

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



**“Diseño e implementación del Programa 5-S en una Procesadora de Óxido de Calcio ubicada en la Ciudad de Guatemala”**

Trabajo de Graduación en modalidad de tesis presentado por  
Héctor Ricardo Ozaeta del Cid  
para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería Industrial

Guatemala  
2013



**“Diseño e implementación del Programa 5-S en una Procesadora de Óxido de Calcio ubicada en la Ciudad de Guatemala”**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería

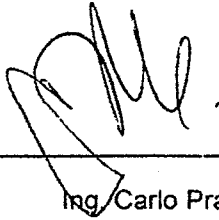


**“Diseño e implementación del Programa 5-S en una Procesadora de Óxido de Calcio ubicada en la Ciudad de Guatemala”**

Trabajo de Graduación en modalidad de tesis presentado por  
Héctor Ricardo Ozaeta del Cid  
para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería Industrial

Guatemala  
2013

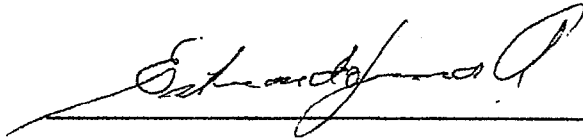
Vo. Bo.:



---

Ing. Carlo Prato

Tribunal Examinador:



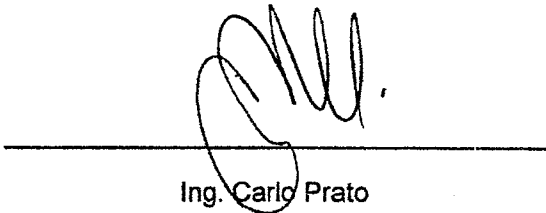
---

Ing. Estuardo Sierra



---

Ing. María del Carmen Rodríguez



---

Ing. Carlo Prato

Fecha de aprobación: Guatemala, 16 de enero de 2013

## PREFACIO

El trabajo de graduación titulado: *Diseño e implementación del Programa 5-S en una Procesadora de Óxido de Calcio ubicada en la Ciudad de Guatemala*, se elaboró con el objetivo de aplicar una metodología de mejora continua que ayudara a la empresa a cambiar su forma de trabajo y operación.

La implementación fue un éxito debido a la colaboración de los empleados de la empresa y la asesoría del Ingeniero Carlo Prato. Sin embargo, la resistencia al cambio por parte de algunos trabajadores, fue uno de los principales obstáculos para aplicar dicha metodología, debido a que no es fácil cambiar hábitos y costumbres en un corto tiempo, para ello se requiere de disciplina y voluntad para obtener buenos resultados.

No hay duda que las 5's aportan valores que guían a cualquier organización hacia el éxito sin importar si es un hospital, una tienda, un restaurante o una compleja planta de producción. Al comprometerse con esta metodología, se está contribuyendo a aumentar la calidad, disminuir costos y por ende a aumentar la competitividad de la empresa.

A lo largo del trabajo se presentan las causas de los problemas encontrados, sus efectos y la forma utilizada para contrarrestarlos, asimismo se presentan los resultados y beneficios adquiridos.

## ÍNDICE

PREFACIO .....	v
RESUMEN.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. JUSTIFICACIÓN.....	2
III. OBJETIVOS .....	3
A. GENERAL.....	3
B. ESPECÍFICOS.....	3
IV. METODOLOGÍA.....	4
V. MARCO TEÓRICO.....	5
VI. DESARROLLO DEL TRABAJO.....	9
VII. CONCLUSIONES .....	77
VIII. RECOMENDACIONES.....	78
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	79
X. ANEXOS .....	80

## Lista de tablas

Tabla 1: Resumen DOP (antes del programa) .....	10
Tabla 2: Resumen DOP (después del programa) .....	10
Tabla 3: Comparación de DOP (reducción total del tiempo) .....	10
Tabla 4: Tarjeta de control de aserrín .....	10
Tabla 5: Tarjeta de control de piedra .....	10
Tabla 6: Tarjeta de control de cal en terrón .....	10
Tabla 7: Tarjeta de control mensual de cal en terrón .....	10
Tabla 8: Tarjeta de control de materiales y herramientas.....	10
Tabla 9: Formato de control de mantenimiento en vehículos .....	10
Tabla 10: Formato de control de mantenimiento en maquinaria .....	10
Tabla 11: Análisis FODA de la metodología inicial .....	10
Tabla 12: Análisis FODA de la metodología del Programa 5-S.....	10
Tabla 13: Artículos adquiridos .....	10
Tabla 14: Auditoría 5-S.....	10
Tabla 15: Atención al cliente.....	10
Tabla 16: Luego del programa .....	10
Tabla 17: Reducción del tiempo: Atención al cliente .....	10
Tabla 18: Reducción del tiempo: Atención al cliente .....	10
Tabla 19: Reducción horas extra .....	10
Tabla 20: Reducción tiempo de extracción .....	10
Tabla 21: Programación de producción de hornos inicial .....	10
Tabla 22: Programación de producción de hornos que propone el Programa 5-S.....	10
Tabla 23: Comparación de resultados de ambas programaciones.....	10
Tabla 24: Costo de mano de obra y alquiler .....	10
Tabla 25: Costo de los días no aprovechados .....	10
Tabla 26: Meta de producción y envase anual .....	10
Tabla 27: Porcentaje de incrementos.....	10
Tabla 28: Demanda en centro de distribución .....	10
Tabla 29: Incremento de demanda en exportaciones .....	10
Tabla 30: Demanda resto del 2012 y 2013 .....	10
Tabla 31: Programación de producción hornos 4 y 5.....	10
Tabla 32: Incremento total de la demanda.....	10

## Lista de ilustraciones

Ilustración 1: Piedra caliza .....	10
Ilustración 2: Combustión horno .....	10
Ilustración 3: Extracción de cal.....	9
Ilustración 4: Terrón en molino.....	10
Ilustración 5: Enfriamiento en tanques.....	10
Ilustración 6: Envasado de producto .....	10
Ilustración 7: Diagrama de recorrido .....	10
Ilustración 8: Localización de oficina.....	10
Ilustración 9: Distribución inicial de la oficina.....	10
Ilustración 10: Vista de la entrada a la oficina .....	10
Ilustración 11: Obstrucciones en la entrada.....	10
Ilustración 12: Estanterías en la entrada .....	10
Ilustración 13: Estanterías desorganizadas .....	10
Ilustración 14: Vista entrando a la oficina.....	10
Ilustración 15: Escritorio antes del programa.....	10
Ilustración 16: Estanterías antes del programa.....	10
Ilustración 17: Estantería desordenada .....	10
Ilustración 18: Vista desde silla del administrador .....	10
Ilustración 19: Factura y envío .....	10
Ilustración 20: Bushing y retenedor .....	10
Ilustración 21: Localización de bodega.....	10
Ilustración 22: Distribución inicial de bodega.....	10
Ilustración 23: Frente de bodega .....	10
Ilustración 24: Interior de bodega .....	10
Ilustración 25: Interior y exterior de bodega.....	10
Ilustración 26: Distribución de la oficina luego del programa .....	10
Ilustración 27: Distribución de la bodega luego del programa .....	10
Ilustración 28: Organizadores y folders .....	10
Ilustración 29: Cajas de clasificación .....	10
Ilustración 30: Distribución de equipos de trabajo .....	10
Ilustración 31: Reducción de costos por horas extra.....	10
Ilustración 32: Producción de cal por horno.....	10
Ilustración 33: Reducción del tiempo de extracción por horno .....	10
Ilustración 34: Aumento de producción con la programación propuesta.....	10
Ilustración 35: Producción antes y después de la propuesta del programa .....	10
Ilustración 36: Tablero de herramientas .....	10
Ilustración 37: Antes y después de tornillos en oficina.....	10
Ilustración 38: Cajas y cubetas .....	10
Ilustración 39: Vales, boletas de depósito y recibos tirados.....	10
Ilustración 40: boleta y factura deteriorada .....	10

Ilustración 41: Clasificación de facturas por mes .....	10
Ilustración 42: Clasificación de documentos .....	10
Ilustración 43: Tornillería en bodega .....	10
Ilustración 44: Clasificación de materiales .....	10
Ilustración 45: Bodega antes del programa .....	10
Ilustración 46: Trickets y aros .....	10
Ilustración 47: Desarmadores.....	10
Ilustración 48: Materiales antes del programa.....	10
Ilustración 49: Antes del programa .....	10
Ilustración 50: Aceites luego del programa .....	10
Ilustración 51: Tornillos luego del programa .....	10
Ilustración 52: Materiales luego del programa.....	10
Ilustración 53: Herramienta y materiales luego del programa.....	10
Ilustración 54: Sellos antes y después del programa .....	10
Ilustración 55: Materiales de bodega .....	10
Ilustración 56: Estantería liviana en bodega .....	10
Ilustración 57: Materiales de bodega después del programa.....	10
Ilustración 58: Piso de oficina inicial.....	10
Ilustración 59: Piso de oficina luego del programa .....	10
Ilustración 60: Limpieza de escritorio.....	10
Ilustración 61: Escritorio antes y después del programa .....	10
Ilustración 62: Desechos de oficina.....	10
Ilustración 63: Limpieza de estanterías de oficina .....	10
Ilustración 64: Limpieza de repisas .....	10
Ilustración 65: Antes y después de estantería liviana .....	10
Ilustración 66: Antes y después de entrada a bodega .....	10
Ilustración 67: Limpieza y aplicación de cal en paredes.....	10
Ilustración 68: Canasta de sellos .....	10
Ilustración 69: Canasta de vales.....	10
Ilustración 70: Canastas de colores y porta-lapiceros.....	10
Ilustración 71: Clasificadores.....	10
Ilustración 72: Varios, IRTRA, SAT, IGSS .....	10
Ilustración 73: Clasificación de motores .....	10
Ilustración 74: Estantería de siete pisos .....	10
Ilustración 75: Elaboración de estanterías en bodega .....	10
Ilustración 76: Aceites en bodega.....	10
Ilustración 77: Estanterías de oficina después del programa.....	10
Ilustración 78: Escritorio luego del programa.....	10
Ilustración 79: Estanterías en bodega después del programa.....	10
Ilustración 80: Bodega luego del programa .....	10

## RESUMEN

Este estudio consiste en el diseño e implementación de un programa 5-S realizado en una procesadora de óxido de calcio (*producto conocido comúnmente como cal o cal viva*), en dos áreas críticas de la empresa: La oficina administrativa y la bodega de herramientas/equipo de mantenimiento.

Se eligieron estas dos áreas, ya que enfrentaban dificultades considerables debido a que no existía ningún tipo de orden, clasificación ni limpieza. Tampoco existía una cultura de disciplina, ya que ningún empleado se interesaba por mejorar la situación en la que se encontraba la empresa.

Para desarrollar el programa, tanto en la oficina como en la bodega, se desechó la basura, se realizó una clasificación de cada documento, pieza, herramienta y equipo de tal forma que cada cosa se ubicó en un lugar específico. Se registró la situación inicial, la situación durante el programa y la situación después del programa con el objetivo de visualizar los logros alcanzados durante el período comprendido entre el 1 de junio de 2012 y el 09 de noviembre de 2012.

En el primer capítulo se expone la información general de la empresa mostrando el giro del negocio, sus productos, el diagrama de recorrido y su proceso de producción. Luego en el capítulo dos se analiza la situación en la que se encontraba la empresa antes de implementar el programa 5-S. Se presenta la estructura organizacional, se define la descripción de puestos, el organigrama, la visión, misión y se realiza una recopilación de los valores empresariales. Se hace énfasis en la condición inicial de la oficina administrativa y la bodega de mantenimiento. Asimismo se muestran las funciones y responsabilidades que desempeñan cada una de estas áreas.

Posteriormente en el capítulo tres, se muestra la fase de investigación y diagnóstico del proyecto, argumentando la necesidad de implementar el Programa 5-S. En el capítulo cuatro, se explica el diseño y la implementación del Programa 5-S en la empresa. Para ello se planificaron tres fases principales: concientización, preparación y desarrollo. Finalmente, en el capítulo cinco se muestran los resultados del programa mencionando los beneficios adquiridos para los clientes y principalmente para la empresa. Se muestra el impacto que tuvo en las horas extras evaluadas durante el programa, la reducción del tiempo de extracción de cal en los hornos y en la producción proyectada a un año. Luego se concluyen los aspectos más importantes del proyecto y se presenta una serie de recomendaciones que mejorarán el desempeño de la empresa en el futuro.

## I. INTRODUCCIÓN

La empresa en la que se diseñó e implementó el programa 5-S, se dedica al procesamiento de minerales. Actualmente ésta se enfoca en la producción de cal en terrón y cal hidratada. Su historia comienza hace más de veinte años en la ciudad de Guatemala con el inicio de una pequeña producción que dependía de un solo horno guiada por dos empresarios sin experiencia en el negocio, con poco capital y con la presión de empresas competidoras que les llevaban años de ventaja en el manejo del mercado de la cal.

A medida que transcurría el tiempo, la procesadora consolidaba una cartera de clientes en distintos departamentos del país, consiguiendo así expandir sus operaciones y su capacidad de producción. Hoy en día la empresa cuenta con tres hornos que funcionan constantemente y dos hornos más que funcionan en temporada alta para cubrir las expectativas de clientes nacionales e internacionales, ofreciendo productos de alta calidad en cuatro distintas presentaciones como: Bolsa de cal hidratada envase de papel (de 35 libras), Bolsa de cal hidratada envase de polipropileno (de 25 libras), Cal en terrón en saco y Cal en terrón en envase Jumbo.

Se detectaron fallas importantes que impactaban de manera negativa en la productividad, servicio al cliente y la administración. Estas fallas manifestaban la necesidad de un cambio y una reorganización de procesos que inicialmente no generaban valor sino más bien pérdidas considerables. Para contrarrestar dichas pérdidas se planteó diseñar e implementar un programa que inculcara valores de limpieza, orden, clasificación, disciplina y estandarización de manera tal, que se solucionaran las fallas y se mejoraran los procesos productivos y de esta manera realizar actividades que sí generen valor.

A consecuencia de ello se desarrolló el diseño e implementación del programa 5-S, en dos áreas fundamentales de la empresa. Estas áreas son: La oficina administrativa y la bodega de herramientas/equipo de mantenimiento. Para llevar a cabo el programa se trabajó cada S:

1. Seiri: Clasificar
2. Seiton: Ordenar
3. Seiso: Limpiar
4. Seiketsu: Estandarización
5. Shitsuke: Disciplina

## II. JUSTIFICACIÓN

En la oficina, debería ser una prioridad mantener los documentos en orden ya que un cheque traspapelado o perdido podría costarle a la empresa más de Q 20,000. Un recibo de energía eléctrica que no se pague a tiempo a causa de olvidos por parte del administrador, ocasionaría un corte de la misma y un paro en la producción. Las facturas internas y de los proveedores deben estar ordenadas para mantener una contabilidad de costos clara y precisa.

En la bodega de herramientas y equipos, existían problemas de organización, por lo que fue muy útil el programa, ya que se volvía una tarea difícil tratar de encontrar una pieza específica, debido a que todo estaba mezclado y no había nada clasificado. Es tanto el desorden, que ni siquiera se podía ingresar a la misma. Para un mantenimiento eficaz en las distintas áreas de la empresa, las herramientas y equipos deben estar siempre preparados, ordenados y clasificados para solventar los problemas con rapidez y de esta forma mejorar la productividad. Se deben de utilizar los formatos de registro para los mantenimientos de vehículos y máquinas y así aumentar el tiempo productivo de trabajo. La realización del programa contribuye a solventar los problemas de organización, erradicando las fallas en el servicio al cliente y las actividades que no generan valor.

### **III. OBJETIVOS**

#### **A. GENERAL**

1. Lograr un control efectivo de los principales recursos de la procesadora, implementando el programa 5-S en las áreas de oficina administrativa y bodega de herramientas.

#### **B. ESPECÍFICOS**

1. Limpiar, ordenar, clasificar y rotular los documentos, papelería, útiles, y mobiliario utilizado en la oficina administrativa para reducir los tiempos de atención al cliente, atención de proveedores y colaboradores de la empresa.
2. Limpiar, ordenar, clasificar y rotular las herramientas y equipo utilizado en la bodega para aumentar el porcentaje del tiempo productivo de trabajo.
3. Determinar en qué forma se impacta a la productividad, la administración y el servicio al cliente, al implementar el programa de 5-S, en la oficina administrativa y la bodega de herramientas.

#### IV. METODOLOGÍA

Para desarrollar el programa 5-S, se visitó a la empresa, "Procesadora de Cal S.A" diariamente de lunes a viernes de 7:00 AM a 4:00 PM y sábados de 7:00 AM a 11:00 AM. Se procedió inicialmente a realizar una observación directamente en la oficina y en la bodega. Se tomaron fotos para registrar la situación inicial. Se recopiló toda la documentación que posee la oficina y se clasificó por tipo (relacionado a la mano de obra, costos indirectos de fabricación, clientes y materiales directos). Se limpió la oficina desechando todo lo que no era necesario y a su vez retirando el polvo. Se reubicaron todos los utensilios, herramientas, mobiliario y equipo de tal forma que se trate de mantener ordenado y clasificado. Se rotuló todo lo clasificado para tener un fácil acceso y un control visual de cada cosa que se tiene en la oficina.

Se tomó el tiempo que se emplea para atender a un cliente con todo desordenado y posteriormente se registró el tiempo cuando todo estaba ordenado. Se clasificó la información relacionada a la materia prima como: "vales o recibos" de piedra caliza, y material de combustión.

De igual forma, en la bodega se retiró el polvo, se desechó la basura, se clasificaron las herramientas y equipos. Se crearon estantes que clasifican las herramientas de modo tal, que se obtuviera un fácil acceso. Durante la implementación del programa se requirió la participación del personal de manera constante, para que ellos mismos comprendieran la importancia de las 5-S en la empresa. A la misma vez se les capacitó para que mantengan el área de bodega ordenada, limpia y clasificada.

Como material de apoyo, se recurrió a la teoría aprendida en los cursos: *Ingeniería de la producción* y *Gestión de calidad* tomados en la Universidad del Valle de Guatemala. Asimismo se consultó bibliografía en Internet, libros y artículos relacionados a las 5-S.

Se realizó un análisis FODA de la metodología actual (desorganizada) y de la metodología que propone las 5-S. Asimismo se llevó a cabo un diagrama de Ishikawa o de pescado, para identificar las causas que originaban la desorganización en la oficina y en la bodega y así poder controlarlas.

## V. MARCO TEÓRICO

### A. CALIDAD

Existen dos características importantes que definen la calidad: la del diseño y la del proceso.

Chase, Jacobs y Aquilano (2009:23) dicen: «La calidad del diseño se entiende como el conjunto de características que contiene el producto o servicio.»

La meta de establecer el grado correcto de calidad del diseño es concentrarse en los requerimientos del cliente. Por otro lado, los productos y los servicios que tienen muy poco diseño perderán clientes ante aquellos que cuestan un poco más, pero que se perciben como productos que ofrecen más valor.

Chase, Jacobs y Aquilano (2009:23) hablan de «La calidad del proceso, o la segunda característica de calidad, resulta crítica porque se relaciona directamente con la confiabilidad del producto o servicio. Los clientes quieren obtener productos que no tengan defectos. Por lo tanto, la meta de la calidad del proceso es producir bienes y servicios que no tengan defectos. El cumplimiento de estas especificaciones es fundamental para garantizar la confiabilidad del producto o servicio.»

Asimismo, para generar confiabilidad es necesario que la empresa suministre el producto en la fecha de entrega acordada.

### B. PRODUCTIVIDAD

Se refiere a la proporción de productos en relación con los insumos. La productividad total de los factores se suele medir en unidades monetarias, tomando el valor de la producción (como bienes y los servicios vendidos) y dividiéndolo entre el costo de todos los insumos (es decir, materiales trabajo e inversión de capital). Por otra parte, la productividad parcial de los factores se mide con base en un insumo individual, donde el trabajo es el más común. La productividad parcial de los factores responde a la pregunta de cuántos productos se pueden obtener de un nivel dado de insumos; por ejemplo, ¿cuántas computadoras son fabricadas por empleado que trabaja en una planta que produce computadoras? La utilización mide la activación real del recurso. Por ejemplo: ¿cuál es el porcentaje de tiempo que una máquina costosa se encuentra efectivamente en operación?

Chase, Jacobs y Aquilano (2009:28) dicen: «La productividad es una medida que suele emplearse para conocer qué tan bien se están utilizando sus recursos una industria o una unidad de negocios». Es fundamental medir la productividad para conocer el desempeño de las operaciones.

$$Productividad = \frac{SALIDAS}{ENTRADAS}$$

Para incrementar la productividad, se tratará que la razón de salida a entrada sea lo más grande posible. La productividad se conoce como una *medida relativa*; es decir, para que tenga significado, se debe comparar con otra cosa. La productividad se puede comparar en dos sentidos. En primer término, una compañía se puede comparar con operaciones similares de su mismo sector, o si existen, puede utilizar datos del sector (por ejemplo, comparar la productividad de diferentes establecimientos de una misma franquicia). Otro enfoque sería medir la productividad de una misma operación a lo largo del tiempo. En este caso se compararía la productividad registrada en un período determinado con la registrada en otro. Asimismo, la productividad se puede expresar en forma de medidas parciales, multifactoriales o totales. Si interesa la razón del producto a un único insumo, se tendrá una *medida parcial de la productividad*. Si se desea conocer la razón del producto a un grupo de insumos (pero no de todos), se tendrá una *medida multifactorial de la productividad*. Si se desea expresar la razón de todos los productos a todos los insumos, se utiliza una medida del *total de los factores de la productividad* para describir la productividad de la organización entera.

Medida parcial:

$$\frac{\text{Producto}}{\text{Trabajo}} \text{ o } \frac{\text{Producto}}{\text{Capital}} \text{ o } \frac{\text{Producto}}{\text{Materiales}} \text{ o } \frac{\text{Producto}}{\text{Energía}}$$

Medida multifactorial:

$$\frac{\text{Producto}}{\text{Trabajo} + \text{Capital} + \text{Energía}} \text{ o } \frac{\text{Producto}}{\text{Materiales} + \text{Energía}}$$

Medida total:

$$\frac{\text{Producto}}{\text{Insumo}} \text{ o } \frac{\text{Bienes y servicios producidos}}{\text{Todos los recursos utilizados}}$$

Algunos ejemplos de medidas parciales de la productividad:

Negocio	Medidas de la productividad
Restaurante	Clientes (comidas) por hora hombre
Establecimiento minorista	Ventas or metro cuadrado
Granja avícola	kilos de carne por kilo de alimento
Planta de energía eléctrica	kilowatts por tonelada de carbón
Fábrica de papel	Toneladas de papel por metros cúbicos de madera

### C. PROCESO

Chase, Jacobs y Aquilano (2009:160) dicen: «Se refiere a una parte cualquiera de una organización que toma insumos y los transforma en productos que, según espera, tendrán un valor más alto para ella que los insumos originales.»

#### D. TEORÍA DE LAS 5-S

La metodología de las 5's nació en Toyota en los años 60 en un entorno industrial y con el objetivo de alcanzar lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para conseguir una mayor productividad y un mejor entorno laboral. Las 5's han tenido una amplia difusión y son numerosas empresas y organizaciones que las vienen aplicando por todo el mundo. Aunque conceptualmente son sencillas y no requieren que se imparta una compleja formación a todo el personal de trabajo, ni de expertos que posean conocimientos sofisticados, es fundamental implantarlos mediante una metodología rigurosa y disciplinada.

Las 5's se basan en gestionar de forma sistemática los materiales y elementos de un área de trabajo de acuerdo a 5 fases preestablecidas conceptualmente muy sencillas, pero que requieren esfuerzo y perseverancia para mantenerlas.

1	<b>S</b> eparar	Innecesarios
2	<b>S</b> ituar	Necesarios
3	<b>S</b> uprimir	Suciedad
4	<b>S</b> eñalar	Anomalías
5	<b>S</b> eguir	Mejorando

En la primera "S" eliminamos todo aquello que no es necesario en el puesto de trabajo y nos aseguramos de tener todo lo que realmente se necesita

En la segunda se establece un lugar para cada cosa y se sitúa cada cosa en su lugar, además se identifican los materiales del área. En la tercera "S" se identifican las fuentes de suciedad y se ejecutan las acciones necesarias para que no vuelvan a aparecer. En la cuarta, se establecen elementos de control para identificar situaciones irregulares o anómalas. Con la última "S" aseguramos el mantenimiento y mejora de las 5's a lo largo del tiempo.

La implantación de cada una de las 5's se lleva a cabo siguiendo cuatro pasos. En el primer paso, preparación, estudiamos y nos formamos con la metodología, se aprenden los conceptos y se planifican las actividades. En el segundo paso llamado "pasar a la acción", se buscan e identifican elementos innecesarios, suciedad, necesidades de identificación y ubicación, etc. En el tercer paso se analiza y se decide en equipo las propuestas de mejora y a continuación se ejecutan y en el cuarto paso se documentan las conclusiones que se han establecido en los pasos anteriores.

En las organizaciones suele haber muchos más materiales y elementos de los que realmente se necesita por eso en la primera fase de las 5's se trata de identificar lo que realmente necesitamos y de deshacerse de todo lo que no es necesario evitando que vuelva a aparecer. De forma genérica se puede decir que son necesarios aquellos elementos o materiales que sin ninguna duda vamos a necesitar próximamente, son innecesarios aquellos que no tenemos previsto utilizar en un futuro o en un plazo concreto, por tanto lo primero que se debe realizar en la primera "S" es determinar qué es necesario y qué es innecesario.

En la implementación se debe ser crítico y conservar aquello que realmente necesitamos. Tras la fase de acción, se debe establecer la utilización de los elementos innecesarios, es decir, hay que decidir si se van a vender, desechar, reubicar o regalar. Al final de esta fase se habrán eliminado los obsoletos y elementos duplicados, se evitará comprar elementos de los que ya se disponen, se aprovechará mejor el espacio y se reducirá la desorganización. Luego se deberá definir el espacio que abarcará cada cosa. Los elementos que se han considerado en la fase anterior deben estar disponibles y próximos al lugar de uso, por lo que al decidir los lugares de ubicación, será necesario considerar: su frecuencia de uso, las personas que los utilizan, la ergonomía y la forma y peso de los materiales a reubicar. Además es necesario etiquetar o rotular cada cosa con su nombre claramente identificado (equipos, materiales, herramientas, documentos).

La identificación debe ser clara y evidente mediante señales, carteles o etiquetas. Se debe adecuar el contenedor al contenido, estandarizar recipientes y así poder mantener inventarios actualizados. Se debe etiquetar el elemento en sí, y también el área donde debe situarse. Es decir, se etiqueta tanto lo general, como lo específico.

La suciedad en los puestos de trabajo disminuye la motivación, complica los procesos operativos de trabajo, aumenta los riesgos y puede ser un obstáculo para garantizar la calidad de los productos. No es más limpio quien más limpia, sino quien menos ensucia. El objetivo de la tercera "S" es mantener limpia el área de trabajo basándose en la eliminación de las fuentes de suciedad (roturas, fugas, derrames, zonas de acumulación de materiales y documentos).

En el contexto de las 5's la limpieza va más allá del acto de limpiar. La limpieza debe considerarse como una actividad a realizarse por todas las personas del área, sin distinción de cargo o calificación. Por lo tanto se deben encontrar las fuentes de suciedad, los lugares difíciles de limpiar y los materiales dañados o defectuosos. Posteriormente se debe reflexionar sobre su origen o causa y definir cómo y cuándo se eliminan y así fijar las medidas preventivas necesarias para que no vuelvan a aparecer.

Finalmente se deben implementar los mecanismos adecuados para detectar anomalías y distinguir de forma evidente las situaciones normales o regulares de las irregulares, o dicho de otra forma, señalar desviaciones del funcionamiento correcto a simple vista. Esto no sólo aplica a maquinaria, sino también a recursos que registran entradas y salidas, como es el caso de la materia prima, equipos, herramientas y accesorios.

Los sistemas de señalización pueden ser muy variados, dependiendo qué se controlará, por ejemplo: señales visuales como un termómetro, indicadores o medidores, colores y tarjetas, marcas de situación. Lo importante es poder notar las situaciones irregulares y así ajustarlas mediante el control. Estas señales deben verse fácilmente a distancia.

La última fase de implementación de las 5's es probablemente una de las más importantes que permite mantener los logros obtenidos con las 4's anteriores. Su objetivo es afianzar los nuevos hábitos de trabajo y actuar con disciplina para evitar el regreso a la situación anterior. La herramienta principal de esta "S" es la "auditoría 5-s", un examen periódico con lo que se comprueba el cumplimiento de lo implementado.

Recuperado de Youtube. *Implementación de las 5's* <http://www.youtube.com/watch?v=ieyvXSaL6c>

[24/10/2012]

## VI. DESARROLLO DEL TRABAJO

### A. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

1. DESCRIPCIÓN. La planta de producción en la que se elaboró este trabajo de graduación, por motivos de confidencialidad, se denominará como: "Procesadora de Cal S.A". Este nombre es ficticio y para efectos de este trabajo, servirá para representar a una empresa nacional productora de cal, que puso a disposición la información, personal operativo e instalaciones para desarrollar el programa 5-S, pero que solicitó que su nombre no se mencionara en este trabajo. Como se mencionó anteriormente, el giro del negocio es la venta de cal en sus distintas presentaciones como: Bolsa de cal hidratada envase de papel, Bolsa de cal hidratada envase de polipropileno, Bolsa de cal en terrón y Saco Jumbo.

2. PROCESO DE PRODUCCIÓN. Desde una perspectiva general, los pasos que se deben llevar a cabo desde que se tiene la materia prima hasta el producto final, son los siguientes:

- a. Preparación de materiales de combustión.
- b. Armado de la estructura interna del horno con piedra caliza.
- c. Combustión en el horno con el objetivo de cocer la piedra caliza.
- d. Extraer el terrón del horno. (conocido como Cal Viva).
- e. Moler el terrón.
- f. Hidratar terrón.
- g. Almacenaje de cal (periodo de enfriamiento en tanques).
- h. Envasado.
- i. Distribución y/o almacenamiento del producto final.

**Ilustración 2: Piedra caliza**



**Ilustración 3: Combustión horno**



**Ilustración 4: Terrón en molino**



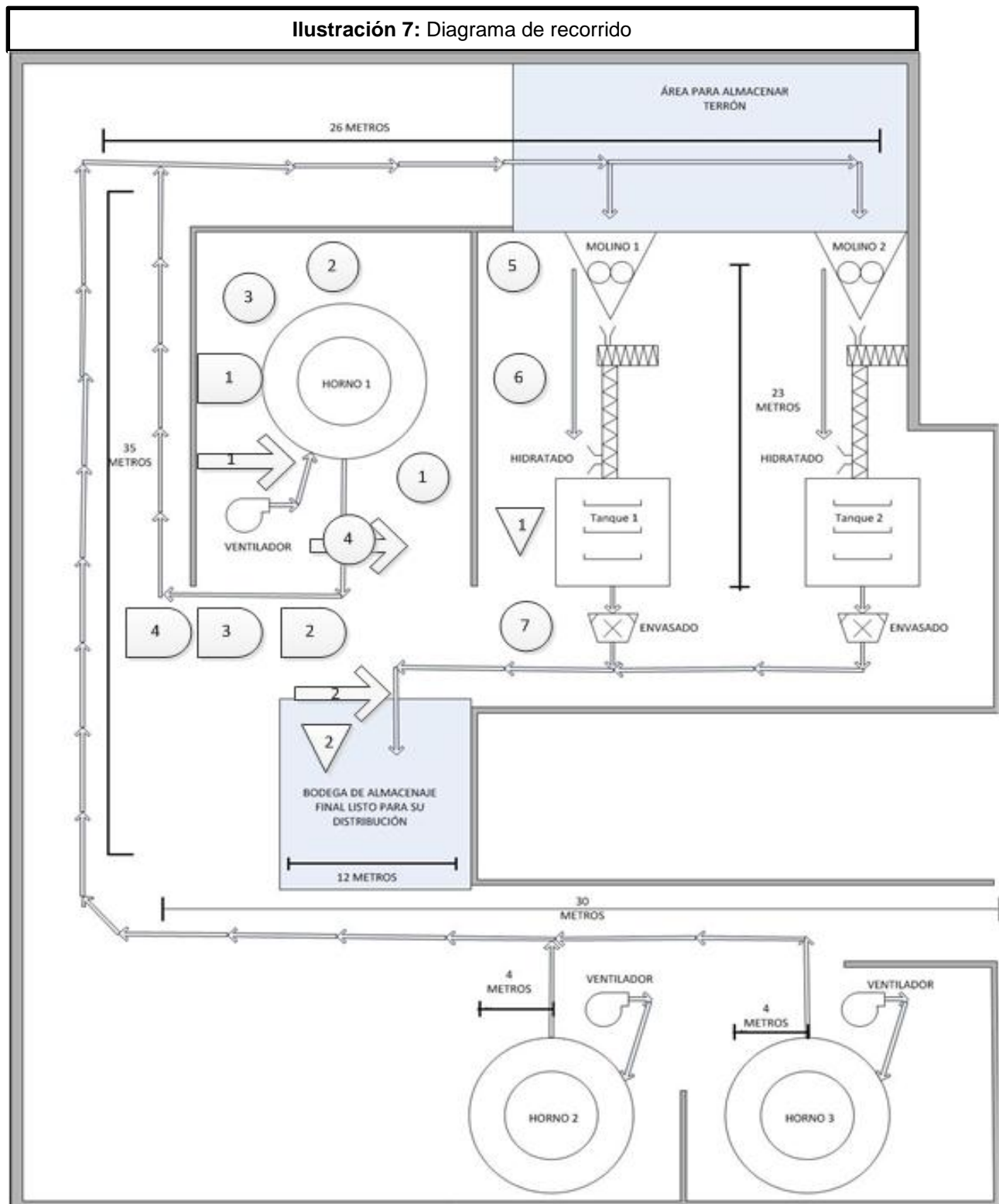
**Ilustración 5: Enfriamiento en tanques**



**Ilustración 6: Envasado de producto**



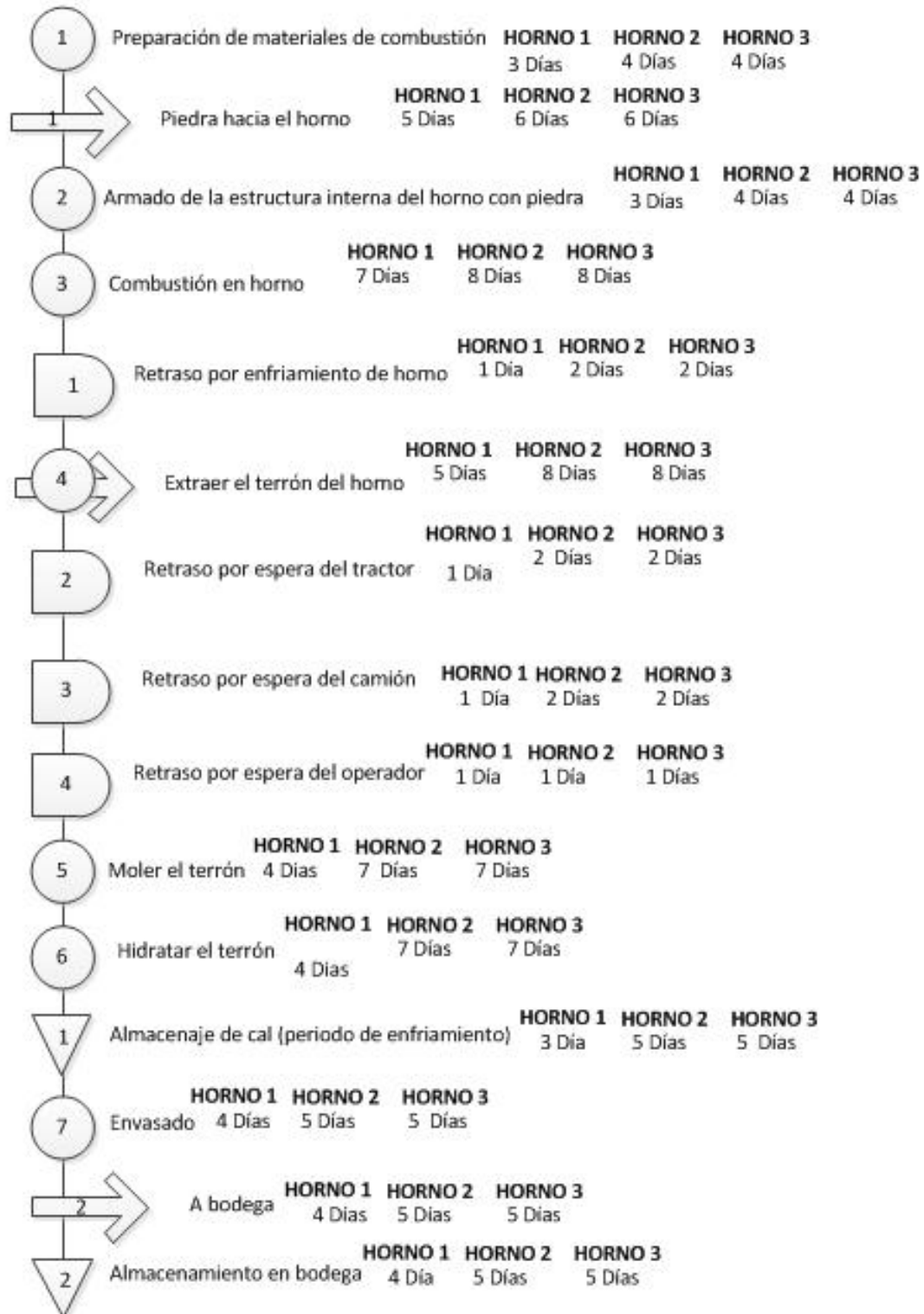
## 1) Diagrama de Recorrido



Fuente: Elaboración propia

## 2) DOP de Procesadora de Minerales S.A

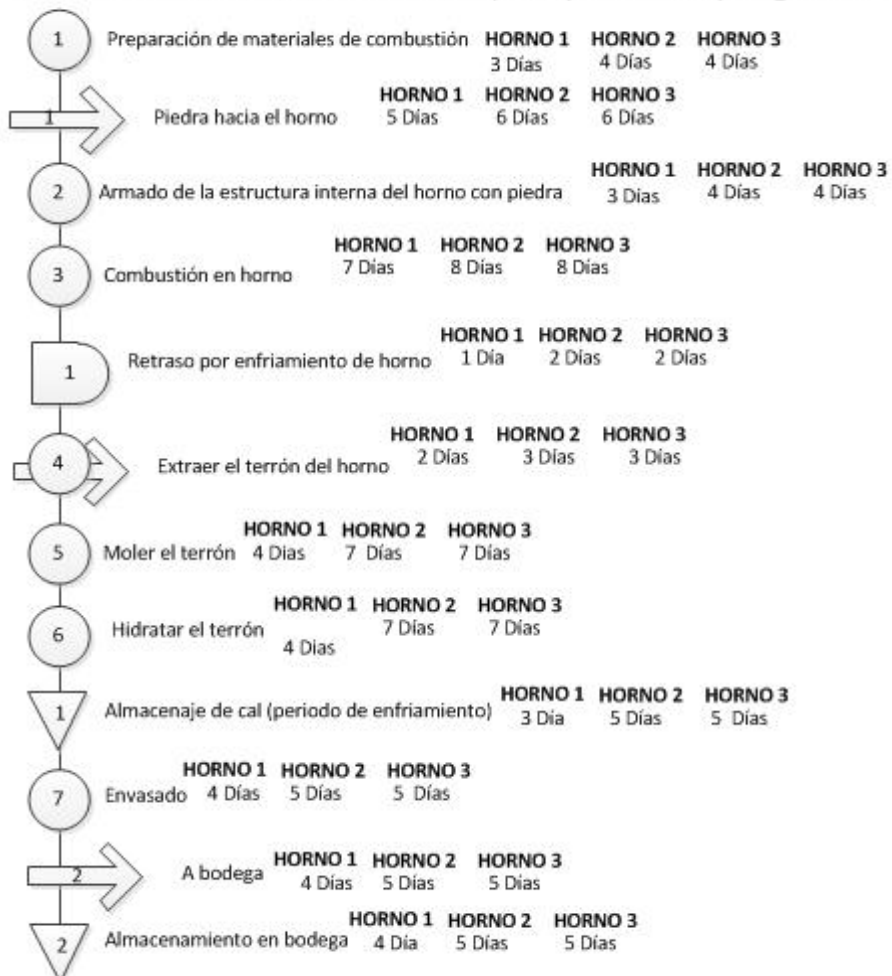
## DOP de Procesadora de Cal S.A (Antes del programa 5-S)





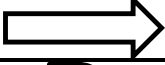


Fuente: Elaboración propia

Tabla 1: Resumen DOP (antes del programa)							
TABLA RESUMEN DOP (antes del programa)							
SÍMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD			TIEMPO (días)		
		HORNO 1	HORNO 2	HORNO 3	HORNO 1	HORNO 2	HORNO 3
○	OPERACIÓN	7	7	7	30	43	43
□	INSPECCIÓN	0	0	0	0	0	0
→	TRANSPORTE	2	2	2	9	11	11
D	DEMORA	4	4	4	4	7	7
▽	ALMACENAMIENTO	2	2	2	7	10	10
<b>TOTAL</b>					<b>50</b>	<b>71</b>	<b>71</b>






### DOP de Procesadora de Cal S.A (Después del programa 5-S)



**Tabla 2: Resumen DOP (después del programa)**

<b>TABLA RESUMEN DOP (Después del programa)</b>							
SÍMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD			TIEMPO (días)		
		HORNO 1	HORNO 2	HORNO 3	HORNO 1	HORNO 2	HORNO 3
	OPERACIÓN	7	7	7	27	38	38
	INSPECCIÓN	0	0	0	0	0	0
	TRANSPORTE	2	2	2	9	11	11
	DEMORA	1	1	1	1	2	2
	ALMACENAMIENTO	2	2	2	7	10	10
<b>TOTAL</b>					44	61	61

**Tabla 3: Comparación de DOP (reducción total del tiempo)**

<b>TABLA COMPARATIVA DOP (reducción de tiempo): Procesadora de Cal</b>							
SÍMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD			TIEMPO (días)		
		HORNO 1	HORNO 2	HORNO 3	HORNO 1	HORNO 2	HORNO 3
	OPERACIÓN	0	0	0	3	5	5
	INSPECCIÓN	0	0	0	0	0	0
	TRANSPORTE	0	0	0	0	0	0
	DEMORA	3	3	3	3	5	5
	ALMACENAMIENTO	0	0	0	0	0	0
<b>REDUCCIÓN TOTAL</b>					6	10	10

## B. SITUACIÓN ANTES DE IMPLEMENTAR EL PROGRAMA 5-S EN LA EMPRESA

### 1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

#### a. DEFINICIÓN DE LA DESCRIPCIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS			ANÁLISIS DE PUESTOS			
1. Título del puesto	2. Ubicación del puesto en el organigrama	3. Contenido del puesto	1. Requisitos intelectuales	2. Requisitos físicos	3. Responsabilidades adquiridas	4. Condiciones de trabajo
<b>Gerente General</b>	Primera categoría	El gerente general debe revisar los estados de resultados, balances generales, indicadores de productividad y demás información financiera para tomar las mejores decisiones relacionadas con: inversiones en la fábrica, contratos con nuevos proveedores de materia prima, aprobar la apertura de nuevos mercados, el manejo de nuevo personal, la compra de equipo, la regulación de la producción.	El representa el líder de la organización, por lo tanto, debe tener: actitud proactiva, don de mando, alta capacidad de análisis, Autocontrol, inteligencia emocional, estar acostumbrado a trabajar bajo presión, ser innovador, abierto al cambio, entre otros. Para manejar la procesadora de cal, el gerente deberá tener estudios en administración, ingeniería industrial, finanzas, psicología industrial, investigación de operaciones, mecánica automotriz, mecánica industrial, soldadura.	Condición saludable, debe estar lo suficientemente enfocado para tomar las decisiones (esto implica no estar muy cansado, alterado o distraído ).	El gerente general debe tomar la responsabilidad de: ser el representante legal de la empresa, mantener la liquidez, verificar que se realicen todos los pagos, evaluar la productividad de los hornos y de la envasadora, revisar semanalmente la demanda del producto, aprobar la compra de recursos, aprobar la compra a proveedores, aprobar el ingreso o salida de personal.	El Gerente General debe estar en contacto directo con la planta y la oficina central para comunicarse con el Gerente administrativo, Supervisor de Producción y el Supervisor de hornos. De esta forma obtendrá la información, asimismo debe realizar llamadas a clientes y proveedores.
<b>Gerente Administrativo</b>	Segunda categoría	El es el encargado de informar al gerente general acerca de la demanda del producto, el desempeño de los colaboradores, la productividad de los hornos, la productividad de la envasadora, los costos (Material directo, Mano de obra directa y Costos indirectos de fabricación), los gastos, las oportunidades de mercado, y los problemas que se generaron durante el día.	El desempeña el papel de líder ya que tiene que manejar el personal, tener actitud positiva, alta capacidad de análisis, abierto al cambio, autocontrol, capacidad para trabajar bajo presión, ser emprendedor, poseer habilidad de negociación, . Para este puesto se necesitan sólidos conocimientos de ingeniería industrial, cadena de suministro, administración, investigación de operaciones, contabilidad de costos, psicología industrial, ingeniería financiera, emprendimiento empresarial, ingeniería de métodos e Ingeniería de producción.	Debe encontrarse en buen estado físico ya que se necesita caminar mucho en la planta y mantenerse en comunicación con los supervisores. También debe estar concentrado e informado de precios para tomar decisiones correctas.	Se encarga de colocar las órdenes de compra a los proveedores de bolsa, piedra y material de combustión. Tiene la responsabilidad de atender a los clientes y programarles su fecha de entrega de producto. Debe elaborar balances generales, estados de resultados, indicadores de productividad e indicadores de venta. Es responsable de pagar los gastos que se generen por repuestos y equipo de oficina. Asimismo, el es el responsable de pagar la planilla semanalmente. Realizar los pagos de energía, teléfono, agua y arrendamiento mensualmente.	Debe de estar en contacto directo con la planta para comunicarse con el supervisor de producción y el supervisor de hornos. Deberá permanecer en la oficina para elaborar los estados de resultados y atender a los clientes.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS			ANÁLISIS DE PUESTOS			
1. Título del puesto	2. Ubicación del puesto en el organigrama	3. Contenido del puesto	1. Requisitos intelectuales	2. Requisitos físicos	3. Responsabilidades adquiridas	4. Condiciones de trabajo
<b>Supervisor de producción</b>	Tercera categoría	El debe supervisar al encargado de la hidratadora, tractoristas, dosificador de piedra, envasador, armadores de tarimas y al colaborador multitareas. Para mantener una constante producción, debe solucionar los problemas relacionados al equipo y materiales de producción. Tiene que dirigir a su personal para cumplir los objetivos de la empresa de la manera mas eficiente posible.	Capacidad de análisis, don de mando, proactivo. Debe poseer conocimientos de soldadura, mecánica básica, sistemas eléctricos. Debe conocer la demanda histórica del producto, debe de manejar sistemas de inventario PEPS y UEPS. Debe de ser capaz de elaborar un plan de producción basado en la demanda. Debe manejar conocimientos de contabilidad y administración.	Muy buen estado físico ya que tiene que caminar durante la mayor parte del día laboral. Algunos de los trabajos son en altura considerada.	Tiene la responsabilidad de reportar la producción semanal al Gerente administrativo, Debe velar por el cumplimiento de las órdenes de trabajo asignadas para abastecer de producto a la bodega. Debe dar fé (en cantidad y calidad) de las entregas a los clientes. Debe realizar reparaciones de motores, flipones y soldadura en general para darle mantenimiento a estos activos de la planta.	Tiene contacto directo con la planta de producción. Esto incluye el área de molinos, envasadora y bodega. Cuando hay que realizar reparaciones en ventiladores debe estar en el área de hornos.
<b>Encargado de hidratadora</b>	Cuarta categoría	Para mantener la calidad del producto, se debe de hidratar la cal adecuadamente, por ello este encargado debe mantener el flujo necesario de agua. Al mismo tiempo debe de estar pendiente de los niveles de agua de los tanques para cumplir el nivel de hidratación.	Debe poseer conocimientos en soldadura e hidratación de cal.	Muy buen estado físico ya que tiene que permanecer varias horas hidratando la cal.	Luego de haberse molido la piedra cocida, él debe de hidratar la cal para que entre a los tanques de enfriamiento. Asimismo, cuando se termine de moler, él es el responsable de reparar o "calzar" los martillos del molino para su correcto funcionamiento.	Debe trabajar en el área de hidratadora y molinos. Tiene contacto directo con el tornillo helicoidal que transporta la cal hacia los tanques de enfriamiento. Para reparar los martillos del molino debe estar en el área de molinos. Debe de utilizar su equipo de seguridad industrial ya que está expuesto al polvo.
<b>Tractorista de molino</b>	Quinta categoría	Este tractorista apoya a la sección de molinos .	Conocimientos en manejo de tractores	Buen estado físico ya que debe manejar el tractor por un periodo prolongado.	Su responsabilidad es alimentar al molino de cal en terrón.	Este tractorista debe de alimentar al molino de cal en terrón, por lo que su área de trabajo es el "patio de cal en terrón" que está ubicado frente a la sección de molinos. Debe de utilizar su equipo de seguridad industrial ya que está expuesto al polvo.

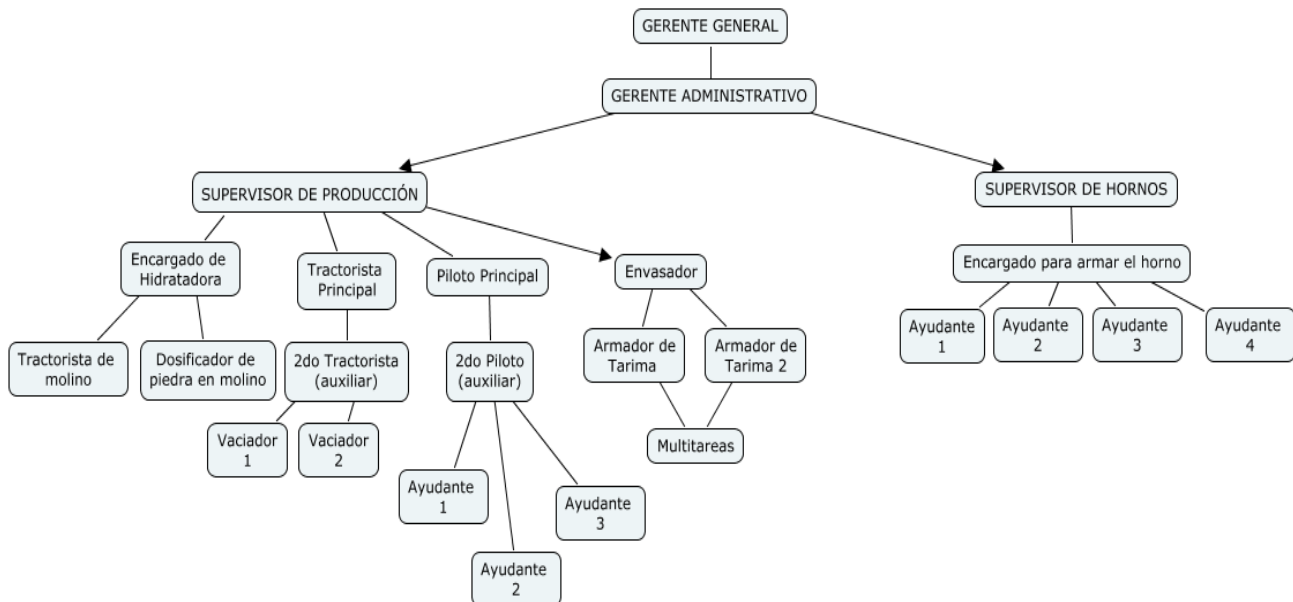
DESCRIPCIÓN DE PUESTOS			ANÁLISIS DE PUESTOS			
1. Título del puesto	2. Ubicación del puesto en el organigrama	3. Contenido del puesto	1. Requisitos intelectuales	2. Requisitos físicos	3. Responsabilidades adquiridas	4. Condiciones de trabajo
<b>Dosificador de piedra</b>	Quinta categoría	Este colaborador, apoya al tractorista de molino para dosificar la cantidad necesaria de cal en terrón para que el molino no se atasque.	Conocimiento de manejo de cal en terrón.	Muy buen estado físico	Dosificar de manera adecuada en el molino.	Debe de utilizar toda la protección de seguridad industrial, ya que también está expuesto al polvo.
<b>Tractorista principal</b>	Cuarta categoría	Es el tractorista que se encarga de extraer la cal en terrón y el material de combustión del tráiler.	Conocimientos en manejo de tractores	Buen estado físico ya que debe manejar el tractor por un periodo prolongado.	Es el responsable de extraer la piedra cocida de los hornos mediante un tractor que deposita la cal en terrón en un camión. También es responsable de descargar el tráiler que lleva material de combustión. Cuando sea necesario, debe ir a realizar compras relacionadas con repuestos de tractores, camiones y combustible.	Debido a que la extracción de la cal en terrón no es automatizada, se debe proteger con su equipo ya que está expuesto al polvo y a las piedras que salen del horno.
<b>Tractorista auxiliar</b>	Quinta categoría	Sirve de apoyo al tractorista principal	Conocimientos en manejo de tractores	Buen estado físico ya que debe manejar el tractor por un periodo prolongado.	Cuando el tractorista principal tiene que ir a comprar repuestos, él pasa a ser el tractorista principal para apoyar en la extracción de cal.	Debido a que la extracción de la cal en terrón no es automatizada, se debe proteger con su equipo ya que está expuesto al polvo y a las piedras que salen del horno.
<b>Vaciador 1 y 2</b>	Sexta categoría	Sirve de apoyo al tractorista principal y al auxiliar.	Conocimientos en manejo de cal en terrón.	Muy buen estado físico ya que, hay un esfuerzo físico considerable.	Los "vaciadores" apoyan al tractorista para extraer la cal en terrón de los hornos.	Debido a que la extracción de la cal en terrón no es automatizada, se debe proteger con su equipo ya que está expuesto al polvo y a las piedras que salen del horno.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS			ANÁLISIS DE PUESTOS			
1. Título del puesto	2. Ubicación del puesto en el organigrama	3. Contenido del puesto	1. Requisitos intelectuales	2. Requisitos físicos	3. Responsabilidades adquiridas	4. Condiciones de trabajo
<b>Piloto principal</b>	Cuarta categoría	El piloto principal maneja el trailer para traer material de combustión, maneja el camión que transporta la cal en terrón hacia los molinos y también puede manejar montacargas para cargar el producto en los camiones.	Licencia de Conducir tipo A, habilidad para manejar montacargas.	Buen estado físico, No debe de estar cansado, ebrio o distraído	El se encarga de ir a traer material de combustión con el tráiler, de llevar cal en terrón hacia los molinos y cargar el producto a los clientes.	Debido a que es un trabajo en donde se manejan vehículos, su estado físico debe ser bueno ya que se expone a accidentes de tránsito dentro y fuera de la planta.
<b>Piloto auxiliar</b>	Quinta categoría	El piloto auxiliar maneja el camión que transporta la cal en terrón hacia los molinos, maneja un camión para proveer de aserrín y también puede manejar montacargas para cargar el producto en los camiones.	Licencia de Conducir tipo A, habilidad para manejar montacargas.	Buen estado físico, No debe de estar cansado, ebrio o distraído	Este piloto debe apoyar al piloto principal, debe cargar el producto a los clientes y llevar la cal en terrón hacia los molinos. Asimismo, debe de ir a traer el aserrín para la combustión de los hornos.	Debido a que es un trabajo en donde se manejan vehículos, su estado físico debe ser bueno ya que se expone a accidentes de tránsito dentro y fuera de la planta.
<b>Ayudante de piloto 1,2 y 3</b>	Sexta categoría	La función principal es apoyar a los pilotos a descargar el material de combustión.	Conocimiento en manejo de materiales de combustión	Muy buen estado físico.	La responsabilidad de los ayudantes es descargar el material de combustión en el área solicitada.	Debido a que están expuestos al polvo, deben utilizar su equipo de protección personal.
<b>Envasador</b>	Cuarta categoría	Como su nombre lo indica, él se encarga de envasar en sacos de papel o polipropileno.	Conocimiento para llenar las bolsas de cal.	Muy buen estado físico ya que es un trabajo de mucha concentración. Se debe mantener un flujo constante.	El es el encargado de llenar la bolsa con cal hidratada.	Está expuesto al polvo y a la zona convergente de la envasadora, por ello es necesario el uso del equipo de seguridad y la implementación de guarderas para las fajas del motor.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS			ANÁLISIS DE PUESTOS			
1. Título del puesto	2. Ubicación del puesto en el organigrama	3. Contenido del puesto	1. Requisitos intelectuales	2. Requisitos físicos	3. Responsabilidades adquiridas	4. Condiciones de trabajo
Armador de tarima 1 y 2	Quinta categoría	Son los encargados de armar las tarimas con bolsa. Cada tarima contiene 125 bolsas.	Conocimiento para apilar bolsa sobre una tarima.	Muy buen estado físico.	Se encargan de colocar las bolsas en la tarima para que el montacargas las lleve a la bodega.	Están expuestos al polvo y al peso de las bolsas. Deben utilizar el equipo de protección que incluye mascarilla, lentes y cinturón.
Colaborador multitareas	Sexta categoría	Se encarga de apoyar al supervisor de producción para afrontar los diversos problemas que se presenten.	Habilidad para pintar, armar tarimas de bolsa, reparaciones en general.	Muy buen estado físico	Realiza actividades como: pintar, cargar y descargar camiones, reparaciones de albañilería.	Está expuesto al polvo y a caídas ya que algunas veces se trabaja en altura, es necesario portar equipo de protección personal.
Supervisor de hornos	Tercera categoría	Se encarga de armar la estructura del horno y de realizar la combustión.	Habilidad para armar el horno, manejo de materiales de combustión	Muy buen estado físico.	Tiene la responsabilidad de entregar el horno ya con cal en terrón.	Está expuesto a caídas, piedras y polvo.
Encargado para armar horno	Cuarta categoría	Su función es apoyar al supervisor de hornos específicamente en el proceso de armar la estructura del horno.	Habilidad y experiencia en armar hornos.	Muy buen estado físico	Tiene la responsabilidad de armar el horno.	Está expuesto a caídas, piedras y polvo.
Ayudante de horno 1,2,3 y 4	Quinta categoría	Su función es apoyar al supervisor y encargado de hornos para armarlo y realizar la combustión.	Habilidad en manejo de materiales de combustión y armado de hornos.	Muy buen estado físico.	Tiene la responsabilidad de asistir al encargado y supervisor de hornos	Están expuestos a caídas, polvo.

Fuente: Elaboración propia

b. DEFINICIÓN DEL ORGANIGRAMA



Fuente: Elaboración propia

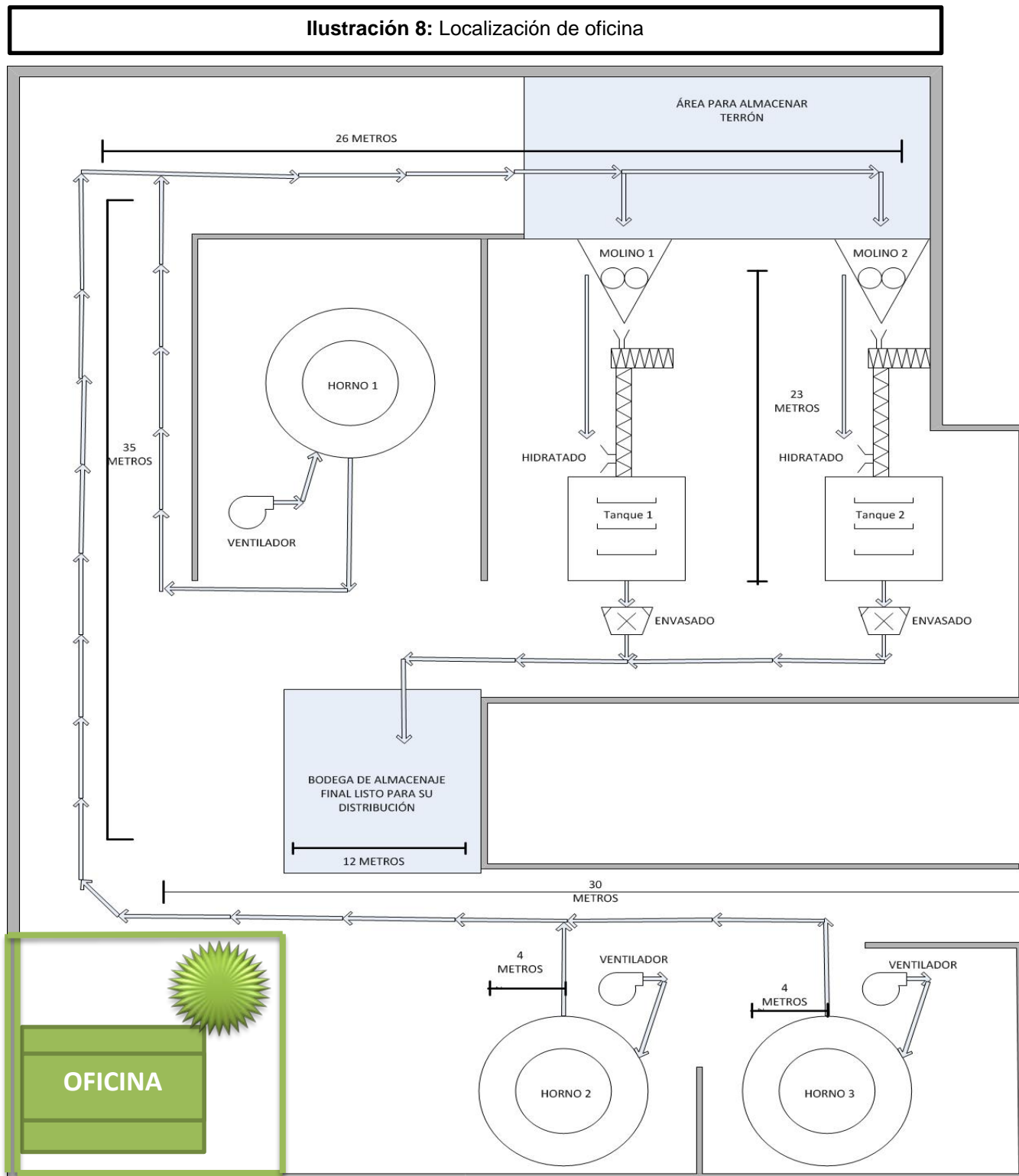
c. DEFINICIÓN DE LA MISIÓN. *Nuestro compromiso es entregar cal de calidad satisfaciendo las exigencias del mercado nacional de la construcción, ejerciendo un trabajo honesto, confiable que brinde beneficio para nuestros clientes y colaboradores.* (Elaboración de manera conjunta a la Gerencia de Procesadora de Cal S.A).

d. DEFINICIÓN DE LA VISIÓN. *Ser una de las principales marcas de cal hidratada en los departamentos de Cobán, Ciudad Guatemala, Escuintla, Mazatenango, Retalhuleu, Petén, Chimaltenango, Quetzaltenango y Jutiapa Para el año 2013.* (Elaboración de manera conjunta a la Gerencia de Procesadora de Cal S.A)

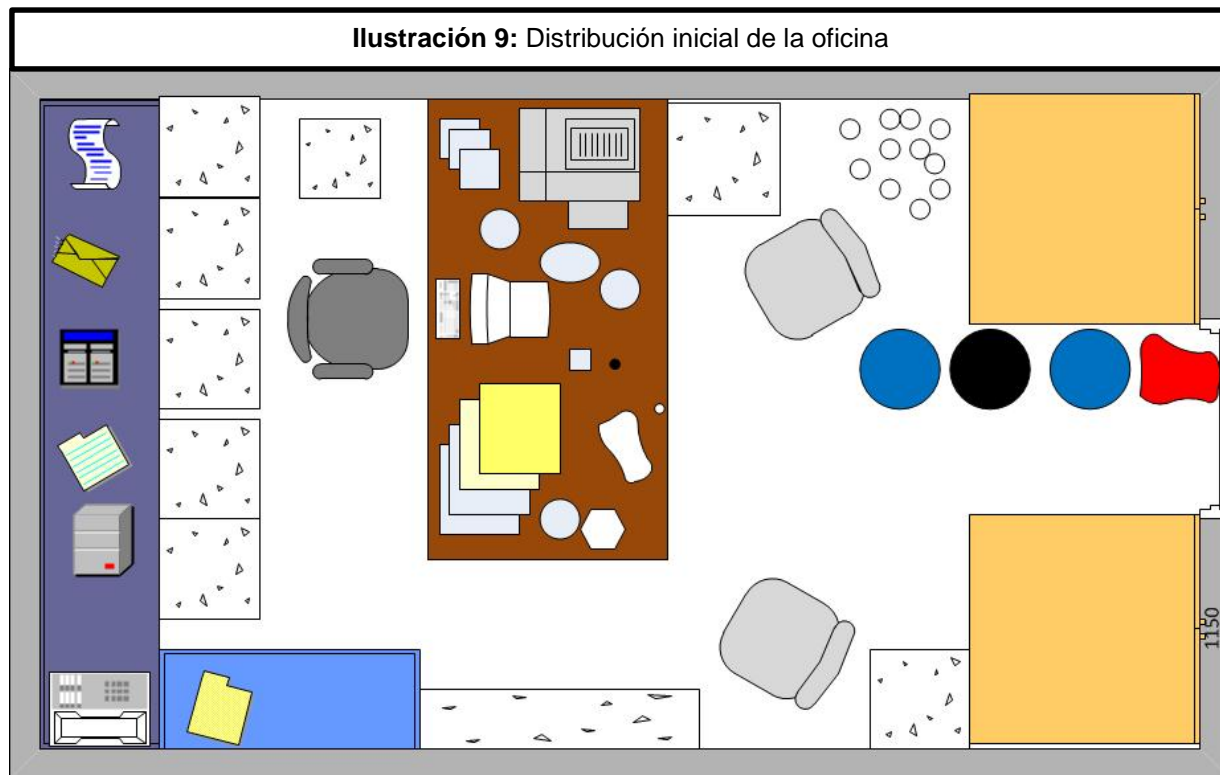
e. RECOPIACIÓN DE VALORES. *En Procesadora de Cal S.A mantenemos un profundo respeto por nuestros colaboradores y clientes, entregando productos de calidad. Creemos en el desarrollo de relaciones comerciales honestas que contribuyen positivamente en nuestra sociedad.*

## 2. OFICINA ADMINISTRATIVA

Ilustración 8: Localización de oficina



## a. DISTRIBUCIÓN INICIAL



Entrada:

**Ilustración 10: Vista de la entrada a la oficina**



Cubetas de aceite y garrafón de agua pura obstruyendo el paso

Como se puede observar en la ilustración, inicialmente, en el lado derecho de la entrada, se encontraban cubetas de aceite obstruyendo el paso, cabe mencionar que algunas de estas estaban vacías y solamente ocupan espacio. Para el cliente esto es muy molesto ya que se dificulta el paso y genera riesgos de accidentes.

**Ilustración 11:** Obstrucciones en la entrada



Cables obstruyendo el paso

**Ilustración 12:** Estanterías en la entrada



**Ilustración 13: Estanterías desorganizadas**

En el ingreso, se encontraban dos estanterías conteniendo distintas herramientas y materiales sin ningún tipo de organización y limpieza. Inicialmente existían elementos innecesarios y desechos mezclados con los elementos necesarios. Esto aparte de ser un lugar de captación de polvo, presenta una mala imagen ante el cliente ya que la mayor parte de elementos de estas estanterías ni siquiera deberían de estar en una oficina administrativa. Es importante mencionar que para encontrar algo en particular, inicialmente era necesario mover una gran cantidad de cosas y así identificar el lugar en donde se encontraba, esto consumía mucho tiempo y en ocasiones no se encontraba lo que se deseaba y solamente se perdía tiempo. Adicionalmente, estas dos estanterías están ocupando espacio valioso, ya que el tamaño de la oficina es muy reducido por lo que los clientes no podían sentarse cómodamente y ya no había más espacio para colocar los materiales que sí eran necesarios.

**Ilustración 14: Vista entrando a la oficina**

El escritorio contenía documentos desordenados, herramientas sin clasificar y polvo. Costaba trabajo encontrar el teléfono, calculadora, lapiceros, talonario de envíos, talonario de facturas, vales de piedra, cheques entrantes, cheques salientes, talonario de cheques, agenda y materiales específicos ya que no existía un lugar específico para cada cosa (estandarización) y no se mantenía una disciplina de orden y limpieza. Nuevamente se percibía desorden y suciedad.

**Ilustración 15: Escritorio antes del programa**

En el fondo se puede observar que había materiales de distinta clase sin orden alguno. Los cartapacios del fondo ya estaban llenos. Existían empaques vacíos como cajas y bolsas que no estaban siendo utilizadas.

**Ilustración 16:** Estanterías antes del programa



Se encontraron muchos documentos y materiales de oficina desordenados y llenos de polvo, esto causaba problemas ya que no se podía identificar fácilmente cada cosa y no había espacio disponible para colocar más recursos. Esto retrasaba el proceso de atención al cliente, ya que se necesita manejar equipo como: calculadora e impresora y recursos como: factura y envíos.

**Ilustración 17:** Estantería desordenada



En el piso se encontraron desechos de papel, desechos de comida (platos, vasos y cubiertos anteriormente utilizados), revistas, el diario, cajas, herramientas que no servían y documentos importantes como recibos de luz y boletas de depósito bancario que estaban entre el polvo y los elementos innecesarios.

**Ilustración 18: Vista desde silla del administrador**



b. RECURSOS. Entre los recursos de trabajo utilizados están: facturas, envíos, cheques (entrantes y salientes), efectivo de caja chica, vales de piedra, agenda de clientes, lista de proveedores y recibos. Es de vital importancia mantener estos documentos ordenados ya que podrían traspapelarse entre los elementos innecesarios y así ocasionar atrasos, pérdidas y confusiones. El equipo a disposición consta de: teléfono, calculadora, computadora portátil, fax e impresora. Debido al polvo muchas veces se presentaban problemas en el funcionamiento de la impresora y se retrasaban los procesos produciendo así inconformidades por parte del cliente.

**Ilustración 19: Factura y envío**

FACTURA SERIE "B"			
Nº 000		DIA    MES    AÑO	
Nombre: _____ Dirección: _____ NIT: _____			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR	
TOTAL Q.			
TOTAL EN LETRAS: _____			
<small>ORIGINAL: Cliente DUPLICADO: Contabilidad</small>			

ENVÍO			
Nº 000535		DIA    MES    AÑO	
SERVIDOR: _____ DIRECCIÓN: _____ TELEFONO: _____			
<small>CONFIRMAR SU PRECIO NO REINTRODUCIR A U.S. LO SIGUIENTE</small>			
CANT.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	TOTAL
OBSERVACIONES: <small>Al recibir cuenta y revise bien sus materiales, no aceptamos reclamos posteriores.</small>			
		FIRMA/AUTORIZADA CLIENTE	
TRANSPORTISTA O PILOTO		V. B. CHEQUEADOR	

C. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES. Para la recepción de pedidos se debe llevar un formato ordenado en donde se tomen los pedidos diarios para tomarlos en cuenta ya que si están en desorden, la programación de producción no será la correcta y los clientes no podrán ser atendidos.

En cuanto al manejo de documentos, se debe tomar en cuenta las boletas de depósito, cheques recibidos a nombre de la empresa, cheques elaborados por la empresa para pagos, recibos, facturas realizadas por la empresa, facturas recibidas, papelería de empleados (Fotocopias de Cédula, certificados del IGSS, Planillas) y documentos de exportación. También es necesario un control de efectivo por medio de una caja chica, registrando ingresos y egresos

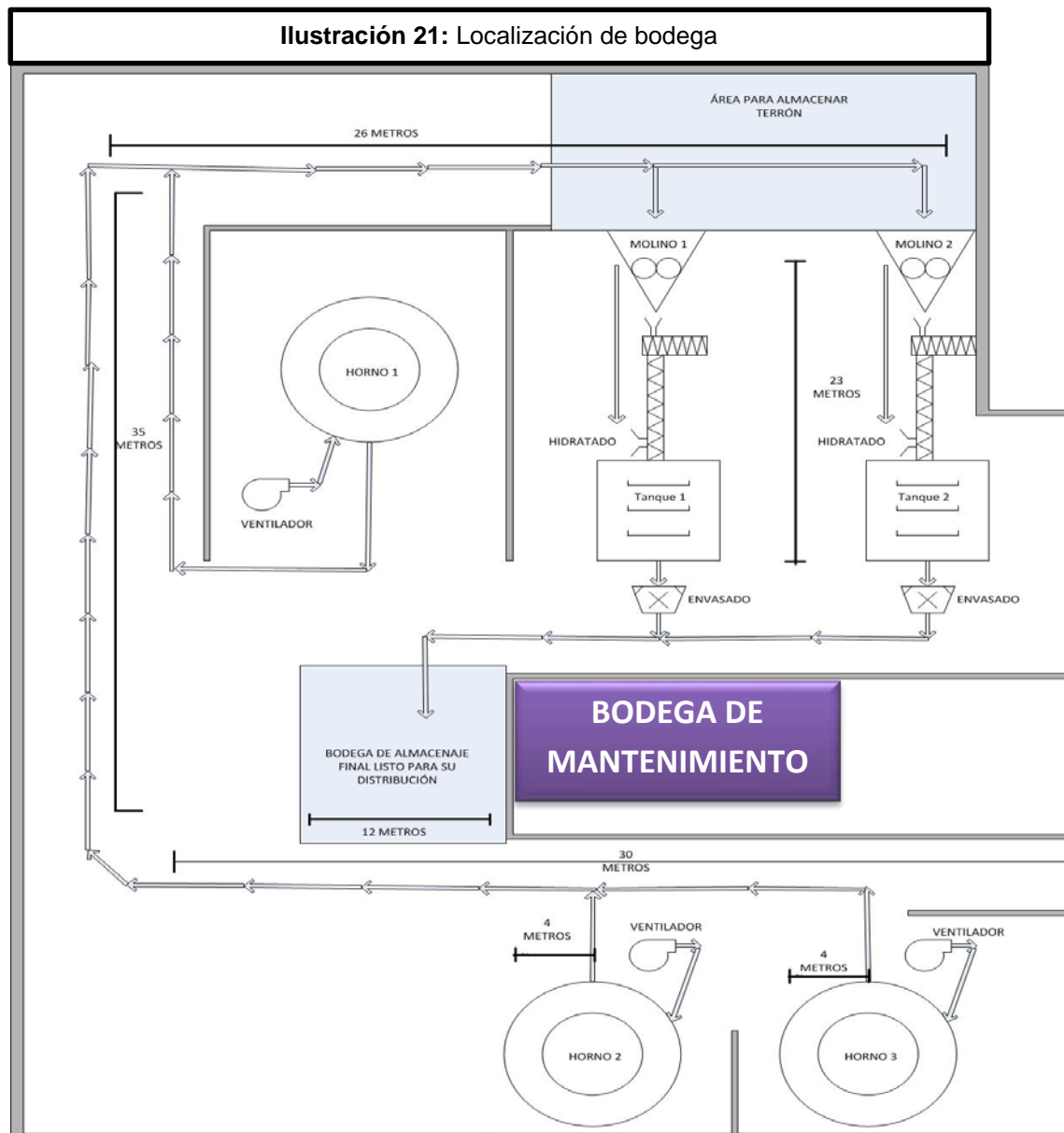
Otra de las actividades a desempeñar es la entrega de materiales y herramientas de mayor valor o alta rotación solicitadas por el supervisor de producción. Debido al desorden, muchas veces no se sabía si se contaba con los materiales necesarios, esto ha llevado a comprar repuestos y materiales sin necesidad (ya se contaban en el inventario de oficina). La causa principal es la falta de identificación y ubicación estandarizada. Cuando no se cuenta con algún repuesto, se pierde tiempo en ir a obtenerlo. Esto ocasiona interrupción en algunos procesos productivos.

**Ilustración 20:** Bushing y retenedor

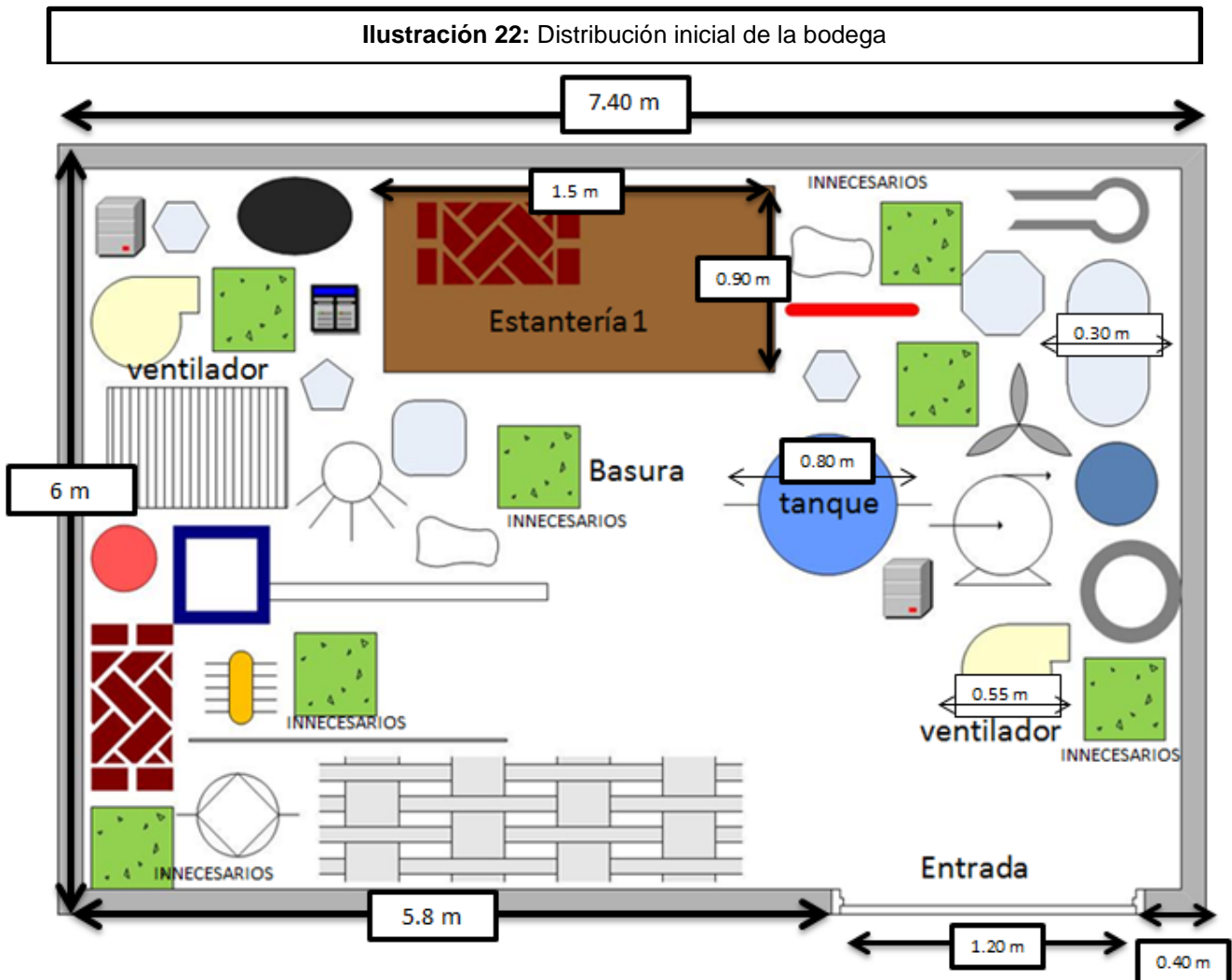


En la imagen se muestra un tornillo o *Bushing para levante de cucharón* y el retenedor de flecha delantera del tractor marca Bobcat, estos repuestos fueron brindados con rapidez y sin complicaciones por la oficina gracias a la implementación del Programa 5-S. Estos dos repuestos juntos valen más de Q600.00. Adicionalmente hay que mencionar que se hubiera tenido que perder tiempo para irlos a comprar a PEX de la zona 12 incurriendo así en costos y gastos innecesarios.

## 3. BODEGA DE MANTENIMIENTO



## a. DISTRIBUCIÓN INICIAL



La bodega de mantenimiento está destinada a almacenar todos aquellos materiales, equipos y herramientas que brinden un mantenimiento a los vehículos y máquinas de la fábrica. El objetivo que debe cumplir básicamente es contar con los recursos necesarios para solventar los problemas que se presentan a diario. Adicionalmente, ésta debe mantener formatos de registros de mantenimiento para cada vehículo o maquinaria, y así programar mantenimientos preventivos. El supervisor de producción debe conocer el inventario actualizado y debe poder acceder fácilmente a cada una de las herramientas allí almacenadas. Inicialmente no se podía ni siquiera ingresar a la misma, ya que todo estaba en desorden. Existía poca iluminación, basura y polvo que dificultaba la identificación de cada elemento. No había estanterías para organizar los elementos, solamente se tenía una tabla que se sostenía con dificultad.

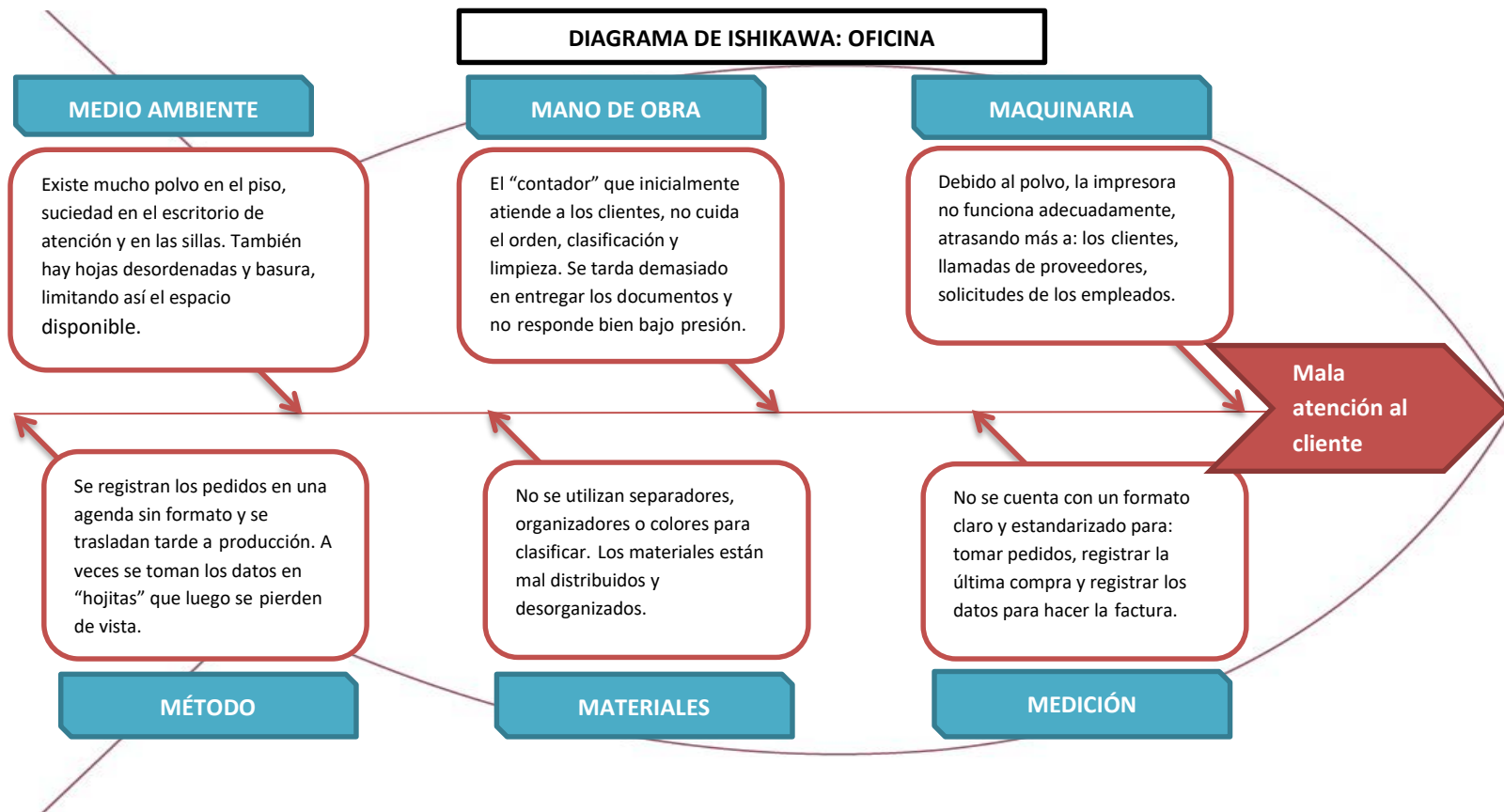
**Ilustración 23: Frente de bodega****Ilustración 24: Interior de bodega****Ilustración 25: Interior y exterior de bodega**

b. RECURSOS. Gracias al programa 5-S, se identificó que la bodega de mantenimiento contenía los siguientes recursos: dos poleas triples, una bomba hidráulica, un tanque hidroneumático, dos tanques de oxígeno (para soldadura de acetileno), un tanque de Gas de 50 libras aproximadamente, dos taladros para piedra con 11 puntas, un compresor, cuatro aros de llanta para camión, una llanta de repuesto para camión, una prensa marca Air Rieveter, un taladro de banco, dos conos, dos radiadores de camión, una romana mediana marca Revuelta, una romana pequeña, una careta para soldadura, una bomba marca Hidromac, un tanque pequeño para gasolina, tres cajas de flipones, una transmisión de camión, un tanque de aceite Delo 15W-40, cinco motores, fajas para motor y cadenas. También se cuenta con juegos de llaves y tornillería en general.

c. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES. La bodega de mantenimiento debe estar equipada con todos los recursos necesarios para reparar los posibles daños en los vehículos/maquinaria como : un camión de material de combustión y bolsa de producto terminado, un tráiler para traslado de material de combustión, un camión de volteo para traslado de cal, un camión para distribución de material de combustión, un camión para transporte de equipo liviano, dos montacargas, un tractor marca Bobcat para extracción de cal en terrón, tractor marca Case para suministrar cal en terrón al molino, cuatro ventiladores para ingreso de material de combustión, cuatro motores para el área de hornos, dos molinos de cal en terrón y cuatro envasadoras de cal hidratada. De igual forma, en la bodega de mantenimiento debería de llevarse un registro y control del servicio realizado en cada vehículo y maquinaria para realizar mantenimientos preventivos y evitar los correctivos. Inicialmente no se cumplían estas funciones ya que todo estaba desorganizado y sucio.

## D. FASE DE INVESTIGACIÓN Y DIAGNÓSTICO

### 1. DIAGRAMA DE ISHIKAWA: OFICINA



a. ANÁLISIS CAUSAS-EFECTO MALA ATENCION AL CLIENTE. Respecto al medio ambiente, inicialmente existía suciedad sobre el escritorio, el piso y las sillas. Esto mostraba una mala imagen ante el cliente. La falta de limpieza afecta principalmente los tiempos de atención, ya que cuesta trabajo encontrar los talonarios de envíos, talonarios de facturas, sellos, entre otros recursos.

En cuanto la mano de obra, el administrador no era capaz de atender rápidamente a los clientes debido a la falta de orden y limpieza. El área de trabajo contiene elementos innecesarios.

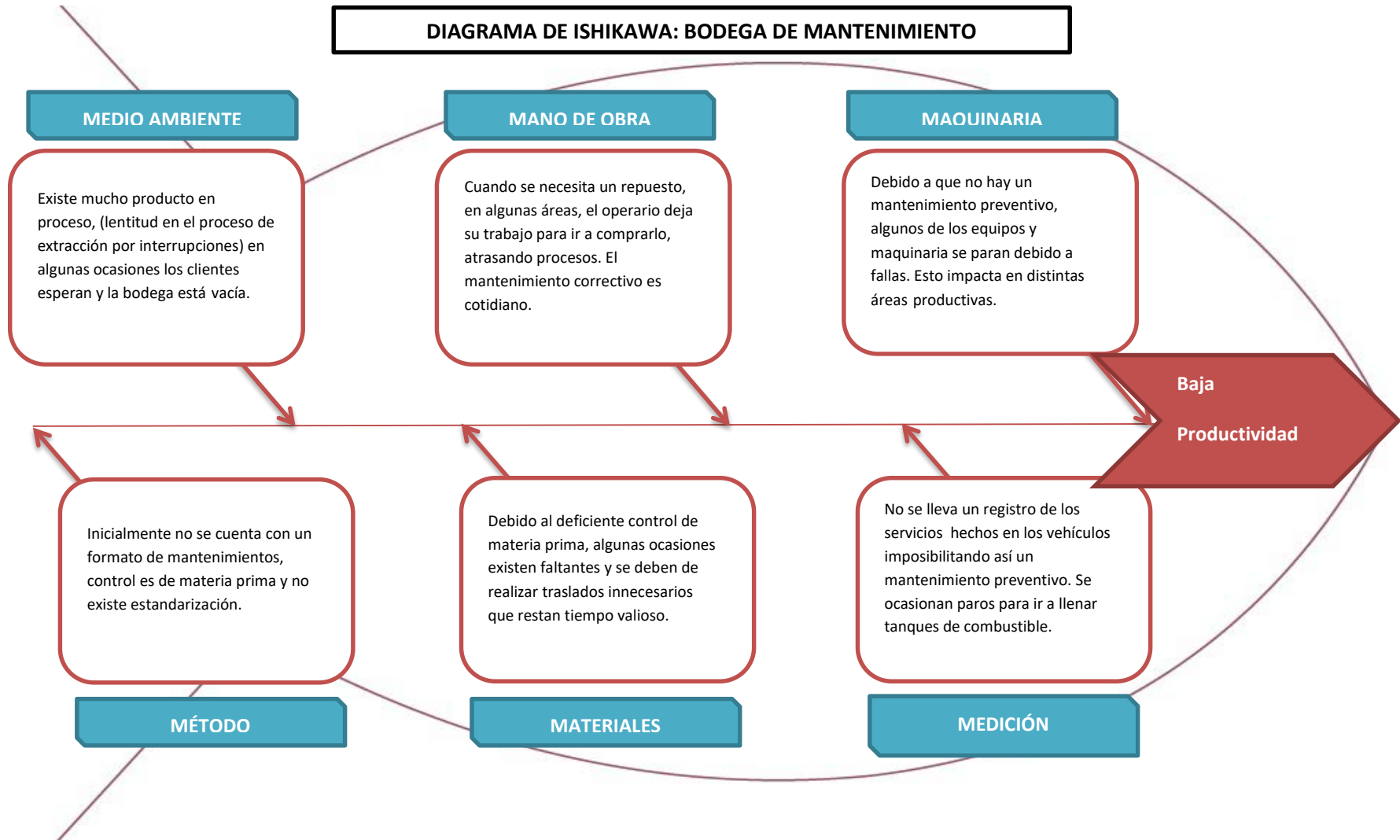
Al evaluar la maquinaria, se encontró que la impresora se detiene a la mitad del trabajo de impresión o fotocopiado, causando atrasos en el proceso de atención.

En cuanto al método, debido a que no existía una estandarización, la recepción de pedidos se realizaba en hojas que, luego por el desorden, se traspapelaban. La forma de trabajo era reactiva y no se anticipaba a los problemas que podían surgir de un momento a otro. No existe ninguna clasificación y es por ello que los clientes son atendidos por largos periodos.

Los materiales se encontraban en distintos lugares, mezclados con los elementos innecesarios y obsoletos. No se contaba con lo necesario, adicionalmente el espacio de trabajo era muy limitado.

No existía una forma clara de medir los recursos utilizados ya que no había formatos de compra de materia prima, producción, recepción de pedidos, programación de entregas y mantenimiento.

b. DIAGRAMA DE ISHIKAWA: BODEGA DE MANTENIMIENTO



a. ANÁLISIS CAUSAS-EFECTO BAJA PRODUCTIVIDAD. En el medio ambiente, debido a la cantidad de producto en proceso, principalmente en el proceso de extracción, se demora más tiempo en obtener el producto terminado. Con la reducción en los tiempos de extracción, se puede aprovechar más eficientemente la mano de obra y así se lograría un aumento de productividad.

Prácticamente la mano de obra está siendo desaprovechada ya que una gran parte del tiempo pasa realizando reparaciones o solventando problemas en lugar de hacer su trabajo. El operario detiene el proceso y luego se dirige a comprar el repuesto o material necesario, retrasando así los procesos.

En cuanto a la maquinaria, debido a que los procesos de extracción de cal en terrón son lentos, no es posible suministrar constantemente cal en terrón a los molinos, retrasando así el proceso de producción. Los procesos de extracción se ven interrumpidos por fallas en el tractor o el camión de volteo. Para solucionar el problema, deben detener el proceso y arreglar la falla.

Respecto al método, Inicialmente no hay formatos de mantenimiento que registren los servicios realizados. En la mayoría de casos no se realiza mantenimiento y es por ello que se debían detener los procesos.

Al analizar los materiales se determinó que los traslados son actividades que no generan valor, es allí en donde se pierde tiempo innecesariamente. No se contaban con formatos de registro de materia prima, es por ello que inicialmente existían sobrantes en unas áreas y faltantes en otras. Para compensar esto, se incurrían en movimientos sin valor.

La medición es muy importante, es por ello que sin registros no se puede planificar un mantenimiento preventivo y con ello se limita a trabajar hasta que falle la máquina o el vehículo. Tampoco se anticipan a llenar los tanques de combustible y por ello hay paros en la producción, hasta que los vuelven a llenar. Para ello deben salir a comprarlo y se pierde tiempo valioso.

**E. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA 5-S**

1. DISEÑO

a. OFICINA ADMINISTRATIVA

1) TARJETAS DE CONTROL DE MAT. COMBUSTIÓN. Como parte del diseño del programa, se elaboraron tarjetas de control de material de combustión. Estas incluyen la información necesaria para identificar: la cantidad que ingresó de aserrín, el lugar depositado, la fecha exacta y el proveedor. Adicionalmente se crearon casillas para anotar el costo que tiene el material por proveedor y así conocer el monto total invertido en la semana.

Horno # 1 fecha 17/11/19/12

FECHA	CAMIÓN	CONCEPTO	SACOS		ARriba		Abajo		SALDO
			Arriba	Abajo	Arriba	Abajo			
14/9	Mingo	300	150	150					
14/9	Herman	Granul					✓		
14/9	Mingo	300	300						
14/9	2 Palanganas de leña						✓		
18/9	Orlando	200					✓		
19/9	Orlando	200					✓		
19/9	Edger Berer	196 sacos Palito	✓				✓		
19/9	3 Palanganas de leña						✓		
19/9	Mingo	300 Sacos					✓		
20/9	5 Palanganas de leña						✓		
21/9	Orlando	90 Sacos	✓						
22/9	Orlando	200 Sacos	✓						
22/9	Herman	67 Sacos	✓						
22/9	traslado	200 sacos de Horno #1 (2)						480	

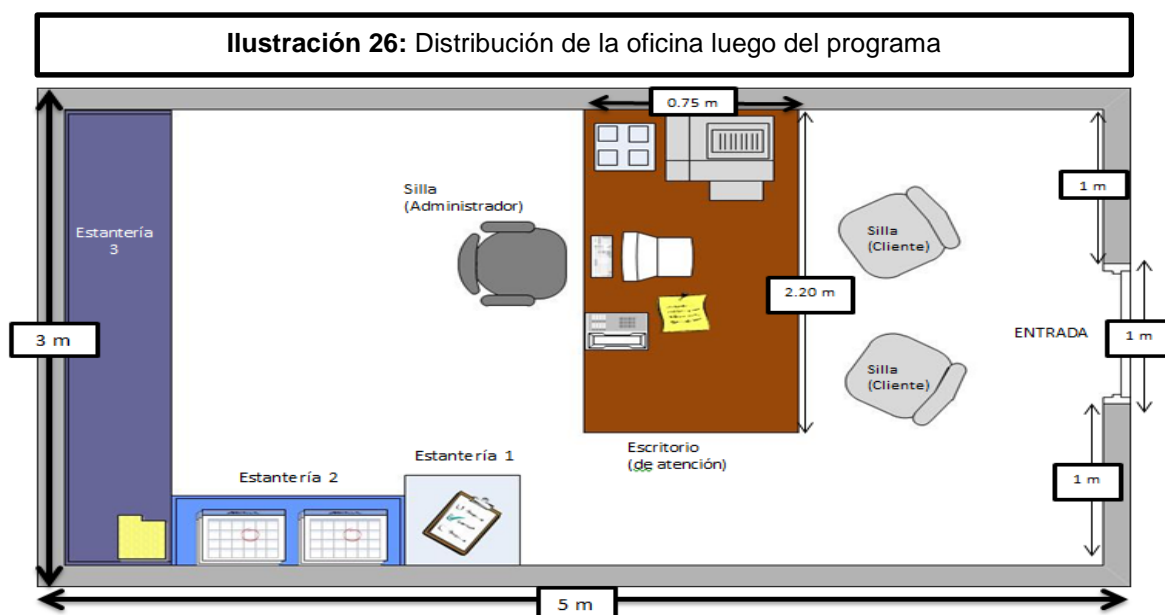
**Tabla 4: Tarjeta de control de aserrín**

		HORNO #1												COSTO POR PROVEEDOR en Q	COSTO TOTAL por proveedor en Q	COSTO TOTAL por semana en Q
		CANTIDAD DE ASERRÍN EN SACOS														
		LUN		MAR		MIE		JUE		VIE		SAB				
Proveedor		Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo			
SEMANA 1	del: ___ al ___															
SEMANA 2	del: ___ al ___															
SEMANA 3	del: ___ al ___															
SEMANA 4	del: ___ al ___															



La producción de cal en terrón también fue tomada en cuenta para la realización de tarjetas, ya que así se puede evaluar el resultado obtenido por horno luego del proceso de combustión. También se creó una tabla mensual en la que se detallan los quintales producidos en toda la procesadora.

### 3) DISTRIBUCIÓN OPTIMIZADA



En la ilustración se muestra la nueva distribución del espacio ocupado en la oficina, se observa que se eliminaron los desechos y los elementos innecesarios. Las dos estanterías, las cubetas y cables que obstruían la entrada, se eliminaron y solamente se mantuvo lo necesario. El escritorio y las sillas se mantienen limpios. Con nuevas estanterías de clasificación se contribuye a mantener el orden. Se desplazó el escritorio, dejando espacio libre para movilizarse.

## b. BODEGA DE MANTENIMIENTO

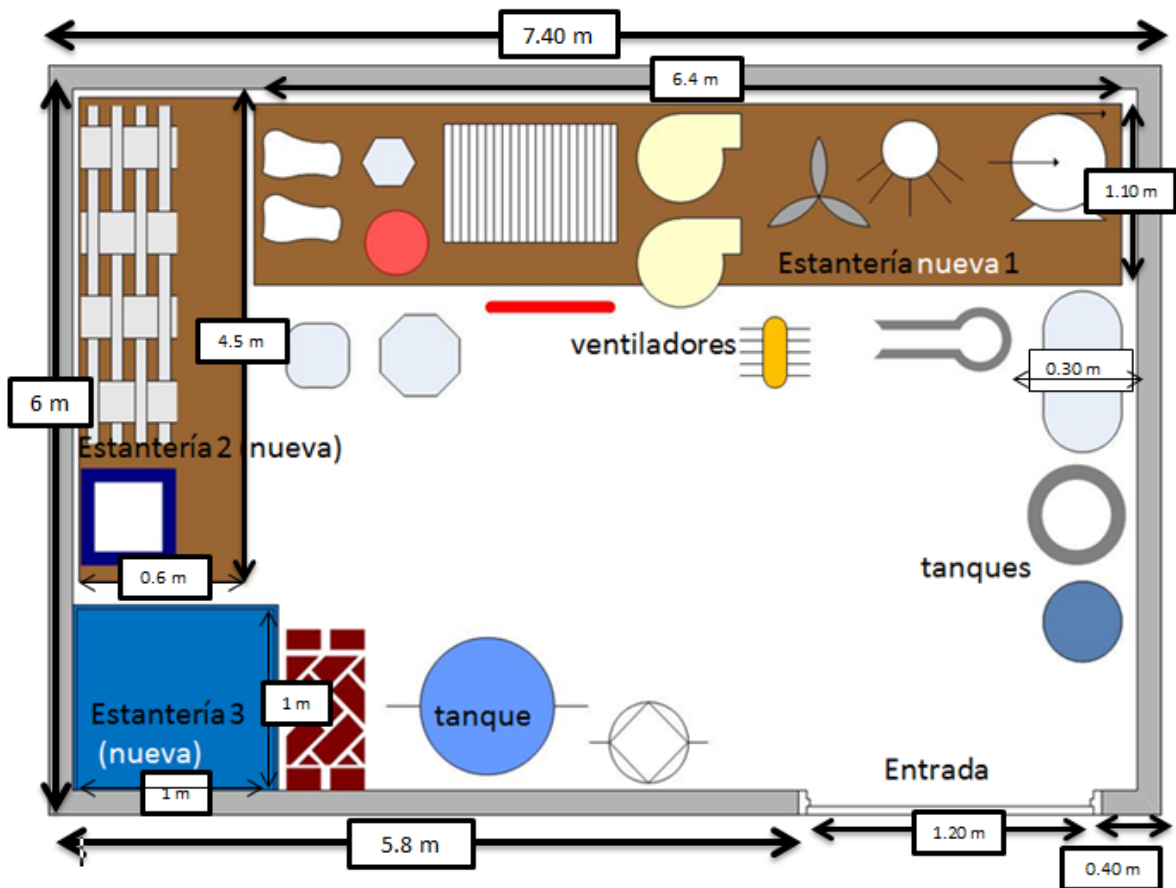
1) TARJETAS DE CONTROL DE HERRAMIENTAS/EQUIPOS. Con las nuevas tarjetas de control, se puede saber si las herramientas se encuentran en uso o si están en el inventario, esto es de mucha ayuda ya que no se realizan actividades de búsqueda innecesarias.

2) TARJETAS DE CONTROL DE MATERIALES. En el apartado de "Materiales" se detalla la cantidad de materiales que hay en la bodega de mantenimiento. Se registra la fecha y el encargado de realizar la revisión.

Tabla 8: Tarjeta de control de materiales y herramientas						
<i>PROCESADORA DE CAL S.A</i>						
CONTROL DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES	ENCARGADO DE REVISIÓN:			No.		
	TIEMPO DE EJECUCIÓN:		INICIO	FIN	FECHA:	
MATERIALES	CANTIDAD	MATERIALES	CANTIDAD	HERRAMIENTAS/EQUIPO	CANT/USO	
ACEITE SAE 15W-40		LÍQUIDO DE FRENOS		PULIDORA		
TUBO DE GRASA		ALAMBRE DE AMARRE		ROMANA		
SILICONE GRIS		CABLE ELÉCTRICO CALIBRE 8		BASCULA		
DESENGRASANTE		CAPACITORES PARA MOTOR		RADIADORES DE CAMIÓN		
DISCO DE CORTE DE 9 PULG.		BROCAS 3/16		MOTOR 1		
FAJAS B-59		FLIPONES		MOTOR 2		
FAJAS B-80		BATERÍAS VEHICULOS		MOTOR 3		
FAJAS B-42				MOTOR 4		
TORNILLOS DE 2 PULG.				OTROS MOTORES		
ESPIGAS				PRENSA		
FUSIBLES				TALADRO DE BANCO		
CUCHILLAS DE 3X60				TALADROS PARA PIEDRA		
CUCHILLAS DE 3X100				TANQUES DE OXÍGENO		
CINTA DE AISLAR				CAJAS DE FLIPONES		
ELECTRODO PARA 220				TRICKET TIPO BOTELLA		
ELECTRODO PARA 110				TRICKET TIPO LAGARTO		
TERMINALES DE BATERÍA				POLIPASTO MANUAL		
WIPE				AROS DE LLANTA		
MARTILLO DE MOLINO				LLANTAS		
COJINETE PARA MOLINO				BOMBA HIDRÁULICA		
PALAS				POLEAS TRIPLES		
DESARMADORES				TANQUE HIDRONEUMÁTICO		
COPAS				TANQUE DE GAS		
SET DE LLAVES DE CRUZ				COMPRESOR		
FIRMA DE ENCARGADO DE BODEGA			FIRMADO Y SELLADO POR SUPERVISIÓN			

## 3) DISTRIBUCIÓN OPTIMIZADA

Ilustración 27: Distribución de la bodega luego del programa







## 2. IMPLEMENTACIÓN

a. PRIMERA FASE: CONCIENTIZACIÓN. Se trata de inculcar que el Programa 5-S no sólo es para que sea más ordenado, sino que también se está contribuyendo a mantener seguridad industrial. Se tiene un impacto positivo directo en la empresa ya que no van a seguir existiendo recibos de luz en el suelo, documentos importantes perdidos, cheques perdidos, dinero desordenado. En la gerencia se hace conciencia que un recibo de energía eléctrica que no se tomó en cuenta, puede ocasionar que se extravíe y que por descuido no se pague y posteriormente corten la luz y no se pueda trabajar. Un cheque perdido o traspapelado puede costar más de Q20,000. Si se tienen los vales de piedra de manera desordenada, no se sabrá exactamente cuánto hay que pagar en ese rubro de materia prima.

Se menciona la importancia de mantener la disciplina mediante programas constantes de capacitación y controles por parte de la gerencia. Asimismo, se expresan las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que conlleva el programa.

**Tabla 11: Análisis FODA de la metodología inicial**

		<b>METODOLOGÍA INICIAL</b>	
		<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<b>Análisis interno</b>		Sin planificación ni control no hay muchas fortalezas y no existe una cultura de disciplina.	Retrasos de producción, recursos mal utilizados, poca o ninguna medición del desempeño, poco o nulo control de recursos, sin planificación. Se dificulta la toma de decisiones, se otorga un mal servicio, aumento de costos por actividades que no generan valor (espera, traslados, etc). Se maneja una metodología reactiva y no preventiva.
		<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<b>Análisis externo</b>		Se reducen las oportunidades ya que no se genera valor.	Los competidores pueden otorgar un mejor servicio, Se tiene la posibilidad de encarecer el proceso productivo. Ocasionar faltantes de materia prima y/o Incumplir con las entregas. Se tiene la posibilidad de disminuir la demanda.

**Tabla 12:** Análisis FODA de la metodología del Programa 5-S

<b>METODOLOGÍA DEL PROGRAMA 5-S</b>		
	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<b>Análisis interno</b>	Estandarización, Pronta respuesta ante la necesidad de mantenimiento, planificación, controles, tiempos predecibles, medición constante del desempeño, Buen servicio, facilita la toma de decisiones y se agilizan los procesos.	Resistencia al cambio, Controles que pueden implicar en costos. Para lograr implementar la limpieza se tuvieron que usar horas extras y utilizar fines de semana por parte del Gerente administrativo, (Héctor Ozaeta), ya que no se podían dejar de atender las actividades diarias. Inicialmente hubo poca facilidad para implementarlo.
	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<b>Análisis externo</b>	Otorgar un mejor servicio que los competidores, cumplir con tiempos de entrega, oportunidad realizar actividades que sí generan valor al proceso productivo, aumentar la productividad e incrementar la demanda.	Los formatos de control y la metodología deben protegerse para no ser replicados por la competencia.

b. **SEGUNDA FASE: PREPARACIÓN.** Para la segunda fase, se realizaron las compras de materiales necesarios para cumplir con los objetivos de las primeras cuatro S: Seiri (clasificar), Seiton (ordenar), Seiso (Limpiar) y Seiketsu (estandarizar). El detalle de la compra se presenta a continuación:

**Tabla 13: Artículos adquiridos**

CANTIDAD	CONCEPTO	MONTO
1	Folder transparente	22.9
1	Bandeja con gavetas	29.9
1	Carpeta	29.93
1	Archivador tipo acordeón oficio	149
1	Archivador tipo acordeón 12 Divisiones	49.9
1	Archivador tipo acordeón 13 Divisiones	44.9
2	Archivos expandibles	97.8
1	Estuche de plástico Pequeño	21.9
1	Porta lápices para varios tamaños	69.9
1	sujetadocumentos	16.9
1	Porta lápices Negro	8.9
1	Block de Post it	53.91
1	caja con 320 clips y 240 pins	23.33
1	Bandeja lateral carta	69.9
1	Porta revistas plata	49.9
1	Charola organizadora	32.9
2	cajitas de broches plásticos	33.8
1	tijeras	9.03
4	Registradores oficio verde "layts"	119.6
1	set de guías de archivo alfabéticas	74.9
1	juego de folders de colores	64.9
1	caja tipo mesh de 4 cajones	129
4	archivadores de colores tamaño carta "layts"	109
1	Rack multiusos sin ruedas de 4 divisiones	117
2	Organizador apilable grande	70
2	Organizador apilable pequeño	50
7	set de canastas organizadoras	84
2	canasta rectangular medianas	30
1	organizador plástico 13" doble lado	80
1	organizador 3 divisiones grande	220
3	Escobas	45
1	Libra de clavos para hacer estanterías	8
<b>TOTAL</b>		<b>Q2,016.10</b>

**Ilustración 28: Organizadores y folders**



Clasificador de envíos, cheques, facturas y recibos. Se compró un archivador de folders. Para clasificar tornillos, se adquirieron cajas de clasificación.



#### c. TERCERA FASE: DESARROLLO

##### 1) OFICINA ADMINISTRATIVA

a) SEIRI: (CLASIFICAR). Básicamente se separaron los elementos obsoletos, desechos, documentos y materiales con el objetivo de liberar, del espacio de trabajo, lo que fuera inútil. Las cubetas y cajas vacías se reutilizaron como basureros y almacenadores. Los tornillos encontrados fueron clasificados por tamaño. Se separaron las boletas de depósito bancario y recibos de energía eléctrica.

Con los folders y organizadores se separaron por color los documentos relacionados con: Exportaciones, Facturas, SAT, IGSS, IRTRA, VARIOS, Envíos, Facturas, talonario de cheques, Recibos, Cheques entrantes, Cheques salientes, vales de piedra, sellos, repuestos para vehículos, repuestos eléctricos y tintas. Todo aquello que no se utiliza con frecuencia y los documentos vencidos se agruparon con los elementos innecesarios y se organizaron en otra área.

b) SEITON: (ORDEN). Se realizó la organización del espacio de trabajo designando un área para cada elemento ordenándose por categoría, manteniendo grupos similares y con una secuencia lógica para que sea fácil el acceso hacia los distintos recursos. La proximidad de los materiales es muy importante ya que es así como se disminuyen los tiempos de atención al cliente. Mantener el orden, contribuye a disminuir riesgos en la oficina porque se eliminan los cables tirados y elementos peligrosos que obstruyen el paso.

Luego de la designación de áreas, se procedió a identificarlas mediante etiquetas y colores distintivos. Las herramientas encontradas fueron ordenadas por tipo, adicionalmente, se reubicaron solamente las cajas y cubetas de aceite llenas. Los largos tornillos que se encontraban detrás de la silla de atención al cliente, fueron ubicados fuera de la oficina.

En las estanterías se agruparon: Aceites y lubricantes, cojinetes, electrodo, tornillería, martillos para molino, fajas de motor, tubería, cables e implementos eléctricos. Los elementos sobre el escritorio como: sellos, lapiceros, computadora también fueron ordenados.

c) SEISO: (LIMPIEZA). Se retiró el polvo existente en el piso, paredes, herramientas y mobiliario mediante una escoba, una aspiradora y paños húmedos. Se eliminaron los desechos, equipos obsoletos y documentos vencidos. Con la limpieza se incrementa la vida útil de la impresora y fax. La presentación y estética se mejoró, reflejando al mismo tiempo, responsabilidad y compromiso con el desarrollo del programa. Al finalizar esta etapa, se contaba únicamente con lo necesario.

d) SEIKETSU: (ESTANDARIZACIÓN). Con las áreas designadas, con los organizadores plásticos y de metal, se contribuye a prevenir la aparición de suciedad y desorden ya que cada cosa tiene un solo lugar y un área de trabajo.

Los colores se vuelven un estándar ya que agrupan una sola categoría, por lo que facilitan el proceso de búsqueda de algún documento en particular. Tomando en cuenta estos factores, mediante las canastas de colores y los identificadores, se designaron lugares específicos con el objetivo de estandarizar. Los recursos estandarizados fueron:

Vales de piedra caliza → canasta amarilla

Sellos → canasta azul

Envíos → caja metálica 1

Facturas → caja metálica 2

Cheques → caja metálica 3

Recibos → caja metálica 4

Lapiceros → porta-lapiceros

Tintas → canasta morada

Implementos de vehículos → canasta azul

Eléctricos → canasta verde

Materiales → canasta amarilla

También se utilizaron folders de colores para identificar los documentos de:

IGSS → folder verde

SAT → folder azul

IRTRA → folder Amarillo

Varios → folder anaranjado

Estos a su vez fueron rotulados y colocados en una nueva estantería para obtener un fácil acceso. Esta estantería también se estandarizó colocando rótulos en:

1er piso → “Nuevos talonarios de: recibos, envíos y facturas”

2do piso → “Documentos de exportación”

3er piso → “Listado de clientes y proveedores”

4to piso → “IGSS, SAT, IRTRA, VARIOS”

5to piso → “Tijeras, engrapadora, papel pasante”

6to piso → “Metro, reglas, vernier, tape, abre hoyos”

7mo piso → “Grapas, ganchos, caja de clips”

e) SHITSUKE: (DISCIPLINA). En esta S, se fomentó la mejora continua manteniendo limpias y ordenadas todas las áreas previamente designadas. Se crearon grupos de trabajo y formatos de auditoría para revisar y responsabilizar al personal del mantenimiento de las 5-S. Además se inició la cultura de valores 5-S que la empresa inicialmente no tenía.

## 2) BODEGA DE MANTENIMIENTO

a) SEIRI: (CLASIFICAR). Inicialmente, en la bodega se realizó la clasificación mediante cubetas y sacos vacíos con el objetivo de separar las distintas herramientas.

Se clasificaron los elementos por grupos de: motores, fajas, equipo de prensas, lubricantes, herramienta de mano, tornillería, cojinetes, componentes eléctricos, tuberías y mangueras. Para esto nuevamente se contó con la participación del personal que hace uso de esas herramientas o materiales.

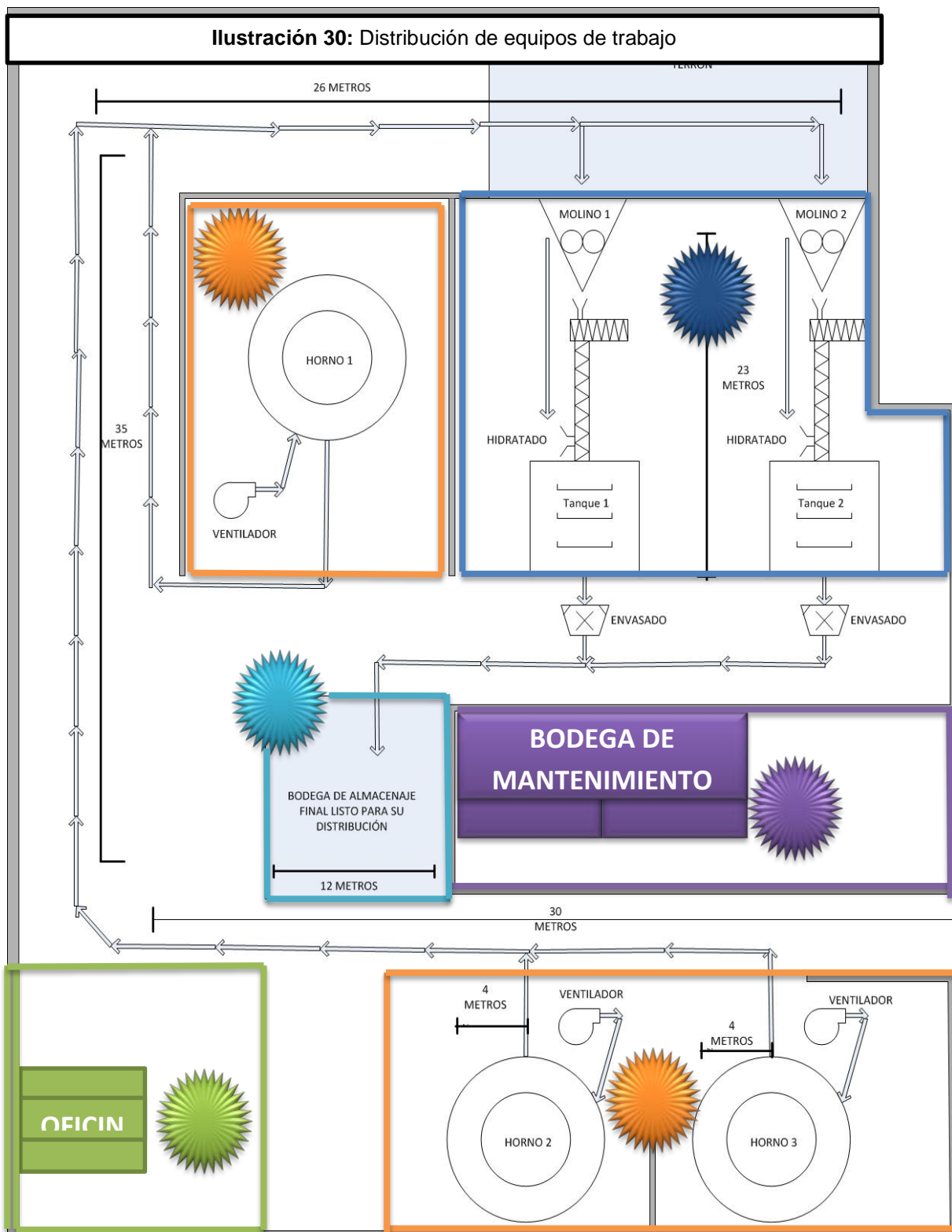
b) SEITON: (ORDEN). Para llevar a cabo esta etapa, se utilizó el espacio frente a la bodega. Por medio de dos estanterías de madera que fueron elaboradas en la misma empresa, se ordenaron todos los elementos semipesados y pesados. Para ello se contó con la colaboración de 4 trabajadores que colocaron por grupos los materiales ya clasificados. Adicionalmente se armó una estantería de metal, la cual mantiene solo equipo de menor tamaño y peso. Gracias a estas acciones, se liberó una gran cantidad de espacio.

c) SEISO: (LIMPIEZA). El equipo viejo y obsoleto se desechó al igual que las llantas deterioradas. Todo el polvo fue removido, se limpiaron las herramientas y se pintaron las paredes con cal.

d) SEIKETSU: (ESTANDARIZACIÓN). Se designaron áreas exclusivas para Aceites y lubricantes, llantas, aros, fajas, motores, equipo de soldadura, cajas de flipones y herramientas en general.

e) SHITSUKE: (DISCIPLINA). Para mantener la disciplina se crearon 5 grupos de trabajo (o equipos) que van a ser auditados y controlados con evaluaciones (ver formato). Para garantizar el cumplimiento del programa.





## F. RESULTADOS DEL PROGRAMA 5-S

### 1. DESEMPEÑO DEL PERSONAL DE TRABAJO

Tabla 14: Auditoría 5-S							
PROCESADORA DE CAL S.A		AUDITORÍA DEL PROGRAMA 5-S					
Equipo:			Número de auditoría:				
FECHA:	DÍA/MES/AÑO	Área auditada:			Nombre del auditor:		
ORDEN Y SELECCIÓN			CUMPLE CON LO SOLICITADO	CUMPLE PARCIALMENTE Y DEBE MEJORAR	NO CUMPLE CON LO SOLICITADO	NO ESTÁ IMPLEMENTADO	NO APLICA PARA EL ÁREA
1. Se pueden utilizar las distintas herramientas por que están al alcance							
2. Es fácil encontrar los documentos, materiales o herramientas							
3. No existen elementos que estorban el paso o dificultan mantener el orden							
4. Los organizadores mantienen ordenada el área							
5. Los elementos ordenados, tienen su etiqueta correspondiente							
6. Para trabajar, ¿se encuentra solamente lo necesario?							
7. Los organizadores contiene sólo lo necesario							
8. Los elementos contenidos en los estantes están ordenados y agrupados							
9. Las gavetas se encuentran organizadas							
10. Hay fácil acceso a los distintos documentos, materiales y herramientas							
<b>TOTAL DE CHEQUES: ORDEN Y SELECCIÓN</b>							
LIMPIEZA							
11. Las herramientas de trabajo están limpias							
12. En el piso no hay polvo, basura o elementos obsoletos							
13. Las gavetas se encuentran limpias							
14. Se realiza limpieza en las fechas programadas							
15. Existen basureros al alcance y disponibles para utilizar							
16. El escritorio se encuentra libre de suciedad, polvo o desechos							
17. El mobiliario y equipo se encuentran en buenas condiciones							
18. Las sillas se encuentran limpias							
19. Siempre hay una escoba para limpiar							
20. El escritorio se encuentra sin objetos o papeles innecesarios							
<b>TOTAL DE CHEQUES: LIMPIEZA</b>							
ESTANDARIZACIÓN							
21. Se respeta la estandarización de colores							
22. Se siguen los formatos establecidos							
23. Se respetan las áreas delimitadas							
24. Las etiquetas se encuentran en buen estado							
25. El espacio para trabajar está adecuadamente distribuido							
26. Cada sección de elementos está debidamente identificada							
27. Se pueden utilizar las distintas herramientas por que están en buen estado							
28. Los materiales están ubicados en el lugar inicialmente asignado							
29. Las cantidades de herramientas y materiales son las necesarias							
30. Los documentos están ubicados en el lugar inicialmente asignado							
<b>TOTAL DE CHEQUES: ESTANDARIZACIÓN</b>							

Continuación Tabla 15: Auditoría 5-S	
RESULTADOS TOTALES (de los tres aspectos evaluados)	
Total de cumplimientos con lo solicitado:	
Total de cumplimientos parciales que deben mejorar:	
Total de No cumplimientos:	
Total de No implementados:	
Total de No aplican para el área:	
COMENTARIOS Y SUGERENCIAS:	

PONDERACIÓN	
Cumple con lo solicitado	3
Cumple parcialmente y debe mejorar	2
No cumple con lo solicitado	0
No está implementado	-1
No aplica para el área	x

Para obtener el porcentaje del cumplimiento del "Programa 5-S"	
Total de preguntas a considerar =	30 - Total que no aplican para el área
Puntaje máximo =	(Total preguntas a considerar) * (3)
Puntaje de los cumplimientos =	(Total de cumplimientos con lo solicitado) * (3)
Puntaje de los cumplimientos parciales =	(Total de los cumplimientos parciales)*(2)
Puntaje de No cumplimientos =	(Total de los No cumple con lo solicitado)*(0)
Puntaje de No está implementado =	(Total de los No implementados)*(-1)

Porcentaje de Cumplimiento = $\frac{(\text{Puntaje de cumplimientos} + \text{Puntaje de cumplimientos parciales} + \text{Puntaje de No cumplimientos} + \text{Puntaje de No implementados})}{(\text{Puntaje Máximo})} * 100$
--

## 2. BENEFICIOS ADQUIRIDOS

### a. PARA LOS CLIENTES

#### DOP de Atención al cliente (Antes del programa 5-S)



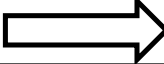




Tabla 16: Atención al cliente					
TABLA RESUMEN DOP (antes del programa)					
SÍMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (min)		
			CHEQUE	DEPOSITO	EFFECTIVO
○	OPERACIÓN	5	22.77	34	34.5
□	INSPECCIÓN	0	0		
→	TRANSPORTE	0	0		
D	DEMORA	4	9.5		
▽	ALMACENAMIENTO	0	0		
TOTAL			32.27	43.5	44



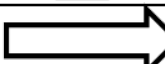


## DOP de Atención al Cliente (Después del programa 5-S)



**Tabla 17: Luego del programa**

<b>TABLA RESUMEN DOP (Después del programa)</b>					
SÍMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (min)		
			CHEQUE	DEPOSITO	EFFECTIVO
	OPERACIÓN	5	4.03	6.84	5.84
	INSPECCIÓN	0	0		
	TRANSPORTE	0	0		
	DEMORA	2	0.166		
	ALMACENAMIENTO	0	0		
<b>TOTAL</b>			<b>4.196</b>	<b>7.006</b>	<b>6.006</b>

**Tabla 18: Reducción del tiempo: Atención al cliente**

<b>TABLA COMPARATIVA DOP (reducción de tiempo): ATENCIÓN AL CLIENTE</b>					
SÍMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (min)		
			CHEQUE	DEPOSITO	EFFECTIVO
	OPERACIÓN	0	18.74	27.16	28.66
	INSPECCIÓN	0	0		
	TRANSPORTE	0	0		
	DEMORA	2	9.334		
	ALMACENAMIENTO	0	0		
<b>REDUCCIÓN TOTAL</b>			<b>28.074</b>	<b>36.494</b>	<b>37.994</b>

**Tabla 19:** Reducción del tiempo: Atención al cliente

<b>PROCESO DE ATENCIÓN AL CLIENTE</b>			
<b>1. HACER EL ENVÍO</b>		<b>PROBLEMAS</b>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TIEMPO (s)</b>	<b>SEGS</b>	<b>MIN</b>
BUSCAR EL TALONARIO DE ENVÍOS	0	180	3
BUSCAR Y LUEGO COLOCAR PAPEL PASANTE	5	90	1.5
Escribir Fecha	5		
Escribir Nombre	7		
Dirección	10		
Teléfono	4		
Cantidad de bolsas	8		
Descripción	4		
Precio Unitario	2		
Multiplicar la cantidad x el precio unitario y colocar el Total	8		
Anotar el No. De Placas del Vehículo	7	360	6
Firma de recibido por el transportista	7		
Firma de visto bueno del chequeador	5		
Fotocopiar el envío	60	420	7
Entregar el original al cliente	5		
Entregar la copia al supervisor de producción/bodega	5		
<b>TOTAL</b>	<b>en segundos</b>	142	1120
	<b>en minutos</b>	2.37	18.67
<b>2. HACER LA FACTURA</b>		<b>PROBLEMAS</b>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TIEMPO (s)</b>	<b>SEGS</b>	<b>MIN</b>
BUSCAR EL TALONARIO DE FACTURAS	0	150	2.5
BUSCAR Y LUEGO COLOCAR PAPEL PASANTE	5	150	2.5
Anotar la fecha	6		
Escribir el nombre	8	120	2
Dirección Fiscal	15	120	2
Número de Nit	7	120	2
Anotar la cantidad de producto	6		
Anotar la descripción del producto	12		
Colocar el valor	6		
Obtener y anotar el total	9		
Escribir el total en letras	11		
Sello de la empresa	9	120	2
<b>TOTAL</b>	<b>en segundos</b>	94	830
	<b>en minutos</b>	1.57	13.83

Continuación Tabla 18: Reducción del tiempo: Atención al cliente			
<b>3. RECIBIR EL PAGO</b>			
ACTIVIDAD	TIEMPO (s)	<b>PROBLEMAS</b>	
<b>1. CHEQUE</b>		<b>SEGS</b>	<b>MIN</b>
Endosarlo con nombre y No. De cuenta	10		
Agruparlo con otros cheques	6		
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	
<b>2. DEPOSITO BANCARIO</b>		<b>PROBLEMAS</b>	
Ingresar a internet	120	600	10
Confirmar el depósito	50		
En la copia del envío colocar el número de boleta y la fecha	15		
<b>TOTAL</b>	<b>185</b>	<b>665</b>	
<b>3. EFECTIVO</b>		<b>PROBLEMAS</b>	
Ingresarlo a caja chica	120		
Entregar vuelto	5	600	
<b>TOTAL</b>	<b>125</b>	<b>720</b>	

	SEGUNDOS	MINUTOS	
<b>SIN PROBLEMAS</b>	252	4.2	PAGANDO con CHEQUE
<b>SIN PROBLEMAS</b>	421	7.02	PAGANDO CON DEPOSITO
<b>SIN PROBLEMAS</b>	361	6.02	PAGANDO con EFECTIVO

	SEGUNDOS	MINUTOS	
<b>CON PROBLEMAS</b>	<b>1966</b>	<b>32.77</b>	PAGANDO con CHEQUE
<b>CON PROBLEMAS</b>	<b>2615</b>	<b>43.58</b>	PAGANDO CON DEPOSITO
<b>CON PROBLEMAS</b>	<b>2670</b>	<b>44.50</b>	PAGANDO con EFECTIVO

PAGANDO EN CHEQUE	7.8	más rápido
PAGANDO CON DEPOSITO	6.2	más rápido
PAGANDO EN EFECTIVO	7.4	más rápido

Se observa que al implementar el programa 5-S se atiende 7.8 veces más rápido al cliente que paga en cheque. También se observa que se atiende 6.2 veces más rápido al cliente que realiza un depósito bancario y 7.4 veces más rápido al cliente que paga en efectivo. Esto contribuye al proceso de atención al cliente ya que los procesos se vuelven más eficientes, aprovechando el tiempo.

d. PARA LA EMPRESA. Durante el desarrollo del programa 5-S se observó una disminución de horas extras, esto debido a la disminución de interrupciones y actividades que no generan valor. En lugar de promover el desperdicio de tiempo por búsquedas innecesarias e interrupciones del proceso productivo, se promovieron las actividades que si aportan al proceso y dan beneficio a la empresa.

El orden, la clasificación, la limpieza, la estandarización y la disciplina impactaron de manera positiva en la empresa desde el inicio de la implementación ya que ayudaron a saber con certeza, los recursos disponibles en la bodega de mantenimiento y la oficina administrativa. Con ello se evitó invertir tiempo en conseguir materiales o repuestos que ya se tenían en la empresa. Se evitaron realizar mantenimientos correctivos y se fomentaron los mantenimientos preventivos. Al no desaprovechar el tiempo, se redujo el tiempo de extracción de cal en terrón en los hornos y consecuentemente se aumentó la productividad.

También se liberó espacio valioso y se crearon formatos de control que ayudan a planificar mantenimientos preventivos y de esta forma reducir aún más el tiempo desaprovechado.

En la programación anual anterior el horno # 1 solamente podía trabajarse 20 veces, el horno # 2 solamente 15 veces y el horno #3, 15 veces. Ahora con la reducción de tiempos, la programación de un año de producción muestra que se incrementa a: 28 ciclos del horno # 1, 20 ciclos para el horno # 2 y 20 ciclos para el horno # 3.

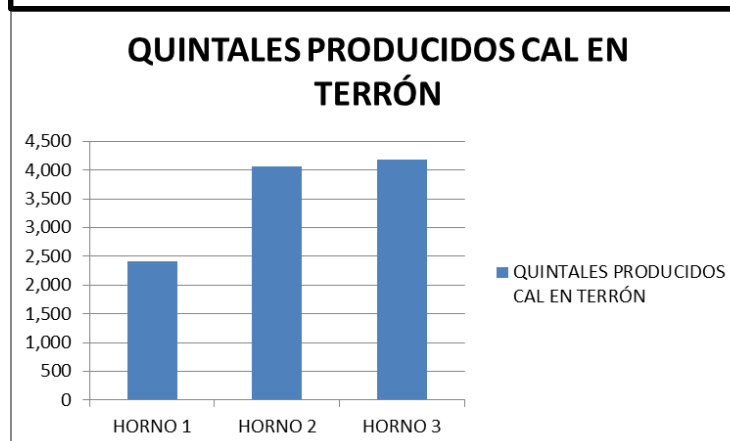
Esto representa un aumento de 60,610 quintales producidos al año. El incremento permite la reducción de costos de producción ya que se aprovecha más la mano de obra (costo fijo), y el terreno (costo fijo) de la empresa.

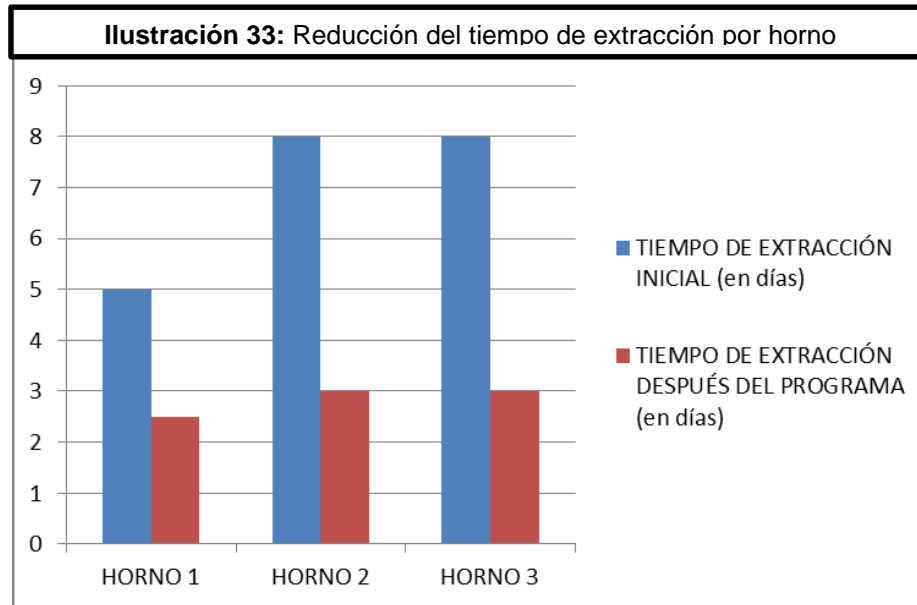
**Tabla 20: Reducción horas extra**

OPERADOR	Costo de hora extra	JUNIO				JULIO				AGOSTO					SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE		TOTAL DE HORAS EXTRA POR OPERARIO	COSTO TOTAL POR OPERARIO
		Semana 1 4 al 9	Semana 2 11 al 16	Semana 3 18 al 23	Semana 4 25 al 30	Semana 1 2 al 7	Semana 2 9 al 14	Semana 3 16 al 21	Semana 4 23 al 28	Semana 1 30 al 4	Semana 2 6 al 11	Semana 3 13 al 18	Semana 4 20 al 25	Semana 5 26 al 31	Semana 1 3 al 8	Semana 2 10 al 15	Semana 3 17 al 22	Semana 4 24 al 29	Semana 1 1 al 6	Semana 2 8 al 13	Semana 3 15 al 20	Semana 4 22 al 27	Semana 1 29 al 3	Semana 2 5 al 10		
Tractorista principal (Julio)	Q24.38	2			3	3		1							1										10	Q243.80
Tractorista auxiliar (Sergio)	Q8.04					1			3																4	Q32.16
Piloto principal (GUAYO)	Q18.75		3		2					1							1			1			0	0	8	Q150.00
Tractorista de molino (MARIO)	Q10.71	4		4	2	2			2								1								15	Q160.65
Dosificador de piedra en molino (ALFREDO)	Q8.04	2			1								1		1		1	2							8	Q64.32
Encargado de trituradora (JUAN)	Q10.71	5	5	5	4	2	3	4	5	1				1	1	1		3	1		1			1	44	Q471.24
Supervisor de producción (ISAIAS)	Q15.40	1			2					1				1				1							6	Q92.40
Envasador (CHICO)	Q12.72	1		2		3		2	1	1		2	4	1	1	1						1			20	Q254.40
Armador de tarima 1 (SANTOS)	Q8.04	1		3	1										1			3							9	Q72.36
Armador de tarima 2 (ARMANDO A.)	Q8.04	1	1	3	1					1				1	1		1	2							13	Q104.52
Multitareas	Q8.04		1	2	2	1	1						1	1			4	1						1	16	Q128.64
TOTAL DE HORAS EXTRA POR SEMANA		17	10	19	18	12	4	7	6	9	1	3	4	6	4	6	4	5	12	1	1	1	1	2	GRAN TOTAL (Q)	Q1,774.49
TOTAL DE HORAS EXTRA POR MES		64				29				23					19				15				3			
TOTAL DE HORAS DESDE JUNIO-2da semana NOVIEMBRE		153																								
COSTO POR MES		Q763.36				Q369.32				Q258.47					Q197.18				Q154.69				Q31.47			

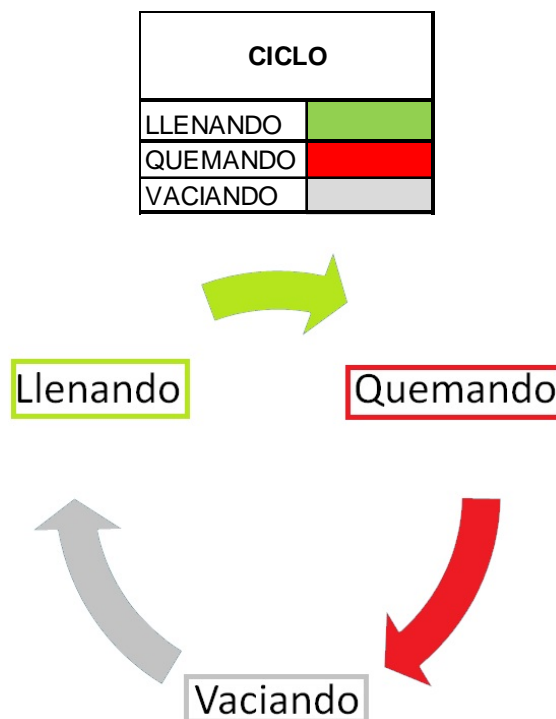
**Ilustración 31: Reducción de costos por horas extra****Tabla 21: Reducción tiempo de extracción**

	HORNO 1	HORNO 2	HORNO 3
QUINTALES PRODUCIDOS CAL EN TERRÓN	2,420	4,070	4,180
TIEMPO DE EXTRACCIÓN INICIAL (en días)	5	8	8
TIEMPO DE EXTRACCIÓN DESPUÉS DEL PROGRAMA (en días)	2	3	3

**Ilustración 32: Producción de cal por horno**



Esta disminución para extraer la cal en los hornos impacta afecta directamente a la programación de producción de hornos:



**Tabla 22: Programación de producción de hornos inicial**

		PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN ANTERIOR 1 Nov. 2012 - 1 Nov 2013							
		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
NOVIEMBRE	AÑO 2012	HORNO 1				1	2	3	4
		HORNO 2				INICIO CICLO 1			
		HORNO 3							INICIO CICLO 1 H2
			5	6	7	8	9	10	11
	HORNO 1								
	HORNO 2								
	HORNO 3				INICIO CICLO 1 H3				
			12	13	14	15	16	17	18
	HORNO 1							FIN CICLO 1	INICIO CICLO 2
	HORNO 2								
	HORNO 3								
			19	20	21	22	23	24	25
HORNO 1									
HORNO 2									
HORNO 3									
		26	27	28	29	30	1	2	
DICIEMBRE	AÑO 2012	HORNO 1							
		HORNO 2		FIN CICLO 1 H2	INICIO CICLO 2 H2				
		HORNO 3					FIN CICLO 1 H3	INICIO CICLO 2 H3	
			3	4	5	6	7	8	9
	HORNO 1			FIN CICLO 2	INICIO CICLO 3				
	HORNO 2								
	HORNO 3								
			10	11	12	13	14	15	16
	HORNO 1								
	HORNO 2								
	HORNO 3								
			17	18	19	20	21	22	23
HORNO 1							FIN CICLO 3	INICIO CICLO 4	
HORNO 2					FIN CICLO 2 H2	INICIO CICLO 3 H2			
HORNO 3									
		24	25	26	27	28	29	30	

**Continuación tabla No. 21 Programación de producción de hornos inicial**

ENERO	AÑO 2013	HORNO 1							
		HORNO 2							
		HORNO 3	FIN CICLO 2 H3	INICIO CICLO 3 H3					
			31	1	2	3	4	5	6
	HORNO 1								
	HORNO 2								
	HORNO 3								
			7	8	9	10	11	12	13
	HORNO 1				FIN CICLO 4	INICIO CICLO 5			
	HORNO 2						FIN CICLO 3 H2	INICIO CICLO 4 H2	
	HORNO 3								
			14	15	16	17	18	19	20
HORNO 1									
HORNO 2									
HORNO 3				FIN CICLO 3 H3	INICIO CICLO 4 H3				
		21	22	23	24	25	26	27	
HORNO 1							FIN CICLO 5	INICIO CICLO 6	
HORNO 2									
HORNO 3									
		28	29	30	31	1	2	3	

**Continuación tabla No. 21 Programación de producción de hornos inicial**

<b>FEBRERO</b>	HORNO 1								
	HORNO 2								
	HORNO 3								
		4	5	6	7	8	9	10	
	HORNO 1								
	HORNO 2		FIN CICLO 4 H2	INICIO CICLO 5 H2					
	HORNO 3					FIN CICLO 4 H3	INICIO CICLO 5 H3		
		11	12	13	14	15	16	17	
	HORNO 1			FIN CICLO 6	INICIO CICLO 7				
	HORNO 2								
HORNO 3									
	18	19	20	21	22	23	24		
HORNO 1									
HORNO 2									
HORNO 3									
	25	26	27	28	1	2	3		
<b>MARZO</b>	HORNO 1							FIN CICLO 7	INICIO CICLO 8
	HORNO 2				FIN CICLO 5 H2	INICIO CICLO 6 H2			
	HORNO 3								
		4	5	6	7	8	9	10	
	HORNO 1								
	HORNO 2								
	HORNO 3	FIN CICLO 5 H3	INICIO CICLO 6 H3						
		11	12	13	14	15	16	17	
	HORNO 1								
	HORNO 2								
HORNO 3									
	18	19	20	21	22	23	24		
HORNO 1			FIN CICLO 8	INICIO CICLO 9					
HORNO 2						FIN CICLO 6 H2	INICIO CICLO 7 H2		
HORNO 3									
	25	26	27	28	29	30	31		
<b>ABRIL</b>	HORNO 1								
	HORNO 2								
	HORNO 3			FIN CICLO 6 H3	INICIO CICLO 7 H3				
		1	2	3	4	5	6	7	
	HORNO 1							FIN CICLO 9	INICIO CICLO 10
	HORNO 2								
	HORNO 3								
		8	9	10	11	12	13	14	
	HORNO 1								
	HORNO 2								
HORNO 3									
	15	16	17	18	19	20	21		
HORNO 1									
HORNO 2		FIN CICLO 7 H2	INICIO CICLO 8 H2						
HORNO 3					FIN CICLO 7 H3	INICIO CICLO 8 H3			
	22	23	24	25	26	27	28		
HORNO 1			FIN CICLO 10	INICIO CICLO 10					
HORNO 2									
HORNO 3									
	29	30	1	2	3	4	5		
<b>MAYO</b>	HORNO 1								
	HORNO 2								
	HORNO 3								
		6	7	8	9	10	11	12	
	HORNO 1							FIN CICLO 10	INICIO CICLO 11
	HORNO 2				FIN CICLO 8 H2	INICIO CICLO 9 H2			
	HORNO 3								
		13	14	15	16	17	18	19	
	HORNO 1								
	HORNO 2								
HORNO 3	FIN CICLO 8 H3	INICIO CICLO 9 H3							
	20	21	22	23	24	25	26		
HORNO 1									
HORNO 2									
HORNO 3									
	27		28	30	31	1	2		



Continuación tabla No.21: Programación de producción de hornos inicial								
OCTUBRE	HORNO 1	30	1	2	3	4	5	6
	HORNO 2							
	HORNO 3							
	HORNO 1	7	8	9	10	11	12	13
	HORNO 2							
	HORNO 3	FIN CICLO 14 H3	INICIO CICLO 15 H3					
	HORNO 1	14	15	16	17	18	19	20
	HORNO 2			FIN CICLO 19	INICIO CICLO 20			
	HORNO 3						FIN CICLO 15 H2	INICIO CICLO 16 H2
	HORNO 1	21	22	23	24	25	26	27
	HORNO 2							
	HORNO 3							
HORNO 1	28	29	30	31	1	2		
HORNO 2						FIN CICLO 20		
NOV. 2013	HORNO 3			FIN CICLO 15 H3				

	TIEMPO EN DÍAS (ANTERIOR)			TOTAL DE CICLOS
	Llenado	Quemado	Vaciado	REALIZADOS
Horno 1	5	7	5	20
Horno 2	6	8	8	15
Horno 3	6	8	8	15

Se observa que en la programación de producción del primero de noviembre 2012 al primero de noviembre 2013, se realizan 20 ciclos completos (llenar, quemar, vaciar) para el horno 1, 15 ciclos para el horno 2 y 15 para el horno 3. Esto limita la producción de bolsas y de sacos jumbo.

Programa de producción de hornos propuesto por el programa 5-S:

Tabla 23: Programación de producción de hornos que propone el Programa 5-S								
PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN 1 Nov. 2012 - 1 Nov 2013								
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
NOVIEMBRE AÑO 2012	HORNO 1			1	2	3	4	
	HORNO 2			INICIO CICLO 1			INICIO CICLO 1 H2	
	HORNO 3							
		5	6	7	8	9	10	11
	HORNO 1							
	HORNO 2							
	HORNO 3				INICIO CICLO 1 H3			
		12	13	14	15	16	17	18
	HORNO 1			FIN CICLO 1	INICIO CICLO 2			
	HORNO 2							
	HORNO 3							
		19	20	21	22	23	24	25
HORNO 1								
HORNO 2			FIN CICLO 1 H2	INICIO CICLO 2 H2				
HORNO 3						FIN CICLO 1 H3	INICIO CICLO 2 H3	
	26	27	28	29	30	1	2	
HORNO 1			FIN CICLO 2	INICIO CICLO 3				
HORNO 2								
HORNO 3								
	3	4	5	6	7	8	9	
HORNO 1								
HORNO 2						FIN CICLO 2 H2	INICIO CICLO 3 H2	
HORNO 3								
	10	11	12	13	14	15	16	
HORNO 1			FIN CICLO 3	INICIO CICLO 4				
HORNO 2								
HORNO 3			FIN CICLO 2 H3	INICIO CICLO 3 H3				
	17	18	19	20	21	22	23	
HORNO 1								
HORNO 2								
HORNO 3								
	24	25	26	27	28	29	30	
HORNO 1			FIN CICLO 4	INICIO CICLO 5				
HORNO 2			FIN CICLO 3 H2	INICIO CICLO 4 H2				
HORNO 3						FIN CICLO 3 H3	INICIO CICLO 4 H3	
	31	1	2	3	4	5	6	
HORNO 1								
HORNO 2								
HORNO 3								
	7	8	9	10	11	12	13	
HORNO 1								
HORNO 2						FIN CICLO 4 H2	INICIO CICLO 5 H2	
HORNO 3								
	14	15	16	17	18	19	20	
HORNO 1			FIN CICLO 6	INICIO CICLO 7				
HORNO 2								
HORNO 3			FIN CICLO 4 H3	INICIO CICLO 5 H3				
	21	22	23	24	25	26	27	
HORNO 1								
HORNO 2								
HORNO 3								
	28	29	30	31	1	2	3	
HORNO 1			FIN CICLO 7	INICIO CICLO 8				
HORNO 2			FIN CICLO 5 H2	INICIO CICLO 6 H2				
HORNO 3						FIN CICLO 5 H3	INICIO CICLO 6 H3	
	4	5	6	7	8	9	10	
HORNO 1								
HORNO 2								
HORNO 3								
	11	12	13	14	15	16	17	
HORNO 1			FIN CICLO 8	INICIO CICLO 9				
HORNO 2						FIN CICLO 6 H2	INICIO CICLO 7 H2	
HORNO 3								
	18	19	20	21	22	23	24	
HORNO 1								
HORNO 2								
HORNO 3			FIN CICLO 6 H3	INICIO CICLO 7 H3				
	25	26	27	28	1	2	3	

Continuación tabla No. 22

	MARZO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HORNO 1						FIN CICLO 9	INICIO CICLO 10			
HORNO 2										
HORNO 3										
HORNO 1				4	5	6	7	8	9	10
HORNO 2						FIN CICLO 7 H2	INICIO CICLO 8 H2			
HORNO 3								FIN CICLO 7 H3	INICIO CICLO 8 H3	
HORNO 1				11	12	13	14	15	16	17
HORNO 2						FIN CICLO 10	INICIO CICLO 11			
HORNO 3										
HORNO 1				18	19	20	21	22	23	24
HORNO 2									FIN CICLO 8 H2	INICIO CICLO 9 H2
HORNO 3										
HORNO 1				25	26	27	28	29	30	31
HORNO 2						FIN CICLO 11	INICIO CICLO 12			
HORNO 3						FIN CICLO 8 H3	INICIO CICLO 9 H3			
HORNO 1				1	2	3	4	5	6	7
HORNO 2										
HORNO 3										
HORNO 1				8	9	10	11	12	13	14
HORNO 2						FIN CICLO 12	INICIO CICLO 13			
HORNO 3						FIN CICLO 9 H2	INICIO CICLO 10 H2			
HORNO 1				15	16	17	18	19	20	21
HORNO 2									FIN CICLO 9 H3	INICIO CICLO 10 H3
HORNO 3										
HORNO 1				22	23	24	25	26	27	28
HORNO 2						FIN CICLO 14	INICIO CICLO 15			
HORNO 3									FIN CICLO 10 H2	INICIO CICLO 11 H2
HORNO 1				29	30	1	2	3	4	5
HORNO 2										
HORNO 3										
HORNO 1				6	7	8	9	10	11	12
HORNO 2						FIN CICLO 15	INICIO CICLO 16			
HORNO 3										
HORNO 1				13	14	15	16	17	18	19
HORNO 2						FIN CICLO 11 H2	INICIO CICLO 12 H2			
HORNO 3									FIN CICLO 11 H2	INICIO CICLO 12 H3
HORNO 1				20	21	22	23	24	25	26
HORNO 2						FIN CICLO 16	INICIO CICLO 17			
HORNO 3										
HORNO 1				27	28	29	30	31	1	2
HORNO 2						FIN CICLO 17	INICIO CICLO 18			
HORNO 3									FIN CICLO 12 H2	INICIO CICLO 13 H2
HORNO 1				3	4	5	6	7	8	9
HORNO 2										
HORNO 3										
HORNO 1				10	11	12	13	14	15	16
HORNO 2						FIN CICLO 12 H3	INICIO CICLO 13 H3			
HORNO 3						FIN CICLO 18	INICIO CICLO 19			
HORNO 1				17	18	19	20	21	22	23
HORNO 2						FIN CICLO 13 H2	INICIO CICLO 14 H2			
HORNO 3									FIN CICLO 13 H3	INICIO CICLO 14 H3
HORNO 1				24	25	26	27	28	29	30
HORNO 2						FIN CICLO 19	INICIO CICLO 20			
HORNO 3										
HORNO 1				1	2	3	4	5	6	7
HORNO 2									FIN CICLO 14 H2	INICIO CICLO 15 H2
HORNO 3										
HORNO 1				8	9	10	11	12	13	14
HORNO 2						FIN CICLO 20	INICIO CICLO 21			
HORNO 3						FIN CICLO 14 H3	INICIO CICLO 15 H3			
HORNO 1				15	16	17	18	19	20	21
HORNO 2										
HORNO 3										
HORNO 1				22	23	24	25	26	27	28
HORNO 2						FIN CICLO 21	INICIO CICLO 22			
HORNO 3						FIN CICLO 15 H2	INICIO CICLO 16 H2			
HORNO 1				29	30	31	1	2	3	4
HORNO 2									FIN CICLO 15 H3	INICIO CICLO 16 H3
HORNO 3										
HORNO 1				5	6	7	8	9	10	11
HORNO 2						FIN CICLO 22	INICIO CICLO 23			
HORNO 3									FIN CICLO 16 H2	INICIO CICLO 17 H2
HORNO 1				12	13	14	15	16	17	18
HORNO 2										
HORNO 3						FIN CICLO 16 H3	INICIO CICLO 17 H3			
HORNO 1				19	20	21	22	23	24	25
HORNO 2						FIN CICLO 23	INICIO CICLO 24			
HORNO 3										
HORNO 1				26	27	28	29	30	31	1



**Tabla 24:** Comparación de resultados de ambas programaciones

TIEMPO EN DÍAS (ANTERIOR)				Tiempo de ciclo (en días)	TOTAL DE CICLOS REALIZADOS en el año	QUINTALES PRODUCIDOS
Llenado	Quemado	Vaciado				
Horno 1	5	7	5	17	20	48,400
Horno 2	6	8	8	22	15	61,050
Horno 3	6	8	8	22	15	62,700
<b>TOTAL DE QUINTALES PRODUCIDOS ANTES DEL PROGRAMA (PROYECTADO)</b>						<b>172,150</b>
TIEMPO EN DÍAS LUEGO DEL PROGRAMA				Tiempo de ciclo (en días)	TOTAL DE CICLOS REALIZADOS en el año	QUINTALES PRODUCIDOS
Llenado	Quemado	Vaciado				
Horno 1	5	7	2	14	28	67,760
Horno 2	6	8	3	17	20	81,400
Horno 3	6	8	3	17	20	83,600
<b>TOTAL DE QUINTALES PRODUCIDOS LUEGO DEL PROGRAMA (PROYECTADO)</b>						<b>232,760</b>

DIFERENCIA de la Programación de Producción Nov 2012-Nov 2013			Esto equivale a un aumento de producción (en quintales)	Aumento en bolsas de papel producidas	o También se tendría un aumento en bolsas de polipropileno
HORNO	Tiempo de ciclo (en días)	No. De ciclos			
1	3	8	19,360	55,314	77,440
2	5	5	20,350	58,143	81,400
3	5	5	20,900	59,714	83,600
<b>AUMENTO TOTAL DE LA PRODUCCIÓN DE LOS TRES HORNOS EN QUINTALES:</b>			<b>60,610</b>		
			<b>EQUIVALENTE EN BOLSAS DE PAPEL:</b>	<b>173,171</b>	
			<b>EQUIVALENTE EN BOLSAS DE POLIPROPILENO:</b>		<b>242,440</b>

Para el horno 1, el ciclo No. 20 con la producción original, se finaliza el sábado 2 de noviembre de 2013 (transcurren 314 días laborados), mientras que en la producción optimizada, se finalizaría el miércoles 10 de julio 2013 (transcurriendo sólo 215 días laborados).

Para el horno 2, el ciclo No. 15 con la producción original, se finaliza el sábado 19 de octubre 2013 (transcurriendo 299 días laborados), mientras que en la producción optimizada se finalizaría el miércoles 24 de julio 2013 (transcurriendo sólo 225 días laborados).

Para el horno 3, el ciclo No. 15 con la producción original se finaliza el miércoles 30 de Octubre 2013 (transcurren 305 días laborados), mientras que en la producción optimizada se finalizaría el sábado 27 de julio 2013 (transcurriendo sólo 224 días laborados)

**Tabla 25:** Costo de mano de obra y alquiler

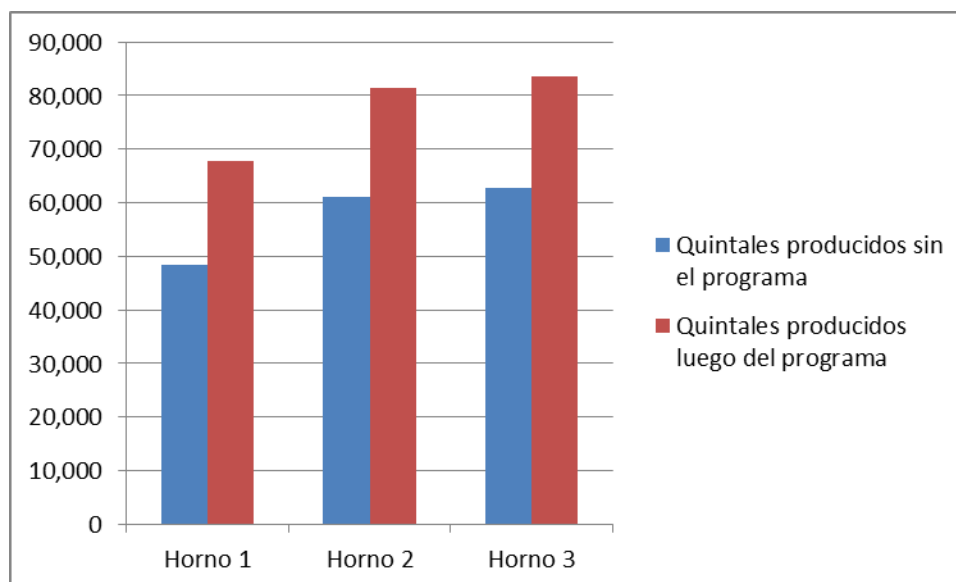
Salario diario		COSTO MENSUAL DE ALQUILER
Tractorista 1	Q50.00	
Tractorista 2	Q21.68	
Ayudante 1	Q21.68	
Ayudante 2	Q21.68	
<b>total</b>	<b>Q115.04</b>	

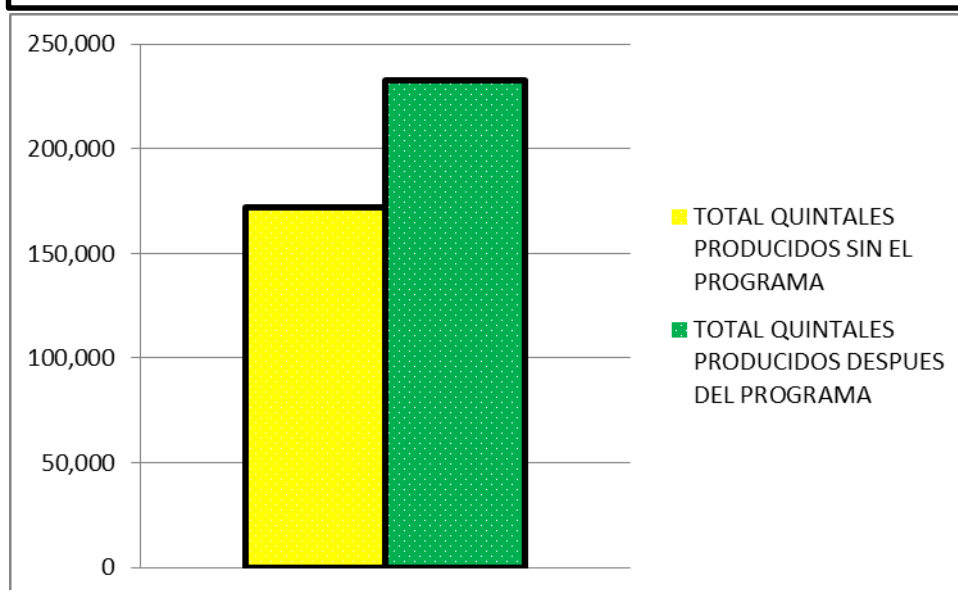
<b>Tabla 26: Costo de los días no aprovechados</b>					
	<b>DIFERENCIA DE DIAS</b>		<b>Costo mano de obra</b>	<b>Costo de alquiler</b>	<b>TOTAL COSTO MANO DE OBRA Y ALQUILER</b>
Horno 1	99	Horno 1	Q11,388.96	<b>Q7,466.67</b>	<b>Q33,235.63</b>
Horno 2	44	Horno 2	Q5,061.76		
Horno 3	81	Horno 3	Q9,318.24		
<b>TOTAL DIAS</b>	<b>224</b>	<b>TOTAL COSTO MANO DE OBRA</b>	<b>Q25,768.96</b>		
<b>TOTAL EN MESES</b>	<b>7.47</b>				

En la producción de 172,150 quintales se observa que, al eliminar las interrupciones mediante la implementación del programa 5-S, se pueden extraer más rápidamente los quintales de los hornos, reduciendo así el tiempo de ciclo de cada horno y consecuentemente aumentando la cantidad de ciclos completos en el año. Al aumentar la producción de cada horno (ciclos completos), se aumenta la productividad. Al aumentar la productividad se reduce el costo de producción (economías de escala) ya que se observó que, en esta producción, el costo en que se incurre al no implementar la programación que propone el programa 5-S, es de Q33,235.63. El tiempo es dinero ya que este costo se incurre por desaprovechar la mano de obra y el alquiler de terreno.

En conclusión se observa que al implementar el programa, se aumenta la productividad y se reducen los costos de producción.

**Ilustración 34: Aumento de producción con la programación propuesta**



**Ilustración 35:** Producción antes y después de la propuesta del programa**Tabla 27:** Meta de producción y envase anual

	META DE PRODUCCIÓN ANUAL ANTES DEL PROGRAMA				
	SEMANA	MES	AÑO	LIBRAS/ AÑO	QUINTALES/ AÑO
Bolsas envase de polipropileno	3,000	12,000	144,000	3,600,000	36,000
Bolsas envase de papel	8,000	32,000	384,000	13,440,000	134,400
<b>Meta Total de quintales producidos y envasados anualmente</b>					<b>170,400</b>

**Tabla 28:** Porcentaie de incrementos

CON EL AUMENTO DE 60,610 QUINTALES EN LA PRODUCCIÓN ANUAL			
Se producirían (en quintales):	231,010	Esto representa un aumento del:	35.57%
Se producirían (bolsas papel):	557,171	Esto representa un aumento del:	45.10%
o Se producirían (bolsas poli):	386,440	Esto representa un aumento del:	168.36%

Justificación de la demanda para ese aumento de producción:

**Tabla 29:** Demanda en centro de distribución

DEMANDA EN EL NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCIÓN UBICADO EN CHIMALTENANGO			
VENTA MENSUAL DE BOLSA DE POLIPROPILENO	1,000	EQUIVALENTE EN	250
VENTA MENSUAL DE BOLSA DE PAPEL	4,000	QUINTALES (al mes)	1,400
<b>TOTAL DE QUINTALES CONSUMIDOS AL MES EN CHIMALTENANGO</b>			<b>1,650</b>
<b>TOTAL DE QUINTALES CONSUMIDOS AL AÑO</b>			<b>19,800</b>

DEMANDA ANTERIOR EN EXPORTACIONES:

**Tabla 30:** Incremento de demanda en exportaciones

<b>DEMANDA MENSUAL DE SACO JUMBO</b>		
<b>Semana</b>	<b>Jumbos</b>	<b>Quintales</b>
1	42	567
2	42	567
3	42	567
4	42	567
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>2,268</b>

DEMANDA EN EXPORTACIONES PARA EL RESTO DEL AÑO 2012 Y TODO EL 2013:

**Tabla 31:** Demanda resto del 2012 y 2013

<b>DEMANDA MENSUAL DE SACO JUMBO 2013</b>		
<b>Semana</b>	<b>Jumbos</b>	<b>Quintales</b>
1	42	567
2	84	1,134
3	42	567
4	84	1,134
<b>TOTAL</b>	<b>252</b>	<b>3,402</b>

<b>AUMENTO (en quintales) DE DEMANDA MENSUAL SACO JUMBO</b>	<b>1,134</b>
<b>AUMENTO (en quintales) DE DEMANDA ANUAL 2013 SACO JUMBO</b>	<b>13,608</b>

También es costumbre que en los primeros 5 meses del año se activen los hornos 4 y 5 para cubrir la temporada alta:

**EN LOS PRIMEROS 5 MESES DEL AÑO 2013 SE PREVEE UN AUMENTO EN LA DEMANDA DE AL MENOS 30,000 QUINTALES**

<b>Tabla 32: Programación de producción hornos 4 y 5</b>
--

CICLO DE PRODUCCIÓN PARA LOS HORNOS # 4 y 5 (DURANTE 5 MESES POR ALTA DEMANDA)											
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo					
		1		2		3		4		5	6
	INICIO CICLO 1 H4										
							INICIO CICLO 1 H5				
7	8	9	10	11	12	13					
14	15	16	17	18	19	20					
	FIN CICLO 1 H4		INICIO CICLO 2 H4		FIN CICLO 1 H5		INICIO CICLO 2 H5				
21	22	23	24	25	26	27					
28	29	30	31	1	2	3					
		FIN CICLO 2 H4		INICIO CICLO 3 H4							
	FIN CICLO 2 H5		INICIO CICLO 3 H5								
4	5	6	7	8	9	10					
							FIN CICLO 3 H5		INICIO CICLO 4 H5		
11	12	13	14	15	16	17					
							FIN CICLO 3 H4				
							INICIO CICLO 4 H4				
18	19	20	21	22	23	24					
							FIN CICLO 4 H5		INICIO CICLO 5 H5		
25	26	27	28	1	2	3					
							FIN CICLO 4 H4				
							INICIO CICLO 5 H4				
4	5	6	7	8	9	10					
	FIN CICLO 5 H5		INICIO CICLO 6 H5								
11	12	13	14	15	16	17					
							FIN CICLO 5 H4				
							FIN CICLO 6 H5		INICIO CICLO 7 H5		
18	19	20	21	22	23	24					
25	26	27	28	29	30	31					
							FIN CICLO 6 H4				
							INICIO CICLO 7 H4				
							FIN CICLO 7 H5		INICIO CICLO 8 H5		
1	2	3	4	5	6	7					
8	9	10	11	12	13	14					
							FIN CICLO 7 H4				
							INICIO CICLO 8 H4				
	FIN CICLO 8 H5		INICIO CICLO 9 H5								
15	16	17	18	19	20	21					
22	23	24	25	26	27	28					
							FIN CICLO 8 H4				
							FIN CICLO 9 H5		INICIO CICLO 10 H5		
29	30	1	2	3	4	5					
6	7	8	9	10	11	12					
							FIN CICLO 9 H4				
							INICIO CICLO 10 H4				
							FIN CICLO 10 H5		INICIO CICLO 11 H5		
13	14	15	16	17	18	19					
20	21	22	23	24	25	26					
							FIN CICLO 10 H4				
							INICIO CICLO 11 H4				
	FIN CICLO 11 H5		INICIO CICLO 12 H5								
27	28	29	30	31	1	2					
							FIN CICLO 12 H5				
							FIN CICLO 11 H4				

	TIEMPO EN DÍAS			TOTAL DE CICLOS	QUINTALES PRODUCIDOS
	Llenado	Quemado	Vaciado	REALIZADOS (EN LOS 5 MESES)	
Horno 4	4	6	4	11	19,360
Horno 5	3	5	3	12	19,800
<b>TOTAL DE QUINTALES PRODUCIDOS EN LOS 5 MESES</b>					<b>39,160</b>

<b>Tabla 33: Incremento total de la demanda</b>	
<b>Demanda anual (en quintales)</b>	
Chimaltenango	19,800
El Salvador	13,608
Temporada alta	39,160
<b>Aumento de demanda TOTAL</b>	<b>72,568</b>

e. PARA LOS PROVEEDORES. Al tener un programa de control de material de combustión, se realizan órdenes de compra planificadas. Antes cuando no existía un control, por colocar la orden tarde, el proveedor no era capaz de responder y por consiguiente no podía entregar su producto. Lo que se busca es colocar órdenes que estén dentro del tiempo de respuesta del proveedor y así no incurrir en faltantes y mantener al proveedor activo en la empresa.

f. PARA LOS TRABAJADORES. El objetivo de los grupos de trabajo propuestos en el programa, es crear calidad en la fuente, ya que por medio de los controles se facilitan las cosas para que salgan bien desde la primera vez y, cuando algo sale mal, se detienen de inmediato las operaciones. Los trabajadores se convierten en sus propios inspectores y son responsables de la calidad de su producción. Los trabajadores, al realizar mantenimiento, tienen la posibilidad de ganar más ya que parte de su salario se conforma por "producción", entonces de esta forma aumentan las bolsas producidas y así su salario. Los pilotos del camión y tráiler también se benefician ya que al mantener en buen estado los vehículos tienen la posibilidad de realizar más "viajes" y así ganar más, ya que parte de su sueldo se conforma por "viaje" realizado.

## VII. CONCLUSIONES

### A. General

1. Se implementó el programa 5-S en la oficina administrativa y la bodega de herramientas, logrando así controlar los principales recursos de la procesadora.

### B. Específicas

1. Se implementó el programa 5-S al limpiar, ordenar, clasificar y rotular los documentos, papelería, útiles y mobiliario utilizado en la oficina, reduciendo así los tiempos de atención al cliente en un 85% al pagar con cheque, 83% al pagar con depósito bancario y 86% al pagar con efectivo.

2. Se implementó el programa 5-S al limpiar, ordenar, clasificar y rotular las herramientas y equipo utilizado en la bodega de mantenimiento, reduciendo así el tiempo de extracción en los hornos.

3. Al implementar el programa, se aumentan 60,610 quintales de cal en terrón en un año, esto representa un incremento del 35.57% en la producción. Se mejoró la atención al cliente y se crearon formatos de control que apoyan a la administración.

## VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar un tablero de herramientas (ver anexo ilustración No. 31) con el objetivo de organizar aún más las herramientas e identificarlas fácilmente de forma visual
- Se recomienda seguir y mantener el Programa 5-S para alcanzar objetivos más altos y más difíciles. También se sugiere replicarlo en las demás áreas de la empresa con el fin de implementarlo en toda la organización.
- Se recomienda revisar el sistema y la forma de pago para los operarios involucrados en el proceso de extracción de cal en terrón.
- Se recomienda seguir implementando y crear nuevos mantenimientos preventivos con el fin de evitar atrasos en la producción.
- Se recomienda implementar un sistema de costeo de producción detallado para controlar aún más los recursos de la procesadora.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- *ADMINISTRACIÓN* ROBBINS, Stephen P. y COULTER Mary. 10ª Edición Pearson Educación México 2010
- *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES "Producción y Cadena de Suministros"* CHASE Richard B. JACOBS Robert F. AQUILANO Nicolas J. 12ª Edición McGraw-Hill México 2009
- *ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS "El capital humano de las organizaciones"* CHIAVENATO Idalberto 9ª Edición McGraw Hill México 2011
- *INGENIERÍA INDUSTRIAL "Métodos, estándares y diseño del trabajo"* W. NIEBEL Benjamín, FREIVALDS Andris, 12ª Edición McGraw-Hill México 2009
- Youtube. *Implementación de las 5's* <http://www.youtube.com/watch?v=ieyvxxSaL6c> [24/10/2012]

## X. ANEXOS

**Ilustración 36:** Tablero de herramientas



### SEIRI: CLASIFICAR

**Ilustración 37:** Antes y después de tornillos en oficina



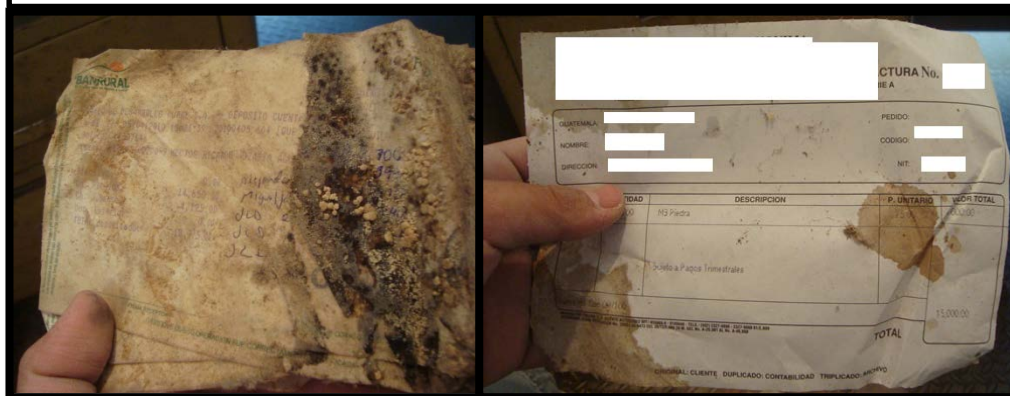
**Ilustración 38: Cajas y cubetas**



**Ilustración 39: Vales, boletas de depósito y recibos tirados**



**Ilustración 40: Boleta y factura deteriorada**



**Ilustración 41: Clasificación de facturas por mes**



**Ilustración 42: Clasificación de documentos**



**Ilustración 43: Tornillería en bodega**



**Ilustración 44: Clasificación de materiales**



**Ilustración 45: Bodega antes del programa**

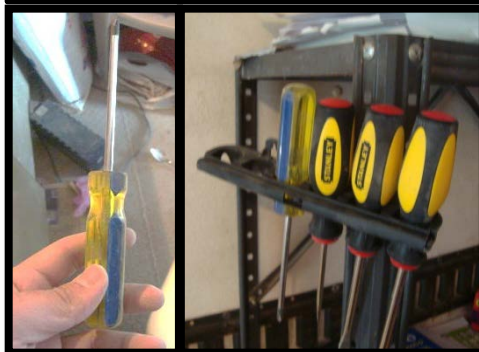


**Ilustración 46: Tricketts y aros**



**SEITON: ORDENAR**

**Ilustración 47: Desarmadores**



**Ilustración 48: Materiales antes del programa**



**Ilustración 49: Antes del programa****Ilustración 50: Aceites luego del programa**

**Ilustración 51:** Tornillos luego del programa



**Ilustración 52:** Materiales luego del programa



**Ilustración 53:** Herramienta y materiales luego del programa



**Ilustración 54:** Sellos antes y después del programa



**Ilustración 55: Materiales de bodega**



**Ilustración 56: Estantería liviana en bodega**





**SEISO: LIMPIAR**

**Ilustración 58: Piso de oficina inicial**



**Ilustración 59: Piso de oficina luego del programa**



**Ilustración 60:** Limpieza de escritorio



**Ilustración 61:** Escritorio antes y después del programa



**Ilustración 62:** Desechos de oficina



**Ilustración 63:** Limpieza de estanterías de oficina



**Ilustración 64:** Limpieza de repisas



**Ilustración 65:** Antes y después de estantería liviana



**Ilustración 66:** Antes y después de entrada a bodega



**Ilustración 67:** Limpieza y aplicación de cal en paredes





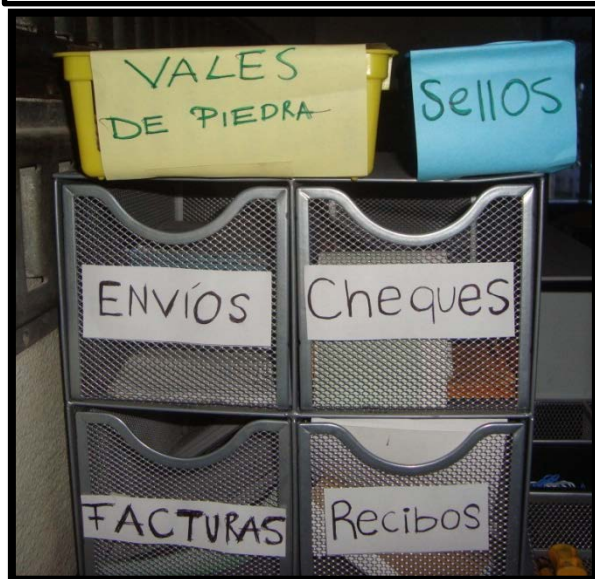
**Ilustración 71: Clasificadores****Ilustración 73: Varios, IRTRA, SAT, IGSS****Ilustración 72: Clasificación de motores**

Ilustración 74: Estantería de siete pisos



**Ilustración 75:** Elaboración de estanterías en bodega



**Ilustración 76:** Aceites en bodega



**SHITSUKE: MANTENER DISCIPLINA****Ilustración 77: Estanterías de oficina después del programa****Ilustración 78: Escritorio luego del programa**

**Ilustración 79:** Estanterías en bodega después del programa



**Ilustración 80:** Bodega luego del programa

