



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS DE GRADO

PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

MENCIÓN: GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

TEMA:

PLAN DE MEJORAMIENTO A LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE LLENADO DE DETERGENTES EN POLVO DEL ÁREA DE HCP CON PRESENTACIONES DE 200 GR, 400 GR Y 1200 GR, EN LA EMPRESA LA FABRIL S.A.

DIRECTOR DE TESIS:

ING. PERCIVAL ANDRADE ARELLANO

AUTOR:

LUIS NOLBERTO MENÉNDEZ MERA

MANTA – MANABI – ECUADOR

2012 - 2013



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS DE GRADO

PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

MENCIÓN: GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

TEMA:

PLAN DE MEJORAMIENTO A LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE LLENADO DE DETERGENTES EN POLVO DEL ÁREA DE HCP CON PRESENTACIONES DE 200 GR, 400 GR Y 1200 GR, EN LA EMPRESA LA FABRIL S.A.

DIRECTOR DE TESIS:

ING. PERCIVAL ANDRADE ARELLANO

AUTOR:

LUIS NOLBERTO MENÉNDEZ MERA

MANTA – MANABI – ECUADOR

2012 - 2013



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS DE GRADO

PLAN DE MEJORAMIENTO A LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE
LLENADO DE DETERGENTES EN POLVO DEL ÁREA DE HCP CON
PRESENTACIONES DE 200 GR, 400 GR Y 1200 GR, EN LA EMPRESA LA
FABRIL S.A.

Sometida a consideración del Honorable Consejo Directivo de la
Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Laica “Eloy Alfaro”
de Manabí, como requisito para obtener el título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Aprobado por el Tribunal Examinador:

DECANA DE LA FACULTAD
Ing. Leonor Vizquete Gaibor, Mba

DIRECTOR DE TESIS
Ing. Percival Andrade Arellano

JURADO EXAMINADOR

JURADO EXAMINADOR

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Director de Tesis certifico que el presente trabajo fue elaborado bajo mi dirección, orientación y supervisión; sin embargo el proceso investigativo, los conceptos y resultados son de exclusiva responsabilidad del autor, señor:

LUIS NOLBERTO MENENDEZ MERA

Ing. Percival Andrade Arellano

Director de Tesis

AGRADECIMIENTO

Es satisfactoria extender mis sincero agradecimiento al Ing. Percival Andrade, Director de la tesis, por su ayuda y colaboración en el desarrollo de este proyecto

A los profesores de nuestra facultad de Ingeniería, que con su conocimiento técnico y científico, nos supieron dar todo de ellos como profesionales y amigos, y de esta forma llegar a conseguir todas las metas propuestas, culminando de esta manera nuestra carrera junto con mis compañeros y obtener el título de INGENIERO INDUSTRIAL.

A la empresa LA FABRIL S. A. y a todas las personas y compañeros de trabajo que colaboraron en la realización de este trabajo, por la información, apoyo y consejo brindado.

DEDICATORIA

El presente trabajo de grado está dedicado a todos aquellos familiares, amigos y compañeros que me prestaron todo su apoyo, confianza y ayuda en todo momento; que contribuyeron de una u otra forma para llegar a ser el profesional que soy en día. Pero en especial quisiera dedicarle la presente investigación:

A mis padres, mis forjadores que siempre estuvieron en los momentos cuando más los necesité y sé que siempre se mantendrán ahí; que me brindaron todo su amor, su cariño, que junto a la rectitud y a los principios que me inculcaron contribuyendo a formarme en la persona que soy hoy en día. A mis hermanos, que de igual forma estuvieron presentes en todo momento.

A mis profesores, que supieron guiarme durante el desarrollo de mis estudios.

A mis compañeros de aulas y amigos, con los cuales compartí muchas experiencias que nunca olvidare, por el apoyo brindado tanto en los estudios como a nivel personal.

Luis Menéndez Mera.

RESPONSABILIDAD DEL AUTOR

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el Patrimonio intelectual de la misma a la Facultad de Ingeniería Industrial”.

Luis Nolberto Menéndez Mera

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en una empresa dedicada a la elaboración de polvo detergente en la cual actualmente me encuentro trabajando, está localizada en la ciudad de Montecristi y tiene una capacidad de producción de 14 Ton. por día de polvo detergente, dispone de 3 líneas de envasado de producto que trabajan con distintos formatos.

Desde hace algún tiempo la necesidad de producción de polvo de detergente ha aumentado debido al incremento de la demanda de los productos, después de analizar el problema usando herramientas de TPM (Mantenimiento Productivo Total) 5 s´ y SMED (Cambio rápido en menos de 10 minutos), surgieron acciones para controlar y minimizar los tiempos de cambios de formatos, y mejorar la productividad en los equipos de llenado.

Es por esto que en el presente estudio se encuentran varias soluciones que fueron evaluados y aplicadas para hacer el diseño completo de la mejor manera para que cumpla con los criterios definidos previamente.

Las principales dificultades que se tuvieron fue el diseñar un mecanismo que nos permitiera fraccionar mejor y a mayor velocidad el plástico en la máquina

para formar las fundas de detergentes en polvo, el demoro y desordenado cambios de formatos de una presentación a otra producía que los tiempos improductivos se mantuvieran muy elevados; la contaminación de polvillo al ambiente y/o entorno de trabajo también era una incomodidad que obligaba a realizar paradas frecuentes para realizar las limpiezas respectivas en la máquina y en el área.

INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de esta tesis se logrará rediseñar el sistema de tracción de las maquinas llenadoras de fundas de detergentes en polvo en la planta HCP de la empresa La Fabril S. A. la misma que se instaló y trabaja actualmente como parte de la solución al aumento de la producción y productividad

En primer lugar se debe definir cuál es la velocidad que realmente se pudiera trabajar en la llenadoras de detergentes en polvo y en cada una de las maquinas y/o líneas de producción por tamaño de formato y por día

También se hará uso de herramientas TPM, 5 s' para analizar el problema de Excesivos tiempos de cambio de formatos en las máquinas de llenado y disminuirlo hasta llegar al mínimo tiempo utilizando el debido estudio de tiempos y movimientos.

Luego de analizar estas propuestas se determinara y aprovechara al máximo la utilización de las herramientas para que se reduzcan los tiempos improductivos y se transformaran en tiempos productivos.

Finalmente se realizará un sencillo análisis financiero en donde refleje la transformación del tiempo y velocidad ganada en los equipos transformados en dólares mensualmente de lo que fue este trabajo.

INDICE

DECLARACION.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
DEDICATORIA.....	VI
DECLARACION DEL AUTOR.....	VII
RESUMEN.....	VIII
INTRODUCCION.....	X

CAPITULO I

1 ANTECEDENTE DE LA EMPRESA.....	1
1.1 LA EMPRESA.....	1
1.2 MISION CORPORATIVA Y VISION DE LA EMPRESA.....	4
1.3 MISION.....	4
1.4 VISION.....	4
1.5 POLITICA (OBJETIVOS).....	5
1.5.1 POLITICA INTEGRADA DE CALIDAD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE.....	5
1.6 CULTURA ORGANIZACIONAL (VALORES).....	6
1.6.1 LIDERAZGO.....	6
1.6.2 CALIDAD.....	6

1.6.3	RESPETO.....	7
1.6.4	AGREGAR VALOR.....	8
1.7	UBICACIÓN Y LOCALIZACION DE LA PLANTA.....	8
1.8	DISTRIBUCION DE LA ORGANIZACIÓN.....	9
1.8.1	GRAFICA DE LA DISTRIBUCION DE LA PLANTA LA FABRIL.....	10
1.9	ORGANIGRAMA DE LA PLANTA HCP “AREA DETERGENTE”.....	11
1.10	GENERALIDADES DE LA PLANTA DE DETERGENTE “LA FABRIL”...	12
1.10.1	PROCESO DE LLENADO DE DETERGENTE.....	12
1.10.2	PLAN DE PRODUCCION.....	12
1.10.3	PROCESO DE ENFUNDADO DE DETERGENTE.....	12
1.11	DIAGRAMA DE PROCESO.....	13
1.11.1	RECEPCION DE MATERIA PRIMA.....	14
1.11.2	MEZCLADO.....	14
1.11.3	APROBACION DEL PRODUCTO.....	15
1.11.4	LLENADO DE PRODUCTO EN COCHE.....	16
1.11.5	TRANSPORTACION DE PRODUCTO A TOLVA.....	16
1.11.6	LLENADO Y SELLADO.....	17
1.11.7	LLENADO DE DETERGENTE.....	17
1.11.8	OBSERVACIONES EN EL EMPAQUE.....	18
1.11.9	PELETIZADO.....	19

1.12	CADENA DE VALOR.....	20
1.13	PRODUCTO LLENADO EN PRESENTACIONES DE 200,400 Y 1200 Gr.....	20
1.13.1	MEDIDAS DE LAMINAS.....	20
1.13.2	COMPONENTE DE LAMINAS.....	24
1.13.3	ESPECIFICACIONES DE LAMINA DE 200,400 Y 1200 Gr.....	25
1.14	GESTION AMBIENTAL.....	28
1.14.1	LIMPIEZA.....	28
1.14.2	QUE HACER EN CASO DE PRESENTARSE UN DERRAME DE PRODUCTO (DETERGENTE).....	28
1.16.	IDENTIFICACION DE ASPECTO E IMPACTO AMBIENTALES EN AREA DETERGENTE.....	30

CAPITULO II

2.	ESTUDIO DE METODOS.....	31
2.1	DELIMITACION DEL PROBLEMA.....	31
2.2	ARBOL DEL PROBLEMA.....	33
2.3	CARACTERISTICAS DE ESTUDIO DE TIEMPO.....	34
2.3.1	ESTUDIO DE TIEMPO.....	34

2.3.2 EI ESTUDIO DE TIEMPO TIENE COMO OBJETIVO.....	34
2.3.4 PREPARACION PARA EL ESTUDIO DE TIEMPO.....	35
2.3.4.1 SELECCIÓN DE LA OPERACIÓN.....	35
2.3.4.2 SELECCIÓN DEL OPERADOR.....	35
2.3.4.3 ACTITUD FRENTE AL TRABAJADOR.....	36
2.3.4.4 ANALISIS DE COMPROBACION DEL METODO DE TRABAJO.....	36
2.4 RESPONSABILIDAD DEL ANALISTA DE TIEMPO.....	37
2.5 RESPONSABILIDAD DEL SUPERVISOR.....	38
2.6 RESPONSABILIDAD DEL TRABAJADOR.....	40
2.7 ESTUDIO DE TIEMPO CON CRONOMETRO.....	41
2.8 OBJETIVO DE SMED.....	43
2.9 METODOLOGIA PARA EL CAMBIO DE METODO.....	44
2.10 CONCEPTO FUNDAMENTALES SMEED.....	45
2.11 TECNICAS DE APLICACIÓN.....	46
2.12 PROBLEMA MÁS COMUNES A LA HORA DE REALIZAR LOS CAMBIOS O PREPARACION DE HERRAMIENTAS.....	48
2.13 IMPORTANCIA DE LA CINCO S EN LA APLICACIÓN DEL SMEED.....	49
2.14 PROCEDIMIENTO PARA MEJORAR LA PREPARACION.....	51
2.15 APROXIMACION EN 3 PASOS.....	54
2.16 BENEFICIOS DE SMEED.....	56
2.17 NECESIDAD DE LA ESTRATEGIA CINCO S.....	56

CAPITULO III

3.1 PASOS PARA CAMBIO DE FORMATO DE VALPACK y PACANDE.....	59
3.2 DIAGRAMA DE ANALISIS (ANTES) DE FLUJO DEL PROCESO DEL CAMBIO DE FORMATO 200 gr A 400 gr.....	60
3.3 DIAGRAMA DE ANALISIS (ANTES) DE FLUJO DEL PROCESO DEL CAMBIO DE FORMATO 400 gr A 1200 gr.....	62
3.4 DIAGRAMA DE ANALISIS (ANTES) DE FLUJO DEL PROCESO DEL CAMBIO DE FORMATO 1200 gr A 200 gr.....	64
3.5 ESTRATEGIA PARA MEJORAS LA PRODUCTIVIDAD EN DETERGENTE.....	66
3.5.1 SISTEMA DE ARRASTRE DE LLENADORA.....	66
3.5.2.1 DIAGRAMA DE ANALISIS ACTUAL DE FLUJO DEL PROCESO DEL CAMBIO DE FORMATO 200 gr A 400 gr.....	68
3.5.2.2 DIAGRAMA DE ANALISIS ACTUAL DE FLUJO DEL PROCESO DEL CAMBIO DE FORMATO 400 gr A 1200 gr.....	70
3.5.2.3 DIAGRAMA DE ANALISIS ACTUAL DE FLUJO DEL PROCESO DEL CAMBIO DE FORMATO 1200 gr A 200 gr.....	72
3.5.3 CAPACITACION A OPERADORES.....	74
3.5.4 MANTENIMIENTO PLANIFICADO DE LLENADORAS.....	74

CAPITULO IV

4.- BENEFICIO COSTO.....	76
4.1 BENEFICIO DE LA PROPUESTA.....	76
4.2 BENEFICIO GENERADO POR LA PROPUESTA.....	76
4.2.3PRODUCCIÓN DE ENVOLVEDORA PACANDE.....	76
4.3PRODUCCIÓN DE ENVOLVEDORA VALPACK.....	77
4.4 PRODUCCIÓN DE ENVOLVEDORA VALPACK.....	78
4.5 PRODUCCIÓN EN TONELADAS DISTRIBUIDAS POR ENVOLVEDORAS.....	79
4.6 PARADAS IMPREVISTA PLANTA DETERGENTES.....	80
4.7 BENEFICIO DE LA PROPUESTA.....	82
4.8 CUADRO DE PRODUCTIVIDAD DE LLENADORAS PACANDE Y VALPACK (ANTES Y DESPUES).....	83

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES.....	86
RECOMENDACIONES.....	87
BIBLIOGRAFIA.....	88
ANEXOS.....	90

ESQUEMA O PLAN ANALITICO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En la planta de HCP (Higiene Cuidado Personal) se cuenta con equipos de llenado de detergente en polvo en diversas presentaciones para el consumo masivo.

Debido a la actual demanda de venta de los productos que se fabrican en esta área, existe la necesidad de disminuir los tiempos perdidos en la producción.

En la actualidad esta área cumple con un promedio de producción del 50% de su capacidad instalada debido a las diversas eventualidades de fallas que se presentan en los equipos de llenado; es aquí en donde se observa una oportunidad de mejora para reducir los tiempos perdidos por dichas fallas y convertirlo en producción.

En conclusión, el área de llenado de detergente en polvo de la planta HCP necesita mejorar el rendimientos de sus equipos de llenado para las diversas presentaciones; por lo que se deberá identificar, clasificar y medir las eventualidades con la finalidad de elaborar e implementar un plan de

mejoramiento que nos permita mantener los equipos de llenado con mayores horas efectivas de trabajo en producción.

¿Sería conveniente, realizar un plan de mejoramiento a la productividad del área de llenado de detergente en polvo en la empresa La Fabril S.A.?

¿Los equipos de llenado que se utilizan, son los ideales para el llenado de detergente en polvo?

OBJETIVO GENERAL

- ❖ Implementar un mantenimiento de mejora continua y la metodología SMED a los equipos de llenado de detergente en polvo, con la finalidad de mejorar sus niveles de calidad y productividad.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ❖ Realizar un diagnóstico actual del rendimiento y cumplimiento de la producción en el área de llenado de detergente en polvo.
- ❖ Identificar y seleccionar técnicas de mejoramientos aplicables en la producción con los equipos de llenado de detergente en polvo.
- ❖ Implementar las técnicas más apropiadas para la realización de este proceso mediante la observación directa.

CAPITULO I

1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

1.1 La Empresa

La Fabril se inició en 1968 comercializando algodón y en tan solo una década logró convertirse en una de las desmontadoras más importantes del país. En 1978 se establece como extractora y refinadora de aceites y grasas vegetales extraídas del algodón y de la soya, llegando a procesar 3 toneladas al día.

Son varios los hechos que han marcado el desarrollo de esta empresa; siendo en la década de 1980 los más importantes:

Adquisición de 1500 hectáreas para la plantación de palma africana.

Lanzamiento al mercado de mantecas 100% vegetales, sin sabor y en empaques reutilizables.

Desarrollo del aceite tri-refinado de soya, especial para enlatados de atún.

Adquisición de maquinarias y equipos de refinación con capacidad de 50 toneladas de aceites al día ampliando de este modo el fraccionamiento a 30 toneladas diarias.

Creación de la nueva división de jabonería.

Finalmente el incremento de plantaciones de palma africana de 1500 a 4000 hectáreas.

Por la década de 1990 son otros los logros alcanzados entre estos fue creado el centro de Investigación y Desarrollo y se da inicio al funcionamiento de la nueva planta de refinación y fraccionamiento, empezando a producir margarinas. En esta década se impulsa la diversificación del negocio, mediante la creación de la nueva planta de plásticos y nace la nueva línea de productos para el hogar.

Hacia finales del 90 entra en funcionamiento la planta de refinación física más moderna de Latinoamérica; culminando con las investigaciones emprendidas para la obtención de sustitutos de manteca de cacao y arranca la nueva planta de producción de jabones. También en esta época se adquiere las marcas de OLEICA y se sella una alianza con UNICOL para la distribución de dichos productos.

El crecimiento sostenido del negocio hace que el compromiso con el cliente sea mayor por ello se inicia PROMTO "Proceso de Mejoramiento Continuo Todos hacia la Calidad y la Productividad", para conseguir la certificación ISO 9000.

En el nuevo milenio, compete abiertamente en el mercado con grandes multinacionales, entregando al mercado productos especiales como: sustitutos

de extensores de chocolates, grasas para helados y coberturas, aceites de alta tecnología para frituras y conservas entre otros.

En el 2002 adquiere la planta La Favorita a la transnacional UNILEVER junto con las marcas de Aceite: Favorita, Favorita Light, Criollo, Favorita Achiote, Margarinas Marva y Hojaldrina.

Para así en el mes de julio del 2007 decide trasladar los equipos y procesos que se ejecutaban inicialmente en la ciudad de Guayaquil a la provincia de Manabí, por estrategia de negocios y minimización de costos centralizando sus operaciones.

Al fin en marzo del 2008 empieza a operar la mega refinería con capacidad de 840 tn días con tecnología Belga.

Actualmente La Fabril es una organización productora y exportadora de productos oleaginosos y sus derivados, además de productos de limpieza como: jabones y desinfectantes, para consumo masivo e industrial.

La Fabril contribuye al desarrollo de la sociedad ecuatoriana a través de la generación de más de 1300 plazas de trabajos directas y a la provisión de productos y servicios de alta calidad que impulsan actividades comerciales secundarias que dinamizan la economía ecuatoriana.

1.2 MISIÓN CORPORATIVA Y VISIÓN DE LA EMPRESA

1.3 MISIÓN

Producir y comercializar productos de calidad superior al menor costo de una manera eficaz, eficiente y flexible, con una constante vocación de servicio; fortaleciendo día a día nuestra estructura financiera; trabajando con un sólido equipo humano; superando a la competencia en el manejo del entorno; creando marcas de indiscutible liderazgo en el mercado.

1.4 VISIÓN

La Fabril será: La empresa símbolo de la nueva industria ecuatoriana, pujante, solvente y rentable, reconocida nacional e internacionalmente por: sus ideas innovadoras de calidad y productividad, y sus marcas líderes.

1.5 POLÍTICAS (OBJETIVOS).

1.5.1 POLITICA INTEGRADA DE CALIDAD, SEGURIDAD Y MEDIO

AMBIENTE

La Fabril S.A. es una organización que fabrica, comercializa y exporta productos oleaginosos, derivados y productos de limpieza en forma de artículos para consumo masivo e ingredientes para uso industrial, que se compromete a:

1. Satisfacer plenamente las necesidades del cliente interno y externo.
2. Mejorar continuamente sus sistemas, ofreciendo productos y servicios con estándares de calidad nacional e internacional.
3. Capacitar al equipo humano respetando su individualidad para potencial sus habilidades y desarrollar sus destrezas.
4. Proveer los recursos para revisar, establecer, cumplir sus objetivos y metas.
5. Controlar y minimizar continuamente sus riesgos significativos, mediante la prevención de la contaminación desempeño ambiental y protección de las áreas de trabajo.
6. Cumplir los requerimientos legales aplicables y otros requisitos.

1.6 CULTURA ORGANIZACIONAL(VALORES).

La Fabril guía su diario accionar en la aplicación de principios o valores que conforman el corazón propio de la cultura de esta empresa en la consecución de los objetivos y metas trazados.

1.6.1 Liderazgo.

Todos debemos ser líderes.

Ser líder es ser modelo positivo de conducta, ser maestro y facilitador de otros, ser integrador.

Nuestro liderazgo debe ser perseverante (insistir pese a los obstáculos).

Nuestro liderazgo debe ser integro (conducta recta, honrada, intachable).

Debemos ser líderes en el desempeño de nuestro trabajo, para ser una empresa líder en el Ecuador.

1.6.2 Calidad.

Calidad significa: entregar productos y servicios sin retrasos, con las características solicitadas, con atención personalizada y rápida, dando al cliente lo que requiere, en el momento que lo necesita.

Debemos ser eficientes: hacer bien las cosas a la primera vez, cumpliendo las normas y estándares establecidos y utilizando la menor cantidad de recursos.

Debemos ser flexibles, para adaptarnos rápidamente a los cambios que nos solicita el cliente.

1.6.3 Respeto.

Creemos que todas las personas son valiosas, son dignas y tienen derecho a ser diferentes.

Los clientes son nuestra razón de ser.

Los proveedores son nuestros socios estratégicos.

Los colaboradores son nuestro principal capital.

Nuestro trato hacia todos ellos será de sincero respeto a sus creencias, puntos de vista y a los compromisos acordados.

Trabajaremos para crear un ambiente sin discriminación, donde se facilite la integración y el trabajo en equipo entre compañeros y áreas.

Un ambiente en el que todos los colaboradores puedan aprender, crecer y desarrollarse como personas y como profesionales.

1.6.4 Agregar Valor.

El trabajo de cada colaborador es un eslabón necesario en la cadena de valor de la empresa.

Si cada colaborador realiza su trabajo de forma “perfecta” y en el momento “perfecto”, nuestros productos también serán “perfectos”.

Nuestra gestión deberá ser dinámica e innovadora para satisfacer constantemente las necesidades de los clientes.

1.7 UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.

La planta de procesamiento de La Fabril se encuentran ubicada en el km 5 ½ vía Manta – Montecristi., con área aproximada de 98979.42 m² del total de terreno y de 53718.99 m² de área con construcción.

En el siguiente grafico se puede observar claramente la ubicación y localización de la planta LA FABRIL.

Ubicación de la Planta



1.8 DISTRIBUCIÓN DE ORGANIZACIÓN.

La Fabril ubicada en un área de 90.863,53 m² cuenta con infraestructura física e instalaciones modernas con una capacidad de producción de 1190 TN diarias.

La distribución de la planta comprende las siguientes áreas:

Planta principal de refinamiento de aceites y grasas,

Planta de Envasado Aceites - Plástico – Empaques

Planta de Envasado Grasas - Plástico - Empaques

División de Jabonería (HCP) - Plástico - Empaques

Planta de Oleo química

Laboratorios de Control de Calidad,

Bodegas,

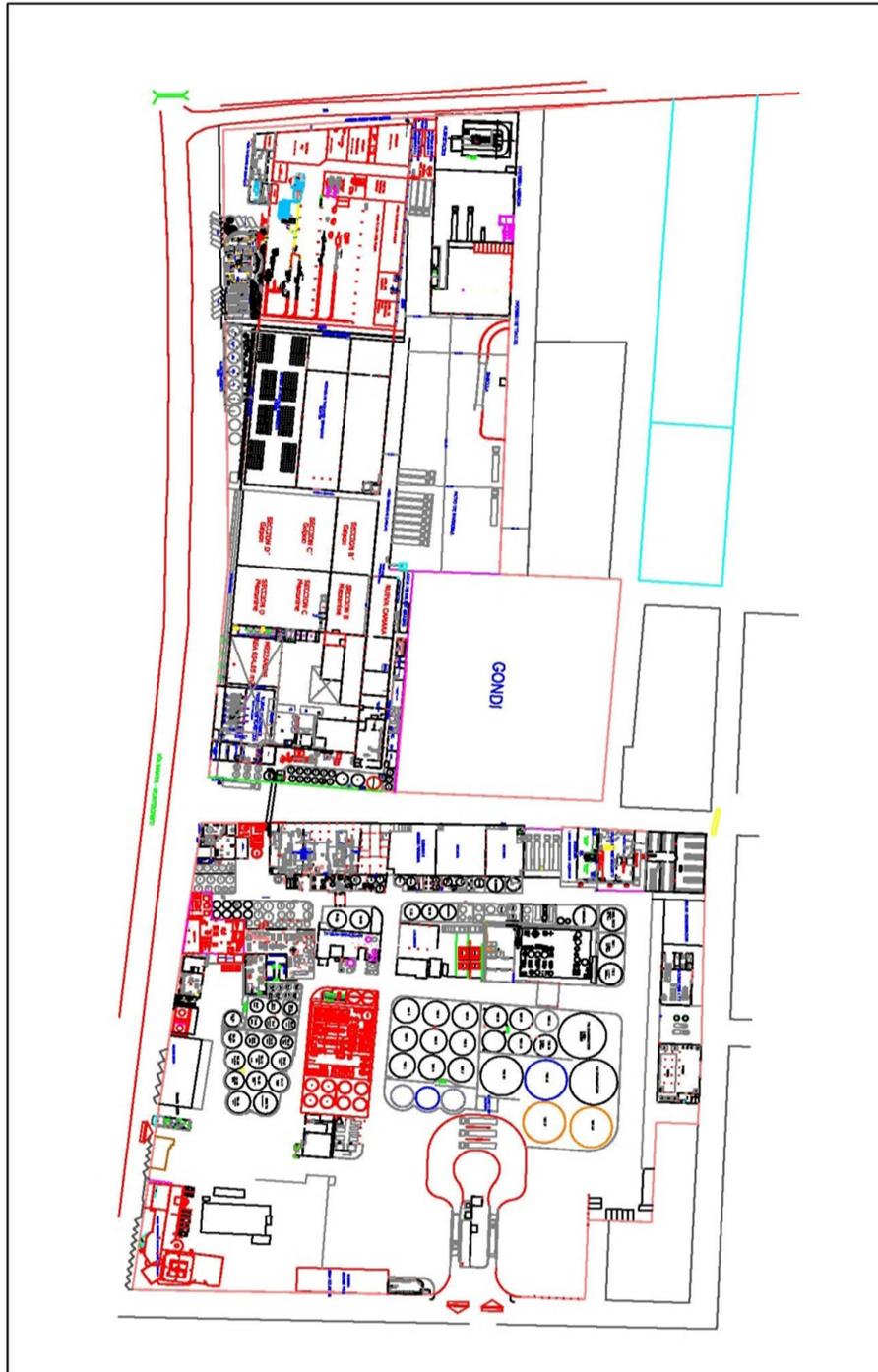
Comedores,

Baños,

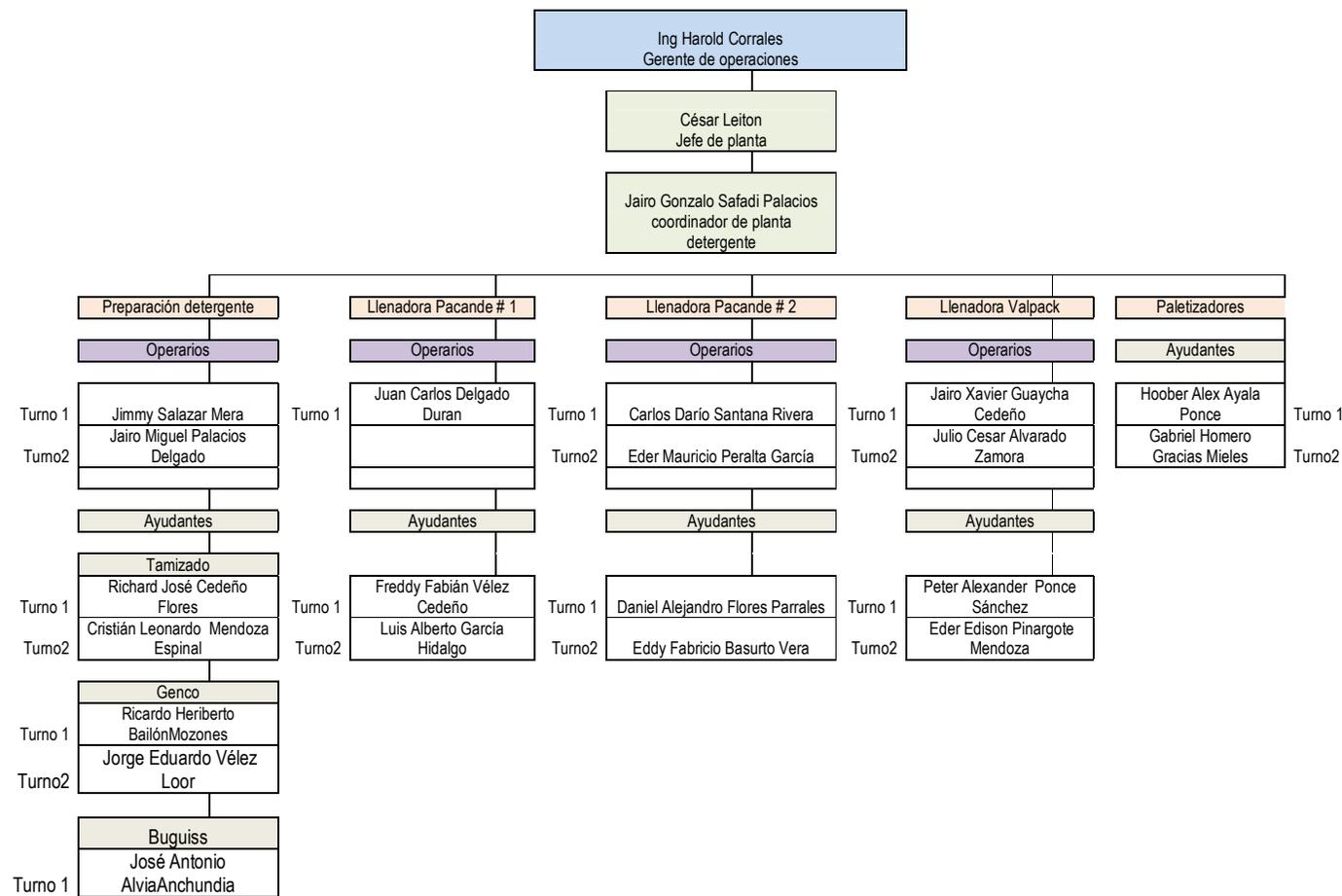
Áreas Administrativas,

Áreas de Circulación Vehicular y Peatonal.

1.8.1 GRAFICA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA LA FABRIL



1.9 ORGANIGRAMA DE LA PLANTA H CP (AREA DETERGENTE)



1.10 Generalidades del Área de Detergente de Industrias La Fabril S.A.

1.10.1 PROCESO DE LLENADO

El detergente (Ciclón) elaborados en La Fabril S.A, se comercializan en fundas plásticas, para uso doméstico, el proceso de llenado cuenta con algunas máquinas llenadoras (Val pack, Pacandé 1 y 2) para el llenado de las diferentes presentaciones como 200,400 y 1200 Gr. entre estas se logra ubicar como marcas líder en el consumo nacional.

1.10.2 PLAN DE PRODUCCION

El departamento de planificación atendiendo la disponibilidad de recursos y requerimientos del mercado, emite el plan de producción que se desarrolla en el transcurso del día.

1.11 PROCESO DE ENFUNDADO DE DETERGENTE

Se recepciona los materiales recibidos, se le realizan el análisis, una vez confirmado que los productos cumplan con los parámetros y especificaciones establecidos, se procede a realizar el llenado del producto (detergente) de

acuerdo a lo previsto en el plan de producción, considerando para ello las formulaciones previamente emitidas para su uso en el presente .

A continuación se detalla los procesos relacionados:

1.12 DIAGRAMA DEL PROCESO



1.12.1 RECEPCION DE MATERIA PRIMA

Para el pedido de insumo se realiza por medio de requisición, los insumos químicos como él (fulasoft, fragancia y Landrosil) de acuerdo al programa de producción.

1.12.2 MEZCLADO.

Para la preparación de detergente procedemos a realizar lo siguiente:

- Se procede a abrir la tapa superior del mezclador.



- Verifica que el mezclador este completamente limpio (internamente y externamente).



Mezclador Genco

- Se ingresa producto al mezclador
- Se procede a pesar los insumos químicos (fragancia ,Landrosil azul y fulasoft)
- Se adiciona los insumos químicos antes mencionados.
- Luego encendemos el mezclador
- Dejar que el mezclador de 8 vueltas para que mezcle internamente el producto, por el lapso de 2 mm aproximadamente.
- Luego del mezclado se ubica el carro (coche) abastecedor de producto en la salida del mezclador para receptor el producto ya mezclado.



Salida del producto

1.12.3 APROBACION DEL PRODUCTO

Luego del mezclado de los diferentes insumos químicos se le realizan el análisis llevando muestra al laboratorio, una vez confirmado que los productos cumplan con los parámetros y especificaciones establecidos.

1.12.4 LLENADO DE PRODUCTO EN COCHE

- Luego del mezclado se ubica el carro (coche) abastecedor de producto en la salida del mezclador para receptor el producto ya mezclado.



1.12.5 TRANSPORTACION DE PRODUCTO A TOLVA

Luego se procede a llevar el producto (detergente o jabón rayado) para depositarlo en la tolva de la máquina llenadora (valpack y Pacandé 1 y 2) para después iniciar el llenado correspondiente

TOVA DE ALIMENTACION



1.12.6 LLENADO Y SELLADO

En este caso en particular la máquina de llenado se complementa con un dosificador de productos granulados tipo carrusel de 6 vasos volumétricos que es accionado por un motor reductor que es el encargado de hacer girar el carrusel con los vasos de acero este dosificador es de funcionamiento intermitente cada vez que el vaso se encuentra en la posición de descarga se activa un sensor inductivo que detiene al carrusel hasta la nueva secuencia, en la pantalla TOUCH se encuentran una opción de la cantidad de vasos que se desea que descarguen pueden ser uno o varios. Estos vasos son de regulación para este fin al lado derecho de carrusel existe un manubrio que gira para regular la apertura de los vasos solo basta con girar hacia donde se necesite para conseguir el peso deseado.

1.12.7 LLENADO DE DETERGENTE

- Verifica que la máquina se encuentre limpia
- Luego de estar listo el producto se procede al llenado con los equipos de protección personal.
- Primero se coloca los coches o carretilla en la salida del producto
- El operador procede abrir la válvula del tanque de mezcla de detergente.

- Luego de estar abierta se llena el coche correspondiente como se lo ha establecido
- La misma persona realiza el tapado de la válvula, serrando la tapa y luego el ajuste con un seguro durante el cambio del coche.
- Luego de ser llenado el primer coche se procede a llevar el producto a un cono por donde se distribuye el producto.
- Luego el operador lleva la muestra a laboratorio, espera el análisis de la humedad del producto en cada parada y si el producto tiene demasiada humedad el operador comunica al coordinador de producción.
- El empacador coloca la funda llena en la selladora neumática, verifica que se realice bien el sellado y permite que el producto sea paletizado.
- En la bodega están dos personas que reciben el producto, lo clasifican, revisan las fundas que no vallan sucias o mal selladas y organizan el pallet siguiendo la instrucción de paletizado.

1.12.8 OBSERVACIONES EN EL EMPAQUE

- Las fundas deben ser colocadas de tal forma que vayan acostadas sobre el pallet.
- Se debe tener en el proceso una selladora que cubra todo el ancho del fundón para no tener que hacer doble sellado.

- Los pallets deben ser inspeccionados de tal forma que no tengan astillas o clavos sobresalientes que pudieran romper las fundas.

No utilizar pallets cuya separación entre listones sea mayor a 5 cm.

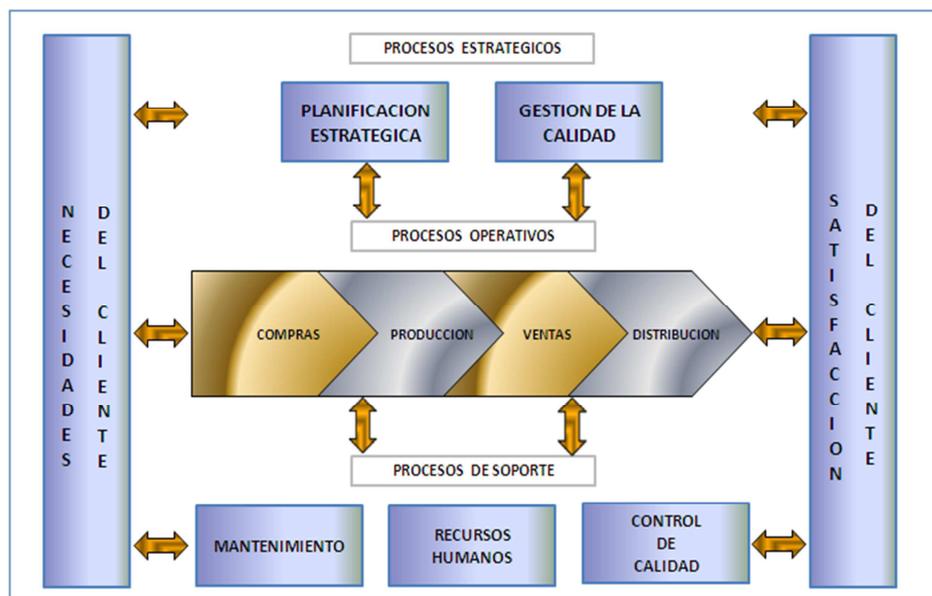
- La altura máxima del apilamiento debe ser 1.5 m.
- Se colocará una lámina de cartón corrugado en la parte superior del apilamiento para proteger las fundas de cualquier carga que se coloque en la parte superior.
- Se debe envolver con stretch film todo el apilamiento para asegurar que no se desarme en el proceso de transporte.
- Asegurarse que el stretch film se amarre desde la base del pallet para asegurar las fundas del primer nivel.

1.12.9 PALETIZADO

Para el pale tizado, el producto ya llenado se realiza atreves de un transportador hasta una mesa giratoria donde el ayudante procede a guardar el producto en fundones, ya sea para 200, 400 y 1200 gr.

1.13 CADENA DE VALOR

Previo al proceso del llenado de detergente, hay varios procesos, proveedores que se encargan de enviar insumos necesarios para que no haya retraso y el plan de producción se desarrolle con normalidad.

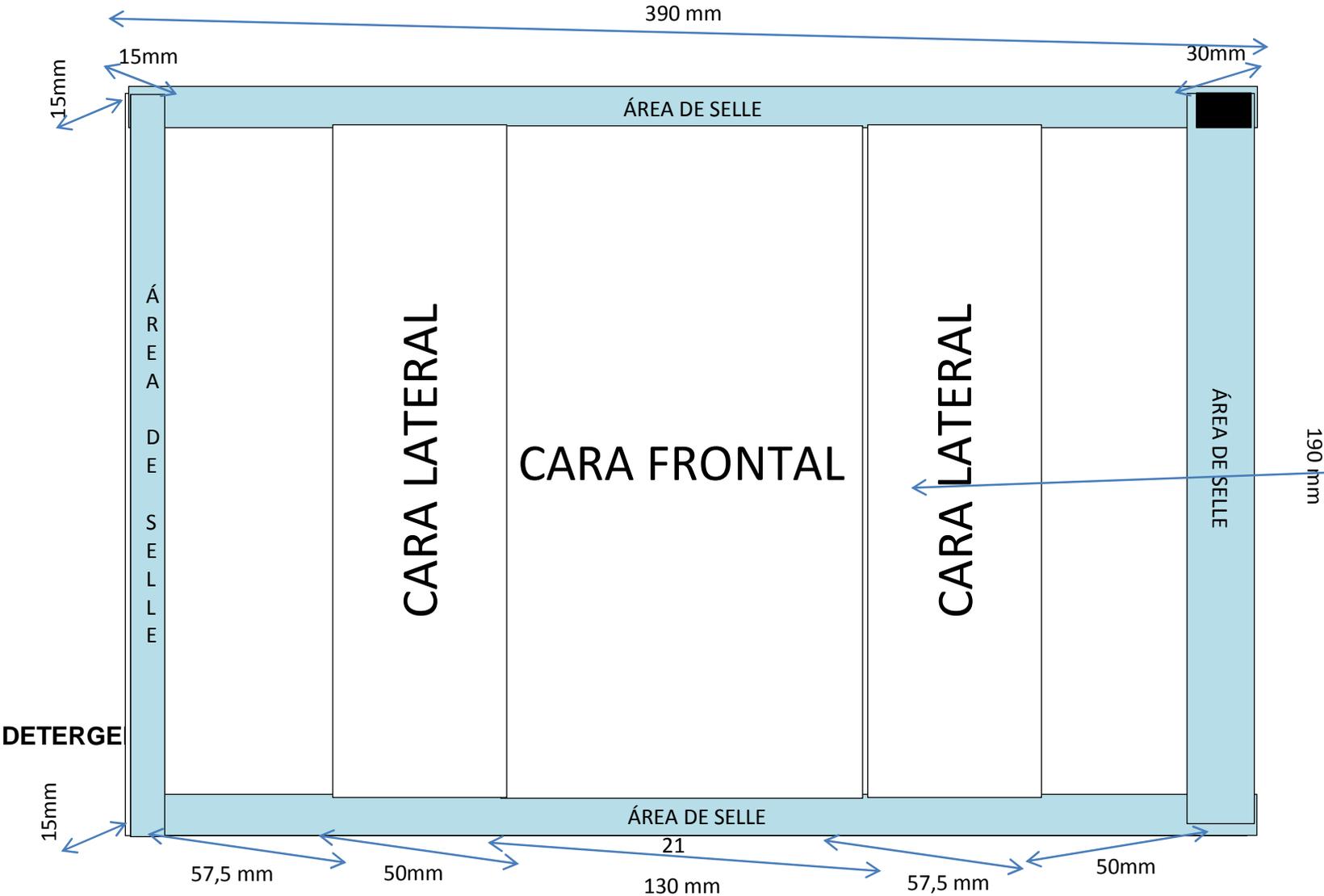


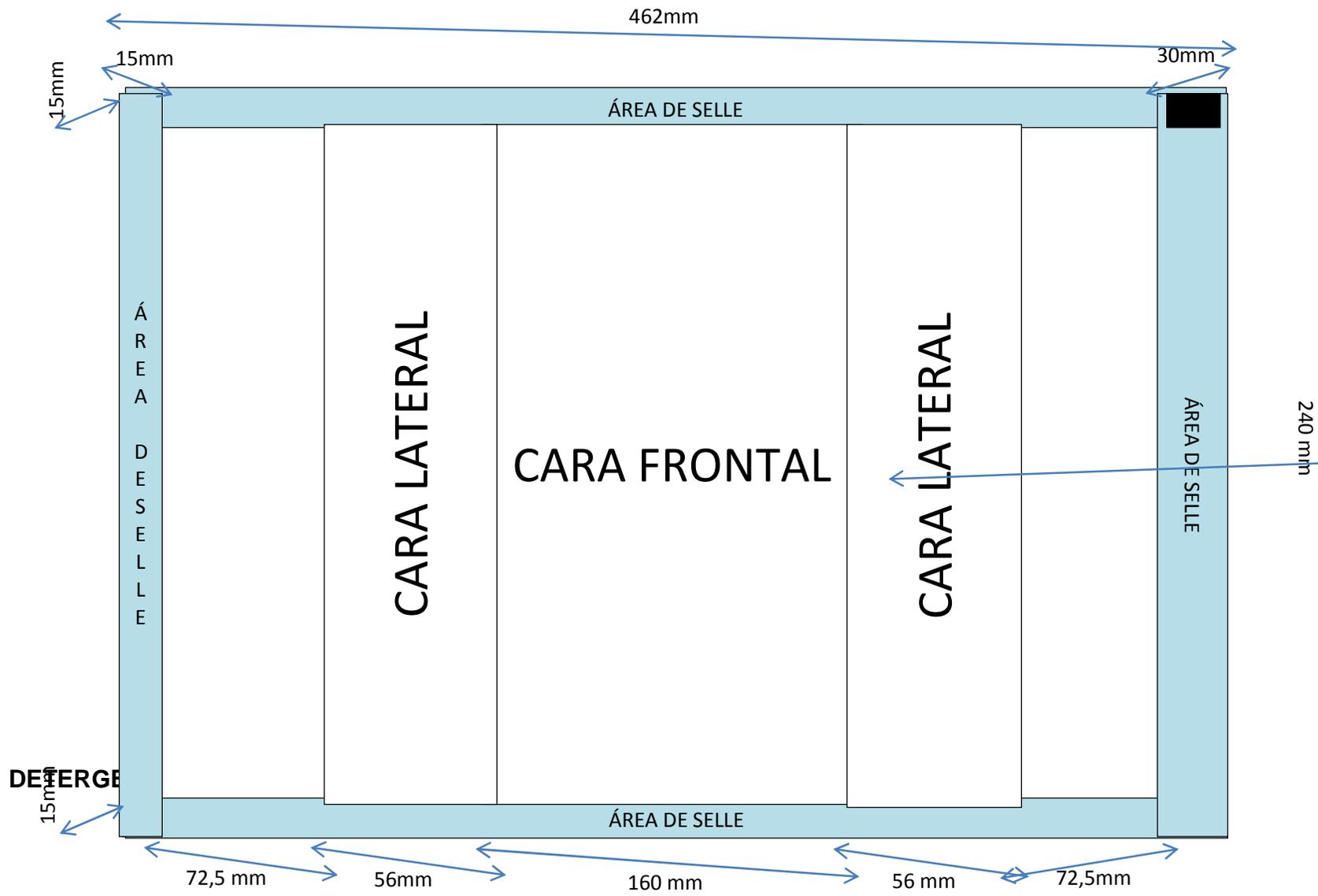
1.14 PRODUCTO LLENADO EN PRESENTACIONES DE 200,400 Y 1200 gr.

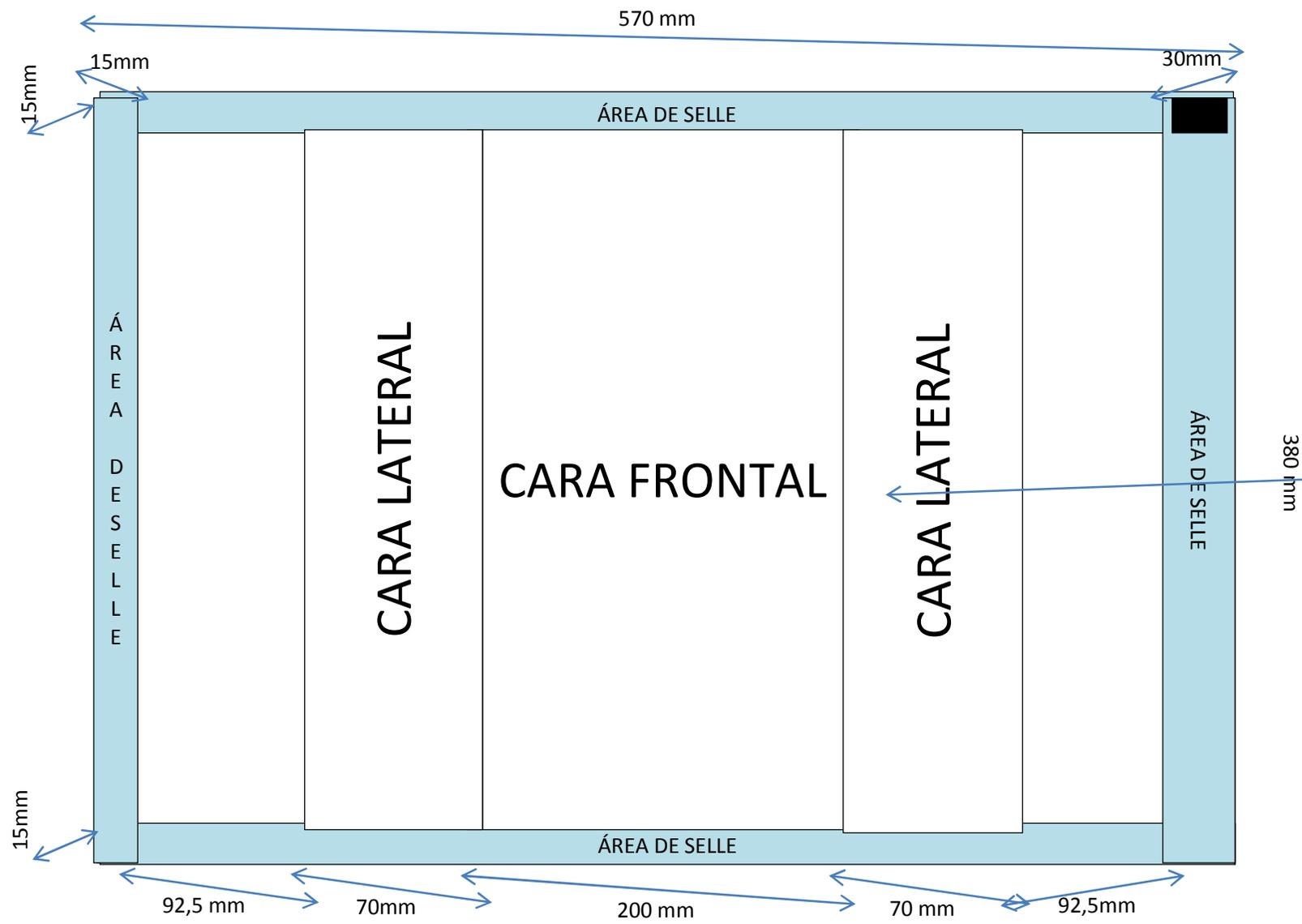
1.14.1 MEDIDAS DE LÁMINAS.

A continuación vamos a observar las respectivas medidas de lámina de las diferentes presentaciones de Ciclón Detergente:

DETERGENTE CICLÓN 200 GR







1.14.2 COMPONENTES DE LAMINAS

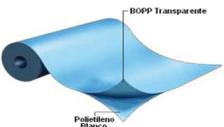
COMPONENTES DE EMPAQUE DETERGENTE

CICLÓN

Detergente Ciclón Frutal 200 GR				
#	ARTICULO	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDADES
1	5040615	Fundón 200 gr *60 u	1	UND
2	5040618	Lámina Detergente Ciclón Frutal 200 gr	0.2193	KG
3	5040692	Volante Detergente Ciclón Frutal 200 gr	1	UND

Detergente Ciclón Frutal 400 gr				
#	ARTICULO	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDADES
1	5040615	Fundón 400 gr *30 u	1	UND
2	5040619	Lámina Detergente Ciclón Frutal 400 gr	0.16405805	KG
3	5040693	Volante Detergente Ciclón Frutal 400 gr	1	UND

1.14.3 ESPECIFICACIONES DE LÁMINA DE 200, 400 Y 1200 gr.

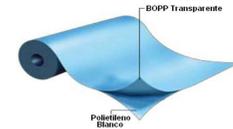
Código de producto: 5040730		 <p>LA FABRIL Industria de Grasas, Aceites y Jabones FICHA TECNICA</p>		Código FTF. Registro: 5040730		
Proveedor: Plastiempaques. Sigmaplast	Código: 300284 300341			Copia Controlada		
Producto:	Detergente			Revisión: No. 02		
Tipo de Riesgo:	No Peligroso			Fecha: 26/10/2011		
Seccion:	HCP			Página: 1:1		
Compañía La Fabril S.A.						
ESTA ESPECIFICACION NO PUEDE SER CAMBIADA EXCEPTO CON LA AUTORIZACION DEL DPTO. DE INGENIERIA DE EMPAQUE						
Descripcion	Espesores(µm)	Tolerancia	Gramaje (g/m²)	Tolerancia		
BOPP Transparente	17	+/- 5 %	15,39	+/- 5 %		
Tinta	----	----	2	+/- 5 %		
Adhesivo	----	----	2	+/- 5 %		
Polietileno Blanco	40	+/- 5 %	37	+/- 5 %		
Total de Estructura	57	----	56,39	----		
Datos Del Arte						
Peso(gr)	Ancho	Repeticion	Notificación Santaria	Ø Interno Rollo	Colores	Figura de Embobinado
Max: 7,7 g	Max: 463 mm	Max: 281 mm	NSNH-00104-10-EG	3 pulgadas	Cyan	Naranja 021
Prom: 7,29 g	Prom: 462 mm	Prom: 280 mm	Código de barra	Ø Externo Rollo	Magenta	Pant. 260C PantoneReflex B
Min: 6,9 gr	Min: 461 mm	Min: 279 mm	7861048639699	25 cm	Amarillo	Flexografía
						



Código de producto: 5040731		 LA FABRIL Industria de Grasas, Aceites y Jabones FICHA TECNICA	Código FTF.
Proveedor: Plastiempaques.	Código: 300284		Registro: 5040731
Tipo de Producto:	Detergente		Copia Controlada
Tipo de Riesgo:	No Peligroso		Revisión: No. 02
Seccion:	HCP		Fecha: 26/10/2011
			Página: 1:1
		Compañía	La Fabril S.A.

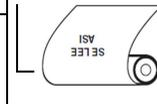
ESTA ESPECIFICACION NO PUEDE SER CAMBIADA EXCEPTO CON LA AUTORIZACION DEL DPTO. DE INGENIERIA DE EMPAQUE

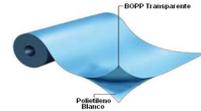
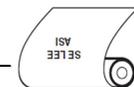
Descripcion	Espesores(µm)	Tolerancia	Gramaje (g/m ²)	Tolerancia
BOPP Transparente	20	+/- 5 %	18,1	+/- 5 %
Tinta	----	----	2	+/- 5 %
Adhesivo	----	----	2	+/- 5 %
Polietileno Blanco	65	+/- 5 %	60,13	+/- 5 %
Total de Estructura	85	----	82,23	----



Datos Del Arte

Peso(gr)	Ancho	Repeticion	Notificación Santaria	Ø Interno Rollo	Colores		Figura de Embobinado
Max: 18,7 g	Max: 571 mm	Max: 381 mm	NSNH-00104-10-EG	3 pulgadas	Cyan	Naranja 021	2
Prom: 17,8 g	Prom: 570 mm	Prom: 380 mm	Código de barra	Ø Externo Rollo	Magenta	Pant. 260C	Tipo de Impresión
Min: 16,9 gr	Min: 569 mm	Min: 3799 mm	PantoneRefle x B	Flexografía			



Código de producto: 5040729		 LA FABRIL Industria de Grasas, Aceites y Jabones FICHA TECNICA	Código Registro: FTF. 5040729			
Proveedor:	Código:		Copia Controlada			
Plastiempques.	300284		Revisión: No. 02			
Sigmaplast	300341		Fecha: 26/10/2011			
Producto: Detergente			Página: 1:1			
Tipo de Riesgo:	No Peligroso	Compañía	La Fabril S.A.			
Seccion:	HCP					
ESTA ESPECIFICACION NO PUEDE SER CAMBIADA EXCEPTO CON LA AUTORIZACION DEL DPTO. DE INGENIERIA DE EMPAQUE						
Descripcion	Espesores(µm)	Tolerancia	Gramaje (g/m²)	Tolerancia		
BOPP Transparente	17	+/- 5 %	15,39	+/- 5 %		
Tinta	----	----	2	+/- 5 %		
Adhesivo	----	----	2	+/- 5 %		
Polietileno Blanco	40	+/- 5 %	37	+/- 5 %		
Total de Estructura	57	----	56,39	----		
Datos Del Arte						
Peso(gr)	Ancho	Repeticion	Notificación Santaria	Ø Interno Rollo	Colores	Figura de Embobinado
Max: 6,6 g	Max: 463 mm	Max: 241 mm	NSNH-00104-10-EG	3 pulgadas	Cyan	2
Prom: 6,25 g	Prom: 462 mm	Prom: 240 mm	Código de barra	Ø Externo Rollo	Magenta	Tipo de Impresión
Min: 5,9 gr	Min: 461 mm	Min: 239 mm	7861048639682	25 cm	Amarillo	Flexografía
					Naranja 021	
					Pant. 260C PantoneReflex B	



1.15 GESTION AMBIENTAL

1.15.1 LIMPIEZA

El área de detergente debe mantenerse limpia y en orden en todo momento, el operador verifica que los materiales a utilizar estén en buenas condiciones y libres de cualquier impureza.

En cada cambio de producto se debe realizar una buena limpieza en el tanque mezclador y zarándela donde se sirne el producto..

El producto de limpieza de equipos se almacena en recipientes.

1.15.2.- QUE HACER EN CASO DE PRESENTARSE UN DERRAME DE PRODUCTO

(Detergente).

En caso que se presente un derrame de producto detergente proceda hacer lo siguiente.

- Apagar la zarándela.
- Procede a recoger el producto con la ayuda de un trapeador o pala, baldes plásticos con los implementos de seguridad (guantes de caucho, botas de caucho, gafas, etc.).
- El producto se lo almacena en un recipiente o en baldes plásticos.

Se procede a identificar de manera sistemática los aspectos medioambientales y sus impactos ambientales significativos de las actividades que se realiza; de los productos que se elaboran y que se posee control directamente, para determinar cuales tienen o pueden llegar a tener un impacto significativo sobre el medio ambiental, facilitando la actualización de la información recogida y el desarrollo de un proceso de mejora continua.

Se define un listado de aspectos e impactos ambientales con su respectiva asignación de códigos

1.16 IDENTIFICACION DE ASPECTO E IMPACTOS AMBIENTALES DEL LLENADO DE DETERGENTE

PROCESO	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	LEGISLADO	PUNTAJE TOTAL	SITUACION NORMAL	SITUACION ANORMAL	SITUACION EMERGENCIA	GESTION AMBIENTAL / CONTROL OPERATIVO
PLANTA DETERGENTES	OPERACIÓN DEL EQUIPO	EMISION DE RUIDO	CONTAMINACION DEL AIRE	SI	7	X			Se considerará en el programa anual de mantenimiento para las mejoras del proceso. Selección, Adquisición, Distribución y Uso de Equipos de Protección Personal
	LIMPIEZA DEL EQUIPO	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS RECICLABLES	AGOTAMIENTO DE RECURSOS	SI	5		X		Manejo y Disposición de Residuos Sólidos y Líquidos Reciclables , No Reciclables Y Peligrosos
	MANTENIMIENTO DEL EQUIPO	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS NO RECICLABLES	CONTAMINACION AL SUELO	SI	6		X		Manejo y Disposición de Residuos Sólidos y Líquidos Reciclables , No Reciclables Y Peligrosos
	OPERACIÓN DEL EQUIPO	EMISION DE RUIDO	CONTAMINACION DEL AIRE	SI	7	X			Se considerará en el programa anual de mantenimiento para las mejoras del proceso. Selección, Adquisición, Distribución y Uso de Equipos de Protección Personal
		EMISION DE MATERIAL PARTICULADO	CONTAMINACION AL AIRE AFECTACION AL TRABAJADOR	SI	8	X			
	MANTENIMIENTO DEL EQUIPO	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS NO RECICLABLES	CONTAMINACION AL SUELO	SI	6		X		Manejo y Disposición de Residuos Sólidos y Líquidos Reciclables , No Reciclables Y Peligrosos
	OPERACIÓN DEL EQUIPO	EMISION DE RUIDO	CONTAMINACION DEL AIRE	SI	7	X			Se considerará en el programa anual de mantenimiento para las mejoras del proceso. Selección, Adquisición, Distribución y Uso de Equipos de Protección Personal
		EMISION DE MATERIAL PARTICULADO	CONTAMINACION AL AIRE AFECTACION AL TRABAJADOR	SI	8	X			
	LIMPIEZA DEL EQUIPO	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS RECICLABLES	AGOTAMIENTO DE RECURSOS	SI	5		X		Manejo y Disposición de Residuos Sólidos y Líquidos Reciclables , No Reciclables Y Peligrosos
	MANTENIMIENTO DEL EQUIPO	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS NO RECICLABLES	CONTAMINACION AL SUELO	SI	6		X		Manejo y Disposición de Residuos Sólidos y Líquidos Reciclables , No Reciclables Y Peligrosos
	OPERACIÓN DE LLENADORAS	EMISION DE RUIDO	CONTAMINACION DEL AIRE	SI	7	X			Se considerará en el programa anual de mantenimiento para las mejoras del proceso. Selección, Adquisición, Distribución y Uso de Equipos de Protección Personal
	LLENADO DE PRESENTACIONES	EMISION DE MATERIAL PARTICULADO	CONTAMINACION AL AIRE AFECTACION AL TRABAJADOR	SI	8	X			
	LIMPIEZA DEL EQUIPO	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS RECICLABLES	AGOTAMIENTO DE RECURSOS	SI	5		X		Manejo y Disposición de Residuos Sólidos y Líquidos Reciclables , No Reciclables Y Peligrosos
	MANTENIMIENTO DEL EQUIPO	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS NO RECICLABLES	CONTAMINACION AL SUELO	SI	6		X		Manejo y Disposición de Residuos Sólidos y Líquidos Reciclables , No Reciclables Y Peligrosos
	ARRANQUE DEL EQUIPO	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS NO RECICLABLES	CONTAMINACION AL SUELO	SI	6		X		Manejo y Disposición de Residuos Sólidos y Líquidos Reciclables , No Reciclables Y Peligrosos
	ELABORACION DE INFORMES	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS RECICLABLES	AGOTAMIENTO DE RECURSOS	SI	6	X			manejo y disposición de desechos
		GENERACION DE RESIDUOS SOLIS NO RECICLABLES	CONTAMINACION AL SUELO	SI	6	X			manejo y disposición de desechos
	RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS RECICLABLES	AGOTAMIENTO DE RECURSOS	SI	6	X			manejo y disposición de desechos
ARCHIVO DE DOCUMENTOS	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS RECICLABLES	AGOTAMIENTO DE RECURSOS	SI	6	X			manejo y disposición de desechos	
LIMPIEZA DE AREA	GENERACION DE RESIDUOS SOLIS NO RECICLABLES	CONTAMINACION AL SUELO	SI	6		X		manejo y disposición de desechos	
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	GENERACION DE RESIDUOS SOLIS NO RECICLABLES	CONTAMINACION AL SUELO	SI	7		X		manejo y disposición de desechos	

CAPITULO II

2. ESTUDIO DE METODO

2.1 DELIMITACION DEL PROBLEMA

El estudio de tiempo juega un papel importante en la productividad de cualquier empresa de productos o servicios, cualquier organización que busque un alto nivel competitivo debe centrar su atención en la técnica de estudio de tiempo.

El objetivo en este trabajo es conceptualizar algunas de las actividades que en este caso, se enfocan en la Ingeniería Industrial, como lo es detectar y establecer un tiempo estándar en el proceso de producción de envases o garrafas en el área de plásticos en donde gran parte de las operaciones que conforman el cambio de molde o formato son manuales e interdependientes, por lo cual debe existir un estricto control en los tiempos y movimientos de las operaciones para evitar atrasos que impliquen costos.

Planeando como fin, lograr que el personal de dicha área labore con eficacia y rendimientos mayores, incrementando de esta manera los volúmenes de producción sin acrecentamiento de costes.

Utilizando metodología; analítica-sintética, campo, inductiva-deductiva, problemática –hipotética y bibliográfica.

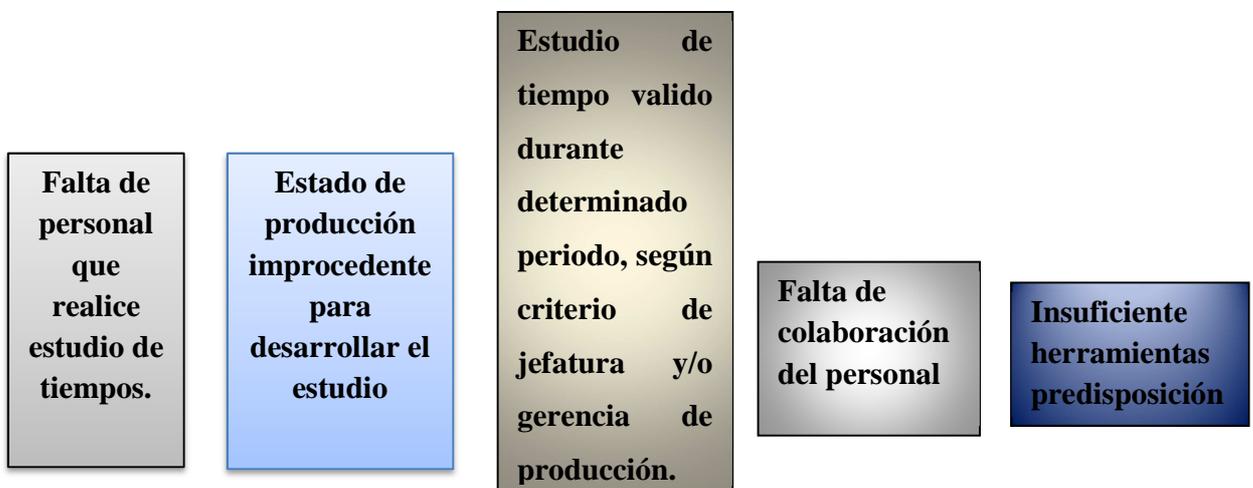
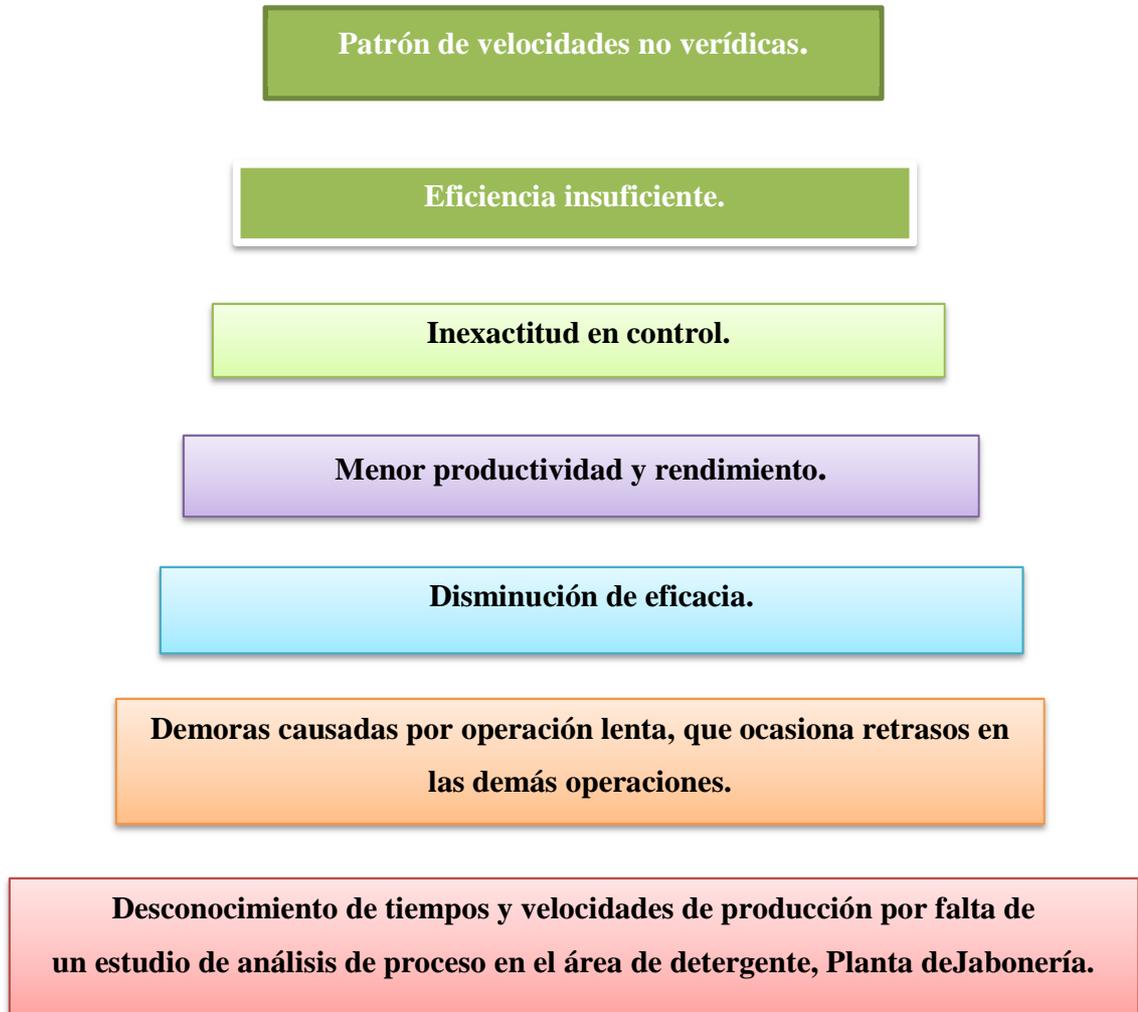
En lo que respecta al estudio de tiempos, sabemos que hoy en día no es competitivo quien no cumple con:

- Calidad
- Eficiencia
- Producción,
- Innovación,
- Bajos Costos,
- Nuevos Métodos de Trabajo,
- Tiempos Estándares,
- Tecnología.

Y muchos otros conceptos, que hacen que cada día la productividad sea un punto de cuidado en los planes a largos y pequeños plazos.

Que tan productiva o no, podría demostrar el tiempo de vida, de dicha corporación, además de la cantidad de producto fabricado con total de recursos utilizados. El único camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad (utilidad) es aumentando su productividad, y el instrumento fundamental que origina una mayor productividad es la utilización del estudio de tiempo.

2.2 ARBOL DE PROBLEMAS



2.3 CARACTERISTICAS DE ESTUDIO DE TIEMPO

2.3.1 ESTUDIO DE TIEMPO.

Es la planeación de trabajo el mismo que debe tener un estándar de tiempo basado en el trabajo de un operario muy bien calificado. A través de los años dichos estudios han ayudado a solucionar multitud de problemas de producción y a reducir costos.

Siendo el procedimiento utilizado para medir el tiempo requerido por un trabajador calificado quien trabajando a un nivel normal de desempeño realiza una tarea conforme a un método especificado.

Para llevar a cabo el estudio de tiempo, se dispuso de la técnica de:

EL estudio de tiempos con cronometro que es la técnica utilizada con mayor frecuencia (Niebel 1990).

2.3.2 EL ESTUDIO DE TIEMPO TIENE COMO OBJETIVO:

- I. Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos,
- II. Conservar los recursos y minimizar los costos,
- III. Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos y/o,

IV. Eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes.

En el estudio se utilizó el método de regreso a cero donde el cronometro se lee a la terminación de cada actividad, y luego se regresa a cero de inmediato, al iniciarse la siguiente actividad el cronometro parte de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente el cronometro al finalizar esta actividad y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio.

2.3.4 PREPARACIÓN PARA REALIZAR EL ESTUDIO.

2.3.4.1 Selección de la operación.

Que operación se va a medir y su tiempo, en primer orden es una decisión que depende del objetivo general que perseguimos con el estudio de la medición.

2.3.4.2 Selección del operador.

Al elegir al trabajador consideraremos los siguientes puntos:

- A. Habilidad.
- B. Deseo de cooperación,
- C. Temperamento y
- D. Experiencia.

2.3.4.3 Actitud frente al trabajador.

- A.** El estudio se realizó a la vista y conocimiento de todos.
- B.** Se respetó las políticas de la empresa y no se criticó al trabajador.
- C.** No se discutió con el trabajador ni criticó su trabajo más bien se pidió colaboración.

2.3.4.4 ANÁLISIS DE COMPROBACIÓN DEL MÉTODO DE TRABAJO.

Para el análisis de comprobación del método de trabajo se utiliza el cronometro, efectuando el seguimiento a una operación normalizada. La normalización de los métodos de trabajo es el procedimiento por medio del cual se fija en forma escrita una norma de método de trabajo para cada una de las operaciones que se realizan en la industria.

Un trabajo estandarizado o con normalización significa que una actividad será siempre entregada al operario de la misma condición y que él será capaz de ejecutar su operación haciendo una cantidad definida de trabajo, con movimientos básicos, mientras siga usando el mismo tipo y bajo las mismas condiciones de trabajo.

La ventaja de la estandarización del método de trabajo resulta en un aumento en la habilidad de ejecución del operario, lo que mejora la calidad y disminuye

la supervisión personal por parte de los supervisores; el número de inspecciones necesarias será menor, lográndose una reducción en los costos.

2.4 RESPONSABILIDADES DEL ANALISTA DE TIEMPOS.

Las cualidades que un analista de tiempo para desempeñar con éxito todos sus deberes y responsabilidades, son requeridas para triunfar en cualquier otro campo en que las miras o esfuerzos principales estén dirigidos al establecimiento de relaciones humanas ideales.

Ante todo, un buen analista de tiempos debe tener la capacidad mental para analizar las más diversas situaciones y tomar decisiones correctas y rápidas. Debe poseer una mente abierta, inquisitiva y curiosa enfocada a buscar las mejoras, y que siempre este consciente del “por qué” y del “como”.

Es indispensable que el trabajo del analista de tiempo sea exacto y fidedigno en grado sumo, ya que influye directamente sobre las percepciones monetarias del personal laborante y el estado de pérdidas y ganancias de la compañía.

La falta de exactitud y buen juicio no solo afectaran al trabajador y a la empresa desde el punto de vista económico sino que pueden ocasionar también una pérdida completa de confianza por parte del operario y el sindicato, y la destrucción de las buenas relaciones obrero patronales que la dirección de la empresa haya podido esparcir al cabo de muchos años.

Los requisitos personales siguientes son esenciales para todo buen analista de tiempo:

- A. Honradez y honestidad.
- B. Tacto y comprensión.
- C. Gran caudal de recursos.
- D. Confianza en sí mismo.
- E. Buen juicio y habilidad analítica.
- F. Personalidad agradable y persuasiva, complementada con un sano optimismo.
- G. Paciencia y autodominio.
- H. Energía en cantidad generosa, moderado por actitudes de cooperación.
- I. Presentación y atuendo personal impecables.
- J. Entusiasmo por su trabajo.

2.5 RESPONSABILIDADES DEL SUPERVISOR.

Los supervisores son representantes de la empresa. Después de un operario o trabajador, nadie en la fábrica o planta está tan cerca de los trabajos u operaciones específicos como el supervisor. En vista de lo anterior tiene que aceptar ciertas responsabilidades en relación con el establecimiento de los estándares de tiempos.

Para comenzar, el supervisor debe sentirse obligado a procurar que prevalezcan estándares de tiempos equitativos, con el fin de conservar relaciones armoniosas con los trabajadores del departamento o sección a su cargo. Tanto los estándares “estrechos” como los “holgados” son causa directa de interminables problemas con el personal, y cuanto más pueda evitárselos, tanto más fácil y placentero será su trabajo.

Es natural que si todos los estándares fueran demasiados liberales, sus responsabilidades de supervisión resultarían relativamente fáciles. Sin embargo, esta situación no puede existir en la práctica, ya que no se podría competir con semejantes estándares.

El supervisor debe notificar con tiempo al operario que su trabajo va a ser estudiado. Esto despeja el camino tanto al analista de tiempo como al operario. Este último tendrá la certeza de que su superior inmediato está en conocimiento de que se va a tratar de evaluar el tiempo de su trabajo, y de que así tendrá la oportunidad de exponer las dificultades que cree pudieran ser corregidas antes de establecer el estándar. Naturalmente que el analista de tiempos se sentirá más seguro sabiendo que su presencia ya es esperada.

Si, por alguna razón, resultara casi imposible poder efectuar un estudio de tiempo en condiciones regulares, el supervisor inmediatamente deberá ponerlo en conocimiento del analista de tiempo.

En general, el supervisor tiene la responsabilidad de ayudar y cooperar con el analista de tiempo en toda forma posible a fin de llegar a definir o aclarar una operación.

El supervisor debe notificar inmediatamente al departamento de tiempo acerca de cualquier cambio introducido en los métodos de su departamento, a fin de que pueda hacerse el ajuste apropiado de estándares.

Este procedimiento debe seguirse sin tener en cuenta el grado de ajuste sufrido por el método.

2.6 RESPONSABILIDADES DEL TRABAJADOR.

Todo obrero o empleado debe tener suficiente interés en el buen funcionamiento de su compañía, para aportar sin reservas su plena colaboración en toda práctica y procedimiento que trate de implantar la empresa con fines de mejoramiento. Desgraciadamente, rara vez se encuentra semejante situación; sin embargo, puede alcanzarse en algún grado si la dirección de una compañía muestra su deseo de operar con estándares justos, tasas de salarios justas, buenas condiciones de trabajo y beneficios o prestaciones adecuados para los trabajadores, en forma de planes seguros y jubilación. Una vez que la empresa toma la iniciativa en estas áreas, es de esperar que todo trabajador colabore en todas las operaciones y en técnicas de control de la producción.

Los operarios deben ser responsables de dar una apreciación justa a los nuevos métodos a introducir. Deben cooperar plenamente en la eliminación de todos los tropiezos inherentes a prácticamente toda innovación.

El operario debe aceptar como una de sus responsabilidades la de hacer sugerencias dirigidas al mejoramiento de los métodos. Nadie está más cerca de cada trabajo que quien lo ejecuta, y por eso el operario puede hacer una eficaz contribución a la compañía y a sí mismo, haciendo su parte en el establecimiento de los métodos ideales.

También será responsable de trabajar a un ritmo continuo y normal mientras se efectúa el estudio, y debe introducir el menor número de elementos extraños y movimientos adicionales.

Tendrá la responsabilidad de seguir con exactitud el método prescrito, y de no intentar engaño alguno al analista de tiempo introduciendo un método artificioso, con el propósito de alargar el tiempo de ciclo y obtener un estándar más holgado y liberal.

2.7 ESTUDIO DE TIEMPO CON CRONOMETRO.

El equipo mínimo requerido para llevar a cabo un estudio de tiempo comprende básicamente un cronometro, un tablero o paleta y una calculadora. El reloj es la herramienta más importante en el estudio de tiempo.

Un reloj de pulso ordinario puede ser el adecuado para los tiempos totales y/o ciclos largos; pero, el cronometro es el más adecuado para la mayoría de los estudios de tiempos y fue el que se utilizó.

El cronometro manual (mecánico) proporciona una exactitud y facilidad de lectura razonable (para ciclos de 0.03 minutos y mas).

La mayoría de los relojes de representación numérica o de lectura directa, comúnmente conocidos como relojes digitales, utiliza cristales de cuarzo que proporcionan una exactitud de ± 0.00005 .

La representación digital de los números (en los cronómetros electrónicos) es más fácil de leer, dado que los números mostrados pueden congelarse mientras que el analista en estudio de tiempos los registra y anota.

También, los valores de los tiempos registrados tienden a ser más exactos cuando se basan en los números mostrados en la pantalla.

El cronometro de mano más común (mecánico o electrónico) es el de decimas de minuto.

También están disponibles los relojes de decimas de hora y décimas de segundo.

El reloj en decimas de hora se usa con mucha frecuencia en conjunción con los estudios de medición de tiempos –métodos (MTM) dado que los valores de tiempo del MTM son decimas de hora.

No obstante, las decimas de minuto se usan preferentemente en la industria para realizar los estudios de tiempos. Es fácil visualizar un intervalo de tiempo

en decimas de minuto: una décima de minuto, o un minuto (en contraste con milésimas de hora o 1.2 segundos).

Hay dos tipos de cronómetros disponibles en el mercado:

- I. Modo de vuelta a cero.- el reloj muestra el tiempo de cada elemento y automáticamente vuelve a cero para el inicio de cada elemento, que es el que se utilizó para el desarrollo del estudio.
- II. Modo acumulativo (modo continuo).- el reloj muestra el tiempo total transcurrido desde el inicio del primer elemento hasta el último.

2.8 OBJETIVOS DE SMED

- Facilitar los pequeños lotes de producción.
- Rechazar la fórmula de lote económico.
- Correr cada parte cada día (fabricar).
- Alcanzar el tamaño de lote a 1.
- Hacer la primera pieza bien cada vez.
- Cambio de modelo en menos de 10 minutos.

2.9 METODOLOGÍA PARA EL CAMBIO DE MÉTODOS

Como en el caso de otros métodos de trabajo, se hace uso de diversas técnicas, siendo ellas:

- Análisis paretiano: destinado a diferenciar los muchos triviales de los pocos vitales. O sea concentrarse en aquellas pocas actividades que absorben la mayor parte en el tiempo de cambio y/o preparación.
- Las seis preguntas clásicas: ¿Qué? – ¿Cómo? – ¿Dónde? – ¿Quién? – ¿Cuándo? y los respectivos ¿Por qué?, correspondientes a cada una de las respectivas respuestas, con el objetivo de eliminar lo innecesario, combinar o reordenar las tareas y simplificarlas.
- Los cinco ¿Por qué? sucesivos: a los efectos de detectar posibilidades de cambio, simplificación o eliminación de tareas comprendidas en el proceso de cambio de herramientas o preparación de las máquinas o equipos. Esta técnica está fundamentalmente enfocada en la búsqueda de la causa raíz, o sea en los factores que en éste caso concreto determinan los tiempos de preparación o cambio de herramientas.

2.10 CONCEPTOS FUNDAMENTALES DEL SMED

A los efectos de la reducción en los tiempos de preparación deben tomarse en consideración cuatro conceptos claves consistentes en:

1. *Separar la preparación interna de la externa.* Se debe entender por preparación interna todas aquellas actividades para cuya realización es menester detener la máquina o equipo. En tanto que la externa incluyen todas aquellas actividades que pueden efectuarse mientras la máquina está en funcionamiento.
2. *Convertir cuanto sea posible de la preparación interna en preparación externa.* De tal forma muchas actividades que deben en principio efectuarse con la máquina parada puede adelantársela mientras ésta está en funcionamiento. Ejemplo: la máquina de colar a presión puede precalentarse utilizando el calor sobrante del horno que sirve a esta máquina. Esto significa que puede eliminarse el disparo de prueba para calentar el molde metálico de la máquina.
3. *Eliminación de los procesos de ajuste.* Las actividades de ajuste pueden llegar a representar entre el 50 y el 70 por ciento del total de las actividades internas. Por tal motivo es importante e imperioso reducir sistemáticamente el tiempo de ajuste a los efectos de reducir el tiempo total de preparación. La clave no consiste en reducir el ajuste, sino en

“eliminarlo” mediante un pensamiento creativo (por ejemplo: ajustando las herramientas en un sólo movimiento – onetouch up).

4. *Suprimir la propia fase de preparación.* A los efectos de prescindir por completo de la preparación, pueden adoptarse dos criterios. El primero consiste en utilizar un diseño uniforme de los productos o emplear la misma pieza para distintos productos; y el segundo enfoque consiste en producir las distintas piezas al mismo tiempo. Esto último puede lograrse por dos métodos. El primer método es el sistema del conjunto. Por ejemplo, en el mismo troquel, se tallan dos formas diferentes. El segundo método consiste en troquelar las distintas piezas en paralelo, mediante la utilización de varias máquinas de menor costo.

2.11 TÉCNICAS DE APLICACIÓN

Se utilizan en el SMED seis técnicas destinadas a dar aplicación a los cuatro conceptos anteriormente expuesto:

Técnica N° 1: Estandarizar las actividades de preparación externa. Las operaciones de preparación de los moldes, herramientas y materiales deben convertirse en procedimientos habituales y estandarizados. Tales operaciones estandarizadas deben recogerse por escrito y fijarse en la pared para que los operarios las puedan visualizar. Después, los trabajadores deben recibir al correspondiente adiestramiento para dominarlas.

Técnica Nº 2: Estandarizar solamente las partes necesarias de la máquina. Si el tamaño y la forma de todos los troqueles se estandarizan completamente, el tiempo de preparación se reducirá considerablemente. Pero dado que ello resulta de un costo elevado, se aconseja estandarizar solamente la parte de la función necesaria para las preparaciones.

Técnica Nº 3: Utilizar un elemento de fijación rápido. Si bien el elemento de sujeción más difundido es el perno, dado que el mismo sujeta en la última vuelta de la tuerca y puede aflojarse a la primera vuelta, se han ideado diversos elementos que permiten una más eficaz y eficiente sujeción. Entre tales elementos se cuenta con la utilización del orificio en forma de pera, la arandela en forma de U y la tuerca y el perno acanalado.

Técnica Nº 4: Utilizar una herramienta complementaria. Se tarda mucho en unir un troquel o unas mordazas directamente a la prensa de troquelar o al plato de un torno. Por consiguiente, el troquel o las mordazas deben unirse a una herramienta complementaria en la fase de preparación externa, y luego en la fase de preparación interna esta herramienta puede fijarse en la máquina casi instantáneamente. Para hacer ello factible es necesario proceder a la estandarización de las herramientas complementarias. Puede hacerse mención, como ejemplo de ésta técnica, la mesa móvil giratoria.

Técnica N° 5: Hacer uso de operaciones en paralelo. Una prensa de troquelar grande o una máquina grande de colada a presión tendrán muchas posiciones de fijación en sus cuatro costados. Las operaciones de preparación de tales máquinas ocuparán mucho tiempo al operario. Pero, si se procede a aplicar a tales máquinas operaciones en paralelo por dos personas, pueden eliminarse movimientos inútiles y reducirse así el tiempo de preparación.

Técnica N° 6: Utilización de un sistema de preparación mecánica. Al poner el troquel, podría hacerse uso de sistemas hidráulicos o neumáticos para la fijación simultánea de varias posiciones en cuestión de segundos. Por otra parte, las alturas de los troqueles de una prensa de troquelar podrían ajustarse mediante un mecanismo electrónico.

2.12 PROBLEMAS MÁS COMUNES A LA HORA DE REALIZAR LOS CAMBIOS O PREPARACIONES DE HERRAMIENTAS.

Cuando las actividades de preparación se prolongan demasiado o el tiempo de preparación varía considerablemente, es factible que se estén dando los siguientes problemas o inconvenientes:

1. La terminación de la preparación es incierta.

2. No se ha estandarizado el procedimiento de preparación.
3. El procedimiento no se observa debidamente.
4. Los materiales, las herramientas y los formatos no están dispuestos antes del comienzo de las operaciones de preparación.
5. Las actividades de acoplamiento y separación duran demasiado.
6. Es alto el número de operaciones de ajuste.
7. Las actividades de preparación no han sido adecuadamente evaluadas.
8. Variaciones no aleatorias en los tiempos de preparación de las máquinas.

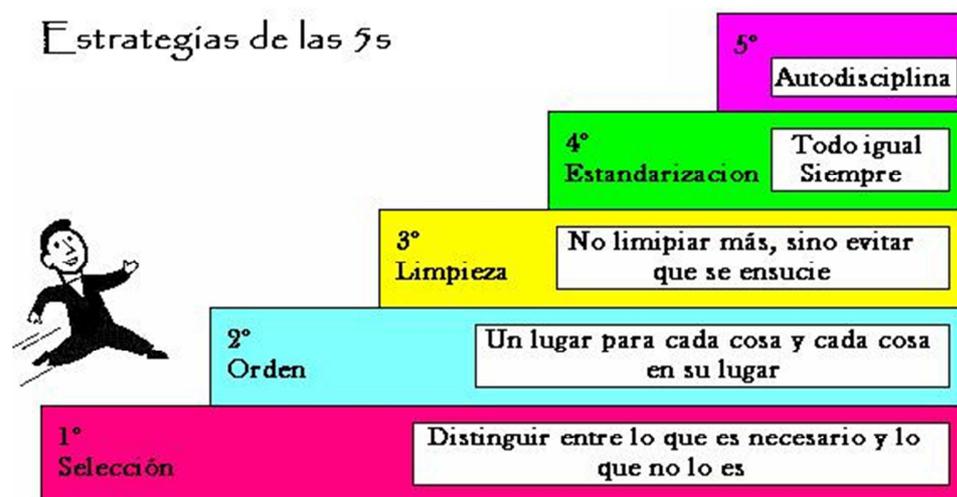
Estos obstáculos pueden y deben salvarse mediante la investigación diaria y el reiterado cuestionamiento de las condiciones de preparación en el lugar de trabajo.

2.13 Importancia de las Cinco “S” en la aplicación del SMED

Las actividades de Organización-Orden-Limpieza-Estandarización y Disciplina son esenciales y fundamentales para una correcta y óptima puesta en funcionamiento del sistema SMED.

El poder encontrar rápidamente las herramientas, el disponer de todos los equipos y lugar de trabajo en estado de limpieza, y el disponer de elementos visuales que permitan el mejor ajuste, son beneficios que trae consigo la aplicación sistemática de las Cinco “S”.

Organización-Orden-Limpieza-Estandarización y Disciplina



Se llama estrategia de las 5S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

- Clasificar. (Seiri)
- Orden. (Seiton)
- Limpieza. (Seiso)
- Limpieza Estandarizada. (Seiketsu)
- Disciplina. (Shitsuke)

2.14 PROCEDIMIENTOS PARA MEJORAR LA PREPARACIÓN

Además de las grabaciones en video y de los estudios de tiempos y movimientos relacionados con las actividades de preparación, hay cuatro procedimientos más para lograr mejoras. El Primero consiste en separar la preparación interna de la preparación externa. El segundo, en Reducir el tiempo de preparación interna mediante la mejora de las operaciones. El tercero, Promover una ulterior reducción del tiempo de preparación interna mejorando el equipo. Y, el Cuarto es el reto de reducirlo hasta dejarlo en cero.

Fase 1: Diferenciación de la preparación externa y la interna. Por preparación interna, como antes ya se expresó, se incluyen todas aquellas actividades que para poder efectuarlas requiere que la máquina se detenga. En tanto que la preparación externa se refiere a las actividades que pueden llevarse a cabo mientras la máquina funciona. El principal objetivo de esta fase es separar la preparación interna de la preparación externa, y convertir cuanto sea posible de

la preparación interna en preparación externa. Para convertir la preparación interna en preparación externa y reducir el tiempo de esta última, son esenciales los cuatro puntos siguientes:

- Preparar previamente las plantillas, herramientas, troqueles y materiales.
- Mantener los troqueles en buenas condiciones de funcionamiento (TPM).
- Crear tablas de las operaciones para la preparación externa.
- Mantener el buen orden y limpieza en la zona de almacenamiento de las plantillas y troqueles retirados (Cinco “S”).

El más importante de estos cuatro puntos es el último: mantener limpia y ordenada la zona de almacenamiento de las herramientas, plantillas y troqueles. Si las herramientas están almacenadas de un modo desordenado en una caja de herramientas, los trabajadores perderán tiempo buscando las que necesiten; es la típica operación inútil que no crea valor adicional.

Fase 2: Las preparaciones internas que no puedan convertirse en externas deben ser objeto de mejora y control continuo. A tales efectos se consideran clave para la mejora continua de las mismas los siguientes puntos:

- Mantener las zonas de almacenamiento de herramientas y troqueles limpias y ordenadas (Cinco “S”).

- Vigilar los efectos de los cambios introducidos en la secuencia de las operaciones.
- Vigilar las necesidades de personal para cada operación.
- Vigilar la necesidad de cada operación.

El examen continuo de los puntos antes descritos pondrá de manifiesto oportunidades de mejora.

Fase 3: Mejora del equipo. Todas las medidas tomadas a los efectos de reducir los tiempos de preparación se han referido hasta ahora a las operaciones o actividades. La próxima estrategia se enfoca en la mejora del equipo. A continuación se exponen algunas formas de hacer ello factible.

- Organizar las preparaciones externas y modificar el equipo de forma tal que puedan seleccionarse distintas preparaciones pulsando un botón.
- Reciclar el calor procedente de las operaciones de mecanización y utilizarlo para el precalentamiento de hornos.
- Modificar la estructura del equipo o inventar herramientas que permitan una reducción de la preparación y de la puesta en marcha.

- Eliminar los ajustes necesarios para fijar la altura o la posición de los troqueles o plantillas mediante el uso de un desconector de fin de carrera o convertir los ajustes manuales en automáticos.
- Revisar la hoja de secuencia de operaciones estándar y adiestrar a los operarios cuando se mejora el equipo.

Fase 4: Preparación Cero. El tiempo ideal de preparación es cero. Para lograrlo es menester utilizar una pieza común para varios productos. Esto podría lograrse en la fase de desarrollo y diseño de los nuevos modelos.

2.15 APROXIMACIÓN EN 3 PASOS.

Al aplicar la metodología SMED se puede ahorrar hasta un 90% del tiempo empleado en realizar una determinada operación siguiendo apenas estos tres pasos:

1. 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. Planificar las tareas reduce el tiempo (el orden de las partes, cuando los cambios tienen lugar, que herramientas y equipamiento es necesario, qué personas intervendrán y los materiales de inspección necesarios). El objetivo es transformar en un evento sistemático el

proceso, no dejando nada al azar. La idea es mover el tiempo externo a funciones externas.

2. 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 mejores y efectivos cambios de formatos.

Dos o más personas colaboran en el posicionado, alcance de materiales y uso de las herramientas. La eficacia está condicionada a la práctica de la operación.

3. 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.

2.16 BENEFICIOS DE SMED

- Producir en lotes pequeños
- Reducir inventarios
- Procesar productos de alta calidad
- Reducir los costos
- Tiempos de entrega más cortos
- Ser más competitivos
- Tiempos de cambio más confiables
- Carga más equilibrada en la producción diaria

2.17 NECESIDAD DE LA ESTRATEGIA 5S

La estrategia de las 5S es un concepto sencillo que a menudo las personas no le dan la suficiente importancia, sin embargo, una fábrica limpia y segura nos permite orientar la empresa y los talleres de trabajo hacia las siguientes metas:

- Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminación de despilfarros producidos por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación, etc.
- Buscar la reducción de pérdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costes con la intervención del personal en el cuidado del sitio de trabajo e incremento de la moral por el trabajo.
- Facilitar crear las condiciones para aumentar la vida útil de los equipos, gracias a la inspección permanente por parte de la persona quien opera la maquinaria.
- Mejorar la estandarización y la disciplina en el cumplimiento de los estándares al tener el personal la posibilidad de participar en la elaboración de procedimientos de limpieza, lubricación y apriete
- Hacer uso de elementos de control visual como tarjetas y tableros para mantener ordenados todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo
- Conservar del sitio de trabajo mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5S
- Poder implantar cualquier tipo de programa de mejora continua de producción Justo a Tiempo, Control Total de Calidad y Mantenimiento Productivo Total

- Reducir las causas potenciales de accidentes y se aumenta la conciencia de cuidado y conservación de los equipos y demás recursos de la compañía.

CAPITULO III

3.1 PASOS PARA CAMBIO DE FORMATO DE VALPACK y

PACANDE

1. Revisar el programa de producción en la cartelera de aviso ubicada en la entrada del área de detergente.
2. Toma de herramientas.
3. Cambio de formador
4. Limpieza Dosificador
5. Cambio de vaso
6. Cambio de codificador
7. Cambio de marquilla de Codificador
8. Cambio de anillo de Presión en codificadora
9. Calibración de rodillo de rollo
10. Ubicación de rollos
11. Cambio de parámetro en el PLC
12. Calibración de Peso
13. Calentamiento de maquina
14. Acondicionamiento de equipo
15. Se procede a ingresar material (detergente) a la tolva de alimentación.
16. Se procede a dar ajuste y calibración hasta que el corte de rollo sea normal

Este instructivo donde se encuentran los pasos para el cambio de formato; se lo puede utilizar para:

Ciclón x 400 gr ,200 gr y 1200 gr

3.2 DIAGRAMA DE ANALISIS (ANTES) DE FLUJO DEL PROCESO DEL CAMBIO DE FORMATO 200 gr A 400 gr.

Máquina: VALPACK - PACANDE

Operador:

Actividad: Cambio de formato.

Inicia: Toma de herramientas

Termina: Almacenar producción.

Actividad	Presente		Propuesto		Diferencia	
	#	Tiempo en minutos	#	Tiempo	#	Tiempo
Operaciones ○	12	194.92				
Transportes ⇒	2	16.98				
Inspecciones □	1	35.1				
Demoras D	0					
Almacenamiento ▽	0					
Total	15	214.78				

Tiempos de cambio de formato de 200 gr a 400 gr (Antes)

Detalle del metodo (antes)		OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAMIENTO	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN MTS	PROPUESTA
1	Toma de herramientas	○	➔	□	⌒	▽	4,58		Organización y disponibilidad de las herramientas para reducir el tiempo en un 50%
2	Cambio de formato	○	➔	□	⌒	▽	19,3		limpio, ordenado y disponible para reducir un 40% del tiempo de cambio
3	Limpieza del dosificador	○	➔	□	⌒	▽	17,4		Facilitar las herramientas de limpieza adecuadas
4	Cambio de vaso	○	➔	□	⌒	▽	25,4		lugar limpio y disponible para reducir un 20% del tiempo de cambio
5	Cambio de codificador	○	➔	□	⌒	▽	20,3		Mejorar los elementos de sujeción y así reducir el tiempo de cambio.
6	Cambio de marquilla del codificador	○	➔	□	⌒	▽	15,5		Ordenar clasificar en un recipiente las marquillas
7	Cambio de anillo de presión en codificadora	○	➔	□	⌒	▽	6,3		Ordenar clasificar en un recipiente los anillos de presión
8	Calibración de rodillo de rolo	○	➔	□	⌒	▽	4,32		
9	Ubicación de rolo	○	➔	□	⌒	▽	3,56		Se debe de construir un soporte para ubicarlos
10	Cambio de parámetros en PLC	○	➔	□	⌒	▽	14,3		Se debe de tener la información de parámetros impresa y adjunta a la máquina
11	Calibración de peso	○	➔	□	⌒	▽	25,2		Estandarizar las regulaciones de alturas de las copas por cada presentación (topes)
12	Calentamiento de maquina	○	➔	□	⌒	▽	5,22		
13	Acondicionamiento de equipo	○	➔	□	⌒	▽	15,3		
14	Ingreso de material a la tolva de alimentación	○	➔	□	⌒	▽	12,4		Se debe de construir carros que alimenten por guías continuamente.
15	Ajuste y calibración del tamaño de funda.	○	➔	□	⌒	▽	30,1		Se debe de mejorar la parte mecánica de la base del sensor del tamaño de la funda.
TOTAL							3h 39 min 10 seg		

Como se puede observar, el tiempo total de proceso de cambio de formato de 200 gr a 400 gr es de 219.18 minutos; es decir 3 horas con 39 minutos y 10 segundos.

3.3 DIAGRAMA DE ANALISIS (ANTES) DE FLUJO DEL PROCESO DEL CAMBIO DE FORMATO 400 gr A 1200 gr.

Máquina: VALPACK

Operador:

Actividad: Cambio de formato.

Inicia: Toma de herramientas

Termina: Almacenar producción.

Actividad	Presente		Propuesto		Diferencia	
	#	Tiempo en minutos	#	Tiempo	#	Tiempo
Operaciones ○	12	164.92				
Transportes ⇒	2	15.98				
Inspecciones □	1	35.1				
Demoras D	0					
Almacenamiento ▽	0					
Total	15	206				

Tiempos de cambio de formato de 400 gr a 1200 gr (Antes)

Detalle del metodo (antes)		OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAMIENTO	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN MTS	PROPUESTA
1	Toma de herramientas	○	→	□	D	▽	3,58		Organización y disponibilidad de las herramientas para reducir el tiempo en un 50%
2	Cambio de formato	○	→	□	D	▽	15,3		limpio, ordenado y disponible para reducir un 40% del tiempo de cambio
3	Limpieza del dosificador	○	→	□	D	▽	17,4		Facilitar las herramientas de limpieza adecuadas
4	Cambio de vaso	○	→	□	D	▽	25,45		lugar limpio y disponible para reducir un 20% del tiempo de cambio
5	Cambio de codificador	○	→	□	D	▽	28,3		Mejorar los elementos de sujeción y así reducir el tiempo de cambio.
6	Cambio de marquilla del codificador	○	→	□	D	▽	15,5		Ordenar clasificar en un recipiente las marquillas
7	Cambio de anillo de presión en codificadora	○	→	□	D	▽	6,3		Ordenar clasificar en un recipiente los anillos de presión
8	Calibración de rodillo de rolo	○	→	□	D	▽	4,32		
9	Ubicación de rolo	○	→	□	D	▽	3,56		Se debe de construir un soporte para ubicarlos
10	Cambio de parámetros en PLC	○	→	□	D	▽	14,3		Se debe de tener la información de parámetros impresa y adjunta a la maquina
11	Calibración de peso	○	→	□	D	▽	25,2		Estandarizar las regulaciones de altura de las copas por cada presentación (topes)
12	Calentamiento de maquina	○	→	□	D	▽	5,22		
13	Acondicionamiento de equipo	○	→	□	D	▽	15,3		
14	Ingreso de material a la tolva de alimentación	○	→	□	D	▽	12,4		Se debe de construir carros que alimenten por guías continuamente.
15	Ajuste y calibración del tamaño de funda.	○	→	□	D	▽	35,1		Se debe de mejorar la parte mecánica de la base del sensor del tamaño de la funda.
TOTAL							3h 47 min 13 seg		

Se puede observar que el tiempo total de proceso de cambio de formato de 400 gr a 1200 gr es de 227.23 minutos, es decir 3 horas con 47 minutos y 13 segundos.

3.4 DIAGRAMA DE ANALISIS (ANTES) DE FLUJO DEL PROCESO DEL CAMBIO DE FORMATO 1200 gr A 200 gr.

Máquina: VALPACK

Operador:

Actividad: Cambio de formato.

Inicia: Toma de herramientas

Termina: Almacenar producción.

Actividad	Presente		Propuesto		Diferencia	
	#	Tiempo en minutos	#	Tiempo	#	Tiempo
Operaciones ○	12	154.92				
Transportes →	2	15.98				
Inspecciones □	1	35.1				
Demoras D	0					
Almacenamiento ▽	0					
TOTAL	15	196,24				

Tiempos de cambio de formato de 1200 gr a 200 gr (Antes)

Detalle del metodo (antes)		OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAMIENTO	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN MTS	PROPUESTA
1	Toma de herramientas	○	→	□	⌒	▽	3,58		Organización y disponibilidad de las herramientas para reducir el tiempo en un 50%
2	Cambio de formato	○	→	□	⌒	▽	15,3		limpio, ordenado y disponible para reducir un 40% del tiempo de cambio
3	Limpieza del dosificador	○	→	□	⌒	▽	17,4		Facilitar las herramientas de limpieza adecuadas
4	Cambio de vaso	○	→	□	⌒	▽	25,45		lugar limpio y disponible para reducir un 20% del tiempo de cambio
5	Cambio de codificador	○	→	□	⌒	▽	18,3		Mejorar los elementos de sujeción y así reducir el tiempo de cambio.
6	Cambio de marquilla del codificador	○	→	□	⌒	▽	15,5		Ordenar clasificar en un recipiente las marquillas
7	Cambio de anillo de presión en codificadora	○	→	□	⌒	▽	6,3		Ordenar clasificar en un recipiente los anillos de presión
8	Calibración de rodillo de rollo	○	→	□	⌒	▽	4,32		
9	Ubicación de rollo	○	→	□	⌒	▽	3,56		Se debe de construir un soporte para ubicarlos
10	Cambio de parámetros en PLC	○	→	□	⌒	▽	14,3		Se debe de tener la información de parámetros impresa y adjunta a la máquina
11	Calibración de peso	○	→	□	⌒	▽	25,2		Estandarizar la regulación de alturas de las copas por cada presentación (topes)
12	Calentamiento de maquina	○	→	□	⌒	▽	5,22		
13	Acondicionamiento de equipo	○	→	□	⌒	▽	15,3		
14	Ingreso de material a la tolva de alimentación	○	→	□	⌒	▽	12,4		Se debe de construir carros que alimenten por guías continuamente.
15	Ajuste y calibración del tamaño de funda.	○	→	□	⌒	▽	35,1		Se debe de mejorar la parte mecánica de la base del sensor del tamaño de la funda.
TOTAL							3h 37 min 13 seg		

Se puede observar que el tiempo total de proceso de cambio de formato de 1200 gr a 200 gr es de 217.21 minutos, es decir 3 horas con 37 minutos y 13 segundos.

3.5 ESTRATEGIA PARA MEJORAS LA PRODUCTIVIDAD EN DETERGENTE

Para mejorar la productividad en la planta detergente trazamos la siguiente estrategia:

3.5.1 Mejorar el Sistema de arrastre de Llenadoras (Pacandé)

3.5.2 Mejorar los tiempos de cambio de formatos

3.5.2.1 Diagrama de análisis actual de flujo del proceso del cambio de formato 200 gr a 400 gr.

3.5.2.2 Diagrama de análisis actual de flujo del proceso del cambio de formato 400 gr a 1200 gr.

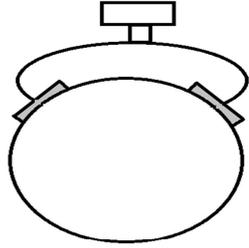
3.5.2.3 Diagrama de análisis actual de flujo del proceso del cambio de formato 1200 gr a 200 gr

3.5.3 Capacitar a operadores

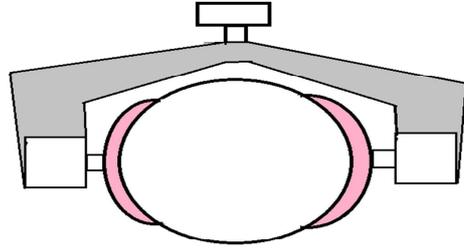
3.5.4 Dar mantenimiento planificado a maquinaria (llenadoras)

3.5.1 SISTEMA DE ARRASTRE DE LLENADORA.

Para mejorar el sistema de arrastre se adaptó una placa con guías de sujeción y montaje para 2 cilindros neumáticos actuando en una posición de 180°



ANTES SISTEMA DE ARRASTRE
270 GRADOS



NUEVO SISTEMA DE ARRASTRE A
180 GRADOS



ANTES



DESPUES (ACTUAL)

3.5.2.1 MEJORAMIENTO DE TIEMPO DE CAMBIO EN FORMATOS

DIAGRAMA DE ANALISIS ACTUAL DE FLUJO DEL PROCESO DEL CAMBIO DE FORMATO 200 gr A 400 gr.

Máquina: VALPACK - PACANDE

Operador:

Actividad: Cambio de formato.

Inicia: Toma de herramientas

Termina: Almacenar producción.

Actividad	Presente		Propuesto		Diferencia	
	#	Tiempo en minutos	#	Tiempo	#	Tiempo
Operaciones 	12	106.36				
Transportes 	2	7.2				
Inspecciones 	1	14.1				
Demoras 	0					
Almacenamiento 	0					
Total	15	114.66				

Tiempos de cambio de formato de 200 gr a 400 gr (Despues)

Detalle del metodo (despues)		OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAMIENTO	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN MTS	
1	Toma de herramientas	○	→	□	⊔	▽	2,08		
2	Cambio de formato	○	→	□	⊔	▽	10,3		
3	Limpieza del dosificador	○	→	□	⊔	▽	10,4		
4	Cambio de vaso	○	→	□	⊔	▽	18,4		
5	Cambio de codificador	○	→	□	⊔	▽	14,3		
6	Cambio de marquilla del codificador	○	→	□	⊔	▽	5,5		
7	Cambio de anillo de presión en codificadora	○	→	□	⊔	▽	5,3		
8	Calibracion de rodillo de rolo	○	→	□	⊔	▽	4,32		
9	Ubicación de rolo	○	→	□	⊔	▽	2,56		
10	Cambio de parámetros en PLC	○	→	□	⊔	▽	5,3		
11	Calibración de peso	○	→	□	⊔	▽	5,2		
12	Calentamiento de maquina	○	→	□	⊔	▽	5,22		
13	Acondicionamiento de equipo	○	→	□	⊔	▽	7,3		
14	Ingreso de material a la tolva de alimentación	○	→	□	⊔	▽	4,4		
15	Ajuste y calibración del tamaño de funda.	○	→	□	⊔	▽	14,1		
TOTAL							1h 54 min 42 seg		

Se puede observar que el tiempo total de proceso de cambio de formato de 200 gr a 400 gr es de 114.71 minutos, es decir 1 hora con 54 minutos y 42 segundos.

3.5.2.2 DIAGRAMA DE ANALISIS ACTUAL DE FLUJO DEL PROCESO DEL CAMBIO DE FORMATO 400 gr A 1200 gr.

Máquina: VALPACK

Operador:

Actividad: Cambio de formato.

Inicia: Toma de herramientas

Termina: Almacenar producción.

Actividad	Presente		Propuesto		Diferencia	
	#	Tiempo en minutos	#	Tiempo	#	Tiempo
 Operaciones	12	104.36				
 Transportes	2	7.2				
 Inspecciones	1	14.1				
 Demoras	0					
 Almacenamiento	0					
Total	15	112.66				

Tiempos de cambio de formato de 400 gr a 1200 gr (Despues)

Detalle del metodo (despues)		OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAMIENTO	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN MTS	
1	Toma de herramientas	○	➔	□	D	▽	2,08		
2	Cambio de formato	○	➔	□	D	▽	10,3		
3	Limpieza del dosificador	○	➔	□	D	▽	10,4		
4	Cambio de vaso	○	➔	□	D	▽	18,4		
5	Cambio de codificador	○	➔	□	D	▽	14,3		
6	Cambio de marquilla del codificador	○	➔	□	D	▽	5,5		
7	Cambio de anillo de presión en codificadora	○	➔	□	D	▽	5,3		
8	Calibracion de rodillo de rolo	○	➔	□	D	▽	4,32		
9	Ubicación de rolo	○	➔	□	D	▽	2,56		
10	Cambio de parámetros en PLC	○	➔	□	D	▽	5,3		
11	Calibración de peso	○	➔	□	D	▽	5,2		
12	Calentamiento de maquina	○	➔	□	D	▽	5,22		
13	Acondicionamiento de equipo	○	➔	□	D	▽	7,3		
14	Ingreso de material a la tolva de alimentación	○	➔	□	D	▽	4,4		
15	Ajuste y calibración del tamaño de funda.	○	➔	□	D	▽	12,1		
	TOTAL						1h 52 min 42 seg		

Se puede observar que el tiempo total de proceso de cambio de formato de 400 gr a 1200 gr es de 112.66 minutos, es decir 1 hora con 52 minutos y 42 segundos.

3.5.2.3 DIAGRAMA DE ANALISIS ACTUAL DE FLUJO DEL PROCESO DEL CAMBIO DE FORMATO 1200 gr A 200 gr.

Máquina: VALPACK

Operador:

Actividad: Cambio de formato.

Inicia: Toma de herramientas

Termina: Almacenar producción.

Actividad	Presente		Propuesto		Diferencia	
	#	Tiempo en minutos	#	Tiempo	#	Tiempo
Operaciones 	12	194.36				
Transportes 	2	7.2				
Inspecciones 	1	14.1				
Demoras 	0					
Almacenamiento 	0					
TOTAL	15	102.16				

Tiempos de cambio de formato de 1200 gr a 200 gr (Despues)

Detalle del metodo (despues)		OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAMIENTO	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN MTS
1	Toma de herramientas	○	→	□	D	▽	2,08	
2	Cambio de formato	○	→	□	D	▽	10,3	
3	Limpieza del dosificador	○	→	□	D	▽	10,4	
4	Cambio de vaso	○	→	□	D	▽	18,4	
5	Cambio de codificador	○	→	□	D	▽	13,3	
6	Cambio de marquilla del codificador	○	→	□	D	▽	5,5	
7	Cambio de anillo de presión en codificadora	○	→	□	D	▽	5,3	
8	Calibracion de rodillo de rollo	○	→	□	D	▽	4,32	
9	Ubicación de rollo	○	→	□	D	▽	2,56	
10	Cambio de parámetros en PLC	○	→	□	D	▽	5,3	
11	Calibración de peso	○	→	□	D	▽	5,2	
12	Calentamiento de maquina	○	→	□	D	▽	5,22	
13	Acondicionamiento de equipo	○	→	□	D	▽	7,3	
14	Ingreso de material a la tolva de alimentación	○	→	□	D	▽	4,4	
15	Ajuste y calibración del tamaño de funda.	○	→	□	D	▽	12,1	
TOTAL							1h 51 min 40 seg	

Se puede observar que el tiempo total de proceso de cambio de formato de 1200 gr a 200 gr es de 111.68 minutos, es decir 1 hora con 51 minutos y 40 segundos.

3.5.3 CAPACITACION A OPERADORES

Para un mejor manejo de equipos, oportunamente se está capacitando a operadores y ayudante, con la finalidad de evitar accidente o reclamos de producto que no este de acorde con los requerimientos de nuestros clientes.

Es necesario capacitar al personal de la línea y que este conozca el funcionamiento del equipo, así como también los pasos a seguir en un cambio de formato, de esta manera se brinda mayor colaboración al operador, agilizando las actividades y minimizando el tiempo empleado,

Una vez capacitado el personal, se elaboran grupos de trabajo asignándolos por secciones a la cual va a dividirse la máquina

3.5.4 MANTENIMIENTO PLANIFICADO DE LLENADORAS.

Para evitar daños de equipos o evitar mantenimientos correctivos, se programa una maquina cada semana con la finalidad que nuestra maquina siempre esté disponible para la utilización y utilización de cuerdo al programa diario de producción.

CAPITULO IV

PROPUESTA	BENEFICIO	COSTO
<p>1. Separar preparación interna de preparación externa</p>	<p>Se reduce el “tiempo planificado sin producción” al disminuir el demorar en el cambio de formato de 200gr a 400 gr; 400 a 1200gr y 1200 a 200 gr.</p>	<p>No incurre en costo</p>
<p>2. Disponibilidad de las herramientas requeridas en el cambio de formato</p>	<p>Se disminuye los tiempos en las actividades de ajuste y calibraciones de las secciones separadas al contar con la identificación, ubicación e organización las herramientas a utilizarse en el cambio de formato.</p>	<p>No incurre en costo</p>
<p>3. Capacitación y conocimiento del equipo al personal de la línea para optimizar las tareas internas</p>	<p>Se realizan las inducciones al personal que pertenece a la línea de llenado con el fin de que cada uno de ellos conozcan las secciones de la línea.</p>	<p>No incurre en costo</p>

4.1 RELACIÓN BENEFICIO – COSTOS

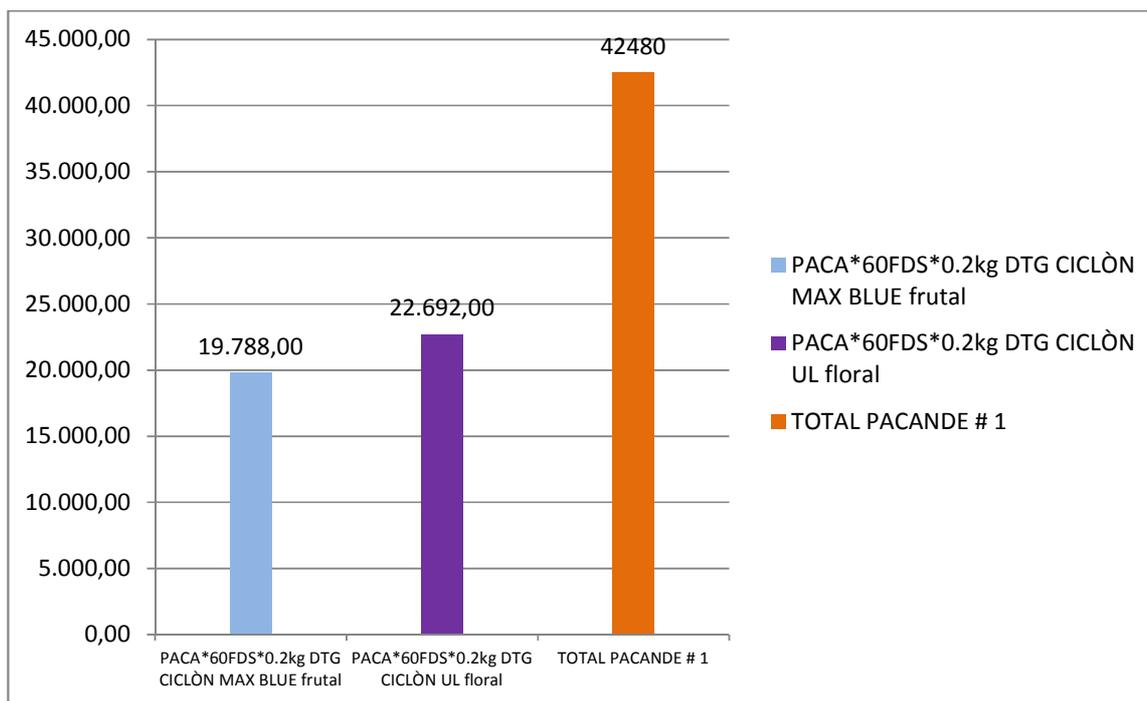
4.2 Beneficios de la Propuesta

4.2.1 Beneficio y Relaciones Generado por las Propuestas

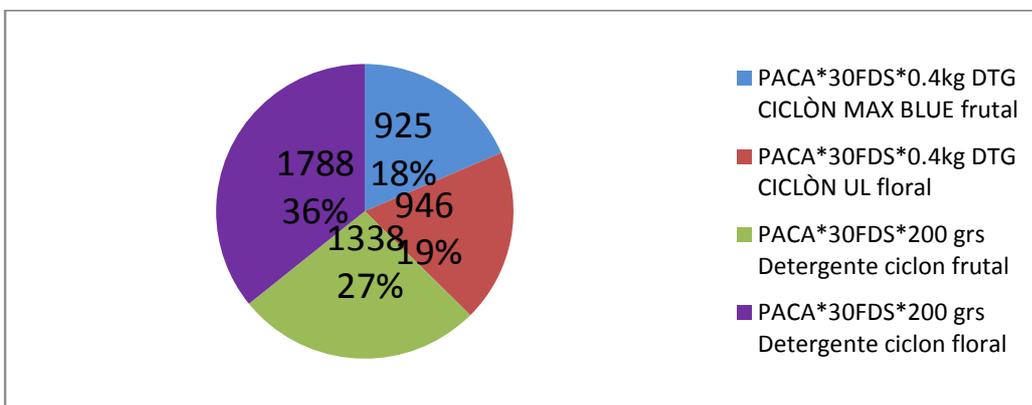
En base a los registros obtenidos del mes de Enero del 2012, información tomada de la planta detergente es la siguiente ;

4.2.3 PRODUCCIÓN DE ENVOLVEDORA PACANDE

PRODUCCION EN TONELADAS

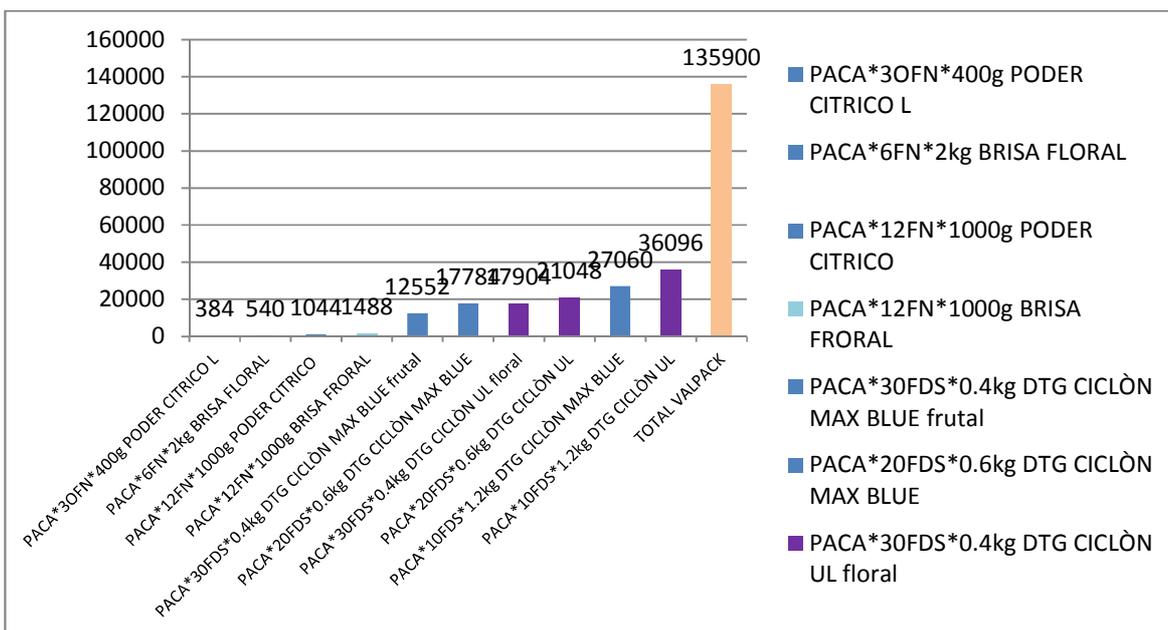


- Producción por presentación (Fundones)



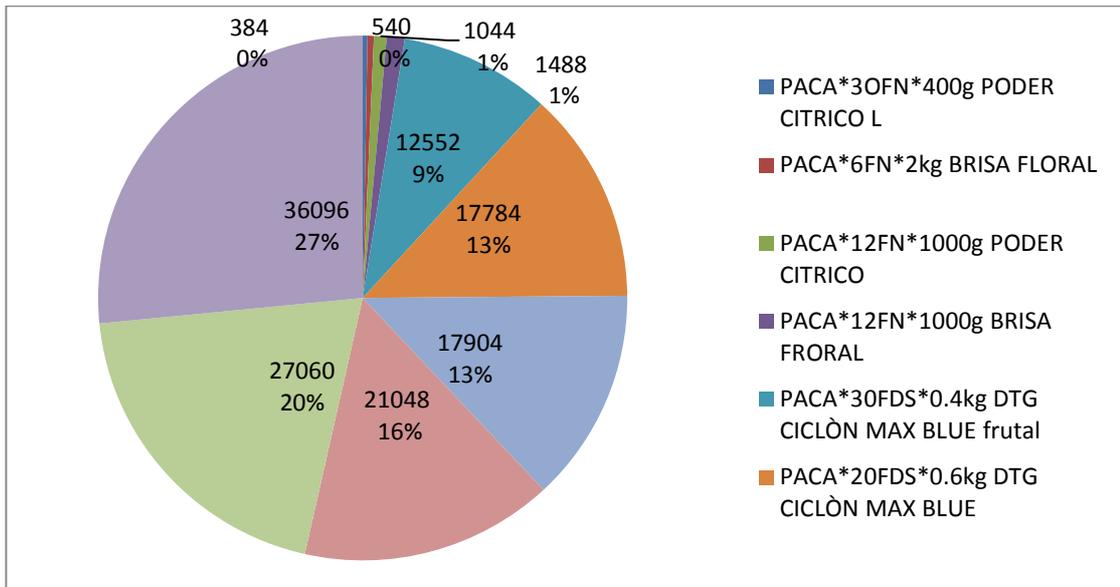
4.3 PRODUCCIÓN DE ENVOLVEDORA VALPACK

Producción por presentación

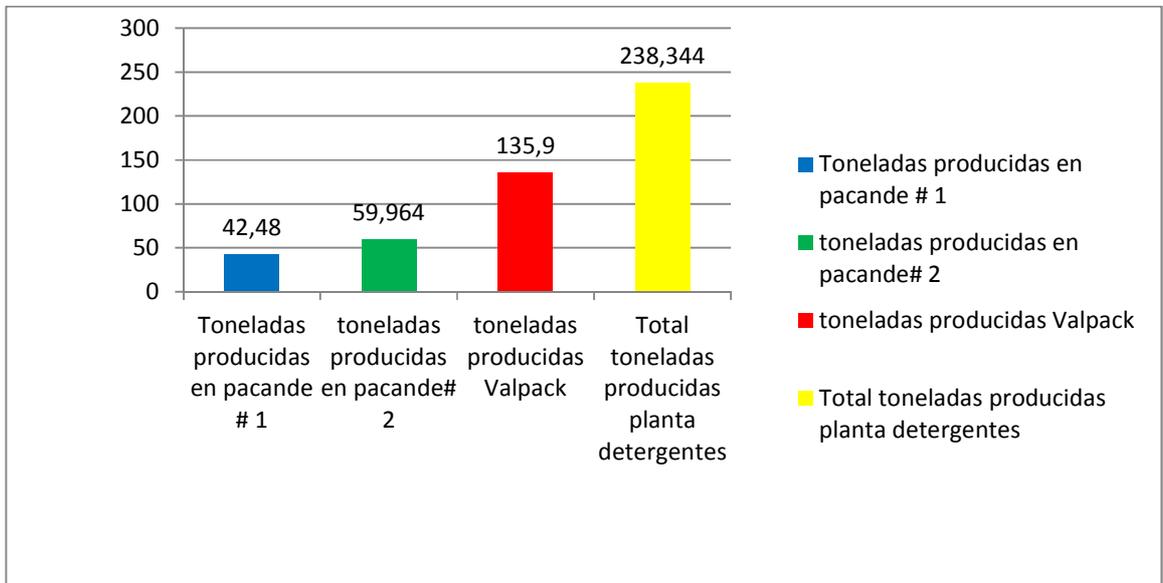


4.4 PRODUCCIÓN DE ENVOLVEDORA VALPACK

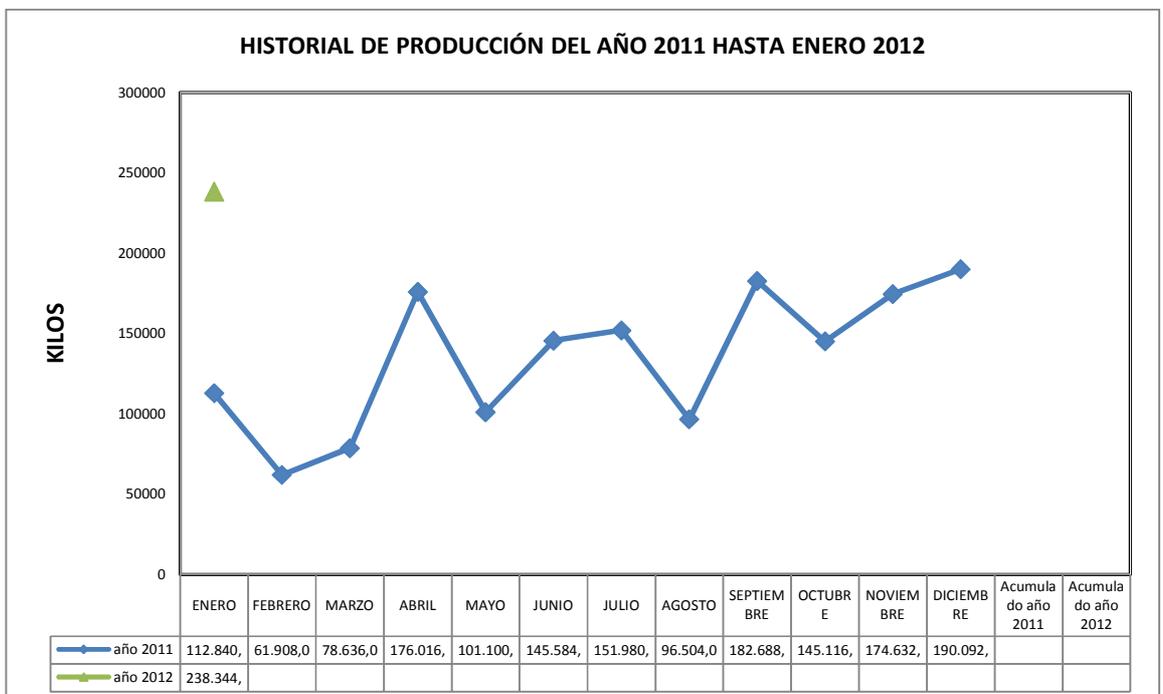
- Producción por presentación



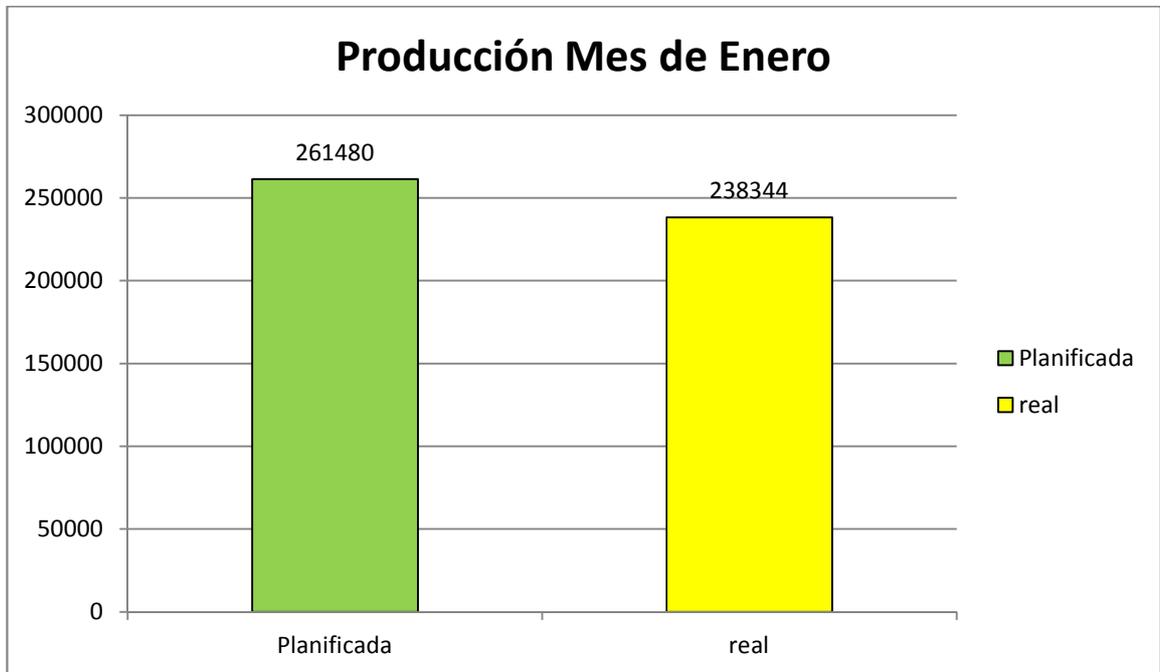
4.5 PRODUCCIÓN EN TONELADAS DISTRIBUIDAS POR ENVOLVEDORAS



4.4 INDICE COMPARATIVO AÑO 2011 VS AÑO 2012



4.5 PRODUCCIÓN PLANIFICADA VS PRODUCIDAS



4.6 PARADAS IMPREVISTA PLANTA DETERGENTES

Paradas imprevistas envasadora Valpack		
5930	Falta de material	14,7
5934	Falla de servicios (inter./exter.)	1
5938	Material irregular	3,5
5940	Fallas línea de producción	1,5
Horas		20,7

Paradas imprevistas envasadora Pacande # 1		
5930	Falta de material	4,5
5934	Falla de servicios (inter./exter.)	1
5938	Material irregular	1,3
5940	Fallas línea de producción	12
Horas		18,8

Paradas imprevistas envasadora Pacande # 2		
5930	Falta de material	8
5934	Falla de servicios (inter./exter.)	1
5938	Material irregular	2,8
5940	Fallas línea de producción	1,8
Horas		13,6

Ilustración 1-1: Diagrama de Pareto de paralizaciones de envasadora VOLPAK

Para poder minimizar y eliminar este tipo de defectos y averías, es necesario desarrollar además del mantenimiento planeado, el mantenimiento predictivo que nacen de las inspecciones y check list, este último que considere las partes principales y críticas del equipo; así también, se requiere desarrollar rutinas de

limpieza diaria al final de cada jornada, ejecutada por el operador y su grupo de trabajo, actuando sobre las principales partes activas o funcionales, eliminando la presencia de polvo en los diferentes elementos y partes móviles,

La utilización efectiva de la máquina del mes de enero se presentó en lo cual permite visualizar un tiempo considerado para actuar y con ello preservar el buen estado y funcionamiento de toda la línea llenadoras.

4.7 BENEFICIO DE LA PROPUESTA

Entre los beneficios generales de las propuestas mencionadas están:

- Incremento en la productividad en el área de detergente, planta de jabonería.
- Disminución de Incidentes y Accidentes tomando las debidas precauciones antes y después de cambiar el formato.
- Reducción de reproceso.
- Mantener el lugar de trabajo ordenado y limpio contribuyendo al medio ambiente.

**4.8 Cuadro de Productividad de llenadoras Pacandé y Valpack
(Antes y después)**

ANTES EN LLENADORA PACANDE			
Para 200 G Se llenaba 12 u/min			
Para 400 G Se llenaba 8 U /min			
Para 1200 G Se llenaba 9 U /min			

DESPUES EN LLENADORA PACANDE			
Para 200 G se llenan 22 U/min			
Para 400 G se llenan 18 U/min			
Para 1200 G Se llenan 9 U/min			

PVP de detergentes en polvo

	CP	PVB	UN	PVexF	PVP/ incluido IVA
200 gr	\$ 0,36	\$ 0,41	\$ 0,05	\$ 0,49	\$ 0,55
400 gr	\$ 0,70	\$ 0,81	\$ 0,11	\$ 0,98	\$ 1,10
1200 gr	\$ 2,17	\$ 2,49	\$ 0,32	\$ 2,99	\$ 3,35

CP	Costo de Producción
PVB	Precio venta bruto
UN	Utilidad Neta
PVexF	Precio venta ex fabrica
PVP	Precio venta al publico

Si observamos este cuadro, se puede apreciar el PVP de cada una de las presentaciones y la UN (utilidad neta) que se genera en cada una de las presentaciones.

Beneficio de la propuesta implantada

	PVB/ unid	Um/f	Um/i	Ug	G/M
200 gr	\$ 0,41	457780	250000	207780	\$ 10.389,00
400 gr	\$ 0,81	242352	107500	134852	\$ 14.833,72
1200 gr	\$ 2,49	9	9	0	\$ 0,00
Total					\$ 25.222,72

PVB/ unid	Precio venta bruto
Um/f	Unidades mes final
UM/i	Unidades mes inicial
Ug	Unidades ganadas
G/M	Ganancia por mes

En este cuadro se observa la ganancia de la propuesta en base al incremento de velocidad debido al implemento del nuevo dispositivo de tracción del plástico, este fue calculado por la producción de un mes de trabajo y considerando las unidades ganadas y el valor de la utilidad neta que genera c/u en donde se obtiene un valor de \$ 25222,72 de ganancia mes.

Ahorro por cambio de formato

	Tc-an/ minut	Tc-ac/minut	Ah/minut	Uf	UN	Gc
200 gr a 400 gr	219,18	114,71	104,47	22,00	\$ 0,05	\$ 114,917
400 gr a 1200 gr	227,23	112,66	114,57	18,00	\$ 0,11	\$ 226,85
1200 gr a 200 gr	217,21	111,68	105,53	9,00	\$ 0,32	\$ 303,93

Tc-an	Tiempo de cambio (antes)
Tc-ac	Tiempo de cambio (actual)
Ah	Ahorro en minutos
Uf	Unidades final
UN	utilidad neta/ unidad
Gc	Ganancia por cambio

En este cuadro se observa el beneficio en ganancias por el decremento del tiempo de cambio de formatos en cada una de las presentaciones; este valor de ganancia se consideraría solo por las frecuencias de cambios de formatos que se pudieran planificar en la producción.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

Teniendo como base los resultados adquiridos en el estudio de tiempo se consiguió proponer progresos, con lo cual, se reducen o eliminan los tiempos muertos o demoras así como los reproceso lo que evita bajos rendimientos en el área de detergente planta de jabonería.

La eficiencia considerada en la Empresa La Fabril específicamente en el área de detergente planta de jabonería, más con el informe formalizado, se logró establecer un estándar actual, el cual resultó ser superior en la mayoría de los aspectos relacionados a el cambio de formato, esto como resultado de que el personal fue adiestrado mostrando con el tiempo mayor eficacia por experiencia adquirida y dotando a la mano de obra de los instrumentos necesarias para cumplir plenamente con su labor.

RECOMENDACIONES

Para mayor eficiencia, productividad y rendimiento, las mejoras propuestas e implantadas en el área de detergente en las maquinas Pacandé y Valpack específicamente “Planta de detergente”, se debe de mantener estrictamente las mejoras realizadas, una vez culminado el progreso, el 100 % de tiempos muertos o demoras y el reproceso se elimina de modo radical

Debido a el estudio de Tiempo en los cambios de formato de las maquinas Pacande y Valpack, se podrá lograr eficiencia en la producción en el área de detergente donde se fabrican determinadas presentaciones en la planta de jabonería del grupo industrial La Fabril, se recomienda organización y aptitud de parte de los trabajadores que se sientan identificados con el trabajo para fortalecer cada día a esta empresa y así evadir pérdidas en cuanto a eficiencia y productividad se refiere.

BIBLIOGRAFÍA

- ☞ ANALISIS COSTO-BENEFICIO Sociedad Latinoamericana para la Calidad.
- ☞ Análisis de Tareas – Puy Hernández – Limusa – 1971
- ☞ Benchmarking – Robert Camp – Editorial Panorama – 1993
- ☞ Cómo mejorar los métodos de trabajo – Gutiérrez – Deusto – 1984
- ☞ Diseño de Sistemas de Trabajo – Konz – Limusa – 1990
- ☞ Herramientas y Técnicas Lean Manufacturing en sistemas de producción y calidad.
- ☞ Instituto Lean Management www.institutolean.org
- ☞ KIT EDUCATIVO PARA LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE CAMBIO DE UTILLAJES Jesús A. Royo Sánchez, Ana Brun de Buen, María Pilar Lambán Castillo, Daniel Pérez Soriano.
- ☞ Preparación rápida de máquinas: El sistema SMED Ing. Francis Paredes Rodríguez
- ☞ Planeación de Procesos – Curtis – Limusa – 1998

- ☞ Tiempos y Tareas – Mateos – Limusa – 1971
- ☞ Troca Rápida de Ferramenta SMED Prof. Paulino G. Francischini
- ☞ “Una Revolución en la Producción: El Sistema SMED”. Shigeo Shingo – 1993 3ra. ed. – TGP.
- ☞ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Autor: Guillermo Maldonado Villalva. Ingeniería Industrial
- ☞ www.elprisma.com
- ☞ www.google.com
- ☞ www.lafabril.com
- ☞ www.wikipedia.com

ANEXOS

DERRAMES Y CONTAMINACION EN EL LLENADO



MAQUINAS MÁS ASÉPTICAS Y SIN CONTAMINACIÓN DEL ENTORNO.



SISTEMA DE SEGURIDAD Y BLOQUEO EN LAS PUERTAS



MAQUINAS CON SU PROTECCIÓN COMPLETAS Y LIMPIAS



MAS ORGANIZACIÓN AL PRODUCIR Y EMPACAR



UN ÁREA MÁS DESPEJADA Y SEÑALIZADA.



