

Mary Liz Vergara Apolinario<sup>a</sup>, Galo Enrique Estupiñán Vera<sup>b</sup>, Luis Giovanni  
Cañizares Vásquez<sup>c</sup>.

Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una  
imprenta KOPPERS 5

*Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento. Vol. 1 núm., 4, septiembre,  
2017, pp. 60-103*

*DOI: 10.26820/recimundo/1.4.2017.60-103*

Editorial Saberes del Conocimiento

- a. Universidad de Guayaquil; [mary.vergaraa@ug.edu.ec](mailto:mary.vergaraa@ug.edu.ec)
- b. Universidad de Guayaquil; [galo.estupinanv@ug.edu.ec](mailto:galo.estupinanv@ug.edu.ec)
- c. Universidad de Guayaquil; [luis.canizaresv@ug.edu.ec](mailto:luis.canizaresv@ug.edu.ec)

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

---

## RESÚMEN

La empresa en la cual se desarrolla este trabajo es PROCARSA, una empresa dedicada a la fabricación de cajas de cartón corrugado, tiene dos líneas de productos bien definidas de acuerdo al mercado hacia el que va destinado: Bananero y Doméstico (o mercado local). Para la realización de este trabajo de investigación se efectuó un estudio de la problemática que tiene la empresa en sus procesos productivos; durante este periodo de tiempo se llegó a la determinación de los principales problemas mediante el uso de varias técnicas, entre ellas el Diagrama de Causa y Efecto (Ishikawa) los cuales son: Ineficiencia en la Producción debido a la falta de capacitación del personal, exceso de tiempo en cambio de corrida o setup, pérdida de tiempo debido a las constantes averías de las máquinas; el objetivo principal es mejorar la organización, provocando un mayor sentido de la clasificación y la economía, menos cansancio físico y mayor facilidad de operación con la implementación de las 5's, así como el uso adecuado de otras técnicas de Ingeniería Industrial o de Filosofías de Trabajo. La metodología utilizada en esta investigación fueron los métodos Investigativo, Descriptivo y Deductivo-Inductivo; éstos permitieron resaltar los problemas antes mencionados. Los costos que han generado los problemas debido a la falta de capacitación en el área de Producción, da como consecuencia desperdicio de tiempo demostrando ese ser la causa que representa la mayor pérdida económica en los procesos que desarrolla la empresa. Los problemas ocasionan una pérdida de \$ 48.265,56 anuales, los cuales se debe de evitar; para esto la propuesta se basa en el problema que ocasiona mayores pérdidas. El resultado que se logra obtener, con la implementación de la propuesta de capacitación es evitar la pérdida de horas hombre y horas máquina, y de esta manera maximizar los recursos existentes, mejorando la productividad del área de producción de la empresa.

**Palabras claves:** Tecnologías de información y comunicación; enseñanza; docentes la escuela de tecnología médica; estudio metodológico de la aceptación y aplicación de los TICS.

# **Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5**

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

---

## **ABSTRACT**

The company in which this work is developed is PROCARSA, a company dedicated to the manufacture of corrugated cardboard boxes, has two well defined product lines according to the market for which it is destined: Banana and Domestic (or local market). For the accomplishment of this research work a study of the problematic that the company has been carried out in its productive processes; during this period of time the main problems were determined through the use of several techniques, including the Cause and Effect Diagram (Ishikawa), which are: Inefficiency in Production due to lack of training of personnel, excess of time in change of run or setup, loss of time due to the constant failures of the machines; the main objective is to improve the organization, provoking a greater sense of classification and economy, less physical fatigue and greater ease of operation with the implementation of the 5's, as well as the proper use of other techniques of Industrial Engineering or Philosophies of work. The methodology used in this research were the Investigative, Descriptive and Deductive-Inductive methods; these allowed to highlight the problems mentioned above. The costs that have generated the problems due to the lack of training in the production area, results in wastage of time proving that this is the cause that represents the greatest economic loss in the processes that the company develops. The problems cause a loss of \$ 48,265.56 per year, which must be avoided; for this the proposal is based on the problem that causes greater losses. The result obtained, with the implementation of the training proposal is to avoid the loss of man hours and machine hours, and in this way maximize the existing resources, improving the productivity of the production area of the company.

**Keywords:** Information and Communication Technologies; teaching; Teachers medical technology school; Methodological study of the acceptance and application of ICTs.

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

---

## Introducción.

El 19 de marzo de 1965 un grupo de inversionistas alemanes constituye la empresa PROCARSA con el objeto de producir cajas de cartón corrugado para su exportación exclusiva de banano. En mayo de ese mismo año, la compañía UBESA recibe las primeras cajas de cartón para exportación bajo el nombre de Bajella. (Acevedo Lizarazo, Carrillo Barrios, Paternina Arboleda, & Raish Castilla, 2003)

Para finales de 1980 PROCARSA pasa a formar parte de la Compañía Exportadora de Banano Standard Fruit y se comienza a producir cajas para exportar banano con denominación DOLE. (Zuinaga de Mazzei, 2014)

En 1981 se integra un grupo de inversionistas ecuatorianos que dan inicio a una nueva etapa y característica en PROCARSA. Se amplía la Producción para cubrir tanto el mercado de exportación como a nivel nacional. (Marshak, 2007)

En agosto de 1994 la Corporación DOLE adquiere el total de las acciones de PROCARSA, integrándose a su red mundial de negocios. (Lozano Correa, 2007)

PROCARSA en el año 2004 alcanza su mayor producción histórica. El consumo total de papel fue de 117.000 TM, y una producción de 131 MM de m<sup>2</sup> de cartón, un 18% mayor a la registrada en el año 2003. (Chiavenato, 2007)

En términos generales su capacidad de producción puede superar los 2'000.000 de cajas para banano por semana y así mismo produce actualmente 1'000.000 de cajas de uso doméstico

## **Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5**

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

---

pero su capacidad de producción es de 1'500.000 cajas de uso doméstico por semana, las cuales pueden llevar impresos cualquier arte y diferentes colores. De su producción el 60% son cajas de banano y el 40% restante es doméstico. (Gómez Niño, 2011)

PROCARSA se caracteriza por proveer productos de excelente calidad, respaldada por su equipo humano calificado y maquinarias con innovación tecnológica, lo cual hace que sea una de las plantas de cartón corrugado más grandes y modernas de Sur América, y que goza del liderazgo en la rama de la industria el cartón corrugado.

Con fecha enero 7 de 1997, PROCARSA certificó su Sistema de Calidad a la Norma ISO 9001:94, la misma que fue recomendada por la SGS International Certification Services, Inc. de New Jersey - USA.

El sector productivo, correspondiente a las empresas fabricantes de cartón corrugado, actualmente es muy competitivo. De acuerdo a las investigaciones realizadas por los principales directivos de PROCARSA, ésta se encontraría liderando el mercado del producto.

Para que la organización alcance esta meta, ha sido necesaria la obtención de la recertificación de la norma ISO 9002 en 1998; y actualmente se ha recertificado para las normas ISO 9000 (conocida como 9001:2000) en el año 2004, con el propósito de lograr una mejora continua de los procesos; todos a través de SGS International Certification Services, Inc. de New Jersey - USA.

## **Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5**

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

---

El método utilizado para este cometido, fue la implementación del Sistema de Calidad Total, con el cual ha podido reducirse el volumen de no conformidades, incrementando la eficiencia productiva de las imprentas.

Actualmente, las imprentas han experimentado fallas mecánicas, técnicas y operativas, motivo por el cual la alta Dirección, a través de los Ejecutivos responsables de la Producción y de la Calidad del producto y de los procesos, ha fijado metas en ese sentido, con el propósito de mejorar dicha problemática.

La Ingeniería Industrial brinda métodos para poder alcanzar estos fines, entre ellos la filosofía de la implementación de las 5 “s” , las mismas que manifiestan que es indispensable mantener el lugar y las máquinas en buen estado, ordenado y limpieza total.

### **Desarrollo de las propuestas de solución**

Analizando la situación actual de la empresa manifestó que los principales problemas de la empresa se deben a los altos índices de tiempos improductivos y tiempos en setup, ocasionados por fallas en los equipos de la producción y por inconvenientes de ámbito operativo, como la falta de capacitación.

Los tiempos improductivos ocasionados por las fallas de los equipos de la producción han obtenido el 69,42% de los costos de las pérdidas producto de la recurrencia de los problemas.

Los tiempos improductivos por cambio de corrida o setup, se deben a la falta de capacitación del personal, ya que no trabajan de la manera adecuada cada vez que se realizan los cambios.

## **Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5**

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

---

Las fallas que se han presentado en las imprentas y en los mecanismos que la conforman, se deben principalmente a deficiencias en el mantenimiento de dichos activos, así como por la falta de limpieza y orden del área.

La aparición de fallos y averías en los componentes de una instalación industrial trae consigo la disminución de los beneficios que pudieran derivarse del proceso productivo en cuestión. Se produce un incremento en los costes de producción debido a que dichas averías dan lugar a la indisponibilidad del equipo, interrumpiendo el proceso, y provocando una merma de ingresos, ya que se tendrá que reparar o sustituir el equipo averiado.

La propuesta planteada para la empresa es la aplicación de técnicas de Ingeniería, relacionadas con las 5S y Herramientas de T.P.M. (Mantenimiento Productivo Total).

### **Planteamiento y análisis de la propuesta.**

Analizando la situación actual de la empresa manifestó que los principales problemas de la empresa se deben a los altos índices de tiempos improductivos y tiempos en setup, ocasionados por fallas en los equipos de la producción y por inconvenientes de ámbito operativo, como la falta de capacitación.

Los tiempos improductivos ocasionados por las fallas de los equipos de la producción han obtenido el 69,42% de los costos de las pérdidas producto de la recurrencia de los problemas.

Los tiempos improductivos por cambio de corrida o setup, se deben a la falta de capacitación del personal, ya que no trabajan de la manera adecuada cada vez que se realizan los cambios.

# **Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5**

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

---

Las fallas que se han presentado en las imprentas y en los mecanismos que la conforman, se deben principalmente a deficiencias en el mantenimiento de dichos activos, así como por la falta de limpieza y orden del área.

La aparición de fallos y averías en los componentes de una instalación industrial trae consigo la disminución de los beneficios que pudieran derivarse del proceso productivo en cuestión. Se produce un incremento en los costes de producción debido a que dichas averías dan lugar a la indisponibilidad del equipo, interrumpiendo el proceso, y provocando una merma de ingresos, ya que se tendrá que reparar o sustituir el equipo averiado.

La propuesta planteada para la empresa es la aplicación de técnicas de Ingeniería, relacionadas con las 5S y Herramientas de T.P.M. (Mantenimiento Productivo Total).

## **Alternativa solución “a”.**

**Implementación del método de las 5S.** – El objetivo de las 5S no es sólo mantener limpio el lugar de trabajo, sino hacer un buen lugar de trabajo, es buscar los inconvenientes, eliminarlos y mejorar su condición.

Las 5S corresponden a las siglas de los siguientes métodos para el orden y limpieza de las áreas de trabajo:

- 1) Seiri: Clasificación y Descarte.
- 2) Seiton: Organización.
- 3) Seiso: Limpieza.
- 4) Seiketsu: Higiene y visualización.
- 5) Shitsuke: Disciplina y compromiso.

## **Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5**

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

---

### **Primera S: Seiri: Clasificación y Descarte: “Ten sólo lo necesario, en la cantidad correcta”.**

– La clasificación y descarte significan separar las cosas que son necesarias para nuestro trabajo de aquellas que no lo son, y mantener solamente esas cosas necesarias en el lugar conveniente y en su número adecuado. Cada persona debe saber diferenciar lo útil de lo inútil.

Sólo debe estar disponible aquello que tiene una utilidad clara. Descartando lo inútil, podemos concentrarnos en lo útil.

Las ventajas de la clasificación y descarte son:

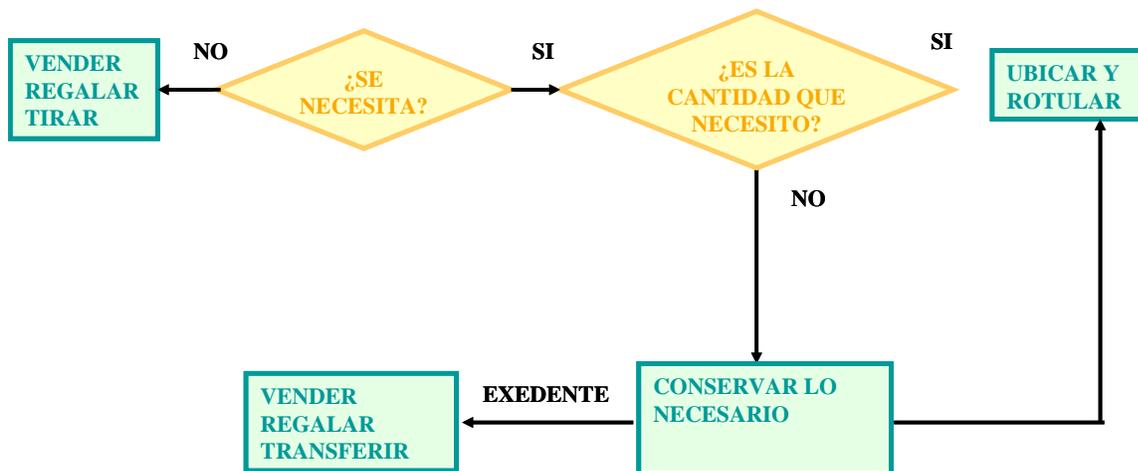
- Reducir las necesidades de espacio, stock, almacenamiento, transporte y seguros.
- Facilitar el transporte interno, la disposición física de los elementos, el control del proceso y la ejecución del trabajo en el tiempo previsto.
- Evitar la compra de materiales y componentes por duplicado y también los daños a los materiales o productos almacenados.
- Aumentar el retorno del capital invertido.
- Aumentar la productividad de las máquinas y personas implicadas.
- Provocar un mayor sentido de la clasificación y la economía, menor cansancio físico y mayor facilidad de operación.

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

Para realizar este primer paso, se puede apoyar en este esquema:



Para analizar este esquema se deben hacer las siguientes preguntas:

- ¿Qué se puede tirar?
- ¿Qué debe ser guardado?
- ¿Qué puede ser útil para otra persona u otro departamento?
- ¿Qué se debe reparar?
- ¿Qué puede vender?

A continuación se presenta en cuadros la aplicación del método de las 5S en las diversas áreas de trabajo.

CLASIFICAR (SEIRI)	
Imagen total de las 5S	Método de implantación
Clasificar lo necesario y lo innecesario, desalojando lo innecesario.	Tirar de manera decisiva. Las situaciones para tirar alguna cosa son cuando: 1. Está descompuesto y no se puede usar 2. No exista la posibilidad de usarlo.

## Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

Por ejemplo en el casillero del operador se aplicó la técnica de la primera S: clasificar, como se observa en la Foto #1 hay tarros de pinturas, cafetera dañada, tarrinas vacías, etc. Se procedió con el operador a eliminar las cosas que no deberían estar en su casillero (Foto #2)



**Foto #1:** Casillero de Operador con materiales que no debería tener



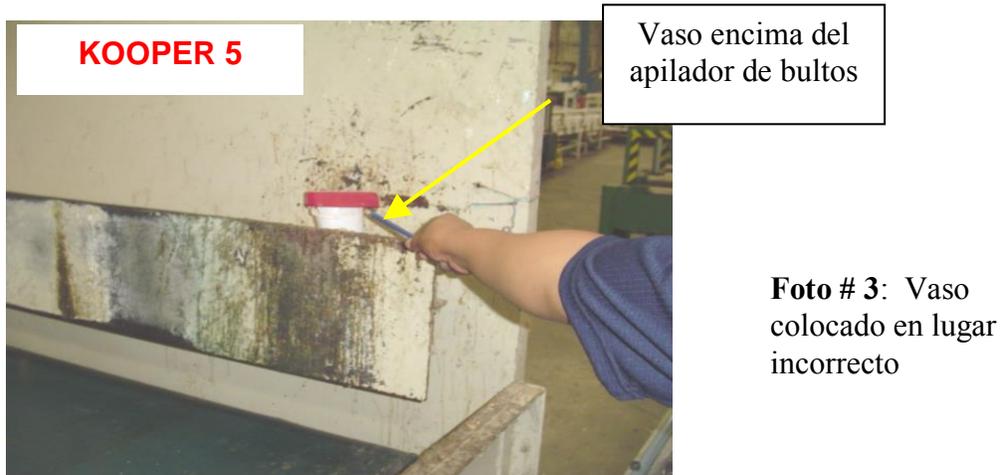
**Foto # 2:** Casillero de Operador donde se eliminó materiales que no debería tener

## Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

Cuando se analiza las demás áreas de la máquina se puede observar que existen cosas en lugares inapropiados, como por ejemplo un vaso plástico en el apilador de bultos (Foto # 3)



**Foto # 3:** Vaso colocado en lugar incorrecto

La información proveniente de la aplicación el método de las 5S en las instalaciones de la empresa, debe ser registrada en los formatos de control, diseñados para evaluar la situación de la empresa con respecto a la política y los objetivos estratégicos de la organización.

Los formatos para la implementación de la Primera S: Organización se presentan a continuación:

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

## Tarjeta Roja

**REUBICACION DE EQUIPOS**

FECHA: 17/08/2005 DEPARTAMENTO: CASILLERO OPERADOR K-5  
(De expulsión)

DESTINO: ELIMINAR (DAÑADO)  
(Que se va a hacer con el material: revisar, archivar, regalar, etc)

RESPONSABLE: OPERADOR DE KOOPER 5  
(Persona responsable de realizar la actividad descrita en el destino)

FECHA LIMITE: 17/09/2005  
(Para concluir la actividad de destino)

DESCRIPCION: CAFETERA DAÑADA  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

NOTA: ESTA TARJETA DEBE SER HECHA EN CARTULINA ROJA

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

## Formato de recopilación de información

		IMPLEMENTACION DE 5 'S: EQUIPOS A REUBICAR						
Seccion <u>KOOPER -5</u>		Fecha <u>17/08/05</u>						
Nombre del Lider <u>J.ZUNIGA</u>								
#	Cantidad	Nombre de Objetos	Persona responsable	hasta cuando	como	a donde	Firma de autorizacion	OBS.
1	1	CAFETERA DAÑADA	OPERADOR	17/08/05		BASURA		
2	2	GALONES DE PINTURAS	OPERADOR	17/08/05		MINI BODEGA		
3	1	TUBERIA PARA AIRE	OPERADOR	17/08/05		MINI BODEGA		
4	1	FUNDA CON AZUCAR	OPERADOR	17/08/05		USO PERSONAL		
5	1	TARRINA VACIA	OPERADOR	17/08/05		BASURA		
6	2	AEROSOLES	OPERADOR	17/08/05		MINI BODEGA		

### SEITON (Organización): La 2ª S: "Un sitio para cada cosa, y cada cosa en su lugar"

La organización es el estudio continuo de la eficacia. Es una cuestión de cuán rápido uno puede conseguir lo que necesita, y cuán rápido puede devolverla a su sitio de nuevo.

Decidir arbitrariamente dónde colocar las cosas no nos hace funcionar más rápidos. Es necesario pensar y estudiar detenidamente antes de decidir. Hay que pensar en todas las personas que pueden utilizar una determinada cosa. En quién la utiliza de vez en cuando y quién la usa constantemente.

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

Para ello cada cosa debe tener un único y exclusivo lugar, donde debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a él, claro. Todo debe estar disponible y próximo en el lugar de uso.

Para tener claros los criterios de colocación de cada cosa en su lugar adecuado, debemos respondernos las siguientes preguntas:

- ¿Es posible reducir el stock de las herramientas en la Mini bodega?
- ¿Esto es necesario que esté a mano?
- ¿Todos llaman a esas herramientas con el mismo nombre?
- ¿Cuál es el mejor lugar para cada cosa?

<b>ORDENAR (SEITON)</b>	
<b>Imagen total de las 5S</b>	<b>Método de implantación</b>
Crear un lugar organizado funcionalmente, en donde se pueda tomar enseguida lo que se necesite, al momento que se requiera.	Para Seguridad. 1. Las cosas se encuentran en el lugar debido, preferiblemente cerca del lugar donde se lo necesita para el proceso. Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. 2. Se sabe a simple vista donde se encuentran las cosas, debido a que están ordenadas por código y en secciones en la Bodega, en el sitio de trabajo, señalizándolas con adhesivos de colores, de acuerdo al código. 3. Se puede sacar las cosas al instante y usarlas. 4. Está claro donde se guardan las cosas.

Se aplica la Segunda S en la Mini bodega de la Kooper 5, en la Foto # 4 se podrá observar las condiciones en las que se encontraba antes de la práctica de la 5'S, en la Foto # 5, se observa una parte de la Mini bodega con sus respectivos rótulos o etiquetas indicando el nombre la pieza o herramienta, el código con que está registrado en la Bodega de Repuestos, y el Stock Mínimo que debe haber en la Mini bodega.

## Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

El tener lo que es necesario, en su justa cantidad, con la calidad requerida, y en el momento y lugar adecuados nos puede comportar estas ventajas, al momento de un daño en la máquina o al momento de realizar un cambio de orden de producción (setup) (Foto # 6)



**Foto #4:** En la Mini bodega de la Kooper 5, esta colocada las herramientas de acuerdo a su tipo, pero sin rotulación



**Foto # 5:** En Mini bodega de la Imprenta 5, las herramientas clasificadas de acuerdo al tipo de piezas o herramientas, con su respectiva etiqueta

## Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.



**Foto # 6** Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. Mini bodega de la imprenta 2

### SEISO (Limpieza): La 3ª S: "Los trabajadores se merecen el mejor ambiente y entorno"

La limpieza deben realizar todas las personas que integran la empresa, desde el gerente hasta los operadores y operarios, pasando por el supervisor y el técnico.

#### Asignación de responsabilidades.-

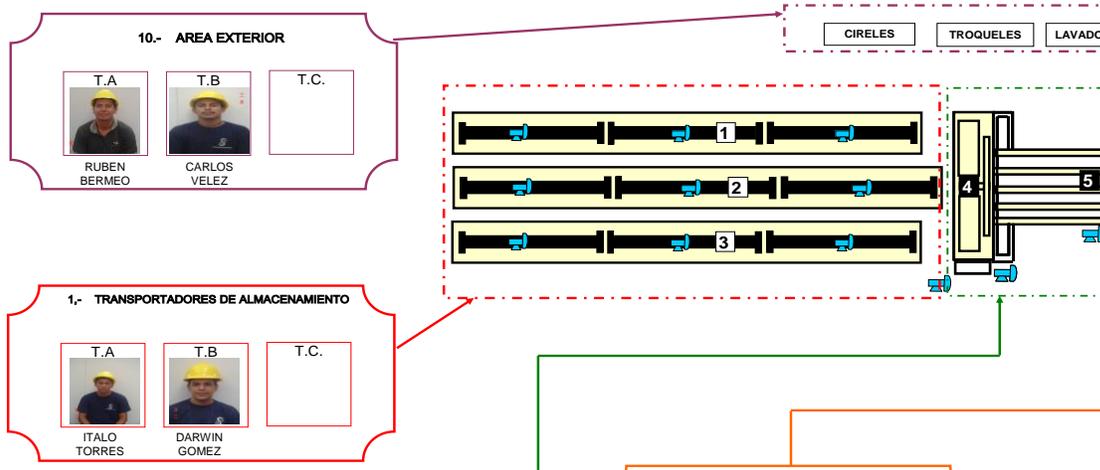
Es importante, que cada trabajador tenga asignada una pequeña zona de su lugar de trabajo que deberá tener siempre limpia bajo su responsabilidad. No debe haber ninguna parte de la empresa sin asignar. *Si todas las personas no asumen este compromiso, la limpieza nunca será real.*

Para ello en la Imprenta 5, se ha realizado un Diagrama o Layout de la Máquina, con su respectiva asignación de responsabilidades en lo referente a la limpieza: aquí se puede observar la foto del personal responsable y el área asignada.

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.



<b>LIMPIAR (SEISOU)</b>	
<b>Imagen total de las 5S</b>	<b>Método de implantación</b>
Hacer limpieza continuamente, que se vea y se sienta. Verificar los inconvenientes. “Filosofía de Mejoramiento”	Con ingenio y ayuda de todos. 1. Erradicar causas, por las que se ensucian, se desordenan y se forzan las cosas, aplicando el análisis de causas. 2. No gastar el dinero, usar ingenio y mejora. 3. Realizarlo con sus propios recursos.

Así mismo se debe indicar que es lo que se va a limpiar, como hacerlo y con que realizarlo. Para ello se elabora un Padrón Provisorio en donde se coloca toda la información; y un cronograma para el respectivo seguimiento de la limpieza.

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

MAQUINA AREA		IMPRESA 5		NOMBRE EQUIPO	PRE ALIMENTADOR	LIDER GRUPO	OPERADOR		FECHA ELABORACION			1 JULIO 2005			FECHA REVISION		
N°		LUGAR DE LIMPIEZA	NORMA DE LIMPIEZA	METODO LIMPIEZA E INSPECCION		UTENSILIOS LIMPIEZA		TIEMPO NECESARIO		DIARIO	SEMANAL	MESES	RESPONSABLE				
1		Puente Transportador (parte lateral)	Sin polvo	[Icono de mano] [Icono de ojo]		4 - 5		2.00 Minutos			✓						
2		Puente Transportador (parte superior)	Sin polvo	[Icono de mano] [Icono de ojo]		4 - 5		2.50 Minutos			✓						
3		Mesa de Prealimentador (parte inferior)	Sin polvo, ni mancha de grasa	[Icono de mano] [Icono de ojo]		4 - 5		2.00 Minutos			✓						
4		Piso del Area	Sin polvo	[Icono de mano] [Icono de ojo]		1 - 2		1.50 Minutos			✓						
5		Sistema Hidráulico	Sin polvo, ni mancha de grasa	[Icono de oído] [Icono de ojo] [Icono de mano]		4 - 5		2.50 Minutos			✓						
6		Linea de Cableado (Sist. Hidraulico)	Sin polvo, ni mancha de grasa	[Icono de mano] [Icono de ojo]		4 - 5		2.00 Minutos			✓						
<b>TIEMPO TOTAL</b>								12.50 Minutos									

SIMBOLOGIA DE UTENSILIOS			
	1.- Detergente		4.- Liencillo
	2.- Escobas		5.- Aspiradora
	3.- Balde		

SIMBOLOGIA DE LIMPIEZA E INSPECCION	
	Tacto
	Vista
	Oir

En el cronograma de Orden y Aseo quedan registrados las fechas, y el tiempo que se tomó para realizar cada de las respectivas actividades

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.



## CRONOGRAMA DE ORDEN Y ASEO



AREA IMPRENTA 5

EQUIPO PREALIMENTADOR

Responsable

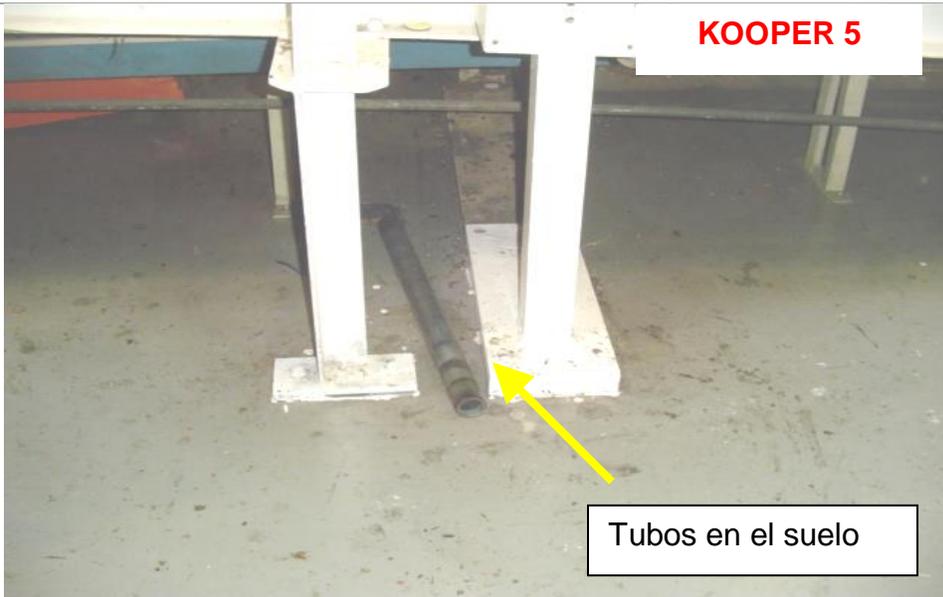
Which Cual N°	What Qué	Where Donde	Who Quién	How como	AÑO 2005																																		
					Junio					Julio					Agosto					Septiembre					Octubre					Noviembre					Diciembre				
					SEMANA					SEMANA					SEMANA					SEMANA					SEMANA					SEMANA									
					DIA					DIA					DIA					DIA					DIA					DIA									
1	Aseo	Prealimentador		Viernes 2.00 Minutos																																			
2	Aseo	Prealimentador		Viernes 2.50 Minutos																																			
3	Aseo	Prealimentador		Viernes 2.00 Minutos																																			
4	Aseo	Prealimentador		Viernes 1.50 Minutos																																			
5	Aseo	Prealimentador		Viernes 2.50 Minutos																																			
6	Aseo	Prealimentador		Viernes 2.00 Minutos																																			
				TIEMPO TOTAL																																			

Realizando una limpieza a fondo y a conciencia es factible detectar problemas en la máquina que puede llegar a suceder, así como también problemas de seguridad, como por ejemplo los tubos en el suelo (Foto # 7), pero mucho más crítico es encontrar canaletes eléctricos sin su debida protección. (Foto # 8)

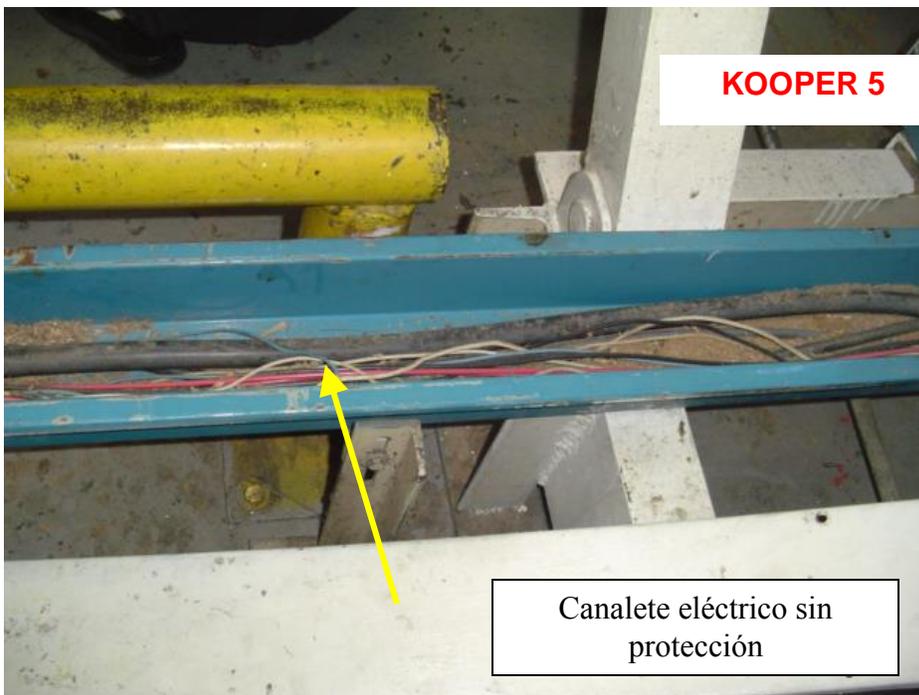
# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.



**Foto # 7** Tubo galvanizado de los transportadores de bultos en el suelo (Imprenta 5)



**Foto # 8** Canaleta eléctrica sin protector (Imprenta 5)

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

---

## **SEIKETSU (Higiene y visualización): La 4ª S: "Todos queremos calidad de vida en el trabajo"**

Esta **S** envuelve ambos significados: higiene y visualización. La higiene es el mantenimiento de la limpieza, del orden. Quien exige y hace calidad cuida mucho la apariencia. En un ambiente limpio siempre habrá mayor seguridad. Quien no cuida bien de sí mismo no puede hacer o vender productos o servicios de calidad. Tener la empresa limpia y aseada requiere gastos de sistema y utensilios de limpieza, requiere mantenimiento del orden, de la limpieza y de la disciplina.

Una técnica muy utilizada es el "visual management", o gestión visual. Esta técnica se ha mostrado como sumamente útil en el proceso de mejora continua. Se usa en producción, calidad, seguridad y servicio al cliente. Consiste en que un grupo de responsables (no necesariamente jefes) realiza periódicamente una serie de visitas por toda la empresa y detecta aquellos puntos que necesitan de mejora. Lo comunican a la persona encargada de aplicar las **5S** en esa zona y éste se pone manos a la obra.

Para establecer un sistema que asegure la 4ª **S** en la empresa son útiles algunos recursos visuales, como por ejemplo:

- Avisos que ayuden a las personas a evitar errores en las operaciones de sus lugares de trabajo.
- Avisos de peligro, advertencias, limitaciones de velocidad, etc.
- Informaciones o instrucciones sobre equipamiento y máquinas.

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

- 
- Avisos de mantenimiento preventivo.
  - Recordatorios sobre requisitos de limpieza.
  - Instrucciones y procedimientos de trabajo.

Pero hay que recordar que todos estos avisos y recordatorios:

- Deben ser visibles a cierta distancia.
- Deben colocarse en los sitios adecuados.
- Deben ser claros, objetivos y de rápido entendimiento.
- Deben contribuir a la creación de un local de trabajo motivador y confortable.

Se debe analizar el lugar de trabajo:

- ¿Qué tipo de carteles, avisos, advertencias, procedimientos cree que le faltan?
- ¿Los que ya existen son adecuados? ¿Proporcionan seguridad e higiene?
- En general, ¿calificaría su entorno de trabajo como motivador y confortable?
- En caso negativo, ¿cómo podría colaborar para que si lo fuera?

<b>MANTENER (SEIKETSU)</b>	
<b>Imagen total de las 5S</b>	<b>Método de implantación</b>
Mantener el ambiente confortable para el trabajo, logrando, clasificar, ordenar y limpiar. “Estandarizar”	1. Tener limpio el lugar, es importante limpiar todas las partes que sirven para el mejoramiento, a través de la lubricación, limpieza, cambio de partes y piezas obsoletas, etc. 2. Cualquiera puede darse cuenta de la limpieza del lugar inmediatamente.

## Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

---

### SHITSUKE (Compromiso y disciplina): La 5ª S: "Orden, rutina y perfeccionamiento constantes". –

Disciplina no significa que habrá una persona pendiente, preparado para castigar cuando lo consideren oportuno. Disciplina quiere decir voluntad de hacer las cosas como se supone que se deben de hacer.

Es el deseo de crear un entorno de trabajo en base a buenos hábitos. Mediante el entrenamiento y la formación para todos (¿qué se quiere hacer?), y la puesta en práctica de estos conceptos (¡vamos a hacerlo!), es como se consigue romper con los malos hábitos pasados y poner en práctica los buenos.

En suma, se trata de que la mejora alcanzada con las 4 S anteriores se convierta en una rutina, en una parte más de nuestros quehaceres. Además, ello revierte en un crecimiento a nivel humano y personal a nivel de autodisciplina y autosatisfacción.

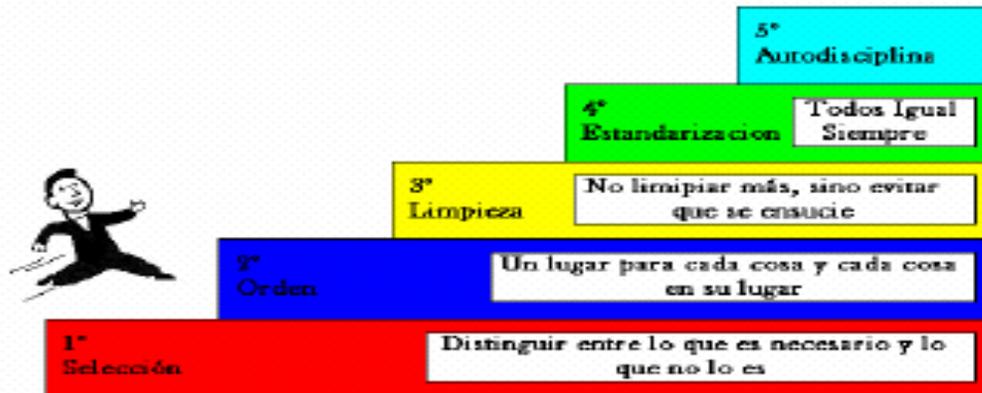
Esta 5ª S es el mejor ejemplo de compromiso con la **Mejora Continua**. Todos debemos asumirlo, porque todos saldremos beneficiados.

DISCIPLINA (SHITSUKE)	
Imagen total de las 5S	Método de implantación
Acostumbrarse a obedecer lo decidido (regla) y cumplir correctamente con el trabajo por si mismo de manera disciplinada. "Formación de hábitos"	1. Observar lo que se decidió hacer. 2. Continuar hasta que la disciplina forme parte de la cultura y costumbre de la empresa, con base en la capacitación, entrenamiento y aplicación continua del método.

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.



## Política Empresarial:

La aplicación de 5'S en las Divisiones de Empaques de pertenecientes al Grupo Dole PROCARSA-ECUADOR), obedece a la nueva gestión de la empresa, en relación con los procesos que desarrolla para asegurar al cliente el cumplimiento de sus requisitos y la máxima satisfacción de sus necesidades.

La alta Dirección adquiere el compromiso de sostener esta metodología, con la participación conjunta del recurso humano de la organización que se encuentra altamente capacitado para la consecución de las metas empresariales, realizando un trabajo conjunto con los proveedores, personal administrativo, mandos medios y operativos, para alcanzar la reducción de los defectos y la Mejora Continua.

Cuando el Coordinador de 5'S declare iniciada la aplicación del TPM, debe dar inicio también, al pilar principal que es la capacitación, para ello se tiene el programa de capacitación para el personal el cual incluye los siguientes ítems:

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

## Factores de la capacitación

Factor	Descripción
Determinación del lugar	Área de capacitación de PROCARSA
Cronograma de capacitación	Día de Mantenimiento de Mq – Mes – Año
Duración (horas)	40 horas/mes
Recurso humano	30 obreros
Contratación de facilitadores	Proveedores y Expositores (internos)

**Establecimiento de metas.** – Las metas que se aspira alcanzar con el TPM, se refieren a la reducción del tiempo improductivo y el desperdicio, cuyos objetivos deben ser a largo plazo, para el efecto se ha elaborado el siguiente cuadro:

## Metas de 5's

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Meta	50	60	70	80	90	100	100	100	100	100
a	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

## Aplicación de Auditoría de 5'S

Para poder realizar un seguimiento, y detectar las áreas en los cuales no se está avanzando a las diferentes etapas de las 5'S, se emplea un formato para auditar. En el formato se toma en cuenta las tres primeras S

La calificación va de 4 a 1, donde 4 es Excelente; 3 Bueno; 2 Regular y 1 es considerado como malo.

Se suma los valores obtenidos por cada "S", y se saca un promedio entre las tres.

A continuación se detalla cada una de las "S" para su respectivo análisis

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

En la primera S se audita:

	<b>REQUISITO:</b>	<b>QUE REVISAR:</b>
1	Presencia cosas innecesarios	Materiales, documentos, artículos personales
2	Presencia de materiales deteriorados	Rotos, descompuestos, desgastados, dañados o inservibles
3	Presencia Excedentes	Cantidad de acuerdo a frecuencia de uso
4	Nada de basura en pisos	Checar papeles, cajas, objetos inútiles
5	No espacios vacios sin uso	Cada cosa en su lugar
6	Todo claramente identificado	Cada cosa con su tarjeta de identificación
7	Bien ubicado	Ubicado en el espacio definido
8	Accesos libres y seguros	Nada bloqueado, checar accesos, salidas
9	Estética	Todo limpio, ordenado y bien ubicado
10	Equipos sin objetos encima	Equipos libres sin objetos innecesarios
11	Ausencia de artículos personales	Evitar colecciones personales innecesarias
12	Artículos decorativos	Solo los esenciales
13	Artículos en tránsito	Bien identificados, checar su antigüedad y uso

En segunda S se audita:

	<b>REQUISITO:</b>	<b>QUE REVISAR:</b>
1	Ubicación por frecuencia de uso	Lo que más se usa al alcance de la mano, lo que es menos frecuente más lejos
2	Asignación de un lugar para cada artículo	Que todo lugar tenga un material definido
3	Etiquetas para control visual	Revisar que se cumpla en los documentos establecidos
4	Identificación de material y que todos lo conozcan con el mismo nombre	Utilizar un mismo nombre en rotulos y procedimientos
5	Areas de trabajo identificadas	Revisar esquema de distribución (Layout)
6	Control de existencias	Señales de máximos y mínimos
7	Cada material en su lugar asignado	Revisar esquema de distribución
8	Localización rápida	Material o documento fácil de encontrar (estándar 1 min.)
9	Documentos acomodados de acuerdo a criterio definido	Criterio definido de clasificación
10	Cables electricos sin enredar, fuera de area de tránsito	Conexiones electricas seguras, evitar las extensiones
11	Tuberias con el color respectivo	Ver que las diferentes tuberias aire- agua- electrica, etc tengan el color adecuado
12	Ausencia de material ajeno al area de trabajo	Ningún material extraño (alimentos, basura, herramientas, etc)
13	Diagrama o croquis de ubicación	Verificar Vs croquis o diagrama de ubicación

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

En la tercera S se audita

	<b>REQUISITO:</b>	<b>QUE REVISAR:</b>
1	Corredores y Pisos limpios	No humedad, Manchados, Sin basura
2	Rieles del transportador de almacenamiento	Sin manchas, Sin Telarañas, sin objetos extraños
3	Frente de los cuerpos impresores	Sin manchas, Sin Telarañas, sin objetos extraños
4	Cuerpos Slotador y troquelador	Sin manchas, Sin Telarañas, sin objetos extraños
5	Puente doblador	Sin polvo, Sin Basura, u otro contaminante
6	Seccion del Cuadrador de cajas	Sin polvo, Sin Humedad, Sin basura en area ni piso
7	Seccion de la coradora	Sin polvo, Sin Basura, u otro contaminante, Sin basura en area ni piso
8	Herramientas de trabajo y Equipo	Sin polvo, Libre de machas
9	Botes de basura	No desbordados
10	Uniformes e indumentaria	Sin Manchas
11	Superficie escritorio y dentro escritorio de operadores	Sin manchas, Sin Telarañas, y sin objetos extraños
12	Apariencia Personal, y objetos personales	Adecuada higiene personal

A continuación se adjunta un formato con la calificación obtenida por la Imprenta 5

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

REQUISITO:		QUE REVISAR:	4	3	2	1
1	Presencia cosas innecesarios	Materiales, documentos, artículos personales				1
2	Presencia de materiales deteriorados	Rotos, descompuestos, desgastados, dañados o inservibles				1
3	Presencia Excedentes	Cantidad de acuerdo a frecuencia de uso			2	
4	Nada de basura en pisos	Checar papeles, cajas, objetos inútiles				1
5	No espacios vacios sin uso	Cada cosa en su lugar			2	
6	Todo claramente identificado	Cada cosa con su tarjeta de identificación			2	
7	Bien ubicado	Ubicado en el espacio definido			2	
8	Accesos libres y seguros	Nada bloqueado, checar accesos, salidas				1
9	Estética	Todo limpio, ordenado y bien ubicado				1
10	Equipos sin objetos encima	Equipos libres sin objetos innecesarios				1
11	Ausencia de artículos personales	Evitar colecciones personales innecesarias			2	
12	Artículos decorativos	Solo los esenciales				1
13	Artículos en tránsito	Bien identificados, checar su antigüedad y uso			2	
<b>CALIFICACION 1 'S</b>			0	0	12	7
FIRMA AUDITOR: _____		<b>CALIFICACION FINAL</b>	<b>19</b>			
NOMBRE AUDITADO: _____		<b>PUNTAJE MAXIMO</b>	<b>52</b>			
		<b>TOTAL DE PUNTOS</b>	<b>19</b>			
<b>Observaciones:</b> (escribir en esta parte o reverso todos las no conformidades)		<b>PORCENTAJE</b>	<b>36.54%</b>			

Si se analiza la auditoría se tiene que en la Primera S se tiene un valor de 19 puntos, de un máximo de 52, lo cual corresponde al **36,54%**.

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

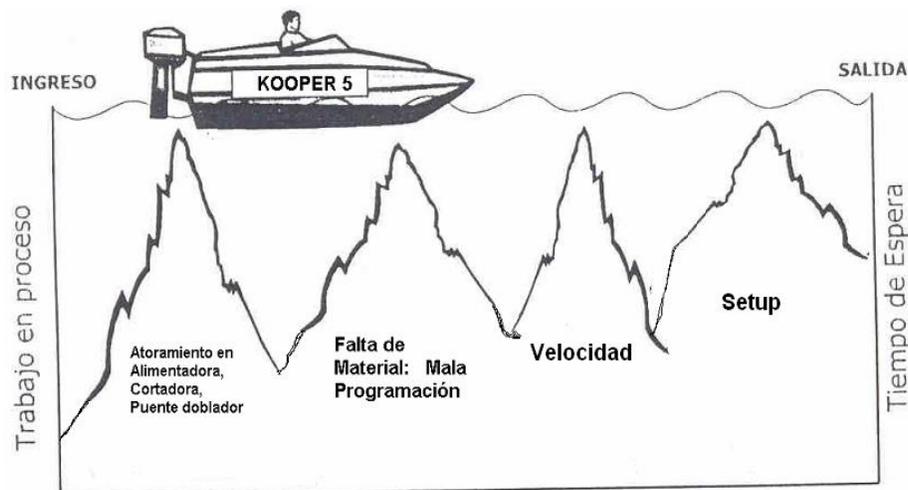
Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

Para la empresa considerar que ya está implementado una de las “S” el valor de la Auditoría, debe ser mayor o igual al **70%**, pero como se puede observar que en la Primera S no cumple con el requerimiento

Por ello la empresa prefiere afianzar, detenerse y retomar, los errores en los cuales se ha incurrido y correjirlos, antes de avanzar la siguiente etapa.

## Análisis de Alternativa “B”: Disminuir tiempo improductivo por Setup

Analizando los diversos problemas que tiene la empresa, se asemejan a picos que impiden el recorrido normal de la lancha (Fig# 1), por esto la segunda propuesta para la empresa es disminuir el tiempo improductivo de los cambio de corridas o setup, debido a la mala operación del personal, por la falta de conocimiento y/o no actualización de las instrucciones de trabajo.



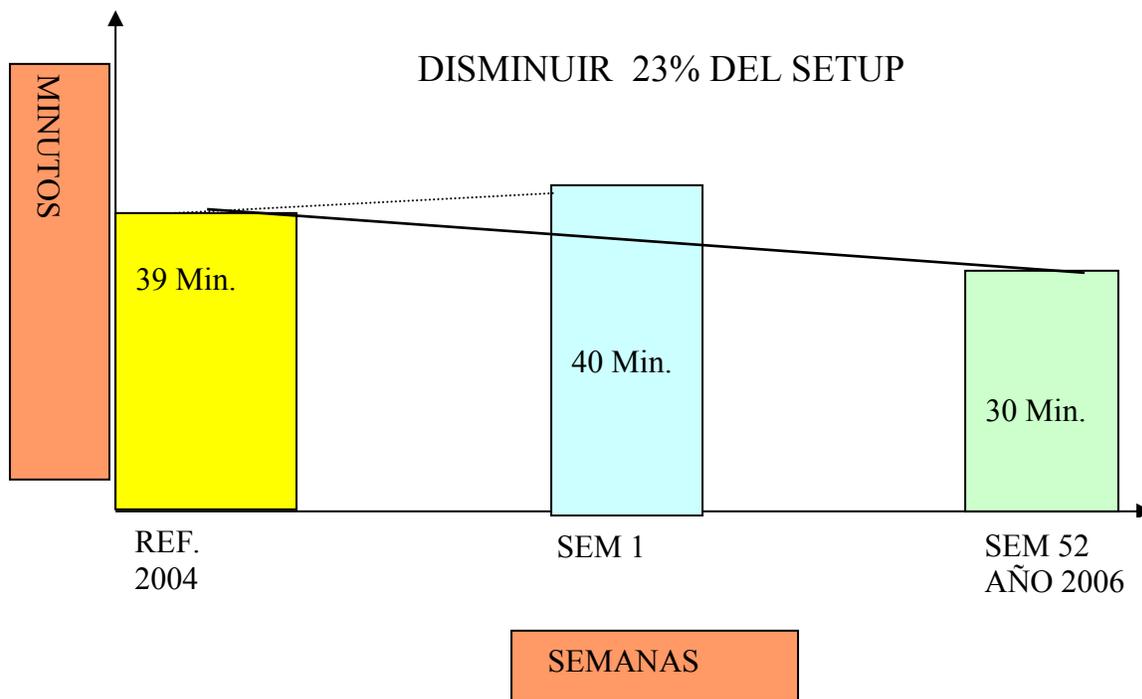
Para ello se fija la meta de reducir el tiempo improductivo debido al setup, dicha meta es de 23%, el mismo que analizando el promedio del año 2004, cuyo valor fue de 39 Min, se lo

## Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

toma como referencial, significa que si se disminuye el 23% propuesto, el promedio para el año 2005 sería de 30 Minutos por cambio de corrida



Para llegar a obtener los resultados esperados por la Gerencia se debería aplicar las Técnicas de Ingeniería como SMED, Kaisen y Diagrama de Spaghetti, en conjunto con recurso humano de la organización, que es el principal pilar

### Para aplicar SMED en la Imprenta 5, se debe

#### Eliminar el tiempo externo (50%)

Gran parte del tiempo se pierde pensando en lo que hay que hacer después o esperando a que la máquina se detenga.

## **Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5**

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

---

Planificar las tareas reduce el tiempo (el orden de las partes, cuando los cambios tienen lugar, que herramientas y equipamiento es necesario, qué personas que intervienen y los materiales de inspección necesarios).

Por ello es importante haber implementado las primeras S antes de aplicar SMED

### **Estudiar los métodos y practicar (25%)**

El estudio de tiempos y métodos permitirá encontrar el camino más rápido y mejor para encontrar el tiempo interno remanente.

Las tuercas y tornillos son unos de los mayores causantes de demoras. La unificación de medidas y de herramientas permite reducir el tiempo. Duplicar piezas comunes para el montaje permitirá hacer operaciones de forma externa ganando este tiempo de operaciones internas.

Para ello es necesario capacitar al personal

### **Eliminar los ajustes (15%)**

Implica que los mejores ajustes son los que no se necesitan, por eso se recurre a fijar las posiciones.

Se busca recrear las mismas circunstancias que la de la última vez.

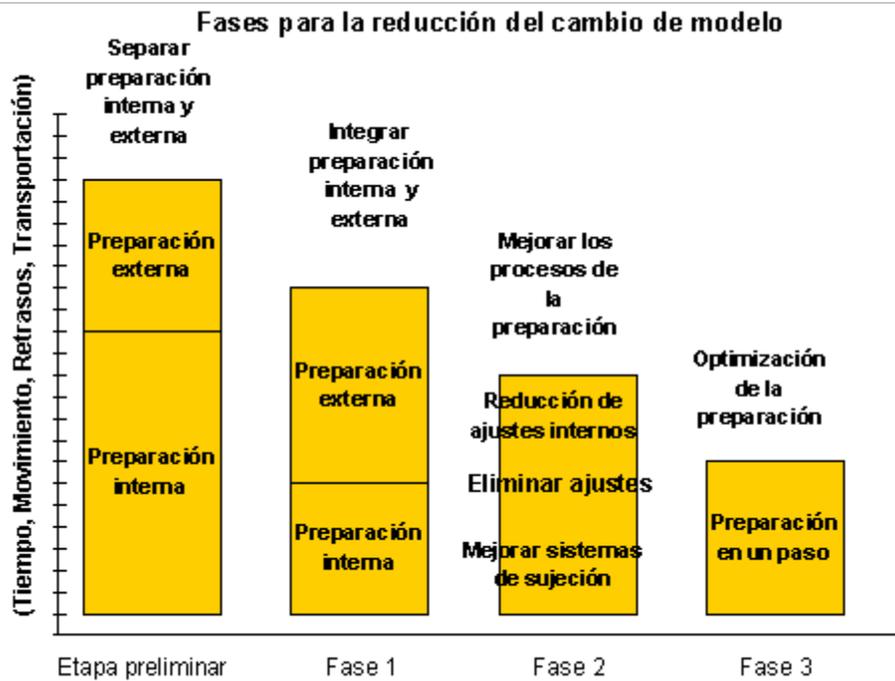
Como muchos ajustes pueden ser hechos como trabajo externo se requiere fijar las herramientas.

Los ajustes precisan espacio para acomodar los diferentes tipos de matrices, troqueles, punzones o utillajes por lo que requiere espacios estándar.

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.



*Fases para la reducción del cambio de modelo*

## Diagrama Espaguetti (Estudio de macro-movimiento)

Cuando se quiere mejorar cualquier proceso, es importante primero entender el proceso en sí. Una herramienta que puede ayudar es el Estudio de Macro-Movimiento o quizá sea mejor conocido como Diagrama Espaguetti.

Esta es una herramienta especialmente útil cuando se quiere mejorar los procedimientos de configuración de equipo.

Un Diagrama Espaguetti es una herramienta usada para estudiar el movimiento hecho de una tarea a la otra. Rastrea la secuencia de las actividades tomadas como el viaje de un punto a otro.

## **Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5**

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

---

Para aplicar el Diagrama Espaguetti en la Imprenta 5 se realiza un diagrama de las actividades se tendrán varias líneas corriendo en todas direcciones que se verán como el espaguetti en un plato – de ahí su nombre.

### Secuencia de las actividades

- ¿El orden en el que se realizan las actividades puede ser diferente para mejorar el proceso?
- ¿Los individuos se interrumpen unos a otros al realizar las actividades?
- ¿Las actividades se pueden combinar para eliminar pasos innecesarios entre ellas?

### Al grabar:

- a) Se debe grabar todos los movimientos de manera que sean claramente visibles
- b) Colocar la cámara de manera que no se pierda de vista al personal que prepara la máquina
- c) Comenzar a grabar desde que corre el último artículo de la orden

Después de la grabación se tuvo la siguiente información: en la que se corrobora que uno de los mayores inconvenientes se debe a la falta de capacitación al personal de la máquina, así como el desconocimiento de las instrucciones de trabajo.

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

CUERPO	DISTRIBUCION				COMENTARIOS
	ACTUAL - SEMANA 43		PROPUESTA - SEMANA 44		
	PERSONAL	TIEMPO	PERSONAL	PERSONAL	
ACCIONES PREVIAS	Hugo Angulo	12' a 15'	12' a 15'	Hugo Angulo	
PRE ALIMENTADOR	Hugo Angulo			Hugo Angulo	
ALIMENTADORA	Hugo Angulo			Hugo Angulo	
CUERPO IMPRESOR	Italo Torres Daniel Jaime Manuel Pineda	25' a 35'	18' a 22'	Italo Torres Manuel Pineda Stalin Torres	Instrucciones de Trabajo. Utilizar Sistema de Lavado Automático de Cuerpos Impresores mas 10 min. de lavado manual.
RAYADOR	Cesar Hernández	15' a 18'	15' a 18'		
ESLOTADOR	Fabrizio Meza	30' a 35'	15' a 18'	Fabrizio Meza Luis Cambisaca	Puntos de Referencia para ubicación de cuchillas. Llave en T.
PISADOR	José Moreira	22' a 26'	18' a 20'	José Moreira Rubén Bermeo (Troquel)	Calibrador de lámina (Gage).
TROQUELADOR	Stalin Reyes	10' a 15'	10' a 15'	Hugo Angulo	<b>CAPACITACION</b>
PUENTE DOBLADOR	Luis Cambisaca	2'	2'	Daniel Jaime	
CUADRADOR	Luis Cambisaca	15' a 17'	15' a 17'	Daniel Jaime	
PUENTE SECADO	Luis Cambisaca			Daniel Jaime	
CORTADORA	Luis Cambisaca			Daniel Jaime	
POS-CIERRE DE MAQUINA		5' a 10'	5' a 10'		
<b>TIEMPO TOTAL</b>		<b>45'</b>	<b>32'</b>		

Si no se tiene una cámara, se debe usar un reloj con cronómetro y hojas de documentación para identificar qué actividad se mide y el tiempo que toma completarla. De manera ideal, debe haber alguien observando mientras documenta las actividades.

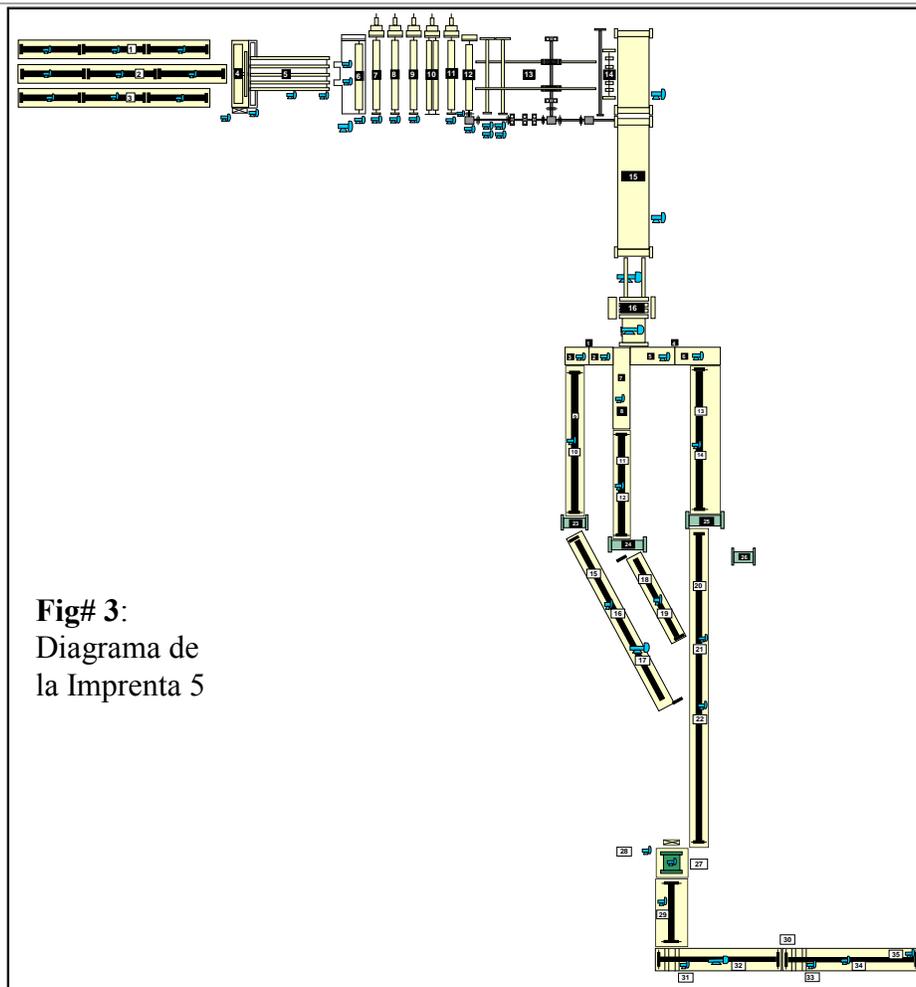
Las hojas de documentación deben usarse, aún si se utiliza la cámara.

Primero se debe hacer un dibujo del área de estudio. Esto se puede hacer en papel o en un pizarrón. Probablemente se le harán modificaciones al ir avanzando.

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.



Usando un sistema de numeración se debe colocar en el dibujo el lugar donde se realizaron las actividades y dibujar una línea de cada actividad hacia la siguiente actividad como conectando puntos. Lo más probable es que se identifique a más de una persona realizando actividades de este diagrama.

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

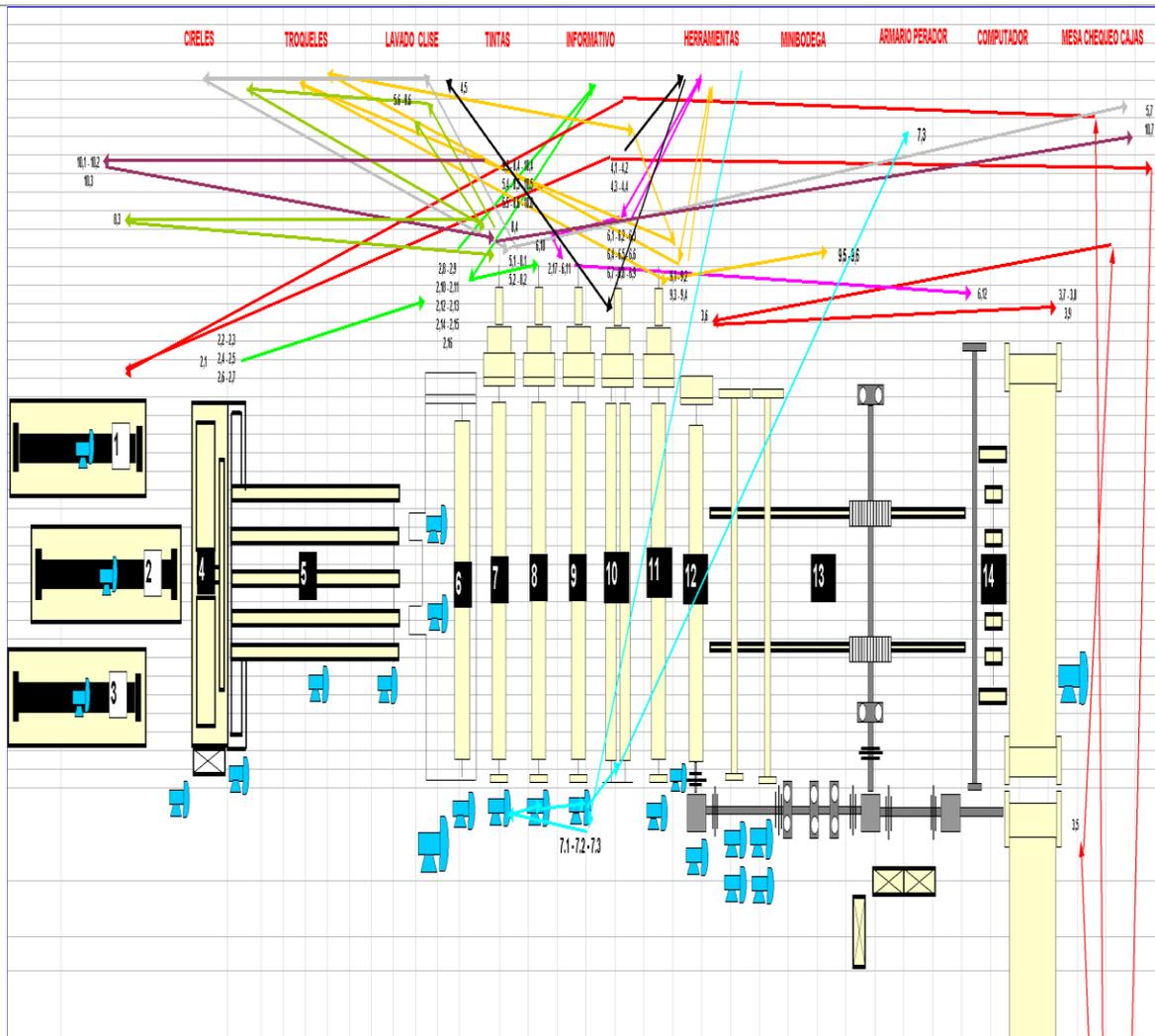
CUERPO	ACCIONES	# DE ACTIVIDAD	PERSONAL											
			1 Ruben Bermeo	2 Hugo Angulo	3 Luis Cambisaca	4 Cesar Hernández	5 Jaime Pita	6 Fabricio Meza	7 José Moreira	8 Manuel Pineda	9 Stalin Reyes	10 Italo Torres		
ACCIONES PREVIAS	Subir mesa de pre-alimentador	2,1		X										
	Encerar la maquina	2,2		X										
	Abir cuerpo a cuerpo	2,3		X										
PRE ALIMENTADOR	Limpia Pre-Alimentador	2,4		X										
	Verificar medidas de lámina con Hoja de Ruta.	2,5		X										
	Bajar mesa de Pre-Alimentador	2,6		X										
	Graduar Mesa y Extendo de Pre-Alimentador	2,7		X										
ALIMENTADORA	Verificar medidas de lámina con Hoja de Ruta.	2,8	X											
	Alojar pernos de Caja Alimentadora, deslizamiento hacia atrás.	2,8		X										
	Alojar pernos de Plancha Alimentadora, deslizamiento hacia atrás.	2,9		X										
	Calibrar Rodillo de Alimentación.	2,10		X										
	Introducir laminas en las guias centrales para calibración de altura.	2,11		X										
	Ubicar lámina para calibración de Plancha Alimentadora (+/- 1 cm).	2,12		X										
	Ubicar guias laterales (escuadra) con el largo de la lamina.	2,13		X										
	Activar Camara de Succión de Alimentadora.	2,14		X										
	Cerrar la Caja de la alimentadora con la caída de 3 láminas.	2,15		X										
Ajustar pernos de Caja Alimentadora.	2,16		X											
CUERPO IMPRESOR	Verificación de Tinta con Hoja de Ruta	10,1												X
	Buscar tinta	10,2												X
	Abastecimiento de Tinta	10,3												X
	Sacar tinta de sistema de tinta.	5,3-8,5-10,4						X			X			X
	Lavar sistema de tinta.	5,4-8,6-10,5						X			X			X
	Retirar clise de orden anterior.	5,1-8,1	X					X			X			
	Colocar clise de nueva orden con respecto al centro del tambor porta-clise.	5,2-8,2	X					X			X			
	Pedir cinta a Supervisor	8,3												
	Sujetar clise con cinta adhesiva.	8,4	X					X			X			
	Regular altura del rodillo aplastamiento superior contra tambor porta-clise.		X											
	Introducir tinta, dejando circular la misma por el sistema (5 min.), para medición de viscosidad.	5,5-8,6-10,6						X			X			X
	Verificar película de tinta en rodillo anilox.	2,17-6,11	X	X				X			X			X
	Funcionar manualmente cuerpo impresor para regulamiento de Rodillo Anilox contra clise.								X					
	Verificar viscosidad de tinta.	2,17	X						X					X
	Ubicar clise de comida anterior para limpieza.	5,6-8,7						X			X			X
Calibrar medida de pisador.	7,1								X					
Calibrar presión de pisador.	6,10	X							X					

Para distinguir entre los individuos, se dibuja diferentes tipos de líneas entre las actividades realizadas, por ejemplo una línea sólida para el individuo A y una línea no continua para el individuo B.

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.



El diagrama espagueti tiene muchas actividades. Muestra cuantas veces se cruzan los caminos para realizar las actividades. Esto presenta oportunidades. Al combinar tareas y eliminar saltos entre actividades, se verá más limpio el diagrama espagueti, con menos líneas cruzadas.

## Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

### Recursos físicos y accesorios requeridos (Cuadro # 1)

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNITARIOS	COSTOS TOTALES
1 equipo de computacion	1	\$ 950.00	\$ 950.00
Microsoft Office	1	\$ 205.00	\$ 205.00
Muebles de Oficina	1	\$ 350.00	\$ 350.00
Juego de Herramientas	1	\$ 1,050.00	\$ 1,050.00
		<b>SUBTOTAL</b>	\$ 2,555.00
		<b>IVA</b>	\$ 306.60
		<b>TOTAL</b>	\$ 2,861.60

A continuación se detalla las herramientas que necesita el personal de la máquina, así como la cantidad, de acuerdo a las actividades que realizan

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

## Listado de herramientas

HERRAMIENTAS	CANTIDAD
LLAVE BOCA CORONA 1 1/2	2
LLAVE BOCA CORONA 15/16	2
LLAVE BOCA CORONA 7/8	2
LLAVE BOCA CORONA 13/16	1
LLAVE BOCA CORONA 11/16	1
LLAVE BOCA CORONA 3/4	4
LLAVE BOCA CORONA 9/16	3
LLAVE BOCA CORONA 14mm	3
LLAVE BOCA CORONA 1/2	5
LLAVE BOCA CORONA 11 mm	1
LLAVE BOCA CORONA 7/16	1
LLAVE ALLEN 5/32	2
LLAVE ALLEN 5/16	7
LLAVE ALLEN 1/4	3
LLAVE ALLEN 1/2	3
LLAVE ALLEN 3/16	1
LLAVE ALLEN 3/8	3
LLAVE ALLEN "T" 5/16	1
LLAVE ALLEN "T" 1/4	1
LLAVE TUBO (GRANDE) 18 pulg	1
LLAVE TUBO (CHICA) 12 pulg	1
ALICATE	1
ARCO PARA SIERRA	1
CEPILLOS PARA ANILOX	2
CEPILLO ESPECIAL PARA ANILOX	1
COPA SAN	3
CRONOMETROS	3
DESARMADOR ESTRELLA PEQ.	2
DESARMADOR PLANO GRANDE	3
DESARMADOR PLANO PEQ.	4
ESPATULAS	14
LLAVE FRANCESA	3
MARTILLO DE CUERO	2
MARTILLOS DE FIERRO	6
PLAYO	1
PLAYO DE PRESION	1
RACHE CON DADO 1/2	1
SOPORTE PAR TROQUEL	4
TUBOS PARA ALLEN	8

## Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

### Recursos para limpieza de la maquina (cuadro # 2)

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNITARIOS	COSTOS TOTALES
Brochas para pintar	50	\$ 2.75	\$ 137.50
Espátulas	50	\$ 0.85	\$ 42.50
Liencillos para limpiar	1000	\$ 0.05	\$ 50.00
Pintura (galones)	60	\$ 5.00	\$ 300.00
<b>SUBTOTAL</b>			\$ 530.00
<b>IVA</b>			\$ 63.60
<b>TOTAL</b>			\$ 593.60

### Recursos para mantenimiento realizado por personal de planta (cuadro # 3)

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNITARIOS	COSTOS TOTALES
Spray para pernos	50	\$ 3.50	\$ 175.00
Grasas y Lubricantes (galones)	650	\$ 1.55	\$ 1,007.50
Liencillos para limpiar	1000	\$ 0.05	\$ 50.00
<b>SUBTOTAL</b>			\$ 1,232.50
<b>IVA</b>			\$ 147.90
<b>TOTAL</b>			\$ 1,380.40

### Capacitación para el recurso humano

Las actividades de 5'S requieren que se proporcione la capacitación al recurso humano, tanto a los operadores como a los operarios. La Alta Dirección debe alcanzar acuerdos con los proveedores de los equipos para que lleven a cabo la tarea de capacitación para el personal de la empresa. Las actividades que deben cumplirse son las siguientes

- a. Fijación de las fechas para el inicio de la capacitación

## **Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5**

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

---

- b. Determinación del lapso de duración de las capacitaciones
- c. Fijación de horarios para la capacitación
- d. Selección del cupo de participante
- e. Selección y contratación de instructores
- f. Arreglos del local para la capacitación

Los pasos descritos son previos a la capacitación

El cupo para desarrollar la capacitación será de 30 operadores, la cantidad del curso será de 10 horas dividido en 3 ciclos anuales, es decir 30 horas

Los temas de la capacitación están relacionados con las actividades en la Imprenta 5, para cada uno de los cursos serán los siguientes:

- Mantenimiento mecánico de las flexos
- Procedimientos para el aseguramiento del óptimo estado de los equipos y puesto de trabajo
- Manejo de Registros para las Actividades de Producción
- Parámetro de manufacturación del cartón

## Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

Las dos primeras charlas, se orientarán hacia el trabajo que el operador realiza cuando opera y controla la máquina.

Los costos de la solución que se implementará, será los que se detalla a continuación:

### Recursos físicos para la capacitación (Cuadro #4)

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIOS	COSTOS TOTALES
<b>Materiales didacticos</b>				
Hojas	Resma	2	\$ 2.50	\$ 5.00
Plumas	Docena	2	\$ 9.50	\$ 19.00
Carpetas	Docena	2	\$ 5.00	\$ 10.00
Copias	Unidades	400	\$ 0.05	\$ 20.00
Material Guia	Unidades	30	\$ 2.00	\$ 60.00
Invitaciones	Unidades	30	\$ 0.10	\$ 3.00
Instructor 1	Horas			
Instructor 2	Horas			
Instructor 3	Horas			
<b>SUBTOTAL</b>				\$ 117.00
<b>IVA</b>				\$ 14.04
<b>TOTAL</b>				\$ 131.04

El sueldo promedio del personal de la Imprenta es de: \$230 periodal (28 días), se trabaja promedio de 5 días a la semana, por ello el Costo Hora Hombre es de \$1,03

- Costo por hora= No. de operadores x Horas de capacitación x Costo H/H
- Costo de H/H por capacitación = 30 operadores x 30 horas x \$ 1,03
- Costo de H/H por capacitación = \$927

Luego el costo total del programa de capacitación será de **\$131.04**. Cabe anotar que no se consideran los costos de los instructores debido a que son representantes de los proveedores, que brindan su servicio de manera gratuita para la empresa.

# Desarrollo de las propuestas de solución para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

---

## Bibliografía.

- Acevedo Lizarazo, N., Carrillo Barrios, A., Paternina Arboleda, C., & Raish Castilla, J. (jul de 2003). Modelo para programación de operaciones en la fabricación de cajas de cartón corrugado. *Ingeniería y Desarrollo*, 13(1), 24-40.
- Chiavenato, I. (2007). *Gestión del Talento Humano*. Madrid: Mac Graw Hill.
- Gómez Niño, O. (2011). Los costos y procesos de producción, opción estratégica de productividad y competitividad en la industria de confecciones infantiles de Bucaramanga. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 70(1), 167-180.
- Lozano Correa, L. (2007). El talento humano, una estrategia de éxito en las empresas culturales. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 60(1), 147-164.
- Marshak, R. (2007). *Cambio Organizacional: trabas, contratiempo y dificultades más habituales*. Madrid: Ediciones Deusto.
- Zuinaga de Mazzei, S. (2014). Resistencia al cambio organizacional en una pequeña y mediana empresa (PyME) del sector industrial. *Telos*, 16(2), 226-242.