23	▲	▲
15	TRAPO INDUSTRIAL DE COLOR	UNIDAD	B	720	30	2	120	23	▲	▲
16	BALDE PLASTICO 15 LTS	UNIDAD	B	2,400	100	5	220	23	▲	▲
17	PAPEL HIGIENICO	UNIDAD	B	960	40	2	139	23	▲	▲
18	LIMPIA VIDRIOS	GALON	B	144	6	1	54	23	▲	▲
19	TRAPO INDUSTRIAL BLANCO	UNIDAD	B	360	15	1	85	23	▲	▲
20	BOLSA NEGRA PARA BASURA 75 LTS	UNIDAD	B	8,400	350	18	410	35	▲	▲
21	INSECTICIDA	UNIDAD	C	480	20	1	98	23	▲	▲
22	ALCOHOL INDUSTRIAL	GALON	C	48	2	1	31	23	▲	▲
23	QUITASARRO	UNIDAD	C	192	8	1	62	23	▲	▲
24	GUANTES DE JEBE	PAR	C	1,680	70	4	184	23	▲	▲
25	PERFUMADOR AMBIENTAL	GALON	C	504	21	2	101	23	▲	▲
26	SHAMPOO PARA ALFOMBRAS	GALON	C	96	4	1	44	23	▲	▲
27	WAYPE BLANCO	UNIDAD	C	480	20	1	98	23	▲	▲
28	BOLSA NEGRA PARA BASURA DE 25 LT	UNIDAD	C	9,000	375	19	425	35	▲	▲
29	JALADOR DE AGUA	UNIDAD	C	240	10	1	70	23	▲	▲
30	ACIDO MURIATICO 2LT	LITRO	C	384	16	1	88	23	▲	▲
31	CERA LUSTRA MUEBLES	UNIDAD	C	192	8	1	62	23	▲	▲
32	REPUESTO DE MOOPS PISO	UNIDAD	C	96	4	1	44	23	▲	▲
33	REPUESTO DE MOOPS LUNA	UNIDAD	C	72	3	1	38	23	▲	▲
34	COMPUCLEANER	UNIDAD	C	48	2	1	31	23	▲	▲
35	ESCOBA DE BAJA POLICIA	UNIDAD	C	24	1	1	22	23	▲	▲
36	SILICONA LIQUIDA	LITRO	C	24	1	1	22	23	▲	▲

Elaboración propia

La nueva política de abastecimiento se presenta en la figura 4.1, nuevamente se toma como modelo el material más representativo (Bolsa negra para basura 140Lts), de tal manera que se puede comparar la propuesta con la figura 3.3.

La figura 4.1 permite afirmar que para los materiales con mayor impacto en los costos logísticos se ha reducido el inventario máximo y como consecuencia, el stock medio. El dinero que se deje de invertir en almacenamiento de existencias es el costo de oportunidad de la empresa para utilizar sus recursos financieros en otras inversiones o actividades.

Tabla 4.4 Cálculo del costo logístico total con la propuesta de “EOQ” y “SS”

N°	Detalle de material	UM	D	EOQ	SS	Costo almacenamiento (S/.)	Costo pedido (S/.)	Costo gestión stocks (S/.)
1	BOLSA NEGRA PARA BASURA 140 LTS	UNIDAD	24,000	693	76	4,225	3,464	7,689
2	ESPONJA VERDE SAPOLIO	UNIDAD	12,000	490	48	2,930	2,449	5,379
3	PASTILLA P/WC	UNIDAD	86,400	1315	233	8,905	6,571	15,476
4	ESPONJA VERDE - SCOTH BRITE	UNIDAD	54,000	1040	147	6,670	5,193	11,863
5	CERA AMARILLA EN PASTA	GALON	2,400	220	27	1,370	1,091	2,461
6	REPUESTO DE TRAPEADOR	UNIDAD	9,600	439	40	2,595	2,187	4,782
7	CERA NEGRA EN PASTA	GALON	1,440	170	27	1,120	848	1,968
8	CERA NEUTRAL	GALON	1,440	170	27	1,120	848	1,968
9	CERA PREMIO	UNIDAD	480	98	27	760	490	1,250
10	DETERGENTE INDUSTRIAL	UNIDAD	480	98	27	760	490	1,250
11	CERA ROJA EN PASTA	GALON	1,200	155	27	1,045	775	1,820
12	FRANELA	UNIDAD	5,280	325	27	1,895	1,625	3,520
13	DEODORIZADOR SPRAY (WIZARD)	UNIDAD	4,800	310	23	1,780	1,549	3,329
14	ESCOBA CLORINDA	UNIDAD	2,880	240	23	1,430	1,200	2,630
15	TRAPO INDUSTRIAL DE COLOR	UNIDAD	720	120	23	830	600	1,430
16	BALDE PLASTICO 15 LTS	UNIDAD	2,400	220	23	1,330	1,091	2,421
17	PAPEL HIGIENICO	UNIDAD	960	139	23	925	691	1,616
18	LIMPIA VIDRIOS	GALON	144	54	23	500	267	767
19	TRAPO INDUSTRIAL BLANCO	UNIDAD	360	85	23	655	424	1,079
20	BOLSA NEGRA PARA BASURA 75 LTS	UNIDAD	8,400	410	35	2,400	2,049	4,449
21	INSECTICIDA	UNIDAD	480	98	23	720	490	1,210
22	ALCOHOL INDUSTRIAL	GALON	48	31	23	385	155	540
23	QUITASARRO	UNIDAD	192	62	23	540	310	850
24	GUANTES DE JEBE	PAR	1,680	184	23	1,150	914	2,064
25	PERFUMADOR AMBIENTAL	GALON	504	101	23	735	500	1,235
26	SHAMPOO PARA ALFOMBRAS	GALON	96	44	23	450	219	669
27	WAYPE BLANCO	UNIDAD	480	98	23	720	490	1,210
28	BOLSA NEGRA PARA BASURA DE 25 LT	UNIDAD	9,000	425	35	2,475	2,118	4,593
29	JALADOR DE AGUA	UNIDAD	240	70	23	580	343	923
30	ACIDO MURIATICO 2LT	LITRO	384	88	23	670	437	1,107
31	CERA LUSTRA MUEBLES	UNIDAD	192	62	23	540	310	850
32	REPUESTO DE MOOPS PISO	UNIDAD	96	44	23	450	219	669
33	REPUESTO DE MOOPS LUNA	UNIDAD	72	38	23	420	190	610
34	COMPUCLEANER	UNIDAD	48	31	23	385	155	540
35	ESCOBA DE BAJA POLICIA	UNIDAD	24	22	23	340	110	450
36	SILICONA LIQUIDA	LITRO	24	22	23	340	110	450
							<b>TOTAL (S/.)</b>	<b>95,117</b>

Elaboración propia

#### 4.1.2 IMPLEMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE INVENTARIOS

Según la clasificación ABC, se propone establecer una relación entre frecuencia de toma de inventarios físico y la clasificación del material, considerando que mientras más impacto económica tenga en el inventario mayor debe ser la frecuencia de toma del mismo con el fin de asegurar que la diferencia de existencias sea mínima.

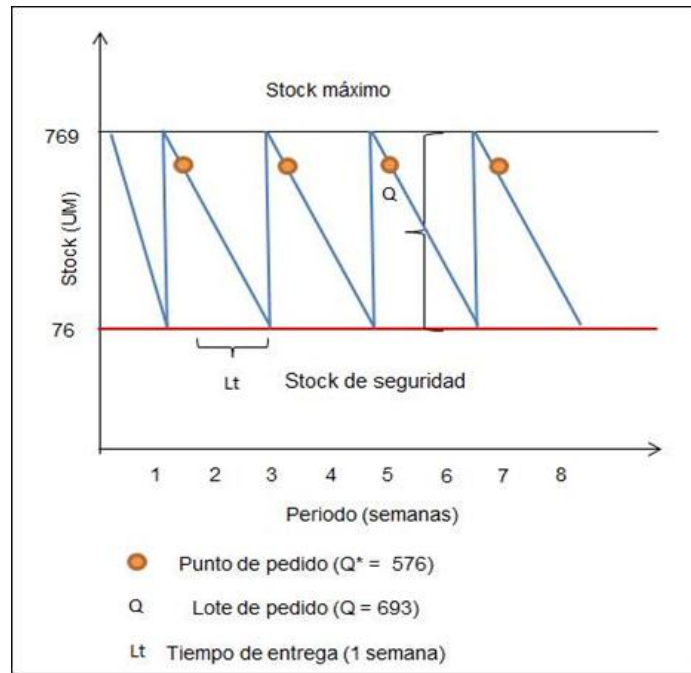


Figura 4.1 Diagrama serrucho de la propuesta de mejora para la bolsa negra para basura 140 Lts  
Elaboración propia

Se han identificado los doce materiales que tienen mayor impacto económico en los inventarios, pertenecientes al grupo A, se propone realizar una toma de inventarios semanal, los de clasificación B, con una medición quincenal y finalmente la clasificación C, cada mes. La relación establecida se presenta en la tabla 4.5.

Tabla 4.5 Cronograma de toma de inventarios físicos

Grupo Pareto	Frecuencia de Toma de Inventario
A	Semanal
B	Quincenal
C	Mensual

Elaboración propia

### 4.1.3 PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE ZONAS DE ALMACENAMIENTO

Se presenta la tabla 4.6 con el listado de las secciones que pertenecen a las zonas de producción y almacenes. En función a esta información se realizará la propuesta de redistribución.

Tabla 4.6 Zonas de producción y almacenes

Áreas	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )
Almacén de Insumos	AIN	4	3.5	14
Zona de Reposo	ZR	2.5	1.5	3.75
Zona de Mezclado	ZM	1.25	2	2.5
Zona de Envasado	ZE	1.25	2	2.5
Almacén de Producto Terminado	APT	5	4	20
Almacén de Materiales	AMT	2	3.5	7
Zona de Despacho	DE	2	2	4
Zona de Recepción	RE	2	2	4
Oficina de almacenes	OA	1.5	4	6

Fuente: La empresa  
Elaboración propia

Actualmente se cuentan con cinco secciones de trabajo, tres almacenes y una oficina. Para establecer la relación y valorización entre cada una de las áreas, se definen los procesos principales involucrados y el porcentaje del tiempo total que emplea el recurso principal (mano de obra) en cada actividad. Esta información ha sido obtenida después de una entrevista con el jefe de Operaciones quien estimó estos porcentajes, el resultado se presenta en la tabla 4.7.

Tabla 4.7 Procesos involucrados en las secciones de trabajo

Actividades	Número	% HH Mensual
Recepción de Pedidos	I	10%
Preparación de productos de limpieza	II	11%
Almacenamiento	III	67%
Inventario	IV	3%
Despacho de insumos y herramientas	V	9%

Elaboración propia

Para establecer la relación entre los procesos definidos y las secciones, se presenta la figura 4.2 que muestra un DOP Multiproducto. Las actividades principales corresponden a las presentadas en la tabla 4.7.

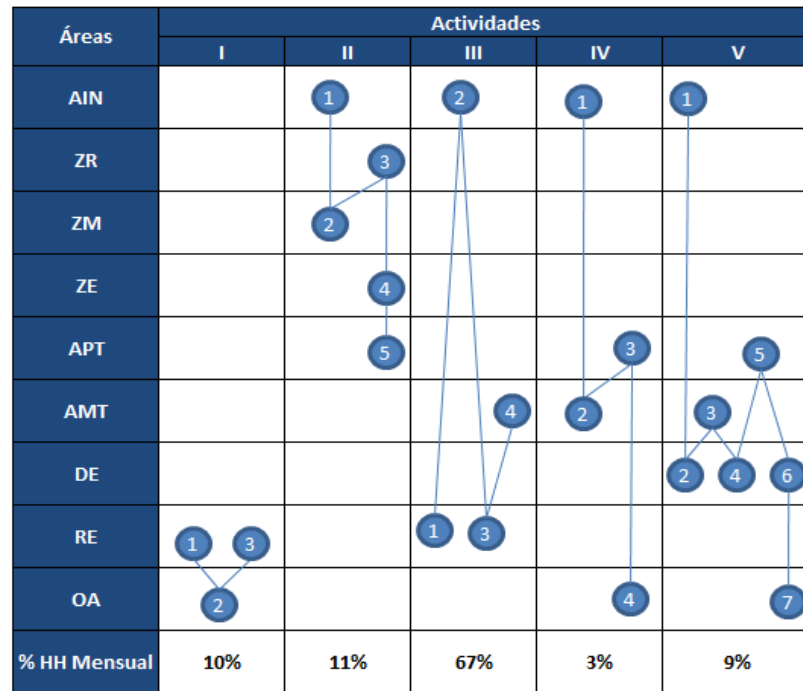


Figura 4.2 DOP Multiproducto  
Elaboración propia

El siguiente paso para definir la nueva distribución es elaborar un gráfico de trayectorias con la información de la figura 4.2. Los valores a considerar en este análisis son los porcentajes de horas hombres mensuales que hay entre cada actividad. Por ejemplo, de la sección “AIN” a “ZM” tenemos un proceso involucrado de 11%; de igual manera, de la sección “AMT” a “APT” sólo hay un proceso de 3%. Se muestra la tabla 4.8 con los resultados obtenidos siguiendo este análisis:

Tabla 4.8 Gráfico de trayectorias

DE / A	AIN	ZR	ZM	ZE	APT	AMT	DE	RE	OA
AIN		-	11	-	-	3	9	67	-
ZR	-		-	11	-	-	-	-	-
ZM	-	11		-	-	-	-	-	-
ZE	-	-	-		11	-	-	-	-
APT	-	-	-	-		-	9	-	3
AMT	-	-	-	-	3		9	-	-
DE	-	-	-	-	9	9		-	9
RE	67	-	-	-	-	67	-		10
OA	-	-	-	-	-	-	-	10	

Elaboración propia

Las relaciones más valoradas se dan entre las áreas de Almacén de Insumos - Recepción (67% en ambos sentidos) y Recepción – Almacén de Materiales (67%).



La misma información se presenta en una tabla de relación de actividades (TRA) en cantidades y letras según lo que se describió en el capítulo 1.

La figura 4.3 muestra el resultado de los valores porcentuales de horas - hombre y la figura 4.4, los resultados en letras.

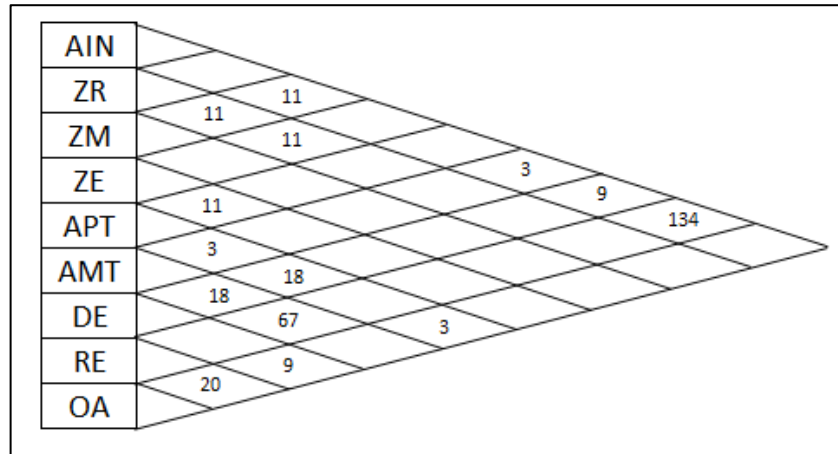


Figura 4.3 TRA Números  
Elaboración propia

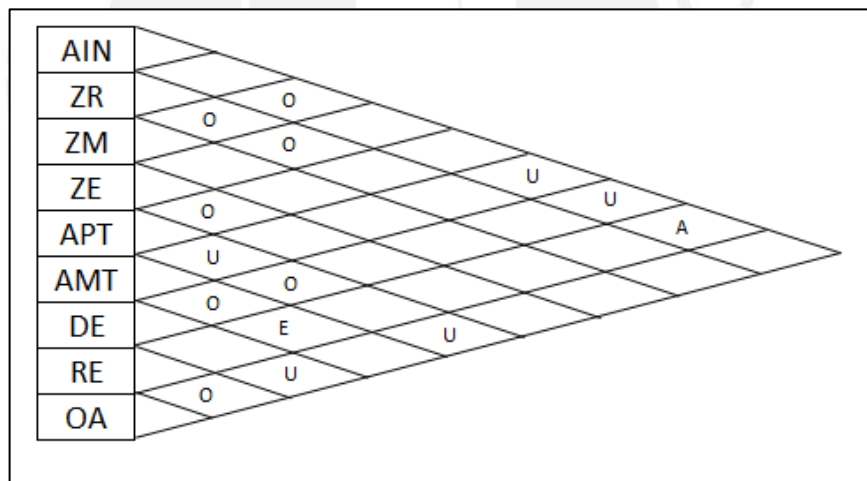


Figura 4.4 TRA Letras  
Elaboración propia

Posteriormente, en la figura 4.5 se presenta el diagrama relacional de actividades (DRA) priorizando las relaciones de los tipos A y E entre secciones.

Para finalizar la propuesta, se elabora el diagrama relacional de espacios (DRE) que considera el área en m<sup>2</sup> de cada sección y el orden definido en la figura 4.6.

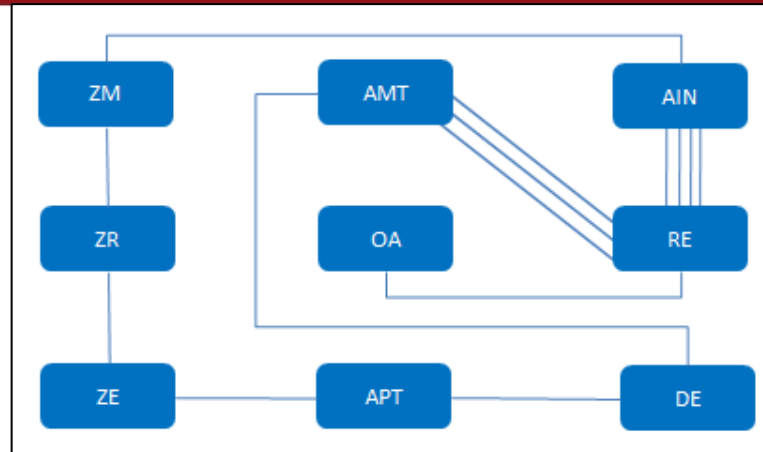


Figura 4.5 Diagrama de Relación de Actividades  
Elaboración propia

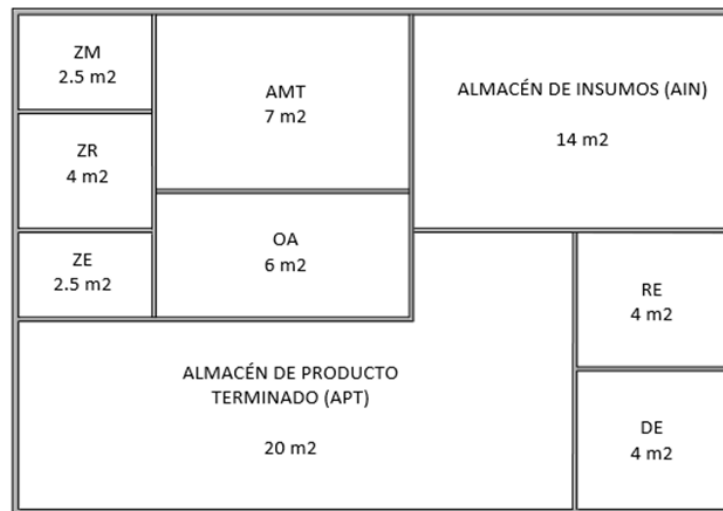


Figura 4.6 Diagrama de Relacional de Espacios  
Elaboración propia

El principal cambio es mover la ubicación de la sección de almacén de insumos (AIN) con el objetivo que esté más cerca al área de recepción (RE) y por ende al almacén de materiales (AMT). Las actividades que se realizan entre las tres áreas consumen la mayor parte de los recursos horas – hombre. Esta propuesta permitiría una reducción de tiempos de traslado de los trabajadores.

El nuevo *layout* se presenta en la figura 4.7.

Adicionalmente, se propone la definición de capacidades máximas de los materiales tipo A y B que se encuentran en el almacén de insumos (AIN), los cuales son ubicados en racks.

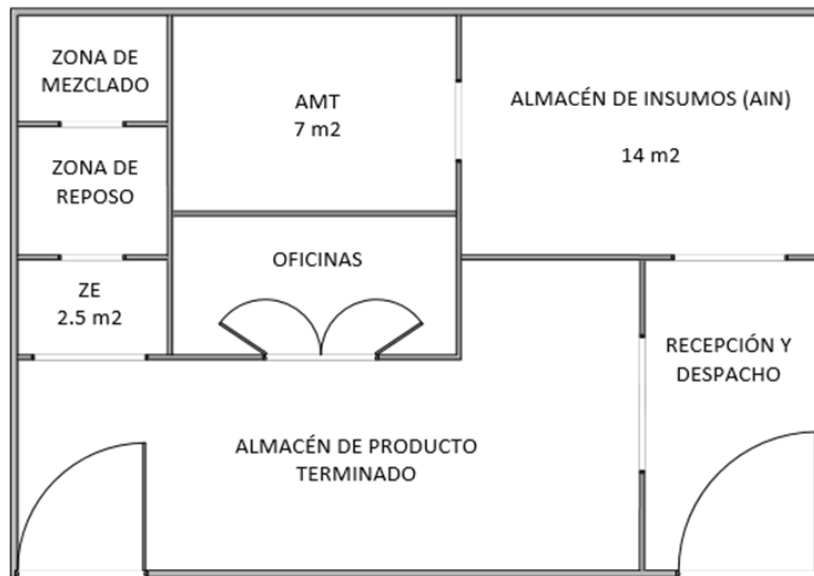


Figura 4.7 Diagrama General de Conjunto  
Elaboración propia

Se ha definido la cantidad máxima de materiales que pueden ser almacenados en cada ubicación del rack por sus dimensiones y en función al stock máximo, según la nueva política de abastecimiento, se ha calculado la cantidad de racks máxima que se requiere por material. Los resultados se muestran en la tabla 4.9.

Los materiales número 12 (Franela), 14 (Escoba Clorinda), 15 (Trapo industrial de color), 16 (Balde de plástico 15 lts), y 19 (Trapo industrial blanco) no aplican a este análisis por encontrarse en el almacén de herramientas

Se observa que se requieren 181 racks para priorizar el almacenamiento de los insumos más críticos, mediante esta propuesta se puede optimizar los espacios disponibles en el almacén de insumos.

#### 4.1.4 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA *JUST IN TIME* (JIT)

Se ha elaborado un plan de acción para implementar las propuestas de mejora en base al sistema *Just in Time*, éste se muestra en la tabla 4.10. Este plan de acción está basado no solo en la gestión de inventarios sino que hace énfasis en mejorar las relaciones con distintos *stakeholders* como los clientes y proveedores, así como también, el sistema de información que maneja la empresa.

Tabla 4.9 Definición de capacidad de almacenamiento por material en racks

N°	Detalle de material	Clasificación	Q	SS	Stock Máximo	Und/Rack	Racks por Material
1	BOLSA NEGRA PARA BASURA 140 LTS	A	693	76	769	100	8
2	ESPONJA VERDE SAPOLIO	A	490	48	538	50	11
3	PASTILLA P/WC	A	1315	233	1548	200	8
4	ESPONJA VERDE - SCOTH BRITE	A	1040	147	1187	50	24
5	CERA AMARILLA EN PASTA	A	220	27	247	50	5
6	REPUESTO DE TRAPEADOR	A	439	35	474	20	24
7	CERA NEGRA EN PASTA	A	170	23	193	50	4
8	CERA NEUTRAL	A	170	23	193	50	4
9	CERA PREMIO	A	98	23	121	50	3
10	DETERGENTE INDUSTRIAL	A	98	23	121	2	61
11	CERA ROJA EN PASTA	A	155	23	178	50	4
12	FRANELA	A	325	23	348	-	-
13	DEODORIZADOR SPRAY (WIZARD)	B	310	23	333	30	12
14	ESCOBA CLORINDA	B	240	23	263	-	-
15	TRAPO INDUSTRIAL DE COLOR	B	120	23	143	-	-
16	BALDE PLASTICO 15 LTS	B	220	23	243	-	-
17	PAPEL HIGIENICO	B	139	23	162	40	5
18	LIMPIA VIDRIOS	B	54	23	77	40	2
19	TRAPO INDUSTRIAL BLANCO	B	85	23	108	-	-
20	BOLSA NEGRA PARA BASURA 75 LTS	B	410	35	445	80	6

Elaboración propia

Tabla 4.10 Plan de acción para la implementación de la metodología JIT

Número	Oportunidades de Mejora	Propuesta de Mejora	Área Responsable	Tiempo de Implementación
1	Relación con proveedores	Establecer reuniones mensuales con el proveedor para presentar resultados del servicio y calidad de insumos Envío constante de proyecciones de la demanda Establecer una política de abastecimiento con el proveedor Implementar programa de visitas al proveedor para conocer sus procesos de fabricación y logísticos	Logística	Piloto: 1 mes Implementación: 1 mes Total: 2 meses
2	Relación con el cliente final	Implementación de una base de datos del cliente Implementación de encuestas de satisfacción del cliente Creación y difusión de políticas de trabajo y normas de atención al cliente Establecer reuniones con clientes principales para conocer sus próximos proyectos y proyecciones sobre sus siguientes requerimientos	Administrativa (Ventas)	Piloto: 1 mes Implementación: 1 mes Total: 2 meses
3	Reducción de inventarios de insumos de limpieza	Aplicar el concepto de EOQ y stock de seguridad óptimo para un nivel de servicio determinado para reducir los inventarios al mínimo necesario	Logística	Total: 2 meses
5	Tiempo de entrega de insumos	Priorizar el trabajo con proveedores cuyo lead time pueda reducirse a menos de cinco días	Logística	Total: 1 mes
6	Reducción de controles en el proceso	Implementación del sistema de etiquetado Kanban, tarjeta roja y tarjeta amarilla Eliminar la revisión física del material en la etapa de recepción de materiales y solo se realice la revisión documentaria Implementación de una política de toma de inventarios en función a la distribución ABC	Operaciones y Logística	Piloto: 1 mes Implementación: 1 mes Total: 2 meses
7	Flujo de información entre áreas funcionales	Actualización constante a los colaboradores sobre los procesos y funciones de cada área y puesto de trabajo Establecer comites entre áreas funcionales para conocer las necesidades de cada uno de ellos y poder anticiparse al cumplimiento de estas.	Todos	Piloto: 1 mes Implementación: 1 mes Total: 2 meses

Elaboración propia

Adicionalmente, para la implementación de las etiquetas kanban, tarjetas rojas y amarillas se utilizará los modelos mostrados en el capítulo 1 y la frecuencia de uso de dichas tarjetas es semanal, para fomentar efectividad en el proceso productivo y un espacio de trabajo limpio.

#### 4.1.5 PROPUESTA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN INTEGRADA

El objetivo de esta mejora es la implementación de un sistema de información integrada que permita a la empresa tener un control a tiempo real de todos los movimientos de las existencias para poder optimizar tiempos en los procesos de almacén, anteriormente definidos, y evitar penalidades por incumplimiento de pedidos, que puede ser elaborado mediante una hoja de cálculo o un sistema gratuito de gestión de inventarios

Es importante que la información registrada pueda estar a disposición del personal responsable cada vez que la requiera. La información es descentralizada y solo es gestionada por el área responsable pero consultada por todos los *stakeholders* internos.

En la tabla 4.11 se presenta las actividades principales que debe incluir este sistema integrado de información y en la figura 4.8, las relaciones entre dichas actividades y la información requerida, entradas y salidas, para este sistema.

Tabla 4.11 Actividades incluidas en la integración de información

Proceso	Actividades Principales	Responsable
Recepción de pedidos	Registro de ingresos de pedidos según OC	Operario de Almacén
Despacho de insumos y herramientas	Registro de movimientos de existencias en kardex	Operario de Almacén
Inventario	Revisión de stock disponible y coberturas	Jefe de Logística
Compras	Generación de pedidos	Jefe de Logística
Preparación de productos de limpieza	Registro de ingresos y salidas de ZE a APT	Operario de Almacén
Recepción de Pedidos	Registro de reclamo de materiales para devolución	Operario de Almacén

Elaboración propia

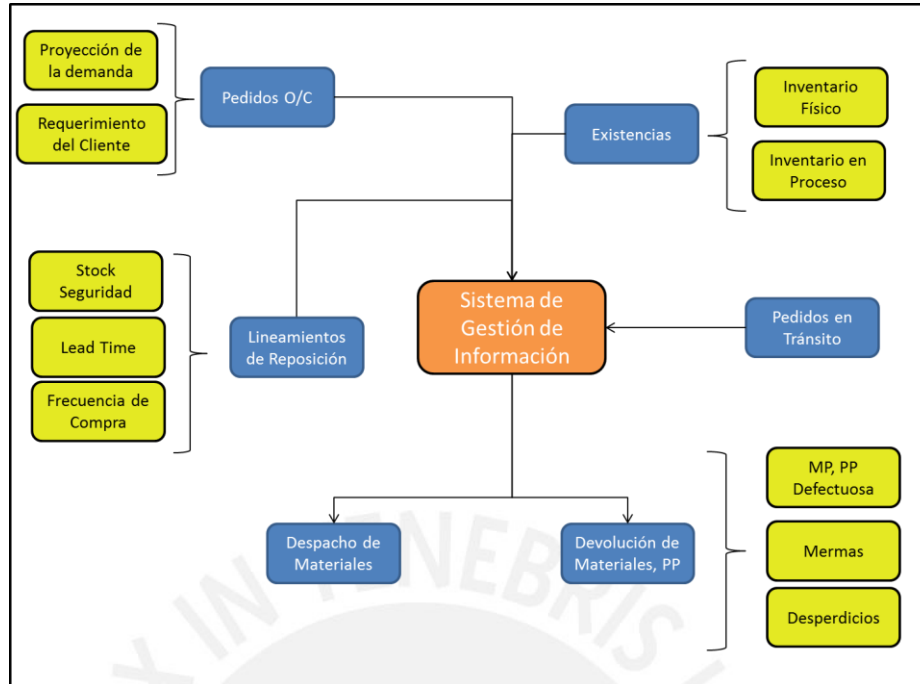


Figura 4.8 Propuesta del sistema integrado de gestión de información  
Elaboración propia

Esta propuesta permite integrar toda la información relevante para optimizar el proceso de almacenamiento, utiliza como entradas y salidas los movimientos de existencias, requerimientos del cliente y el plan de producción; así mismo esta estructura funciona como un kardex para que el operario pueda registrar el movimiento de existencias y sirva de input para el sistema propuesto.

## 4.2 MEDICIÓN DE LA CALIDAD EN EL SERVICIO

Según el análisis realizado en el capítulo 3 se observa que los criterios que utilizaba la empresa para medir la satisfacción del cliente no eran los adecuados, luego del análisis del capítulo anterior, se presenta en la tabla 4.12 los nueve criterios a mejorar que el cliente considera relevantes para su satisfacción.

El valor del CR de los nueve criterios no es el más óptimo ya que tiene un promedio de 61%, tal como indica la teoría KANO explicada en el capítulo 1, para obtener nuestros puntos de CS (Satisfacción del cliente) se plantea que si un servicio puede alcanzar parcial o totalmente los requerimientos del cliente (CR), se asume que puede llegar hasta 1, que representa el 100%, es por ello que el objetivo de las propuestas de mejora a plantear en este capítulo es incrementar el CR de su punto actual a un aproximado a 100%.



Tabla 4.12 Criterios identificados de nivel de calidad del servicio a mejorar

#	Dimensión	Criterio	CR
<b>Categoría KANO: Lineal</b>			
1	Capacidad de Respuesta	Los empleados nunca están demasiado ocupados para atender las necesidades puntuales del cliente	0,57
2	Tangible	La empresa utiliza equipos de apariencia moderna	0,51
<b>Categoría KANO: Atractivo</b>			
3	Seguridad	El cliente se siente tranquilo en todos los ambientes donde la empresa brinda sus servicios	0,62
<b>Categoría KANO: Obligatorio</b>			
4	Seguridad	El cliente se siente seguro de dejar todas sus pertenencias en las instalaciones mientras se realiza el servicio	0,55
5	Seguridad	El cliente confía en la integridad del personal de la empresa	0,61
6	Seguridad	Los empleados tienen conocimientos suficientes para resolver consultas y atender solicitudes	0,58
7	Tangible	Los empleados tienen una apariencia limpia	0,71
8	Tangible	La empresa utiliza insumos de limpieza de calidad	0,73
9	Capacidad de Respuesta	El tiempo de atención del servicio fue el adecuado	0,57

Elaboración propia

Los nueve criterios están relacionados a tres dimensiones: capacidad de respuesta, tangibilidad y seguridad. Los conceptos de estas tres dimensiones están muy relacionados a ciertos axiomas de Deming, para poder observar dicha relación, se elabora el siguiente cuadro de doble entrada que se aprecia en la tabla 4.13.

Mediante este análisis se plantean propuestas de mejora para los nueve criterios, los resultados se presentan como ejemplo en las tablas 4.14, 4.15 y el detalle en el anexo 30. Se agrupan las propuestas según los atributos y dimensiones a los que pertenecen y también a los axiomas a los que estén relacionados.

Una vez planteadas las propuestas se procede a identificar cuáles son las que se repiten de criterio a criterio para evitar duplicidad, posteriormente se agrupan las propuestas finales en estos cuatro tipos de mejora.

- Propuestas relacionadas a la creación de comités y círculos de trabajo
- Propuestas relacionadas al entrenamiento y capacitación del personal de la empresa a todo nivel
- Propuestas relacionadas a la creación, evaluación y difusión de políticas y controles de trabajo en la empresa

Tabla 4.13 Relación entre axiomas de Deming y dimensiones de Kano

Número	Axioma DEMING	Dimensión		
		Seguridad	Capacidad de Respuesta	Tangibilidad
1	Crear constancia de propósito hacia la mejora del servicio, con los objetivos de volverse competitivos, permanecer en el negocio y proporcionar empleos:	x	x	x
2	Adoptar la nueva filosofía.		x	
3	Dejar de depender de la inspección como mecanismo para lograr calidad.			x
4	Terminar con la práctica de cerrar un negocio tomando en cuenta únicamente el precio. En lugar de ello, debe buscarse minimizar el costo total.			x
5	Mejorar, de forma constante e ininterrumpida, el sistema de producción y servicio.		x	x
6	Instituir programas de capacitación para el trabajo.	x	x	
7	Instituir liderazgo.		x	
8	Perder el miedo.	x	x	
9	Eliminar las barreras entre departamentos.		x	
10	Eliminar las consignas, exhortaciones y metas dirigidas a la fuerza laboral.		x	
11	Eliminar el establecimiento de estándares y cuotas numéricas arbitrarias respecto del trabajo. Sustituir por liderazgo.		x	
12	Eliminar las barreras que privan a las personas de su derecho a enorgullecerse de su trabajo.	x	x	
13	Instituir un vigoroso programa de educación y auto mejora.	x	x	
14	Impulsar el trabajo de todos los miembros de la empresa hacia el cumplimiento de la transformación.	x	x	

Elaboración propia

Para poder elaborar un plan de implementación de las mejoras, se tiene que identificar la persona o área responsable de cada mejora, el tiempo de implementación y la interdependencia entre cada mejora. Se presenta la tabla 4.16 con el diagrama de Gantt de actividades definidas por el método Deming, a cada actividad se le ha definido un tiempo de implementación en meses y la dependencia entre cada una, de tal manera que se pueda establecer un orden en la ejecución.

Los tiempos de implementación establecidos varían entre 1 ó 2 meses y también se han identificado actividades repetitivas mensualmente. Por lo tanto, se requieren de 12 meses para ejecutar todos los procedimientos de mejora según Deming.

### 4.3 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Utilizando el concepto de riesgo residual explicado en el capítulo 3, se realiza un IPER con la finalidad de proponer planes de acción a los riesgos identificados de mayor grado (Intolerables e importantes) y de índice residual más crítico (mayores e iguales a la unidad).

Tabla 4.14 Propuestas de mejora aplicando metodología Deming – I

Criterio	Atributo	Dimensión	Axioma asignado	Propuesta
El cliente se siente seguro de dejar todas sus pertenencias en las instalaciones mientras se realiza el servicio	Obligatorio	Seguridad	1,6,8,12,13,14	Comité de Ética que resguarde el buen comportamiento de los colaboradores en la empresa Difundir Valores y cultura organizacional de la empresa al colaborador Realizar una capacitación integral en todos los niveles para conocer todos los procesos de la empresa Realizar una capacitación sobre el cargo y funciones de cada empleado y áreas soporte Reuniones de todos los empleados y supervisores para hablar de políticas y problemas de la empresa. Implementar la formación de equipos multidisciplinarios para que el colaborador sepa resolver conflictos, delegar, tomar decisiones y mejorar procesos. Implementar círculos de calidad para identificar problemas en el servicio y plantear soluciones Difusión de políticas de trabajo y normas de atención al cliente por parte de la alta dirección hasta el nivel más bajo Impulsar el compromiso integral de supervisores y colaboradores con respecto al buen servicio con el cliente
El cliente confía en la integridad del personal de la empresa	Obligatorio	Seguridad	1,6,8,12,13,14	
Los empleados tienen conocimientos suficientes para resolver consultas y atender solicitudes	Obligatorio	Seguridad	1,6,8,12,13,14	

Elaboración propia

Tabla 4.15 Propuestas de mejora aplicando metodología Deming - II

Criterio	Atributo	Dimensión	Axioma asignado	Propuesta
Los empleados tienen una apariencia limpia	Obligatorio	Tangible	1,3,5	Difundir valores y costumbres de cultura organizacional. Capacitaciones de adaptación de buenas costumbres y medir eficiencia de la educación de los trabajadores Benchmark de mejores prácticas en el mercado para el abastecimiento de insumos de limpieza Administrar historial de eventos de reclamos o incidentes por el uso de los insumos de limpieza Implementación de política de compra de insumos bajo el principio de calidad/precio Solicitar al proveedor sustento estadístico de la calidad de los insumos Establecer controles para medir el desempeño de los insumos y que esta información pueda ser utilizada como referencia para la decisión de las próximas compras Brindarle feedback al proveedor sobre el desempeño de los insumos durante su utilización, conocer los procesos de fabricación a fin de que el área de compras pueda estar capacitada en identificar oportunidades de mejora desde el punto de vista del cliente Establecer acuerdos concretos sobre las condiciones en las que deben presentarse los trabajadores y la calidad de los
La empresa utiliza insumos de limpieza de calidad	Obligatorio	Tangible	1,3,5	

Elaboración propia

Tabla 4.16 Gantt para la implementación de las propuestas de mejora de nivel de calidad en el servicio

Número	Tipo de Mejora	Descripción	Responsable	Tiempo de Implementación	Dependencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	Políticas de Trabajo	Implementación de política de compra de insumos bajo el principio de calidad/precio	Logística, Legal	2 meses	-	█	█										
13	Políticas de Trabajo	Establecer acuerdos sobre las condiciones en las que deben presentarse los colaboradores y la calidad de los insumos	Logística, Legal y Operaciones	1 mes	-	█											
10	Políticas de Trabajo	Benchmarking de las mejores prácticas en el mercado para el abastecimiento de insumos de limpieza	Logística	Repetitivo	-	█											
5	Entrenamiento	Difundir los valores y la cultura organizacional de la empresa al colaborador	GG, RRHH	1 mes	-	█											
11	Políticas de Trabajo	Creación y difusión de políticas de trabajo y normas de atención al cliente por parte de la alta dirección hasta el nivel más bajo	GG, RRHH	1 mes	5		█										
14	Políticas de Trabajo	Brindarle feedback al proveedor sobre la calidad de los insumos durante su utilización y conocer los procesos de fabricación	Logística y Operaciones	Repetitivo	13		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
15	Políticas de Trabajo	Solicitar al proveedor sustento estadístico de la calidad de los insumos	Logística	2 meses	13		█	█									
16	Políticas de Trabajo	Los colaboradores deben recolectar el feedback y consultas de los clientes para implementar mejoras en el servicio	Operaciones	Repetitivo	11			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
6	Entrenamiento	Actualización constante a los colaboradores sobre los procesos y funciones de cada área y puesto de trabajo, para garantizar un conocimiento integral del funcionamiento de la empresa	RRHH, Operaciones, Administrativa	Repetitivo	11			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
7	Entrenamiento	Capacitación a los supervisores en la gestión de equipos de trabajo eficientes, considerando casos de éxitos de sus compañeros	RRHH, Operaciones	Repetitivo	11			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
8	Entrenamiento	Capacitación sobre la importancia de entregar un servicio óptimo considerando la relación y sinergia entre calidad y cantidad	RRHH	2 meses	11, 12, 13			█	█								
9	Entrenamiento	Entrenamiento constante sobre la importancia de la satisfacción del cliente y el impacto de esta sobre la empresa	RRHH, Ventas	Repetitivo	5, 11			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1	Comites/Círculo	Crear un comité de ética que resguarde el buen comportamiento de los colaboradores	Todos	1 mes	6, 11			█	█								
2	Comites/Círculo	Crear un comité para la formación de equipos multidisciplinarios para que el colaborador sepa resolver conflictos, delegar, tomar decisiones y mejorar procesos	RRHH	2 meses	6			█	█								
3	Comites/Círculo	Implementar círculos de calidad para identificar problemas en el servicio y plantear soluciones	RRHH, Operaciones	1 mes	14, 16			█	█								
4	Comites/Círculo	Crear un comité que integre las distintas áreas de la empresa (Ventas, Operaciones, RRHH, Finanzas, entre otras)	Todos	2 meses	11			█	█								
18	Controles	Administrar historial de reclamos o incidentes por el uso de los insumos de limpieza	Operaciones y Logística	Repetitivo	3				█	█	█	█	█	█	█	█	█
21	Controles	Elaborar reportes de incidentes por averías de máquinas y equipos	Operaciones	Repetitivo	3				█	█	█	█	█	█	█	█	█
19	Controles	Establecer controles para medir el desempeño de los insumos	Operaciones y Logística	1 mes	3, 12					█	█						
17	Políticas de Trabajo	Establecer metas organizacionales y difundir a todo nivel	Todos	1 mes	4					█	█						
20	Controles	Fijar referentes de trabajo de un puesto en función a la persona que lo realiza y no supuestos	RRHH y Operaciones	2 meses	4, 11					█	█						

Elaboración propia

En base a estos análisis se identificaron nueve riesgos de mayor peso y se plantean controles en base a tres lineamientos:

- Controles sobre la fuente: Aislamiento de la maquinaria o zonas de alto riesgo.
- Controles sobre el medio: Como inspecciones, señalizaciones, elaboración de procedimientos.
- Controles sobre el receptor: Uso adecuado de EPPs, capacitaciones, rotación de personal.

Las propuestas establecidas con la herramienta IPER se presentan en las tabla 4.17 y el detalle en el anexo 31.

Tomando en cuenta estos controles planteados, se presenta el plan de acción en la tabla 4.18.



Tabla 4.17 IPER propuesto

Actividad	Tipo de Riesgo	Riesgo	Consecuencia	Relación con la Actividad	Probabilidad						Nivel de Riesgo	Grado de Riesgo	Riesgo Residual	Medidas de Control		
					A	B	C	D	P	S				Control en la Fuente	Control en el Medio	Control en el Receptor
Trabajo en altura	Locativo	Caída de operario	Golpes Torceduras Fracturas Esguince Desgarro Amputación Enfermedades neurológicas Muerte	R	3	2	2	3	10	3	30	IT	1		Establecer un procedimiento definido para el desarrollo de las actividades Implementación de un programa de supervisión durante el desarrollo de la actividad	Rotación del personal Capacitación sobre correcto procedimiento de trabajo Implementar el uso de arnés
Trabajo en altura	Locativo	Caída de Herramientas	Golpes Contusiones Cortes	R	3	2	2	3	10	3	30	IT	1.2		Señalización de potenciales peligros en la zona de trabajo	Rotación del personal
Saneario Ambiental	Locativo	Golpes y Cortes con objetos	Contusiones Torceduras Esguince Heridas	R	3	2	2	3	10	3	30	IT	1		Definir un procedimiento de primeros auxilios Establecer un programa de revisión del correcto estado de herramientas de trabajo	Realizar capacitaciones sobre correcto procedimiento Uso de EPPs adecuados para la actividad

Elaboración propia



Tabla 4.18 Plan de acción propuesto para la implementación de las mejoras en seguridad y salud en el trabajo

Control	Riesgo a mitigar	Acción o Tarea	Responsable	Frecuencia
Señalización de potenciales peligros en la zona de trabajo	Riesgo eléctrico, caída de herramientas	Señalización de zonas de piso húmedo, encerado, zonas de alto voltaje, caída de materiales entre otros.	Supervisor	Diario
Uso de EPPs que aislen al operario del riesgo eléctrico	Riesgo eléctrico	Uso de guantes y botas dieléctricas	Operario	Diario
Cubrir la zona de riesgo con material aislante	Riesgo eléctrico	Resguardar las zonas de alto voltaje, maquinarias, conexiones entre otros con material aislante	Supervisor	Mensual
Establecer un procedimiento definido para el desarrollo de las actividades	Caída del operario, caída de herramientas	Elaborar una guía de paso a paso sobre como se debe realizar cada actividad	Supervisor	Única vez
Implementación de un programa de supervisión durante el desarrollo de la actividad	Caída del operario	Supervizar las tareas de alto riesgo del operario para evitar accidentes y dirigir el desarrollo correcto de la actividad	Supervisor	Diario
Rotación del personal	Caída del operario, caída de herramientas	Rotación del personal cada cierto número de horas para evitar distracciones, pérdida de reflejos y fatiga, sobre todo el trabajos en altura	Operario	Diario
Capacitación sobre correcto procedimiento de trabajo	Caída del operario, golpes y cortes con objetos	Capacitación y entrenamiento sobre como realizar las labores de forma adecuada, así como el correcto uso de maquinaria y herramientas	Jefe de Seguridad	Mensual
Implementar el uso de arnés	Caída del operario	Para el trabajo en alturas, establecer como normal el uso obligatorio de arnés	Supervisor	Única vez
Definir un procedimiento de primeros auxilios	Golpes y Cortes con objetos, Sustancias y materiales inflamables	Capacitación sobre los procedimientos básicos de primeros auxilios	Supervisor	Mensual
Establecer un programa de revisión del correcto estado de herramientas de trabajo	Golpes y Cortes con objetos	Inspeccionar el buen funcionamiento de cada herramienta de trabajo	Operario	Semanal
Uso de EPPs adecuados para la actividad	Golpes y Cortes con objetos, Sustancias y materiales inflamables	Tener los EPPs básicos tales como guantes, gafas, vestimenta, calzado, entre otros para la utilización en sujeciones de carga, levantamiento, carga del objeto, transporte, y/o descarga.	Supervisor	Semanal
Establecer un programa de revisión del correcto estado de los equipos de trabajo	Sustancias y materiales inflamables	Inspeccionar el buen funcionamiento de cada maquina con la que se trabajará	Supervisor	Semanal

Elaboración propia

## CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA

A continuación se presentan los ahorros e inversión anuales de las tres propuestas de mejora presentadas en el capítulo 4. Los valores de la inversión son principalmente los costos por los recursos necesarios para llevar a cabo la implementación. Como resumen, se presentan los ahorros y retornos de la inversión a un plazo de 3 años considerando que las propuestas tienen una curva de aprendizaje anual durante su ejecución.

### 5.1 GESTIÓN DE INVENTARIOS

En la tabla 3.2 del capítulo 3 se calculó el costo por la política actual de reposición que asciende a S/. 139,783 anuales y en la tabla 4.4 del capítulo anterior se estimó un costo por la implementación de una nueva política de reposición de S/. 95,117 anuales. Con dicha información, se calcula el ahorro anual de la propuesta de mejora, el valor obtenido es de S/. 44,666 anuales.

Adicionalmente se presenta en la tabla 5.1, el gasto anual por retrasos en la entrega de pedidos a los clientes, quienes establecen un programa de entrega de materiales de forma diaria.

Tabla 5.1 Gasto anual por retrasos de materiales

Criterio	Porcentaje de cumplimiento mensual	Multa * K	Costo (S/.)	Frecuencia Mensual	Multa Mensual	Pérdida Total al año
Incumplimiento de entrega de materiales a tiempo	70%	2	S/. 760	9	S/. 6,840	S/. 82,080

Elaboración propia

La frecuencia de los incumplimientos se estimó con el valor porcentual del cumplimiento mensual de pedidos del cliente considerando que el 100% equivale a 0 días de incumplimiento.

Por último, la empresa incurre en gastos anuales por mermas y devoluciones de pedidos, estos valores ascienden a S/. 46, 225 y S/. 33, 519 respectivamente; el detalle de estos gastos se presentan en los anexos 32 y 33.

Para la ejecución de las propuestas del punto 4.1 se debe considerar una inversión por gastos administrativos, capacitaciones para la implementación de la nueva política de reposición, implementación del sistema JIT, Kanban y 5's, mano de obra adicional por el nuevo procedimiento para la toma de inventarios (detalle en el anexo 34), mano de obra adicional para la ejecución de la redistribución de planta y por último la contratación de un especialista en sistema para el proyecto de la integración de la información. El valor asciende a S/. 26,967 anuales.

## 5.2 MEDICIÓN DE LA CALIDAD EN EL SERVICIO

En cada licitación el cliente y la empresa definen las penalidades y multas por cada actividad que la empresa haga de forma deficiente, parcial o deje de realizar. Cada una de las infracciones tiene un peso monetario en un rango desde 2K a 15K, donde K equivale al 10% de la UIT<sup>1</sup>. (K es igual a 380 nuevos soles). El gasto actual de la empresa por estas infracciones se observa en el anexo 35.

La frecuencia de los incidentes se estimó con el valor porcentual del cumplimiento mensual de los requerimientos del cliente considerando que el 100% equivale a 0 días de incidentes. Los gastos por infracciones ascienden a S/ 1, 130,880 anuales.

Para la ejecución de las propuestas del punto 4.2 se debe considerar una inversión por gastos administrativos y horas extras por supervisiones adicionales. El valor asciende a S/. 78,000 anuales.

## 5.3 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Actualmente la empresa gasta en promedio S/ 12, 338 anuales por los accidentes de sus trabajadores, este valor se genera por la suma de los costos de horas hombre perdidas del colaborador afectado y el costo de las horas hombre adicionales del reemplazo del mismo. No se incurren en otros gastos relevantes ya que la póliza de seguro de la empresa los cubre. El detalle de los gastos históricos del 2011 al 2013 se muestra en el anexo 36.

Para la ejecución de las propuestas del punto 4.3 se debe considerar una inversión por gastos administrativos, horas extras por supervisiones adicionales y nuevos costos de EPPs (ver anexo 37) y equipos de protección adicionales. El valor asciende a S/. 16,500 anuales.

## 5.4 RESUMEN

En la tabla 5.2 se muestran todos los montos estimados por ahorro e inversión requerida por propuesta de mejora, los valores anuales ascienden a S/. 1, 349,738 y S/. 121,467 respectivamente.

Adicionalmente, se estimó el porcentaje del ahorro anual y el valor de la curva de aprendizaje por propuesta con apoyo de los jefes de Seguridad, Operaciones y RRHH. Los valores obtenidos son: gestión de inventarios (ahorro inicial de 30% del costo actual, curva de aprendizaje del 10% anual), medición de la calidad en el

<sup>1</sup> Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria "SUNAT"  
<<http://www.sunat.gob.pe/indicestajas/uit.html>>

servicio (ahorro inicial del 20%, curva de aprendizaje del 20% anual) y seguridad y salud en el trabajo (ahorro inicial del 80%, curva de aprendizaje del 10% anual).

Por lo tanto, el retorno de la inversión, considerando la curva de aprendizaje de la empresa y factores externos, será de forma progresiva y en un periodo de 3 años.

En los años posteriores, la empresa deberá invertir un monto anual para controlar la implementación de los planes de acción propuestos. El detalle de los ingresos (ahorro) y egresos (inversión) se presenta en la tabla 5.3, así mismo se muestra el ROI y el TIR del análisis económico, lo que indica que las tres propuestas son rentables en el siguiente orden: mejora en la calidad en el servicio, gestión de inventarios y seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 5.2 Resumen del análisis económico de las propuestas de mejora

Ítem	Propuesta de Mejora	Inversión anual (S/.)		Ahorro anual (S/.)	
		Concepto	Total	Concepto	Total
Gestión de Inventarios	Nueva política de reposición	Gastos Administrativos	S/. 5,628	Ahorro en: Costo logístico Devoluciones de insumos Retrasos de entrega, Mermas en el proceso	S/. 44,666
	Procedimiento para la toma de inventarios	Capacitaciones	S/. 3,048		
	Distribución de áreas de almacenamiento y definición de capacidades	Mano de obra adicional	S/. 7,349		
	Implementación JIT, Kanban y 5's	Contratación personal (integración de la información)	S/. 7,442		
	Integración de la información		S/. 3,500		
		<b>Sub Total</b>	<b>S/. 26,967</b>	<b>Sub Total</b>	<b>S/. 206,520</b>
Medición de la Calidad en el servicio	Implementación del plan de acción para incrementar el nivel de calidad en el servicio	Gastos Administrativos	S/. 78,000	Ahorro en: Costo por penalidades, multas e infracciones por mal servicio	S/. 1,130,880
		Capacitaciones			
		<b>Sub Total</b>	<b>S/. 78,000</b>	<b>Sub Total</b>	<b>S/. 1,130,880</b>
Seguridad y salud en el trabajo	Implementación del plan de acción para la reducción de riesgos identificados	Gastos Administrativos	S/. 16,500	Ahorro en: Costo por accidentes y siniestros en el trabajo	S/. 12,338
		Capacitaciones EPPs			
		<b>Sub Total</b>	<b>S/. 16,500</b>	<b>Sub Total</b>	<b>S/. 12,338</b>
		<b>Total</b>	<b>S/. 121,467</b>	<b>Total</b>	<b>S/. 1,349,738</b>

Elaboración propia

Tabla 5.3 Indicadores económicos por propuesta de mejora

		Año 0 (Inversión)	Año 1	Año 2	Año 3	TIR	ROI
Gestión de Inventarios	Ingresos	S/. 0	S/. 58,374	S/. 91,859	S/. 128,856	-	-
	Egresos	-S/. 26,967	-S/. 14,234	-S/. 14,234	-S/. 14,234	-	-
	<b>Utilidad</b>	<b>-S/. 26,967</b>	<b>S/. 44,140</b>	<b>S/. 77,626</b>	<b>S/. 114,622</b>	<b>204%</b>	<b>301%</b>
Medición de la Calidad en el servicio	Ingresos	S/. 0	S/. 226,176	S/. 452,352	S/. 678,528	-	-
	Egresos	-S/. 78,000	-S/. 39,000	-S/. 39,000	-S/. 39,000	-	-
	<b>Utilidad</b>	<b>-S/. 78,000</b>	<b>S/. 187,176</b>	<b>S/. 413,352</b>	<b>S/. 639,528</b>	<b>315%</b>	<b>596%</b>
Seguridad y salud en el trabajo	Ingresos	S/. 0	S/. 9,870	S/. 11,104	S/. 12,338	-	-
	Egresos	-S/. 16,500	-S/. 4,950	-S/. 4,950	-S/. 4,950	-	-
	<b>Utilidad</b>	<b>-S/. 16,500</b>	<b>S/. 4,920</b>	<b>S/. 6,154</b>	<b>S/. 7,388</b>	<b>5%</b>	<b>6%</b>

Elaboración propia

## CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y

### RECOMENDACIONES

#### 6.1 CONCLUSIONES

- Respecto a la gestión de inventarios, se identificó que el problema principal es el incumplimiento de entrega de materiales al cliente, según las propuestas planteadas se concluye lo siguiente:
  - Sobre la política de toma de inventarios, se comprobó que se deben priorizar los materiales según el impacto económico que tienen sobre el valor total de inventario, con la finalidad de asegurar menor variación entre el inventario físico y el registrado por la empresa
  - Para eliminar el desorden en los procesos de almacenamiento se identificó y elaboró una redistribución de los almacenes. En adición se determinan capacidades óptimas en almacenes para cada grupo de material según su clasificación ABC y su consumo por periodo.
  - Se comprobó que se pueden aplicar las metodologías *Just in Time* y 5's relacionadas a los puntos del sistema de etiquetado Kanban, relaciones con *stakeholders* y sistema de tarjetas rojas y amarillas para complementar la optimización del servicio y proceso productivo.
  - Los parámetros para la reposición de inventarios no deben ser empíricos o definidos por un periodo mensual, sino que deben ser calculados en función a la demanda, tiempo de entrega y nivel de servicio esperado, con esta información se puede estimar el stock de seguridad y un periodo de reposición óptimo para cada material y obtener el menor costo en la administración de estos.
  - Se propone implementar un sistema de información integrado para tener un control a tiempo real de los movimientos de existencias evitando futuras penalidades por incumplimiento en las entregas, con este sistema se puede controlar el flujo de materiales, el valor actual del inventario, fecha de pedidos e ingresos y salidas.
- Respecto a la calidad en el servicio al cliente el principal punto de mejora es incrementar el nivel de satisfacción de este que actualmente tiene un valor del 69% y reducir el gasto por multas incurridas en infracciones relacionadas a las políticas del servicio al cliente que ascienden a S/. 1'130,880 anuales.



- Se comprobó que el método Servqual permite identificar los criterios que se consideraron como oportunidades de mejora para elevar el nivel de satisfacción del cliente, tomando en cuenta las expectativas y percepciones del cliente respecto al servicio.
- Se logró identificar con el método Kano los criterios que tienen un impacto directamente proporcional al nivel de satisfacción del cliente y en función al resultado obtenido se aplicó la metodología Deming para elaborar un plan de acción que incremente la satisfacción del cliente gradualmente.
- Respecto a la seguridad y salud en el trabajo el principal punto de mejora es la reducción de los accidentes en el trabajo y los costos incurridos por estos.
  - Se identificaron y clasificaron todos los riesgos presentes durante la ejecución de los cuatro servicios principales de la empresa.
  - Se comprobó que el método de valorización de riesgos permite identificar aquellos de mayor grado y mayor índice residual para priorizar su gestión.
  - La herramienta IPER permitió elaborar un sistema de control de los riesgos de mayor impacto para la empresa y reducir gradualmente los accidentes en el trabajo.



## 6.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación de un software tipo ERP que facilite la integración de la información para la gestión de inventarios, en un futuro se puede integrar información financiera, de recursos humanos y de ventas.
- Se recomienda actualizar el ABC y los lineamientos de reposición como mínimo una vez al año, ya que estos dependen de variables como la demanda, lead time del proveedor y precio de insumos, que son cambiantes en el tiempo.
- Como complemento a la propuesta de redistribución de espacios en almacén la empresa podría aplicar el método Guerchet para identificar si los espacios de trabajo de cada área son los óptimos. En adición se recomienda realizar un estudio de toma de tiempos para analizar si las horas hombre invertidas por área disminuirían.
- La empresa debe medir el nivel de servicio al cliente de forma constante (por lo menos dos veces al año), ya que este está condicionado a factores externos del mercado como competidores, servicios sustitutos, publicidad, coyuntura económica, entre otros.
- Se recomienda incluir la metodología Kano en cada medición del servicio del cliente, ya que los factores que más impactan en la satisfacción del cliente varían a lo largo del tiempo y tipo de cliente.
- La empresa debe realizar un control sobre la implementación de las propuestas del método Deming y realizar una actualización anual.
- Se recomienda que la gerencia de operaciones verifique y califique el avance de la implementación del plan de acción propuesto.
- Es importante la participación de la gerencia de recursos humanos en la implementación del nuevo sistema de seguridad y salud en el trabajo, con la finalidad de recibir el *feedback* de los trabajadores que formaran parte de este cambio.
- Se recomienda actualizar el mapa de riesgos una vez al año a fin de identificar nuevas oportunidades de mejora.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### ASOCIACIÓN DE INGENIEROS DE MINAS DE ECUADOR

- 2012 *Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos*. Consulta: 11 de Noviembre del 2012.  
<[http://www.aimecuador.org/capacitacion\\_archivos\\_pdf/lper.pdf](http://www.aimecuador.org/capacitacion_archivos_pdf/lper.pdf)>

### BALLOU, Ronald

- 2004 *Logística. Administración de la cadena de suministro*. Quinta edición. México: Pearson Educación.

### CORTÉS DÍAZ, José María

- 2007 *Seguridad e Higiene del Trabajo*. Madrid: Tébar.

### CORTÉS DÍAZ, José María

- 2010 *Seguridad e Higiene del Trabajo*. Madrid: Tébar.

### DISCOVER6SIGMA

- 2014 *SIPOC*. Consulta: 28 de junio del 2014.  
<<http://www.discover6sigma.org/post/2007/06/sipoc/>>

### EMERALD GROUP

- 2010 *International Journal of Quality & Reliability Management*. Segunda Edición. Consulta: 28 de junio del 2014  
<[www.emeraldinsight.com/0265-671X.htm](http://www.emeraldinsight.com/0265-671X.htm)>

### EVANS, James y William LINDSAY

- 2008 *Administración y control de la calidad*. Séptima edición. México: Cengage Learning.

### FLORES, José Carlos

- 2012 *Seis Sigma: Método Kano* [diapositivas]. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

### HIRANO, Hiroyuki

- 1991 *Manual para la implantación del JIT: una guía completa para la fabricación "just-in-time"*. Madrid: Tecnologías de Gerencia y Producción.

### KRAJEWSKI, Lee, Larry RITZMAN y Manoj MALHOTRA

- 2008 *Administración de Operaciones: Procesos y cadenas de valor*. Naucalpan de Juárez, México: Pearson.

## MAYNARD Harold y Kjell ZANDIN

- 2001 Maynard's Industrial Engineering Handbook. Quinta edición. Estados Unidos: McGraw-Hill Education.

## MENDEZ, Álvaro

- 2007 *Evaluación de riesgos en Industrias Químicas del Azuay S.A.* Tesis de pregrado en Ingeniería Industrial. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador.  
<<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/982>>

## MORENO Calderón, Emilio

- 2009 *Propuesta de mejora de operación de un sistema de gestión de almacenes en un operador logístico.* Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

## MUTHER, Richard

- 1973 *Systematic layout planning.* Segunda edición. Michigan, Estados Unidos: Cahners Books.

## NATIONAL SAFETY COUNCIL

- 1974 *Accident prevention manual for industrial operations.* Séptima edición. California, Estados Unidos: Universidad de California.

## ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD

- 2010 *Herramientas para los programas de salud y seguridad de los trabajadores.* Consulta: 18 de octubre del 2014  
<<http://www.bvsde.ops-oms.org/ssmanual/Spanish/herr13.pdf>>

## PASCUAL Calderón, Emilsen

- 2009 *Mejora de procesos en una imprenta que realiza trabajos de impresión offset, empleando la metodología Six Sigma.* Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

## RAU Alvarez, José

- 2009 *Rediseño de distribución de planta de las instalaciones de una empresa que comercializa equipos de bombeo para agua de procesos y residuales.* Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

## MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS DE PERÚ

- 2012 *Registro Nacional de Proveedores.* Consulta: 20 de mayo del 2012.  
<<http://www.rnp.gob.pe/>>

## SALUD OCUPACIONAL UNIVERSIDAD EAFIT DE COLOMBIA

- 2010 *Manual para elaboración de matrices de peligro de investigaciones y proyectos desarrollados en la Universidad EAFIT.* Consulta: 4 de octubre del 2014. <<http://www.eafit.edu.co/investigacion/comunidad-investigativa/semilleros/Documents/MANUAL%20PARA%20ELABORACION%20DE%20MATRICES%20DE%20PELIGRO%20PARA%20INVESTIGACIONES%20Y%20PROYECTOS.pdf>>

## SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE CHILE

- 2011 *Matriz de riesgo, evaluación y gestión de riesgos.* Consulta: 11 de octubre del 2014. <<http://www.sigweb.cl/biblioteca/MatrizdeRiesgo.pdf>>

## SUMMERS, Donna C.

- 2006 *Administración de la calidad.* México: Pearson Educación.

## UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION

- 2012 *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities.* Consulta: 29 de Abril del 2012. <<http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regcst.asp?Cl=17>>

## VALENCIA Napán, Adolfo

- 2014 *Gestión y Control de Inventarios.* [diapositivas]. Lima: Centro de Innovación Tecnológica en Logística.

## VALVERDE Montero, Leslie

- 2011 *Propuesta de un sistema de seguridad industrial y salud ocupacional para las áreas operativas y de almacenamiento en una empresa procesadora de vaina de tara.* Tesis para optar por el título profesional en Ingeniería Industrial. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. <[http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/315168/2/valverde\\_ml-pub-tesis.pdf](http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/315168/2/valverde_ml-pub-tesis.pdf)>

## YACUZZI, Enrique y Fernando Martín

- 2012 *Aplicación del Método de Kano en el diseño de un producto farmacéutico.* Consulta: 12 de Octubre del 2012. Universidad del CEMA. <<http://www.ucema.edu.ar/publicaciones/documentos/224.pdf>>