



CORPORACIÓN ACEROS AREQUIPA S.A.

GESTIÓN DE PROYECTOS DE MEJORA, PRODUCCIÓN - ÁREA TÉCNICA

PROYECTO: "OPTIMIZAR EL SISTEMA DE EVACUACIÓN DE ROLLOS DE ALAMBRÓN"

GRUPO DE PROGRESO "IDENTIFICACIÓN"

2008, MAYO

TABLA DE CONTENIDO

INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	1
ORGANIGRAMA	3
1. LIDERAZGO Y COMPROMISO DE LA ALTA DIRECCIÓN	4
1.1. ORGANIZACIÓN DE SOPORTE PARA PROMOVER EL TRABAJO EN EQUIPO.....	4
1.2. FACILIDADES OTORGADAS A LOS EQUIPOS DE PROYECTO DE MEJORA	4
1.3. APOYO DE LA ALTA DIRECCIÓN EN LA IMPLANTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE SOLUCIÓN	5
1.4. RECONOCIMIENTO A LOS EQUIPOS DE PROYECTOS DE MEJORA.....	6
2. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DEL PROYECTO DE MEJORA	7
2.1. ANÁLISIS DE LA ESTRATEGIA DE LA ORGANIZACIÓN Y DE OPORTUNIDADES DE MEJORA.....	7
2.2. ESTIMACIÓN DEL IMPACTO EN LOS RESULTADOS DE LA ORGANIZACIÓN	7
3. MÉTODO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD:	10
3.1. MÉTODO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS:	10
3.2. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN:	12
3.3. HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD:	17
3.4. CONCORDANCIA ENTRE EL MÉTODO Y LAS HERRAMIENTAS:	17
4. GESTIÓN DEL PROYECTO Y TRABAJO EN EQUIPO	19
4.1. CRITERIOS PARA LA CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE PROYECTO.....	19
4.2. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO:	19
4.3. GESTIÓN DEL TIEMPO:	24
4.4. GESTIÓN DE LA RELACIÓN CON PERSONAS Y ÁREAS CLAVES DE LA ORGANIZACIÓN:.....	25
4.5. DOCUMENTACIÓN:.....	25
5. CAPACITACIÓN.....	26
5.1. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DEL EQUIPO:	26
5.2. EVALUACIÓN E IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN.....	26
6. INNOVACIÓN	28
6.1. AMPLITUD EN LA BÚSQUEDA DE OPCIONES Y DESARROLLO DE ALTERNATIVAS	28
6.2. ORIGINALIDAD DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	32
6.3. HABILIDAD PARA IMPLANTAR SOLUCIONES DE BAJO COSTO Y ALTO IMPACTO	32
7. RESULTADOS	33
7.1. RESULTADOS DE ORIENTACIÓN HACIA EL CLIENTE INTERNO/EXTERNO.....	33
7.2. RESULTADOS FINANCIEROS	35
7.3. RESULTADOS DE LA EFICIENCIA ORGANIZACIONAL	36
8. SOSTENIBILIDAD Y MEJORA	38
8.1. SOSTENIBILIDAD Y MEJORA	38

INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

CORPORACIÓN ACEROS AREQUIPA S.A. nace en el año 1964, en la ciudad de Arequipa (Planta número 1), con razón social Aceros Arequipa S.A. En 1982 pone en marcha la planta de Pisco (Planta número 2) y el 31 de Diciembre de 1997 se fusiona con la empresa Aceros Calibrados S.A. dando origen a la Corporación Aceros Arequipa S.A. (C.A.A.S.A.).

Actualmente la empresa se dedica a la fabricación de Hierro Esponja, palanquillas de acero, barras helicoidales, alambrón de construcción y aceros calibrados en sus plantas de Pisco y a la fabricación de barras de construcción, perfiles y platinas en sus plantas de Pisco y Arequipa. Teniendo una capacidad de 550,000 toneladas de productos terminados al año.

En Lima, Corporación Aceros Arequipa cuenta con oficinas administrativas, así como almacenes para la distribución de los productos antes mencionados así como la comercialización de planchas y bobinas laminadas en frío (LAF), laminadas en caliente (LAC) y Zincadas, además de clavos, alambres recocidos y abrasivos.

El proyecto que en esta oportunidad se presenta ha sido realizado en las instalaciones de la planta de Pisco (Kilómetro 241 de la carretera Panamericana Sur), planta que tiene como número telefónico el (056) 53 – 2967 y número de fax el (056) 53 – 2971.

El número de RUC de C.A.A.S.A. es 20370146994 y el código de actividad económica N°2710, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de las Naciones Unidas.

En esta oportunidad CAASA postula al RECONOCIMIENTO A LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE MEJORA, Categoría Producción - Área Técnica, con el proyecto **“OPTIMIZAR EL SISTEMA DE EVACUACIÓN DE ROLLOS DE ALAMBRÓN”** desarrollado por GRUPO DE PROGRESO **“IDENTIFICACIÓN”** del departamento de Laminación de la planta de Pisco.

Actualmente en la compañía laboran 1086 personas y la distribución es 189 personas en la planta de Arequipa, 764 en la de Pisco y 133 en la ciudad de Lima, aproximadamente el 35% de este personal labora en las áreas administrativas.

Los principales productos con los que cuenta Corporación Aceros Arequipa S.A. son:

- Barras de Construcción
- Perfiles
- Alambrón (para construcción y trefilería)
- Planchas y bobinas laminadas en frío y en caliente
- Acero Calibrado
- Clavos
- Pernos de Fortificación
- Abrasivos

Los mercados a los que se orientan los productos de Aceros Arequipa son el mercado de la construcción tanto en Bolivia como Perú, el mercado metal - mecánico y así como el mercado minero.

Corporación Aceros Arequipa S.A., y la Empresa Siderúrgica del Perú S.A. – Siderperú S.A., son las dos únicas empresas siderúrgicas del país. Ambas empresas abastecen al mercado nacional de barras y alambrón de construcción, siendo Corporación Aceros Arequipa S.A. el principal suministrador de perfiles de acero. En lo relativo a productos planos nuestra empresa sólo atiende alrededor del 12% de este mercado.

Los principales clientes de la corporación son:

- Productos de Acero CASSADO (PRODAC)
- Constructores Interamericanos SA
- J.J. Camet
- H y V
- Graña y Montero
- Constructora Sagitario

Los principales proveedores de Corporación Aceros Arequipa S.A. son:

- Enrique Ferreyros S.A.
- Danielli - Italia
- Carbocol
- SGL
- UVISCO
- Compañía minera Shougang
- Maruveni - Japón

La empresa que realiza la auditoría financiera es la compañía Ernst & Young Global a través de Medina, Zaldivar, Paredes & Asociados Sociedad Civil.

Es posible apreciar mayor información relativa a Corporación Aceros Arequipa en la página web: www.acerosarequipa.com

La persona de contacto es el Ing. Luis Bedoya Jiménez como Coordinador Corporativo de Calidad Total y representante de la dirección para la certificación ISO 9001.

Término de Aceptación:

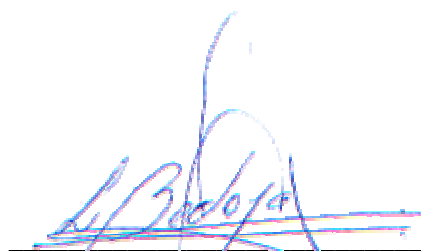
Declaramos que conocemos las Bases del Reconocimiento a la Gestión de Proyectos de Mejora, correspondientes al año 2008 y al presentar nuestra postulación nos sometemos a ellas de manera irrevocable. Asimismo aceptamos el carácter inapelable de las decisiones del Consejo Evaluador.

Declaramos que son ciertos la información y los datos proporcionados en el Informe de Postulación.

Entendemos que la postulación será revisada por los miembros del Jurado Evaluador. Si nuestra organización fuera seleccionada para ser visitada, aceptamos recibir dicha visita y otorgar facilidades para que los evaluadores realicen una evaluación prolija e imparcial.

Aceptamos pagar las cuotas y los gastos que nos corresponden con arreglo a lo estipulado en las Bases.

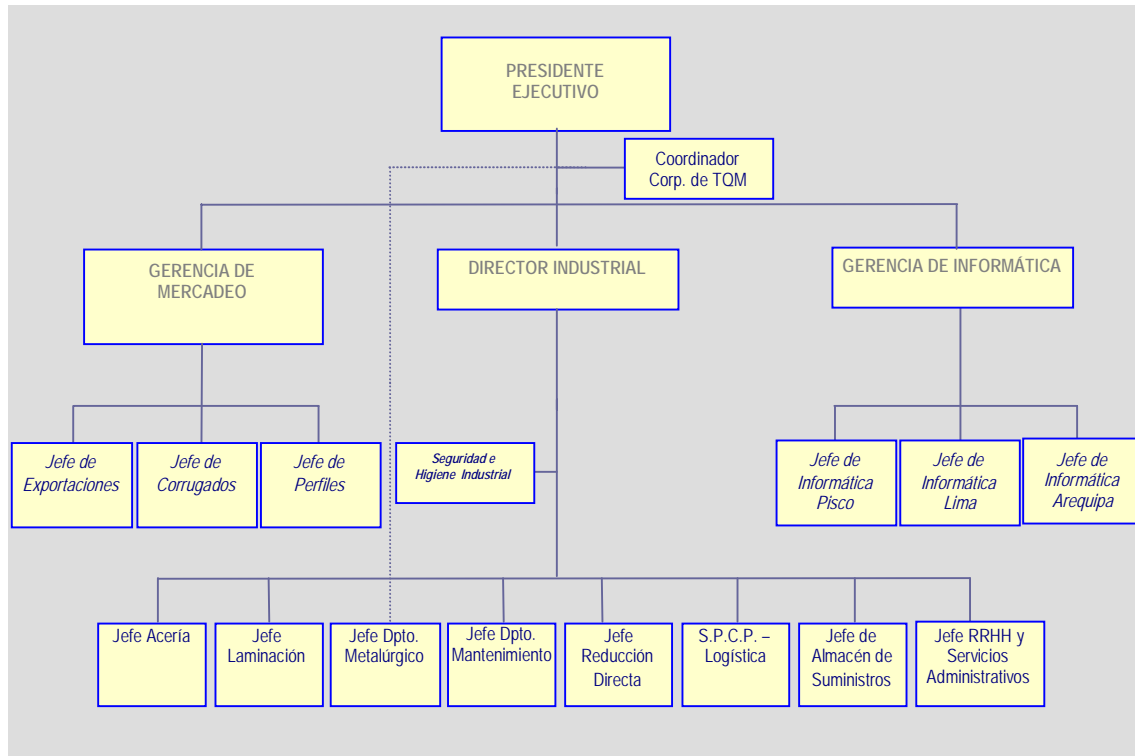
Si nuestra organización resulta ganadora aceptamos compartir información con otras organizaciones en la forma establecida en las Bases.



Ing. Luis Bedoya Jiménez
Coordinador Corporativo de T.Q.M.

ORGANIGRAMA

CORPORACIÓN ACEROS AREQUIPA S.A.



Los integrantes del equipo de mejora pertenecen al departamento de Laminación

RESPUESTAS A LOS CRITERIOS Y SUBCRITERIOS

1. Liderazgo y Compromiso de la Alta Dirección

1.1. Organización de soporte para promover el trabajo en equipo

La Alta Dirección de Corporación Aceros Arequipa S.A. (CAASA) fomenta la participación de todos sus trabajadores en la búsqueda de la mejora continua a través de diversos programas de mejora que se han venido aplicando desde el año 1992. Desde ese año se ha formado un Comité Ejecutivo de la Calidad, que se reúne mensualmente y que su principal misión es la de analizar el desarrollo del programa de Calidad Total dentro de la organización. Este Comité está presidido por el Director Industrial (D.I.) y cuenta con la participación de 11 miembros de diversas áreas de la empresa, tanto áreas de producción como de administración. Cabe destacar que dos veces al año, este comité es presidido por el Presidente Ejecutivo (P.E.), máxima autoridad en CAASA, para revisar el desempeño de todo el Sistema de Gestión de Calidad en toda la organización con la participación de todas las gerencias de la corporación.

Estas reuniones del Comité de Calidad son organizadas por el departamento de Calidad Total, departamento al que le han sido delegada, por el P.E., la responsabilidad de fomentar el trabajo en equipo y asesorar a los equipos de mejora continua, así como administrar el programa de sugerencias, la certificación ISO 9001:2000 e implementar las normas ISO 14001 y OHSAS 18001 y también el programa de Mantenimiento Productivo Total en las plantas productivas.

Anualmente, se llevan a cabo 3 Jornadas de Avance, momentos en los cuales los equipos de mejora presentan los avances de sus proyectos a todos los miembros de la compañía y estos proyectos son evaluados para identificar las mejoras potenciales a los proyectos, así como la capacitación y la asignación de los recursos necesarios.

De igual forma, desde 1993 se realizan una reunión anual llamada Encuentro Interno donde cada equipo de mejora presenta su proyecto y se premian a los mejores. A todas estas reuniones asisten las máximas autoridades de la empresa y son ellos los que personalmente premian a los equipos de mejora. La gestión de los proyectos de mejora se realiza siguiendo un procedimiento documentado PPTQ010TQ, documento que se encuentra registrado bajo el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001 de CAASA.

Este año se realizó el Decimosexto Encuentro Interno de Grupos de Progreso y Círculos de Control de Calidad la tercera semana del mes de Mayo. En este evento se evaluaron 35 proyectos de mejora desarrollados por el personal de la corporación, tanto de las sedes de Lima, Pisco como de Arequipa. Es importante resaltar que desde hace 8 años se viene desarrollando un evento similar en la ciudad de Arequipa que selecciona a los equipos que representarán a dicha planta en el evento central en Pisco y desde el año 2007 se ha creado una reunión anual en la sede de Lima para identificar los mejores proyectos que representarán a la sede de Lima en el evento central.

1.2. Facilidades otorgadas a los equipos de proyecto de mejora

El apoyo y respaldo que la alta dirección brinda a los proyectos de mejora se ve reflejado con la asignación de recursos para la ejecución de los proyectos y de igual manera con la masiva participación de los trabajadores en estos proyectos, actualmente contamos con 65 equipos de mejora a nivel corporativo, 40 equipos de mejora son de las sedes 2 y 4 (Pisco), 15 equipos de mejora de la sede 1 – Arequipa y 10 de la sede 3 - Lima.

Desde hace 16 años, CAASA cuenta con una infraestructura adecuada para desarrollar las actividades de los equipos de mejora continua, las cuales son mejoradas, año a año.

En principio se cuenta con una biblioteca que es administrada por el departamento de T.Q.M., la cual es actualizada constantemente y de igual manera es consultada por cualquier miembro de la organización.

Así mismo se cuenta con diversas aulas de reuniones, prácticamente una por cada departamento de la compañía. Estas aulas están dotadas de carpetas unipersonales o mesas de reuniones que les permiten a los miembros de los equipos de mejora continua desarrollar su labor con comodidad, cabe resaltar que se ha mejorado la infraestructura de las aulas y modernizado los equipos informáticos que emplean los integrantes de los equipos de mejora.

En caso ser necesario apoyar al equipo con cámaras filmadoras o fotográficas, digitalización de fotografías o fotografías digitales, equipos audiovisuales u otros equipos, es el departamento de T.Q.M. quien hace las coordinaciones respectivas.

La asignación de útiles de escritorio, computadoras y otros materiales que necesite el equipo de mejora para el desarrollo de sus proyectos son asignados por el jefe del departamento al cual pertenecen. Adicionalmente, se cuenta con una sala con 6 computadoras que puede ser usada por cualquier miembro de un equipo de mejora cada vez que la necesiten.

Con relación a la comunicación entre los miembros de los equipos de mejora y la dirección de la empresa, podemos afirmar que en nuestra organización todos los funcionarios son responsable de promover la creación de equipos de mejora entres los trabajadores que ellos lideran, por tal motivo también son los principales interesados en que estos proyectos se concreten con resultados satisfactorios. En la medida de la magnitud de los requerimientos de los equipos de mejora es que se manejan los diversos niveles, coordinando con el facilitador del equipo de mejora, el jefe de sección, jefe de departamento, el D. I. y si fuese el caso por el P.E. según corresponda.

De igual manera, existen otras instancias donde la dirección de la empresa toma parte directamente del desarrollo de los proyectos de mejora. Podemos mencionamos a la evaluación en las Jornadas de Avance que la realizan tres funcionarios de la compañía, ellos son seleccionados por el departamento de Calidad Total y varían de acuerdo a los proyectos que van a evaluar. Es aquí donde todos los miembros del equipo de mejora tienen la oportunidad de presentar sus ideas a la dirección y recibir retroalimentación para continuar con su proyecto.

Así mismo, podemos mencionar las reuniones de comité de calidad donde el departamento de Calidad Total, hace de nexos, sustenta ante la dirección cualquier necesidad de recursos que sea necesaria para sacar adelante un proyecto y que no haya sido posible ser sustentada adecuadamente en las instancias anteriores.

1.3. Apoyo de la Alta Dirección en la implantación de las propuestas de solución

La alta dirección de C.A.A.S.A. ha establecido en su política del sistema de gestión de calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente como uno de sus compromisos el:

“Promover un ambiente de trabajo que fomente el desarrollo y el bienestar de nuestros personal, reconociendo sus logros y aportes, midiendo el clima organizacional y brindando las competencias requeridas para el desempeño de sus labores.”

Esta Política ha sido elaborada por el Presidente Ejecutivo y el Director Gerente General, máximas autoridades dentro de nuestra organización. Para el cumplimiento de este compromiso en la planta de Pisco, se coordinan entre los diversos funcionarios de la compañía, con la finalidad que todos los equipos de mejora con que cuenta nuestra organización puedan acceder a los recursos necesarios para la ejecución de sus proyectos.

Todos los equipos de mejora presentan sus trabajos, a través de su facilitador, a su jefatura y entre ambos quienes sustentan las necesidades de cada proyecto ante el D.I. De esta forma se puede implementar los proyectos de todos los equipos de mejora y así fomentar la participación de mayor número de personas en equipos de mejora continua.

1.4. Reconocimiento a los equipos de proyectos de mejora

Desde que se formaron los equipos de mejora continua en C.A.A.S.A., se viene reconociendo los logros obtenidos por cada uno de ellos, pues esto es parte de nuestra Política de Calidad, tal como se detalló en el punto anterior.

Para el caso específico de los equipos de mejora, la empresa tiene por política entregar premios a los mejores trabajos desarrollados durante el año, estos premios son entregados en los Encuentros Internos. En estos eventos participan todos los equipos de mejora que tengan por lo menos un proyecto concluido en el último año y cada proyecto es evaluado siguiendo los criterios de la Metodología de Solución de Problemas utilizada.

Es importante destacar que en las Jornadas de Avance los mejores proyectos se hacen acreedores a premios siempre y cuando superen por lo menos el 75% del puntaje de cada evaluación.

Adicionalmente, los mejores proyectos son presentados al concurso anual que organiza el Comité de Gestión de Calidad y ocasionalmente a los concursos que organiza la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) "Creatividad Empresarial" o al Congreso Anual de Mantenimiento que organiza el Instituto Peruano de Mantenimiento (IPEMAN). Todos los equipos ganadores de estos concursos reciben premios y representan a la empresa en diferentes eventos organizados por otras instituciones.

Es importante destacar que el Círculo de Control de Calidad Identificación ha sido merecedor del tercer lugar en el Decimosexto Encuentro Interno de Grupos de Progreso y Círculos de Control de Calidad de la empresa, motivo por el cual, se ha hecho acreedor a un reconocimiento y a representar a CAASA en el presente concurso. La premiación de dicho evento se realizó frente a los funcionarios y trabajadores de nuestra corporación, así como invitados relacionados con nuestras operaciones.

2. Identificación y Selección del Proyecto de Mejora

2.1. Análisis de la estrategia de la organización y de oportunidades de mejora

Corporación Aceros Arequipa S. A., conjuntamente con la Empresa Siderúrgica del Perú S. A. – Siderperú, constituyen las dos únicas empresas siderúrgicas del país. Ambas empresas comparten el abastecimiento del mercado nacional de barras y alambros de construcción, siendo Corporación Aceros Arequipa S. A. el principal suministrador tanto de barras lisas como de perfiles de acero.

Luego de un año en el cual se dieron alzas moderadas en los precios internacionales como fue el 2006, el año 2007 mostró una aceleración en el ritmo de crecimiento en los precios de los productos siderúrgicos, especialmente de productos largos, habiéndose registrado aumentos en promedio cercanos al 30%. En general el año 2007 fue un periodo de crecimiento y consolidación importante de la industria siderúrgica a nivel mundial, respaldado por una significativa evolución de la demanda de acero, especialmente en China y en otros países del Asia.

Durante el año 2007 se lograron vender 599,600 TM de productos. El volumen de ventas alcanzado representa un incremento del orden de 12 por ciento en promedio, con respecto al volumen comercializado el ejercicio anterior. La importante evolución mostrada se sustenta en parte, por el crecimiento registrado en la economía en general, así como en el sector construcción en particular, hechos que motivaron el desarrollo de proyectos relevantes a cargo del sector privado, así como el aumento de operaciones canalizadas a través de los programas de vivienda promovidos por el gobierno.

Al igual que en años anteriores, en el que se puso énfasis tanto en el aumento de la productividad así como en la reducción de costos, este año se seguirá en la tarea de búsqueda de materias primas nacionales adecuadas, para ser incorporadas al proceso productivo. De la misma manera la mejora continua de la calidad de nuestros productos y en el servicio a nuestros clientes, así como la actualización tecnológica permanente en nuestras maquinarias y equipos, seguirán formando parte de los objetivos centrales, que la empresa espera cumplir durante el presente año.

Un aspecto relevante es el enfoque de todos los miembros de la organización en buscar la satisfacción de los clientes internos y externos, tal como lo indica la política de calidad, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente de nuestra corporación. Motivo por el cual los diferentes equipos de mejora continua siempre están buscando optimizar sus procesos con la finalidad de alcanzar los objetivos estratégicos de cada departamento y a su vez incrementar la satisfacción de sus clientes internos.

Para el año 2007 uno de los objetivos estratégicos del área de Laminación ha sido el incrementar el rendimiento de primera calidad de rollos de alambros, el cual se definió como valor objetivo 96%, gracias al desarrollo y aporte del equipo de mejora se logró alcanzar un al cierre del año el 96.5%, 0.99% superior al año 2006 que se logró 95.51%.

2.2. Estimación del impacto en los resultados de la organización

Aplicando la Metodología de Solución de Problemas y utilizando las herramientas de calidad como son la tormenta de ideas y el diagrama de afinidad se organizaron y ordenaron las ideas que podrían explicar las deficiencias que tiene la zona de evacuación de rollos.

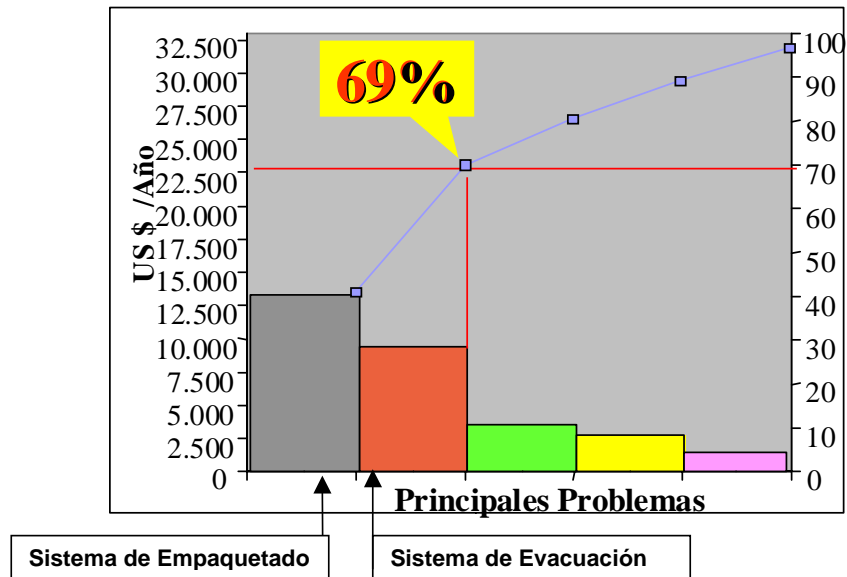
DIAGRAMA DE AFINIDAD

INADECUADO SISTEMA DE EMPAQUETADO DE ROLLOS	<ul style="list-style-type: none"> \ Falta del pistón hidráulico del prensador. \ Falta del pistón neumático del prensador. \ Descarrilamiento del prensador. \ Fugas de aceite del pistón hidráulico.
INADECUADO SISTEMA DE EVACUACIÓN DE ROLLOS	<ul style="list-style-type: none"> \ Doblado de tubo por montacargas. \ Falta del rodamiento por exceso de carga. \ Mal posicionamiento de cruceta. \ Falta de sensores de cruceta. \ Falta de motor reductor.
INADECUADO SISTEMA DE TRASLACIÓN DE ESPIRAS	<ul style="list-style-type: none"> \ Rotura de cadenas de rodillos. \ Desgaste de rodillos. \ Rotura de rodillos. \ Falta de sensores.
INADECUADO SISTEMA DE FORMACIÓN DE ROLLOS	<ul style="list-style-type: none"> \ Rotura de mangueras hidráulicas del volcador. \ Perdida de posición de torreta giratoria. \ Perdida de posición de meza giratoria.
INADECUADO SISTEMA DE TRASLACIÓN DE ROLLOS	<ul style="list-style-type: none"> \ Falta del carrito transportador. \ Trabamiento de prensa de carrito. \ Rotura de mangueras hidráulicas del carrito.

A fin de identificar el problema empleamos una Matriz de Selección, de tal manera que seleccionaríamos los ítems de mayor valor total ya que estos representarían los equipos que afectan el prensado de rollos de Alambón

	Tormenta de Ideas	Costo Paradas / Año
1	Inadecuado Sistema de empaquetado de rollos	US\$13,365.00
2	Inadecuado Sistema de evacuación de rollos	US\$10,395.00
3	Inadecuado Sistema de traslación de espiras	US\$ 4,995.00
4	Inadecuado Sistema de formación de rollos	US\$ 3,645.00
5	Inadecuado sistema de traslación de rollos	US\$ 2,025.00

A partir de esta valoración identificamos por costo por paradas al año llegamos a una selección del problema que es el deficiente sistema de empaquetado y evacuación de rollos.



Se debe hacer mención que el equipo propiamente dicho es un equipo obsoleto en el mercado motivo por el cual sus componentes mecánicos han dejado de fabricarse, ocasionando que los repuestos que se requieren sean caros y difíciles de conseguir, esta condición sumada a que antes se trabajaba con palanquillas de 560Kgs y a partir de julio del 2007 se trabaja con palanquillas que tienen un peso de 1800Kgs origina que la fatiga del material y el desgaste de los equipos de transmisión sea mayor.

Estas condiciones de trabajo ocasionan los siguientes efectos:

- Incremento de la frecuencia de intervención y cambio de repuestos.
- Incumplimiento de los objetivos de producción.
- Incremento del costo de producción y mantenimiento.
- Clientes internos insatisfechos por rollos mal conformados
- Contaminación ambiental por fugas de aceite.
- Exposiciones de personal a altas temperaturas.



3. Método de solución de problemas y herramientas de la calidad:

3.1. Método de solución de problemas:

La metodología es estructurada, consiste en la aplicación sistemática de 7 pasos para la solución de los problemas, estos pasos los detallamos a continuación:

1.- Definición del Problema: La idea principal de este paso es identificar primero todas las oportunidades de mejora y los problemas que afectan la calidad de los productos, servicios o procesos, seguridad industrial, medio ambiente, costo de producción, productividad de la mano de obra y prevención de errores y/o no conformidades, que a su vez se ven reflejadas en la satisfacción de nuestros clientes externos o internos. Una vez identificado el problema es necesario comprender los efectos que trae este para así poner los objetivos que se desean lograr.

2.- Colecta de Datos: Es la búsqueda de la información requerida para los análisis del problema propuesto, la solución que se requiera dar al problema está dada por la profundidad de información que se recolecte. La información que se recolecte nos va a servir para poder evidenciar el impacto económico y las mejoras generadas por la implementación del proyecto al poder comparar el escenario inicial contra un escenario en el cual se han alcanzado las metas propuestas.

3.- Identificación de las posibles causas: Es el análisis propiamente dicho del problema, es identificar las causas potenciales, las cuales van a poder determinar cuales causas son las que inciden con mayor grado en el problema.

4.- Estudio de las posibles soluciones: En esta etapa de la metodología es necesario una lista de las posibles soluciones que se tienen para cada uno de los inconvenientes encontrados, posteriormente estas alternativas se evaluarán a través de los criterios establecidos por el mismo equipo de mejora, hasta seleccionar las mejores alternativas.

5.- Aplicación de las mejoras: Para poner en práctica la(s) solución(es) primero es necesario diseñar un plan de acción para la ejecución de las diversas actividades que se deben efectuar en la solución del problema, este plan de acción debe contener como mínimo en cada actividad un responsable y la fecha de ejecución de estas actividades, luego en la medida de lo posible se deberá elaborar un plan de contingencias y finalmente se ejecutarán las actividades según lo programado.

6.- Evaluación de resultados: En esta etapa se procede a recolectar datos luego de las mejoras implementadas, para así poder comparar el antes y después del proyecto, estas comparaciones se realizarán tanto en los aspectos cualitativos como cuantitativos.

7.- Estandarización: En esta etapa se definen las actividades que se deben realizar para que las mejoras ejecutadas en el proyecto sean difundidas según correspondan dentro de la organización, lo cual implica la modificación de documentación utilizada por la empresa.

El grupo de progreso Identificación presenta su proyecto siguiendo los siguientes pasos de acuerdo a la Metodología de Solución de Problemas explicada anteriormente.

Paso No 1.- Identificación y selección del problema:

Inicialmente, mediante un diagrama de barras, se determino el campo de acción donde se aplicaría el presente proyecto "Línea de Alambrones". Aplicando la herramienta tormenta de ideas se identificaron los diferentes problemas de la línea y

siendo el problema elegido a través de un diagrama de Pareto el deficiente sistema de empaquetado y evacuación de rollos, problema que tiene como consecuencia las frecuentes intervenciones y cambios de las partes mecánicas.

Paso No 2.- Colecta de datos:

Se realizó un trabajo de investigación, tomando como fuente de información el programa de producción anual para el departamento de laminación, los reportes de paradas operativas del software PCP-Laminación, los reportes de paradas por mantenimiento y pesos de los rollos tanto de los sistemas ERP BAAN y Máximo respectivamente. Esta información se procedió a analizar por medio de gráficos lineales y diagramas de barras permitiendo definir como objetivo la eliminación de las paradas imprevistas en la zona de evacuación de rollos.

Paso No 3.- Posibles Causas

Se identificó mediante el desarrollo de una tormenta de ideas y el diagrama de afinidad las causas principales como son inadecuado prensado de rollos, inadecuada cruzeta de rollos e inadecuado atado de rollo. Estas causas fueron analizadas por intermedio de un diagrama de Ishikawa, definiendo así para cada una de ellas sus causas raíces.

Paso No 4.- Posibles Soluciones

Utilizando las herramientas de calidad tormenta de ideas y matriz de selección permitieron determinar las soluciones para cada una de las causas raíces, naciendo así soluciones innovadoras y de alto impacto, que brindan el máximo beneficio, tanto en el ámbito técnico, económico y seguridad.

Paso No 5.- Aplicación de Mejoras

Para la organización de la aplicación de las mejoras en la zona de evacuación de rollos, se elaboró un diagrama de Gantt para cada una de las causas raíces, en el cual se definieron las fechas de implementación de cada una de las actividades a realizar, su planificación, fechas de ejecución, y el personal responsable para su elaboración, con el objetivo de controlar adecuadamente la ejecución del presente proyecto.

Paso No 6.- Evaluación de Resultados

La evaluación de los resultados compara inicialmente los datos antes del proyecto, los requeridos para el proceso y los obtenidos luego de la implementación de las mejoras, los cuales resultaron positivamente por encima de los requeridos. Logrando con esto la reducción de las intervenciones y los minutos por paradas imprevistas.

Paso No 7.- Estandarización

La estandarización se ha llevado a cabo estableciendo planes de mantenimiento preventivo en el sistema Máximo para el prensador de rollos y la cruzeta, también se estableció el procedimiento estándar de trabajo seguro (PETS) para el prensado y empaquetado de rollos, y la hoja de chequeo T.P.M. por parte de producción.

3.2. Recolección y análisis de la información:

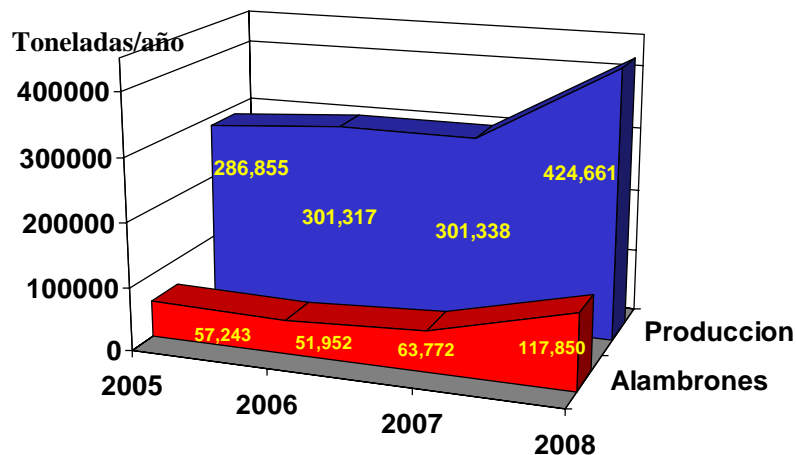
Para efectuar un análisis de los principales problemas que aquejan a la zona de evacuación de rollos de alambón en la sección de acabados del departamento de laminación, se recolectó la información de Enero a Diciembre 2007.

La selección de fuentes de información que nos brinda los datos de fabricación, calidad del producto, tiempos por paradas operativas y de mantenimiento, que se empleó en el desarrollo del presente proyecto son las siguientes:

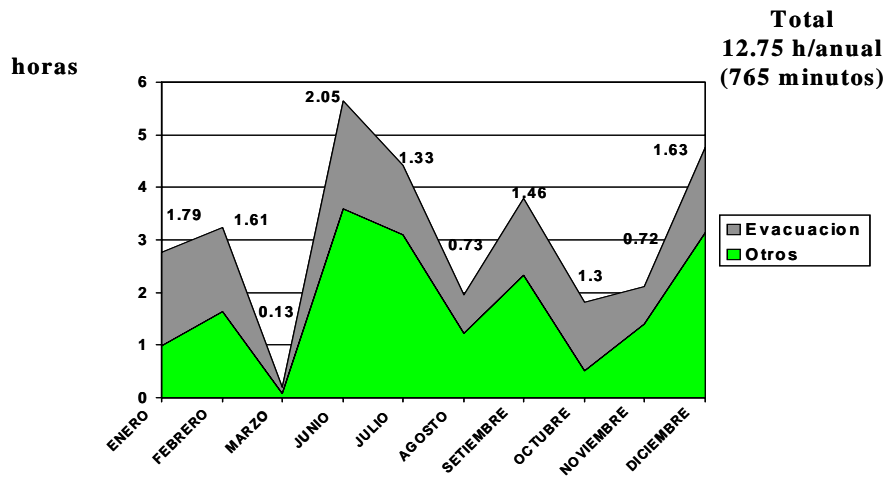
- Programa de producción anual.
- Reporte de paradas operativas del sistema P.C.P. laminación.
- Reporte de paradas de mantenimiento del sistema Máximo.
- Evolución del peso de los rollos de alambón del sistema Baan.
- Evaluación del riesgo de la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos de salud y seguridad.

Con el fin que la información no tuviera errores se alcanzó la su validación a las áreas de PCP para las paradas operativas y PCM para las paradas por mantenimiento. La conformidad final de la totalidad de los datos estuvo a cargo del coordinador de procesos del departamento de laminación.

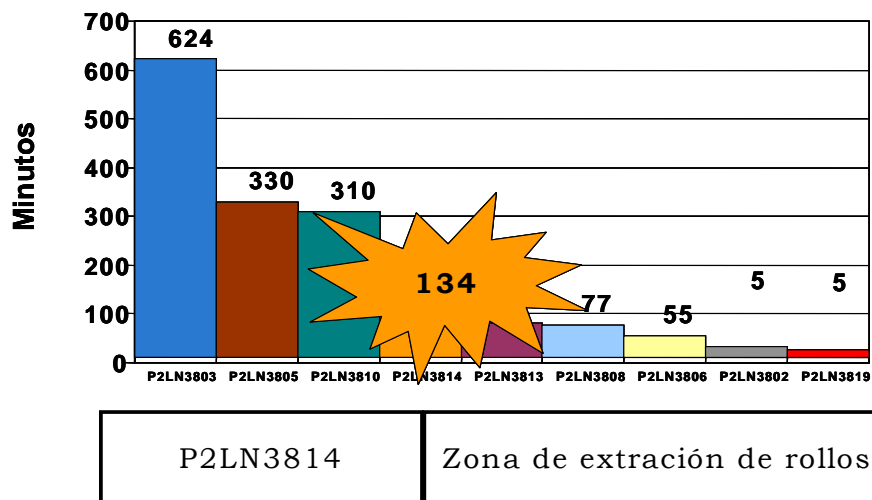
A través del siguiente gráfico podemos observar la producción de alambón por año, esta información se considero importante por brindarnos las toneladas proyectadas de fabricación de alambón para el presente año y las exigencias que demandará su producción.



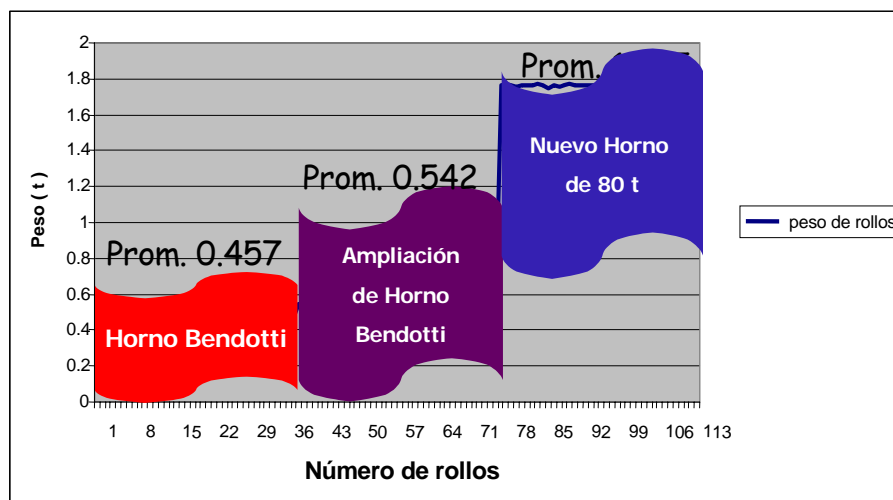
En la siguiente gráfica mostramos los tiempos de paradas operativas imprevistas de producción en el año 2007.



La gráfica mostrada a continuación podemos observar los minutos por paradas imprevistas de mantenimiento en el año 2007.



La evolución del peso del rollo de Alambρόn liso de construcción y el alambρόn corrugado de 6 mm son mostrados a continuación. Cabe mencionar que el peso del rollo para ambos productos es el mismo.



El nivel de riesgo de la tarea evacuación de rollos de alambroón nos lo brinda la siguiente matriz para la evaluación de peligros y evaluación de riesgos de salud y seguridad, el que nos vota como resultado un riesgo medio.

MATRIZ PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE SALUD Y SEGURIDAD "CON RIESGOS Puros"

Departamento: **ACABADOS** CODIGO: PRG000150
 Sesión: **15/03/2017** REVISIÓN: 00
 Fecha de evaluación: **15/03/2017** PÁGINA: 1 de 1
 Zona a Evaluar: **ÁREA DE ROLLOS** APROBADA: LBU
 Evaluador: **JOSE ESPINOSA**

No.	Descripción de Tarea	Tipo de Tarea							Descripción del peligro	Severidad	Frecuencia	Exposición	Total	Riesgo
		1. Recorte	2. Limpieza	3. Montaje	4. Desmontaje	5. Limpieza	6. Fijación	7. Control						
	Evacuación de rollos de alambroón													
								Superficie caliente y/o filosas de los alambroones	3	2	2	12	6	Medio
								Prensado de rollos	3	2	2	12	9	Medio
								Altas temperaturas	3	2	2	12	0	Bajo
								Manipulación de alambre.	3	2	2	12	9	Medio

NIVEL MEDIO

Descripción de Tarea	Descripción de Peligro	Consecuencia	Total
Evacuación de rollos de alambroón	Superficie caliente y/o filosas de los alambroones	Quemaduras y cortes por contacto	6
	Prensado de rollos	Atrapamiento por prensado	9
	Altas temperaturas		0
	Manipulación de alambre.	Cortes	9

Mediante los diagrama de tiempos tenemos que las paradas imprevistas, tanto operativas como de mantenimiento, en el proceso de evacuación de rollos de alambroón son elevados y no nos permitirán cumplir con los programas de producción para el presente año. La suma de las paradas imprevistas nos da como resultado un total de 899 minutos perdidos en un año.

Así mismo, el compromiso de los miembros del equipo de mejora busca disminuir el riesgo de seguridad producido en la operación de la tarea de evacuación de rollos de alambroón.

Por tanto, el objetivo del G.P. Identificación es llevar a cero minutos de paradas imprevistas en el proceso de atado y evacuación de rollos con el fin de permitir una mayor disponibilidad de los equipos involucrados.

Como en todo proceso de mejora continua, se han identificado diferentes oportunidades de mejora que son de menor impacto, pero que el equipo de mejora Identificación se compromete a tratarlas en sus próximos proyectos.

- Inadecuado sistema de traslación de espiras.
- Inadecuado sistema de formación de rollos.
- Inadecuado sistema de traslación de rollos.

Los integrantes del G.P. Identificación dentro de las reuniones de trabajo, determinaron las causas que provocan un inadecuado sistema de empaquetado y evacuación de rollo, para ello utilizaron la herramienta tormenta de ideas:

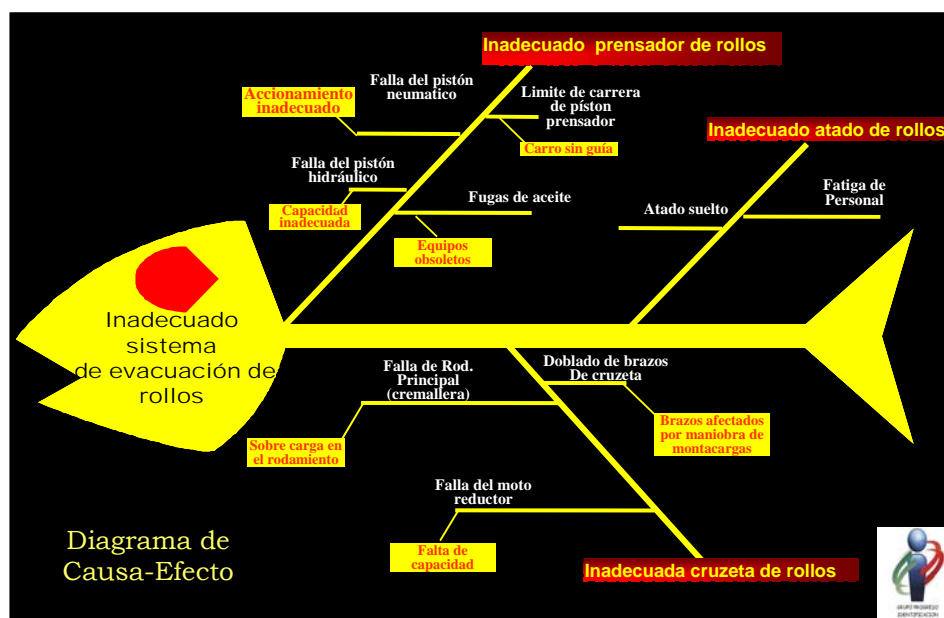
- Falla del pistón hidráulico del prensador.
- Falla del pistón neumático del prensador
- Descarrilamiento del prensador.
- Fugas de aceite del pistón hidráulico.
- Doblado de tubos de cruzeta.
- Falla de rodamiento principal.
- Falla de censor de cruzeta.
- Falla de reductor de cruzeta.

– Atado manual.

Empleando un Diagrama de Afinidad identificamos las Causas Principales:

INADECUADO Prensador DE ROLLOS	INADECUADO CRUZETA DE ROLLOS	INADECUADO ATADO DE ROLLOS
Falla del pistón hidráulico del prensador.	Doblado de tubos de cruzeta.	Atado suelto.
Falla del pistón neumático del prensador.	Falla de rodamiento principal.	Fatiga del personal.
Descarrilamiento del prensador.	Falla de censor de cruzeta.	
Fugas de aceite del pistón hidráulico.	Falla de reductor de cruzeta.	

Empleando un Diagrama de Causa-Efecto identificamos las causas raíces:



Para el análisis de sub-dimensionamiento de los componentes mecánicos para el proceso en evaluación, se presenta la siguiente información:

DATOS DE LA CRUCETA

Marca : POMINI
 Procedencia : Italiana
 Año de Fabricación : 1980
 Capacidad de Carga: 3.35 toneladas

Condiciones de trabajo – Prensador de rollos

1.- Sistema de levantamiento:

Diámetro de pistón : 6 “
 Presión de trabajo : 5.5 bar. (neumático)
 Carrera de pistón : 400 mm.
 Fuerza levantamiento: 1.82 t.
 Fuerza requerida : 2.6 t.
 (peso estructura y rollo)

2.- Sistema de prensado:

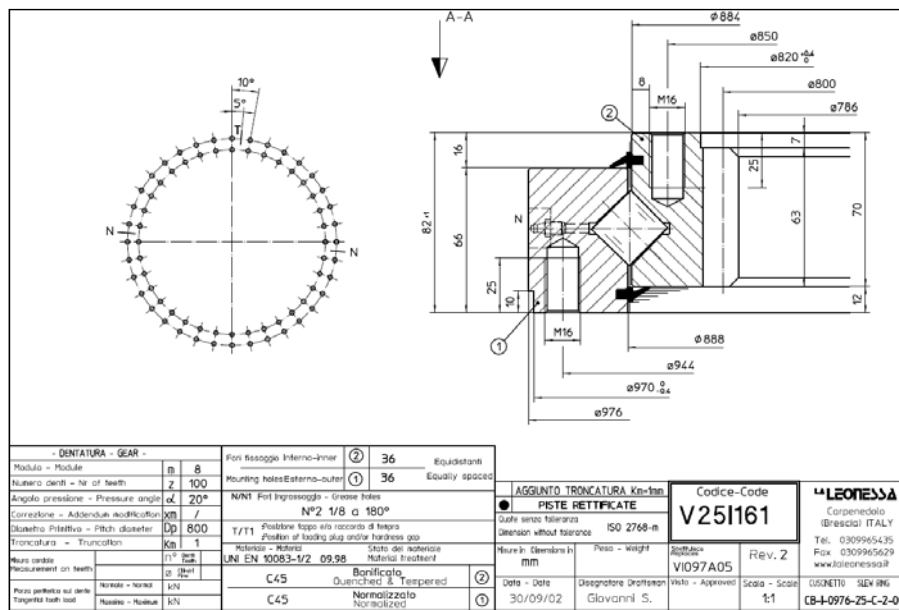
Diámetro de pistón : 2 1/2 “
 Presión de trabajo : 100 bar. (neumático)
 Carrera de pistón : 1.000 mm.
 Fuerza prensado : 3.23 t
 Fuerza requerida : 6 t.

Condiciones de trabajo – Cruzeta de rollos

1.- Sistema de evacuación:

Diámetro de rodamiento : 800 mm
 Numero de dientes : 100
 Fuerza axial permisible : 32.8 KN
 Capacidad de carga actual : 3.35 t
 Capacidad de carga requerida: 7.5 t

2.- Plano de Rodamiento (cremallera) de la actual cruzeta



Condiciones de trabajo – Atado de rollos

1.- Condiciones de trabajo (operario):

Temperatura promedio del rollo : 250°
 Intervalo entre atados : 1.5 minutos
 Número de atados por rollo : 3
 Método : manual

CONCLUSIÓN:

INADECUADO PRENSADOR DE ROLLOS	
CAUSA PRINCIPAL	CAUSA RAIZ
Falla del pistón neumático del prensador	Accionamiento inadecuado
Falla del pistón hidráulico del prensador	Capacidad inadecuada
Descarrilamiento del prensador	Carro sin guía
Fugas de aceite	Equipos obsoletos

INADECUADA CRUZETA DE ROLLOS	
CAUSA PRINCIPAL	CAUSA RAIZ
Falla del rodamiento principal (cremallera)	Sobre carga
Doblado de tubos	Tubo afectado por maniobra de montacargas
Falla de moto reductor	Falta de capacidad

INADECUADO ATADO DE ROLLOS	
CAUSA PRINCIPAL	CAUSA RAIZ
Atado suelto.	Atado manual.
Fatiga del personal	Exposición a altas temperaturas

3.3. Herramientas de la calidad:

Desde inicios del programa de Calidad Total en Aceros Arequipa se ha venido difundiendo dentro de la organización las 7 Herramientas Básicas de Calidad como parte de los cursos básicos que son dictados al personal, estas herramientas son:

- Listas u hojas de verificación: Colecta los datos en forma organizada
- Histogramas: Determina como se distribuyen los datos
- Diagrama de Pareto: Arregla los datos de manera que el elemento más significativo sea fácilmente identificable.
- Diagrama de Causa Efecto: Identifica una serie de causas interrelacionadas que llevan hacia un efecto o un problema.
- Diagrama de estratificación: permite dividir en varias partes un todo para comprender mejor una hipótesis y obtener conclusiones al momento de analizar un problema.
- Diagramas de dispersión: utilizado para estudiar la relación entre dos o más variables, es comúnmente usado para probar posibles relaciones entre una causa y un efecto.
- Gráficas de Control: Estableciendo los límites de control, permite identificar las variaciones de un proceso a través del tiempo

Para el desarrollo del proyecto, el equipo adoptó las siguientes herramientas de calidad las que se adaptan a la calidad de información obtenida por el equipo de mejora, como son:

- Tormenta de ideas (Brainstorming): Colecta una gran cantidad de ideas de un grupo de personas
- Diagrama de Afinidad: Agrupa los datos de origen común para obtener el elemento representativo.
- Ranking de factores (Matrices de selección): Hace comparaciones entre dos o más juegos de datos.
- Gráficos de línea: Muestra los efectos de un proceso en función al tiempo.
- Gráficos de barras: Arregla datos para una comparación fácil y rápida
- Diagrama de Gant: Para poder seguir un orden en la ejecución de las actividades, la verificación de la implementación e identificar los responsables de cada actividad.

3.4. Concordancia entre el método y las herramientas:

En C.A.A.S.A. evaluamos periódicamente el desarrollo de la Metodología de Solución de Problemas y las herramientas de calidad utilizadas, esta evaluación se realiza en las presentaciones que efectúan los grupos en las Jornadas de Avance, para esta oportunidad se han desarrollado jornadas de Avance en los meses de

Octubre 2007, Enero y Marzo 2008. De esta evaluación se efectúan recomendaciones, tanto de forma como de fondo a todos los equipos de mejora de la empresa.

Los encargados de evaluar a los equipos de mejora, en las tres jornadas de avance, son los jefes de departamento pertenecientes al comité de calidad de Aceros Arequipa.

4. Gestión del proyecto y trabajo en equipo

4.1. Criterios para la conformación del equipo de proyecto

Para dar una solución integral a los problemas en la sección de acabados se vio por conveniente constituir un equipo de trabajo multidisciplinario que cuenten con:

- Técnicos en mecánica.
- Técnicos en soldadura.
- Técnicos en computación e informática.
- Experiencia profesional.
- Disponibilidad de tiempo.

Los integrantes del grupo de progreso consideraron al personal de fácil adaptabilidad para las reuniones programadas por el mismo.

Nombre	Cargo en el equipo	Edad	Especialidad	Centro de Estudios	Experiencia
Jorge Fernández	Líder	31 años	Tec. Mantenimiento de maquinaria de planta	Tecsup	8 años
Fernando Panitz	Vice-Líder	46 años	Tec. Computación e Informática	I.S. "Cesar Vallejo"	24 años
Pedro Robles	Secretario	33 años	Mecánico maquinas y herramientas	Senati	8 años
Willian Sebastián	Integrante	31 años	Técnico productivo de planta	Senati	6 años
Raúl Rivera	Integrante	32 años	Técnico en soldadura	Senati	9 años
Mario Mendivil	Integrante	33 años	Técnico en Computación	Computronic	8 años
Raúl Ochoa	Integrante	36 años	Tec. Mecánico de Mantenimiento	Senati	14 años
Miguel Calderón	Integrante	40 años	Técnico de producción	Senati	16 años
Sergio Ferreyra	Integrante	37 años	Técnico Soldador	Senati	7 años
Mario Hernández	Integrante	22 años	Tec. Computación en Informática	Data System's Ingenieros	3 años

El grupo humano que conforma a Identificación se formó con personal que trabaja en la misma sección, la comprensión existente de la disponibilidad de los integrantes generó un ambiente de confianza que ha convertido a Identificación en un grupo de trabajo sólido.

Todo el personal que integra el grupo, no sólo está comprometido con sus labores, sino que está comprometido con el desarrollo organizacional de la empresa a través de los siguientes aspectos:

- a) Alcanzar los objetivos de calidad de la sección de acabados.
- b) Mejorar los ambientes de trabajo.
- c) Realizar un trabajo seguro.
- d) Optimizar los tiempos de parada.
- e) Aumentar la producción.
- f) Mejorar la calidad de nuestro producto.
- g) Promover la mejora continua.

4.2. Planificación del proyecto:

A continuación se detalla el proceso de gestión del proyecto de mejora y las técnicas para el trabajo en equipo mediante las cuales se aprovecharon al máximo las capacidades de cada miembro del G.P. Identificación y obteniendo los mejores

aportes a la organización. Implementación de las principales soluciones identificadas.

Definición del Objetivo del Proyecto de Mejora:

Luego de un análisis de los principales problemas del área de acabados se selecciono como principal objetivo del proyecto el de “ELIMINAR LAS PARADAS DE LA ZONA DE EVACUACIÓN DE ROLLOS”.

Definición de Entregables del Proyecto de Mejora:

El equipo identificó los siguientes entregables del proyecto para cada una de las causas raíces:

INADECUADO Prensador de Rollos	
CAUSA RAÍZ	SOLUCIÓN
Accionamiento inadecuado	Cambio del pistón neumático a hidráulico
Capacidad inadecuada	Cambio de pistón
Carro sin guía	Invertir sentido del prensado
Equipos obsoletos	Cambio del pistón hidráulico
INADECUADA CRUZETA DE ROLLOS	
Sobre carga	Cambio de rodamiento (cremallera de mayor capacidad)
Tubo afectado por maniobra de montacargas	Colocar tubos articulados
Falta de capacidad	Cambio de moto reductor
INADECUADO ATADO DE ROLLOS	
Atado suelto	Fabricación de un equipo electromecánico
Exposición a altas temperaturas	Implementar un ventilador para el personal

Definición de Cronograma del Proyecto de Mejora:

Una vez identificados los entregables se procedió a elaborar el siguiente Diagrama Gantt con las actividades necesarias, fechas y los responsables asignados de acuerdo a su experiencia y conocimientos (Ver gráfica).

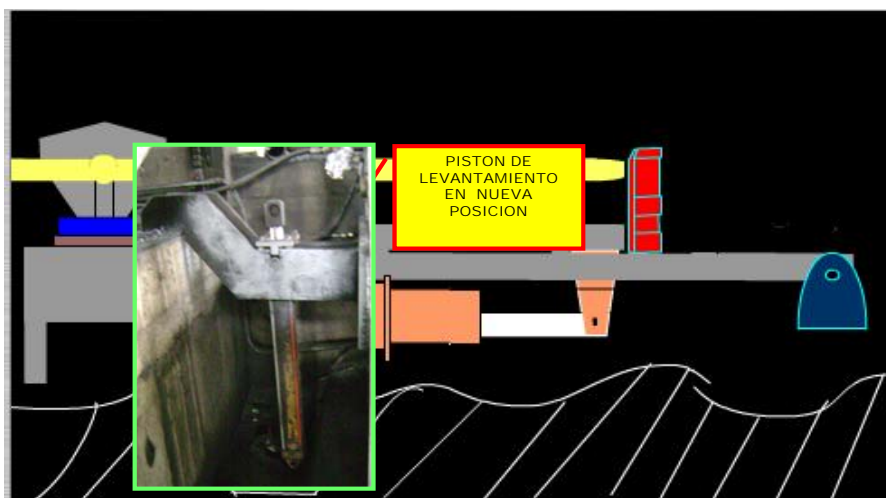
DEPARTAMENTO : LAMINACION
SECCIÓN : ACABADOS
PROYECTO : OPTIMIZAR LA EVACUACION DE ROLLOS
EQUIPO DE MEJORA : G.P. IDENTIFICACION

LIDER : JORGE FERNANDEZ

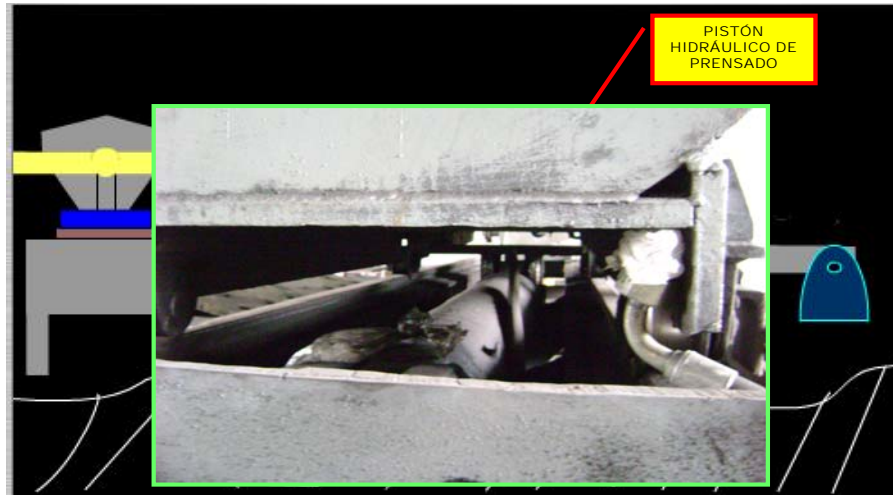
Nº	ACTIVIDADES		2007						% DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLES
			JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV		
1	CAMBIO DEL PISTON NEUMATICO A HIDRAULICO	P							100%	FERREYRA
		R								
2	CAMBIO DE PISTON	P							100%	RIVERA
		R								
3	INVERTIR SENTIDO DEL PRENSADO	P							100%	RIVERA
		R								
4	CAMBIO DEL PISTON HIDRAULICO	P							100%	SEBASTIAN
		R								
5	CAMBIO DEL RODAMIENTO (MAYOR CAPACIDAD)	P							100%	OCHOA
		R								
6	COLOCAR TUBOS ARTICULADOS	P							100%	PANITZ
		R								
7	CAMBIO DE MOTOR REDUCTOR	P							100%	HERNANDEZ
		R								
8	FABRICACION DE EQUIPO ELECTROMECANICO	P							100%	CALDERON
		R								
9	IMPLEMENTAR UN VENTILADOR PARA EL PERSONAL	P							100%	FERNANDEZ
		R								
% Cumplimiento del Proyecto										

■ Planificado
■ Real

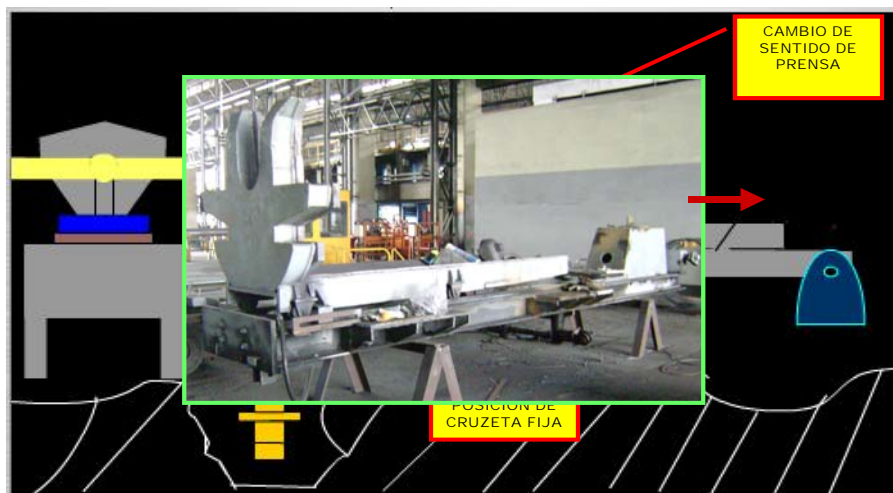
Primera solución: Cambio del pistón neumático a hidráulico. – Debido a la necesidad de incrementar la fuerza de levantamiento y basándonos en los conocimientos del grupo, se decidió utilizar la fuerza hidráulica en reemplazo de la neumática, para esto se requirió cambiar el tipo de pistón.



Segunda y Cuarta solución: Cambio del pistón a hidráulico.- Debido a que el equipo se encontraba sub dimensionado y trabajando con sobre carga el pistón hidráulico no soportaba las condiciones de trabajo ocasionando el deterioro de sus sellos y componentes, de esta manera generando pérdidas de aceite. Para este inconveniente y según cronograma se decidió cambiar a un pistón de mayor capacidad el cual trabajaría en mejores condiciones.



Tercera solución: Invertir sentido de la prensa.- Con el incremento del volumen del rollo se requería mayor desplazamiento de la prensa el cual no era posible por el sentido en el que prensaba, ya que chocaba contra la estructura de la cruzeta, esto fue solucionado cambiando de sentido al carrito porta-rollos, teniendo ahora un desplazamiento libre.

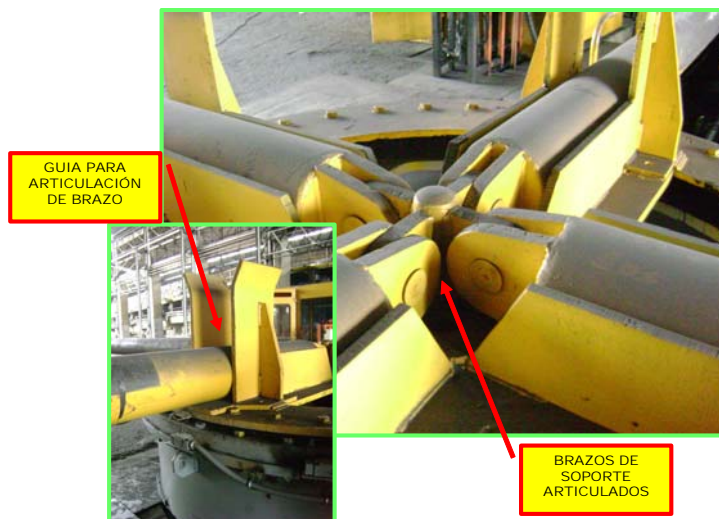


Quinta solución: Cambio de rodamiento.- La cruzeta de rollos tiene un sistema de giro realizado por un rodamiento dentado (cremallera), con el incremento del peso del rollo el rodamiento no soportaba las cargas a las cuales estaba expuesto, por lo tanto teniendo un desgaste prematuro trayendo como consecuencia juegos radiales y axiales en el equipo generando fallas, esto fue solucionado colocando un rodamiento de mayor capacidad mismo que fue recuperado de los equipos dados de baja en planta.

**QUINTA SOLUCIÓN:
CAMBIO DE RODAMIENTO**

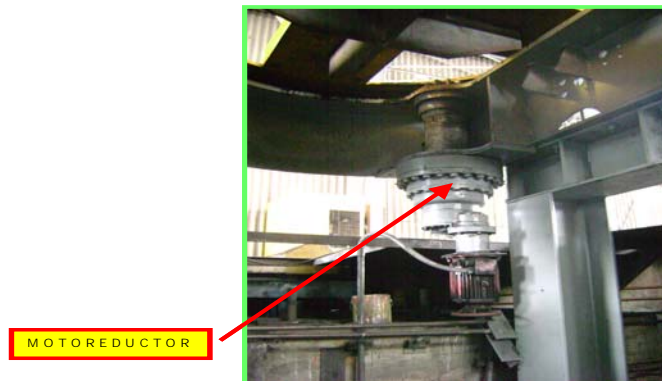


Sexta solución: Colocar tubos articulados.- La operación de evacuación de los rollos realizada por el monta-carga, no es muy confiable, malas operaciones generaban deterioro en los equipos (doblado de tubos), este tipo de problema fue solucionado colocando tubos articulados los cuales permitían flexiones al monta-carga cuando retiraba los rollos.



Séptima solución: Cambio de moto reductor.- La excesiva fuerza de transmisión que realizaba el moto reductor debido a las cargas que se encontraban sometidos por el nuevo peso de los rollos generaba un desgastes prematuro en los piñones, esto fue solucionado utilizando un moto reductor con mayor torque, aliviando de esta manera al equipo.

**SÉPTIMA SOLUCIÓN:
CAMBIO DE MOTO REDUCTOR**



Octava solución: Atadora de rollos.- Para que un rollo resistiera el manipuleo al que se encontraba expuesto durante el almacenamiento y proceso de enderezado se tenía que garantizar el atado ya que el método manual no era confiable y en muchos de los casos se soltaba, esto fue solucionado implementando un equipo que atortole el alambre con una mayor fuerza.



Novena solución: Implementación de un ventilador.- El incremento de ritmo de producción generó en el producto terminado, listo para ser embalado y pesado se incrementó la temperatura, por ser un proceso manual realizado por operarios las condiciones de trabajo eran muy importantes, es por tal motivo que se buscó la manera de reducir la temperatura a la cual se encontraba expuesto el trabajador durante sus 8 horas de jornada, implementando un ventilador que evacuara el calor emitido por el producto.



4.3. Gestión del tiempo:

El cumplimiento de los plazos detallados en la planificación de actividades del proyecto y los entregables alcanzados se fueron informando en cada reunión de coordinación dejándose registro en actas.

El control de avance se realizó a través de un seguimiento del cronograma de trabajo, en el cual se fue registrando los avances de las actividades. Es importante mencionar que todos los plazos fueron cumplidos. Todos los detalles del avance se detallan en las actas de reunión.

4.4. Gestión de la relación con personas y áreas claves de la organización:

Los integrantes del G.P. Identificación a través de su facilitador, mantuvieron las relaciones pertinentes con las áreas comprometidas para la habilitación de recursos y quienes brindan el servicio, como son:

- Jefatura de PCP y Logística.- por brindar los datos referente a las paradas operativas imprevistas, así como para realizar las gestiones de logística necesarias para el desarrollo del proyecto y la coordinación con nuestros proveedores.
- Jefatura de Laminación.- por el apoyo brindado para el montaje y las pruebas requeridas en la implementación de cada solución.
- Jefatura de Seguridad.- por el aporte y apoyo en la elaboración del procedimiento de estándar de trabajo seguro (PETS) y la matriz de identificación de peligros y evaluación del riesgo de salud y seguridad.
- Jefatura de PCM.- por participar incluyendo los planes de trabajo necesarios para los equipos de pensado de rollos y cruceta de rollos dentro de la planificación de preventivos de mantenimiento.

4.5. Documentación:

La documentación utilizada, para el estudio y desarrollo del presente proyecto, por el G.P. Identificación ha sido la siguiente:

- Metodología de Solución de Problemas.
- Actas de reunión
- Material didáctico técnico.
- Planos mecánicos.
- Fichas Técnicas.

El responsable del manejo de la información se definió mediante votación de los integrantes al inicio de las reuniones programadas del proyecto.

Los datos obtenidos como resultado de las implementaciones son verificación y validadas por el coordinador de procesos y la jefatura del departamento de Laminación.

5. Capacitación

5.1. Programa de capacitación del equipo:

La capacitación del personal en Corporación Aceros Arequipa S.A. forma parte del Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001, esta capacitación se da de manera sistemática empezando por la identificación de las necesidades de capacitación de todo el personal, esta identificación la realizan los jefes inmediatos en los últimos meses del año para diseñar el plan de capacitación del siguiente año. En ella se plantean los cursos que se requieren según el puesto de trabajo, así mismo los cursos que cada persona está en posibilidades de dictarlo y los documentos ISO 9001 relacionados con el puesto de cada trabajador. Aquí se incluyen los miembros del equipo de mejora IDENTIFICACIÓN quienes reciben capacitación en la metodología de solución de problemas la cual considera el proceso planeamiento, diseño, desarrollo y evaluación del proyecto así como capacitación en las herramientas de calidad que se requieren aplicar.

Una vez recolectada toda la información de las diversas áreas se procede a diseñar el plan anual de capacitación, para lo cual se unen el perfil de puestos de trabajo y la información que envían las diferentes entidades educativas.

Cada vez que un grupo de trabajadores decide formar un equipo de mejora, se les capacita en Herramientas de Calidad y la Metodología de Solución de Problemas; la cual es impartida al personal que participa del proyecto de mejora.

Los integrantes de equipo de mejora IDENTIFICACIÓN, así como todos los miembros de la Corporación de Aceros Arequipa S.A., hemos sido capacitados a través del programa anual de capacitación de cursos técnicos aplicables al presente proyecto de mejora, el cual forma parte del plan de capacitación anual administrado por el departamento de recursos humanos.

5.2. Evaluación e impacto de las actividades de capacitación

Una de las formas que tiene Corporación Aceros Arequipa para evaluar la capacitación es través de los siguientes registros:

- **EVALUACION DEL PARTICIPANTE AL CURSO**
- **EVALUACION DEL EXPOSITOR A LOS PARTICIPANTES.**

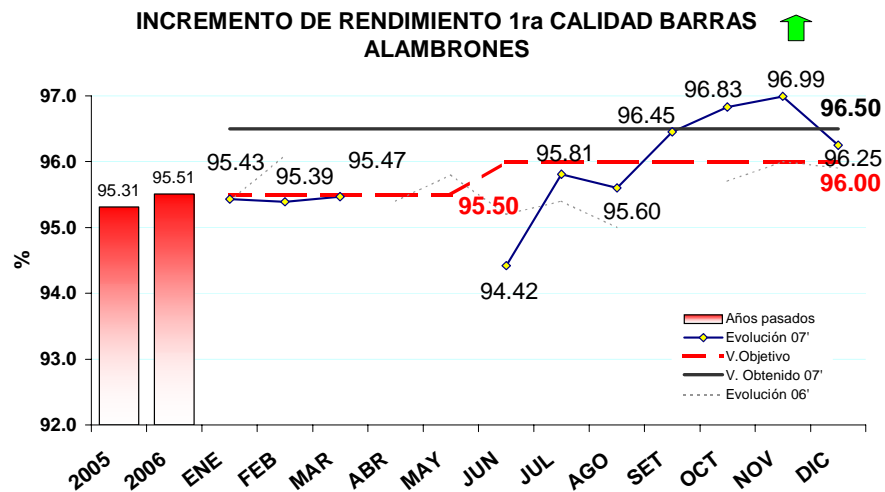
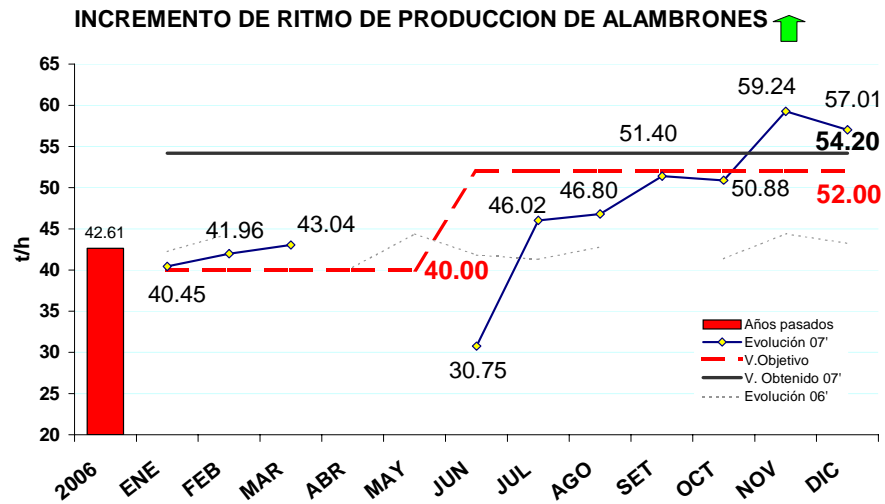
Con la información obtenida del primer registro, podemos saber si la capacitación teórica cubrió con los objetivos trazados, de lo contrario nos ha de servir para mejorar futuras capacitaciones.

Con la información del segundo registro, podemos saber a que nivel de comprensión y/o aplicación llegó al participante. En caso de no cubrir una evaluación satisfactoria, debemos hacer una reprogramación para que el participante vuelva a ser capacitado y de esta manera asegurarnos una capacitación efectiva.

La capacitación se caracteriza por incidir en dinámica de grupos, plena participación de los asistentes, y una constante y permanente motivación para el desarrollo de los trabajadores.

La otra forma con que cuenta la empresa para evaluar la capacitación es a través de los indicadores de productividad de cada puesto de trabajo, es aquí donde se percibe si la capacitación específica para cada trabajador esta siendo efectiva o no y definir las acciones pertinentes en caso sea necesario.

Los principales indicadores de productividad relevantes para del Departamento de Laminación son:



Viendo los principales indicadores del departamento de Laminación, podemos evidenciar que el entrenamiento y la capacitación vienen repercutiendo positivamente en los indicadores de calidad. Gracias a la inversión en capacitación se ha logrado las metas planificadas.

6. Innovación

6.1. Amplitud en la búsqueda de opciones y desarrollo de alternativas

En el presente proyecto se utilizó otra herramienta de calidad como es el ranking de factores, es una técnica de mucha utilidad cuando las personas que la aplican tienen mucha experiencia en el proceso que se desea mejorar. Esta técnica representa los criterios de selección establecidos por integrantes del equipo, criterios establecidos para poder priorizar y definir las soluciones de mayor impacto y de menor costo para la empresa.

A. INADECUADO PRENSADOR DE ROLLOS

Causa: Falla del pistón neumático del prensador

Causa Raíz	SOLUCIONES PLANTEADAS	SOLUCION A REALIZAR
Accionamiento Inadecuado	Reparación de Pistón	Cambio de pistón neumático a hidráulico
	Cambio de pistón neumático a hidráulico	

MATRIZ DE SELECCIÓN

N°	PUNTAJE	PRIORIDAD	SOLUCIONES PLANTEADAS
A	53	2	REPARACIÓN DE PISTÓN
B	64	1	CAMBIO DE PISTÓN NEUMÁTICO A HIDRÁULICO

CRITERIOS DE SELECCIÓN		F. P.
C1	Facilidad para solucionarlo 1: Muy difícil 2: Difícil 3: Fácil	5
C2	Tiempo que implica solucionarlo 1: L. Plazo 2: M. Plazo 3: C. Plazo	3
C3	Requiere inversión 1: Alta 3: Media 5: Poca	4
C4	Mejora la seguridad industrial 1: Poco 2: Medio 5: Mucho	4

EVALUACIÓN

PROB.	A	B
C1	15	15
C2	06	09
C3	12	20
C4	20	20
Total.	53	64

Causa: Falla del pistón hidráulico del prensador

Causa Raíz	SOLUCIONES PLANTEADAS	SOLUCION A REALIZAR
Capacidad Inadecuada	Reparación de Pistón	Cambio de Pistón
	Cambio de Pistón	

MATRIZ DE SELECCIÓN

N°	PUNTAJE	PRIORIDAD	SOLUCIONES PLANTEADAS
A	37	2	Reparación de pistón.
B	51	1	Cambio de pistón

CRITERIOS		F. P.
C1	Facilidad para solucionarlo 1: Muy difícil 2: Difícil 3: Fácil	5
C2	Tiempo que implica solucionarlo 1: L. Plazo 2: M. Plazo 3: C. Plazo	3
C3	Requiere inversión 1: Alta 3: Media 5: Poca	4
C4	Mejora la seguridad industrial 1: Poco 2: Medio 5: Mucho	4

EVALUACIÓN

PROB.	A	B
C1	10	10
C2	03	09
C3	04	12
C4	20	20
Total.	37	51

Causa: Límite de carrera del pistón prensador

Causa Raíz	SOLUCIONES PLANTEADAS	SOLUCION A REALIZAR
Ubicación de pistón	Agregar ruedas de desplazamiento	Invertir sentido de prensado
	Invertir sentido de prensado	

MATRIZ DE SELECCIÓN

N°	PUNTAJE	PRIORIDAD	SOLUCIONES PLANTEADAS
A	36	2	AGREGA RUEDAS DE DESPLAZAMIENTO
B	41	1	INVERTIR SENTIDO DEL PRENSADO

CRITERIOS		F. P.
C1	Facilidad para solucionarlo 1: Muy difícil 2: Difícil 3: Fácil	5
C2	Tiempo que implica solucionarlo 1: L. Plazo 2: M. Plazo 3: C. Plazo	3
C3	Requiere inversión 1: Alta 3: Media 5: Poca	4
C4	Mejora la seguridad industrial 1: Poco 2: Medio 5: Mucho	4

EVALUACIÓN

PROB.	A	B
C1	10	15
C2	06	06
C3	12	12
C4	08	08
Total.	36	41

B. INADECUADA CRUCETA DE ROLLOS

Causa: Falla del rodamiento principal

Causa Raíz	SOLUCIONES PLANTEADAS	SOLUCION A REALIZAR
Sobre carga	Cambio de Rodamiento (cremallera de mayor capacidad)	Cambio de Rodamiento (cremallera de mayor capacidad)
	Reparación del rodamiento (Cambio por el mismo rodamiento)	
	Incremento de lubricación	

MATRIZ DE SELECCIÓN

N°	PUNTAJE	PRIORIDAD	SOLUCIONES PLANTEADAS
A	56	1	CAMBIO DE RODAMIENTO (MAYOR CAPACIDAD)
B	32	3	REPARACION DEL RODAMIENTO (CAMBIO POR EL MISMO RODAMIENTO)
C	37	2	INCREMENTO DE LUBRICACIÓN

CRITERIOS		F. P.
C1	Facilidad para solucionarlo 1: Muy difícil 2: Difícil 3: Fácil	5
C2	Tiempo que implica solucionarlo 1: L. Plazo 2: M. Plazo 3: C. Plazo	3
C3	Requiere inversión 1: Alta 3: Media 5: Poca	4
C4	Mejora la seguridad industrial 1: Poco 2: Medio 5: Mucho	4

EVALUACIÓN

PROB.	A	B	C
C1	15	05	10
C2	09	03	03
C3	12	04	04
C4	20	20	20
Total.	56	32	37

Causa: Doblado de brazos de cruzeta

Causa raíz	SOLUCIONES PLANTEADAS	SOLUCION A REALIZAR
Brazo afectado por Maniobra de montacarga	Cambio de brazo	Colocar brazos articulados
	Colocar brazos articulados	

MATRIZ DE SELECCIÓN

Nº	PUNTAJE	PRIORIDAD	SOLUCIONES PLANTEADAS
A	36	2	CAMBIO DE BRAZOS
B	44	1	COLOCAR BRAZOS ARTICULADOS

CRITERIOS		F. P.
C1	Facilidad para solucionarlo 1: Muy difícil 2: Difícil 3: Fácil	5
C2	Tiempo que implica solucionarlo 1: L. Plazo 2: M. Plazo 3: C. Plazo	3
C3	Requiere inversión 1: Alta 3: Media 5: Poca	4
C4	Mejora la seguridad industrial 1: Poco 2: Medio 5: Mucho	4

EVALUACIÓN

PROB.	A	B
C1	10	15
C2	06	06
C3	12	12
C4	08	08
Total.	36	41

Causa: Fallas del motor reductor

Causa raíz	SOLUCIONES PLANTEADAS	SOLUCION A REALIZAR
Falta de capacidad	Reparación de moto reductor	Cambio de motor Reductor
	Cambio de moto reductor	

MATRIZ DE SELECCIÓN

Nº	PUNTAJE	PRIORIDAD	SOLUCIONES PLANTEADAS
A	36	2	REPARACION DE MOTO REDUCTOR
B	45	1	CAMBIO DE MOTO REDUCTOR

CRITERIOS		F. P.
C1	Facilidad para solucionarlo 1: Muy difícil 2: Difícil 3: Fácil	5
C2	Tiempo que implica solucionarlo 1: L. Plazo 2: M. Plazo 3: C. Plazo	3
C3	Requiere inversión 1: Alta 3: Media 5: Poca	4
C4	Mejora la seguridad industrial 1: Poco 2: Medio 5: Mucho	4

EVALUACIÓN

PROB.	A	B
C1	10	15
C2	06	06
C3	12	12
C4	08	12
Total.	36	45

B. INADECUADA ATADO DE ROLLOS

Causa: Atado suelto

Causa Raíz	SOLUCIONES PLANTEADAS	SOLUCION A REALIZAR
Atado manual	Fabricación de un equipo	Fabricación de un equipo electromecánico
	Mejorar método de trabajo	
	Compra de un equipo automático	

MATRIZ DE SELECCIÓN

N°	PUNTAJE	PRIORIDAD	SOLUCIONES PLANTEADAS
A	64	1	FABRICACIÓN DE UN EQUIPO ELECTROMECAÁNICO
B	32	3	MEJORAR METODO DE TRABAJO
C	37	2	COMPRA DE UN EQUIPO AUTOMÁTICO

CRITERIOS		F. P.
C1	Facilidad para solucionarlo 1: Muy difícil 2: Difícil 3: Fácil	5
C2	Tiempo que implica solucionarlo 1: L. Plazo 2: M. Plazo 3: C. Plazo	3
C3	Requiere inversión 1: Alta 3: Media 5: Poca	4
C4	Mejora la seguridad industrial 1: Poco 2: Medio 5: Mucho	4

EVALUACIÓN			
PROB	A	B	C
C1	15	05	10
C2	09	03	03
C3	20	04	04
C4	20	20	20
Total	64	32	37

Causa: Fatiga de personal

Causa raíz	SOLUCIONES PLANTEADAS	SOLUCION A REALIZAR
Exposición a altas temperaturas	Incrementar número de personal	Implementar un ventilador Para el personal
	Implementar un ventilador para el personal.	

MATRIZ DE SELECCIÓN

N°	PUNTAJE	PRIORIDAD	SOLUCIONES PLANTEADAS
A	36	2	INCREMENTAR NUMERO DE PERSONAL
B	48	1	IMPLEMENTAR VENTILADOR PARA EL PERSONAL

CRITERIOS		F. P.
C1	Facilidad para solucionarlo 1: Muy difícil 2: Difícil 3: Fácil	5
C2	Tiempo que implica solucionarlo 1: L. Plazo 2: M. Plazo 3: C. Plazo	3
C3	Requiere inversión 1: Alta 3: Media 5: Poca	4
C4	Mejora la seguridad industrial 1: Poco 2: Medio 5: Mucho	4

EVALUACIÓN		
PROB.	A	B
C1	10	15
C2	06	09
C3	12	12
C4	08	12
Total.	36	48

RESUMEN

INADECUADO Prensador de Rollos	
CAUSA RAÍZ	SOLUCIÓN
Accionamiento inadecuado	Cambio del pistón neumático a hidráulico
Capacidad inadecuada	Cambio de pistón
Carro sin guía	Invertir sentido del prensado
Equipos obsoletos	Cambio del pistón hidráulico
INADECUADA CRUZETA DE ROLLOS	
Sobre carga	Cambio de rodamiento (cremallera de mayor capacidad)
Tubos afectados por maniobras	Colocar tubos articulados
Falta de capacidad	Cambio de moto reductor
INADECUADO ATADO DE ROLLOS	
Atado suelto	Fabricación de un equipo electromecánico
Exposición a altas temperaturas	Implementar un ventilador para el personal

6.2. Originalidad de la solución propuesta

El G.P. Identificación ha definido soluciones con la finalidad de eliminar las causas raíces del problema, las cuales han sido coordinadas con las jefaturas de Laminación y Mantenimiento.

Las modificaciones en la cruceta se han desarrollado mediante el ingenio del equipo ya que las piezas que se han empleado han sido los rodamientos de la corona de la máquina de colada continua, estos se procedieron a mecanizar y a adaptarlo para el sistema de evacuación de rollos de alambón.

El diseño original de la máquina no permitía una adecuada evacuación de rollos, ha sido la creatividad y la simplicidad de ideas y diseños el que ha permitido cambiar el final de carrera del sistema, solución muy práctica y a su vez muy ingeniosa.

Las mejoras implementadas impactan de manera favorable en los siguientes aspectos:

Ámbito económico

Se obtiene una mayor rentabilidad porque ya no se invierten 1.5 millones de euros en sistemas similares y asegura que la empresa pueda seguir procesando rollos de alambón a un menor costo por la reducción de paradas por roturas de materiales.

Mejoras en las condiciones de trabajo

El personal realiza el trabajo de manera más eficiente ya que reduce su exposición a los rollos de alambón que salen de la línea de producción a altas temperaturas y el sistema semiautomático de ajuste minimiza el esfuerzo físico del personal al momento de realizar el ajuste para la conformación final del rollo.


Sobre los clientes

Los clientes internos están más satisfechos ya que han determinado que el sistema actual es más que aceptable para fines del conformado de los rollos.

6.3. Habilidad para implantar soluciones de bajo costo y alto impacto

Para asegurar una adecuada implementación de las soluciones y de los nuevos diseños planteados por el equipo, se procedió con el levantamiento de planos de la nueva cruzeta, los cuales fueron validados por el departamento de ingeniería y mantenimiento. A lo largo del proyecto a través de las reuniones del equipo se daban alcances de los logros del equipo.

La mejora del sistema de conformación de rollos al pasar de un sistema manual a uno semi-automático ha sido de mucho beneficio para la empresa ya que un sistema de iguales características está costando en el mercado más de 1.5 millones de euros y el seguimiento de las actividades por medio de los diagramas de gantt para asegurar el seguimiento de las implementaciones fue realizado con el fin de garantizar el cumplimiento de las fechas de cada una de las actividades.

	ENCUESTA DE MEDICION DE LA SATISFACCION DE CLIENTES INTERNOS				Periodo de evaluación: cada 3 meses	
					Fecha:	
DEPARTAMENTO LAMINACION - ZONA DE ACABADOS						
AREA ENCUESTADA: ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS						
ENCUESTADO: JUAN ALMEYDA NAPA			Responsable de la Encuesta: Sr. Luis Cornejo			
MARQUE CON UN ASPA (X) EN LOS RECUADROS A LA DERECHA, LA CALIFICACION QUE CREA CONVENIENTE Y COMENTE SU OBSERVACION LUEGO CALCULE EL PROMEDIO DEL PUNTAJE DE ACUERDO A SU CALIFICACION						
1	¿Los paquetes de barras corrugadas llegan correctamente embalados?	Muy malo 0	Malo 25	Regular 50	Aceptable 75	Bueno 100
						X
¿cómo considera que podemos mejorar? GARANTIZANDO EL AMARRE DE MANIPULEO		PROPUESTA DEL RESPONSABLE DE ENCUESTA:				
2	¿Los paquetes de perfiles llegan correctamente embalados?	Muy malo 0	Malo 25	Regular 50	Aceptable 75	Bueno 100
						X
¿cómo considera que podemos mejorar? EFECTUANDO OTRO TIPO DE AMARRE MANUAL DE MANIPULEO PARA LOS CUADRADOS		PROPUESTA DEL RESPONSABLE DE ENCUESTA:				
3	¿Los rollos de alambres llegan correctamente embalados?	Muy malo 0	Malo 25	Regular 50	Aceptable 75	Bueno 100
						X
¿cómo considera que podemos mejorar?		PROPUESTA DEL RESPONSABLE DE ENCUESTA:				
4	¿La identificación de los productos son legibles?	Muy malo 0	Malo 25	Regular 50	Aceptable 75	Bueno 100
						X
¿cómo considera que podemos mejorar? GARANTIZANDO UN BUEN MANTENIMIENTO DE LAS IMPRESORAS DE CODIGO DE BARRAS		PROPUESTA DEL RESPONSABLE DE ENCUESTA:				
5	¿Los datos consignados en la tarjeta de identificación son correctos?	Muy malo 0	Malo 25	Regular 50	Aceptable 75	Bueno 100
						X
¿cómo considera que podemos mejorar? REDUCIENDO LOS INGRESOS DE PESOS MANUALES		PROPUESTA DEL RESPONSABLE DE ENCUESTA:				
_____ 05/05/2008 FECHA		_____ Juan Almeyda Napa ENCUESTADO				

En las siguientes fotos se puede observar como los rollos mejoraron sus características de facilidad de manipulación y almacenaje.

ANTES



AHORA

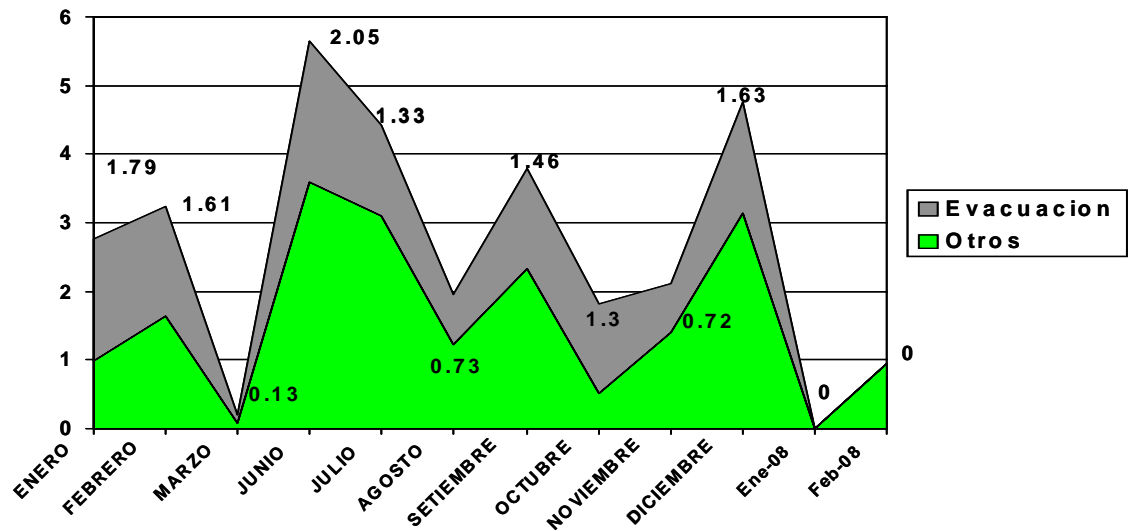


7.2. Resultados financieros

Los resultados financieros se presentan anualizados y se sustentan bajo la reducción de costos por paradas de producción y los ahorros en la compra de equipos ya no requeridos:

Gráfica de Paradas de producción en la Línea de Alambρόn
Paradas por causa del proceso de evacuación y otras causas

Horas/mes



A) Por minutos de parada de planta

Reducción de 64 min. /mes a 15 min./mes = 0.82 horas / mes
 0.82 h./mes x 12 meses = 9.84 h./año
 9.84 h./año x 55 t./h. = 54.12 t./año
 54.12 t./año x 100 \$/t (margen de ganancia) = US\$ 54,120 /año

B) Por compra de equipos ya no requeridos

Costo de rodamiento (cremallera)	=	3,200
Costo de moto reductor	=	6,500
		<hr/>
		US\$ 9,700

A + B = US\$ 63,820 /año

INVERSIÓN POR TRABAJOS DE MODIFICACIONES

Reforzamiento de estructura de prensa	850
Fabricación de base para rod. (cremallera)	380
Cambio de tubos de cruzeta	1,282
Mecanizado de piezas	180
Modificación de apoyo de pistón	270
Mano de obra	4,608
Materiales para soldadura	420
Modificación de soporte de tubos	430
Compra de moto reductor para atadora	1,220
Compra de cadena para atadora	30
Implementación de un tablero eléctrico	1,050
Compra de un ventilador	2,200

TOTAL INVERTIDO EN TRABAJOS US\$ 13,220

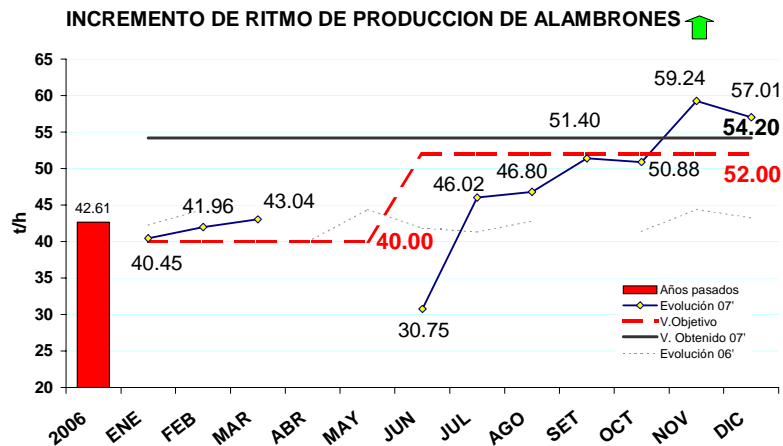
RESUMEN DE EVALUACIÓN ECONOMICA

Por minutos de parada de planta	US\$ 54,120 /año	+
Por compra de equipos ya no requeridos	US\$ 9,700 /año-	
INVERSIÓN	US\$ 13,220	

AHORRO TOTAL US\$ 50,600 /AÑO

7.3. Resultados de la eficiencia organizacional

Nuestras mejoras incidieron en elevar los ritmos de producción de la línea de alambón tal como se muestra en los meses de noviembre y diciembre del 2007.



Otro resultado destacable esta referido a las condiciones de seguridad en el trabajo para los operadores de la línea de alambón.

De acuerdo a la actual metodología de Identificación y Evaluación de Riesgos, la actividad de evacuación de rollos de alambón redujo el riesgo de accidentes de trabajo por: Exposición a altas temperaturas, atrapamiento durante el prensado de rollos o cortes por manipulación del alambón; de un nivel medio a un nivel bajo.

8. Sostenibilidad y Mejora


8.1. Sostenibilidad y mejora

El equipo de mejora definió que era necesario establecer dentro del Sistema de Gestión de la empresa ciertos documentos que permitan darle continuidad y estandarizar la mejora implementada. Se han elaborado o actualizado:

1. Procedimientos de trabajo seguro (PETS)
2. Planes de trabajo de mantenimiento del prensador como también de la cruzeta de rollos
3. Hoja de inspección de TPM (Identificación de fallas del equipo).

A continuación se muestran los documentos:

PROCEDIMIENTOS DE PENSADO DE ROLLOS (PETS 0008)

 PETS: PENSADO Y EMPAQUETADO DE ROLLOS			
DEPARTAMENTO : LAMINACION.		SUPERVISOR DEL DEPARTAMENTO:	
Nº PTES: 008.		OCUPACION: JEFE DE ACABADOS	
ANALISIS CONDUcido POR: SR. LUIS CORNEJO P.		FECHA: 22/10/07	
TRABAJO : PENSADO DE ROLLOS		TAREA: PENSAR, EMPAQUETAR E IDENTIFICAR ROLLOS	
PRENSADO			
IIº	PASOS	RIESGOS POTENCIALES	MEDIDAS DE CONTROL
1	Para realizar esta actividad, el personal deberá de hacerlo con sus EPP completos.	Amputación de miembros, caídas a diferente nivel, golpes/partículas extrañas a la vista, heridas cortantes etc.	Casco, lentes, guantes de seguridad (nitrilo)
2	Antes de empezar esa labor se debe de verificar que todos los equipos, estén en buen estado; prensas, centralinas, pistones, botoneras, volcadores etc.) realizando pruebas en vacío.	Riesgo de dañar algún equipo si no se revisa.	El supervisor o encargado, será el responsable de que se cumpla con dicha operación.
3	Al momento de que ingrese el rollo en la prensa, El operario estará atento a la operación al equipo.	Se puede sufrir lesiones, fracturas, golpes y/o heridas cortantes.	El operario de la prensa es el responsable de todas las maniobras a realizar, en coordinación con el op. Del pulpito.
4	Antes de realizar el pensado de los rollos, el operario debe de verificar que no este ninguna persona cerca de la maquina, luego pensar.	Se pueden sufrir (fracturas, aplastamiento por el pensado, golpes ó heridas).	Se verificara que no haya ninguna persona ú objeto cerca de la prensa a fin de no correr riesgos innecesarios
5	El encargado de la prensa dirigirá al personal para que realicen el atado respectivo del rollo (Cuatro amarres equidistantes) con alambre de amarre Ø 5.5mm ó Ø 6mm.	En el caso se haga alguna mala operación se puede sufrir cortes por alambre, en los brazos y cara.	El encargado de la prensa, será el responsable de verificar que se realice bien esta tarea. Para evitar cualquier incidente.
6	Una vez pensado y atado el rollo se retrae el piston y se retira el personal del área de giro de la cruzeta, para que pueda girar libremente, realizada esta operación se pasa al siguiente rollo.	En el caso se haga alguna mala operación se producirán (fracturas ó lesiones en las manos)	Se debe de verificar el buen estado de las cadenas, botoneras y finales de cámara.
Aprob. Por: Sup. Del Area: Aprob. por : Jefe del Area: Fecha de Aprobación:			

PLANES DE TRABAJO PARA EL MANTENIMIENTO – PENSADOR DE ROLLOS



REPORTE DE PLAN DE TRABAJO

No.PLAN : PT4082 MANTENIMIENTO A PRENSADOR DE ROLLOS EN LINEA

LOCALIZACION : P2LN381403 PRIORIDAD DE OT : 2 INTERRUMPIBLE ? : N FECHA DE MODIFICACION :

SUPERVISOR : P70160 ESPECIALIDAD PRINCIPAL : REVISADO POR : ELABORADO POR :

DURACION (min) : 0.00 REVISION No. : APROBADO POR :

DETALLES DE OPERACION

OP	DESCRIPCION	HRS	PTO.MED
10	APAGAR CENTRAL HIDRAULICA	0.00	
20	COLOCAR TARJETA DE SEGURIDAD EN TABLERO PRINCIPAL	0.00	
30	REVIZAR ESTADO DE UNIONES SOLDADAS	0.00	
40	REVIZAR ESTADO DE SOPORTES PIVOTANTES	0.00	
50	VERIFICAR ESTADO DE SELLOS (IDENTIFICAR FUGAS DE AC	0.00	
60	VERIFICAR ESTADO DE LAS MANGUERAS Y CONECTORES	0.00	
70	VERIFICAR ESTADO DE LA ESTRUCTURA Y RUEDAS GUIA	0.00	
80	VERIFICAR ESTADO DE SOPORTES LATERALES DE COMPACTA	0.00	
90	VERIFICAR ESTADO DE SOPORTE DE SENSORES INDUCTIVO	0.00	
100	COMPROVRA ESTADO DE LOS CILINDROS HIDRAULICOS DE P	0.00	

MANO DE OBRA					MATERIALES							
OP	COD	DESCRIPCION	CANT	HRS	TARIFA	COSTO	OP	MATERIAL	DESCRIPCION	CANT	UN	COSTO
	MEC2	Mecánico 2	2	4.00	7.08	56.67						
COSTO MANO DE OBRA \$						56.67	COSTO DE MATERIALES \$					

PLANES DE TRABAJO PARA EL MANTENIMIENTO – CRUZETA DE ROLLOS



REPORTE DE PLAN DE TRABAJO

No.PLAN : PT4083 MANTENIMIENTO A CRUZETA RECEPTORA DE ROLLOS

LOCALIZACION : P2LN381402 PRIORIDAD DE OT : 2 INTERRUMPIBLE ? : N FECHA DE MODIFICACION :

SUPERVISOR : P70160 ESPECIALIDAD PRINCIPAL : REVISADO POR : ELABORADO POR :

DURACION (min) : 0.00 REVISION No. : APROBADO POR :

DETALLES DE OPERACION

OP	DESCRIPCION	HRS	PTO.MED
10	DESENERGIZAR MOTOR ELECTRICO	0.00	
20	COLOCAR TARJETA DE SEGURIDAD EN TABLERO DE MANDO	0.00	
30	REVIZAR ESTADO DE RODAMIENTO DE CRUZETA	0.00	
40	REVIZAR ESTADO DE LOS 04 BRAZOS DE CRUZETA	0.00	
50	VERIFICAR NIVEL DE ACEITE DE REDUCTOR	0.00	
60	VERIFICAR ESTADO DE PERNOS DE SUJECION DE BRIDA DE M	0.00	
70	VERIFICAR ESTADO DE PERNOS DE BRIDA DE REDUCTOR A E	0.00	
80	VERIFICAR AJUSTE DE PERNOS DE ESTRUCTURA Y CRUZET	0.00	
90	EVRFICAR ESTADO DE FINALES DE CARRERA	0.00	

MANO DE OBRA					MATERIALES							
OP	COD	DESCRIPCION	CANT	HRS	TARIFA	COSTO	OP	MATERIAL	DESCRIPCION	CANT	UN	COSTO
	MEC2	Mecánico 2	2	4.00	7.08	56.67						
COSTO MANO DE OBRA \$						56.67	COSTO DE MATERIALES \$					

