UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

ESCUELA DE POST GRADO

MAESTRÍA EN DIRECCIÓN DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE MAGÍSTER EN
DIRECCIÓN DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

**“PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD Y CONDICIONES DE
OPERACIÓN EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE
TALCOS COSMÉTICOS”**

PRESENTADO POR:

Aleman Quispe, Juan Ricardo

Oliva Angulo, Oscar Iván

Ponce Girón, Eduardo Guillermo

Soraluz Matallana, Carlos Enrique

LIMA

PERÚ 2012

DEDICATORIA

JUAN: A mi esposa Milenka quien es mi motivación para continuar creciendo como persona, siempre a mi lado brindándome soporte con las alegrías vividas y con sus palabras de aliento en los momentos difíciles.

OSCAR: A mi madre Astrid, quien con su ejemplo de vida ha modelado la mía y para mi esposa Sandra, por compartir todo conmigo y brindarme su comprensión y ayuda cuando ha sido necesario, y por darme a nuestro pequeño Rafael, cuyo nacimiento ha coincidido con la elaboración de esta Tesis.

EDUARDO: Dedico el presente estudio a mi familia que durante todo este proceso son mi soporte e inspiración para seguir adelante, además a mis compañeros y profesores que gracias a sus aportes y enseñanzas hacen que pueda crecer en experiencia y profesionalismo.

CARLOS: Dedico la presente tesis a las dos personas que más amo en la vida, quienes con sus constantes palabras de aliento, consejos y demás gestos de amor, me inspiran a seguir adelante y luchar por mis objetivos logrando lo inimaginable. Mi Madre y Mi Novia

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	8
RESUMEN EJECUTIVO	10
CAPÍTULO I	11
MARCO TEÓRICO.....	11
1.1 TEORÍA DE RESTRICCIONES (TOC).....	11
1.1.1 PROGRAMACIÓN DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES.....	13
1.2. REINGENIERÍA DE PROCESOS.....	14
1.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA REINGENIERÍA DE PROCESOS.....	15
1.3. PRODUCTIVIDAD EN LA MANUFACTURA	16
1.3.1. INGENIERÍA DE MANUFACTURA.....	16
1.3.2. PLANEACIÓN TRADICIONAL DE PROCESOS	17
1.3.3 ESTUDIO DEL TRABAJO	18
1.3.4 ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS	19
1.3.5 ESTUDIO DEL DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO	19
1.4. CONTROL DE CALIDAD	20
1.4.1. SURGIMIENTO DE LA CALIDAD TOTAL.....	20
1.4.2. ASPECTOS QUE INCIDEN EN EL CONTROL DE CALIDAD	21
1.5. PLAN DE PRODUCCIÓN.....	22
1.5.1. PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCIÓN	23
1.6. DEFINICIONES BÁSICAS EN EL PROCESO PRODUCTIVO	26
1.6.1. COSMÉTICOS	26
1.6.2. TALCO	26
1.6.3. TALCO COSMÉTICO.....	26
1.6.4. COMPOSICIÓN DE LOS PRODUCTOS COSMÉTICOS.....	27
1.7 SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	29
1.8 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	32
1.8.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	32
1.8.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL [27]	32

1.9	CONDICIONES LABORALES MANUFACTURA	36
1.9.1	REMUNERACIONES	36
1.9.2	ENFERMEDADES OCUPACIONALES O PROFESIONALES	37
1.10	VALOR ECONOMICO AGREGADO (EVA)	39
CAPITULO II		41
PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA Y ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO DEL PROCESO ACTUAL		41
2.1.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	41
2.1.1	LOS TIPOS DE SERVICIOS BRINDADOS DE LA EMPRESA	42
2.2.	SISTEMA DE CALIDAD	43
2.3.	VENTAS (ACTUALIZAR EL CUADRO DE VENTAS Y PARTICIPACION VENTAS CUADRO 1 Y 2).....	44
2.4.	VENTAJAS COMPETITIVAS	45
2.5.	ESTRATEGIAS	49
2.6.	FACTOR DE DEPENDENCIA.....	50
2.7.	VALOR ECONÓMICO AGREGADO	50
2.8.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO (ACTUALIZAR EL DIAGRAM DE FLUJO).....	50
2.9	ANÁLISIS DE CAPACIDADES.....	54
2.10.	COSTOS UNITARIOS DE PRODUCCIÓN.....	61
2.11.	PROBLEMAS ACTUALES.	62
CAPÍTULO III		- 72 -
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....		- 72 -
3.1	EVALUACIÓN DE PROCESO PRODUCTIVO	- 74 -
3.1.1	TOMA DE TIEMPOS Y BALANCE DE LÍNEA.....	- 74 -
3.2	EVALUACIÓN DE CONDICIONES DE TRABAJO (MEJORAR CON MAS DATOS LA EVALUACION ECONOMICA)	- 83 -
3.2.1	CONCENTRACIÓN DE PARTICULAS	- 84 -
3.2.2.	SALUD OCUPACIONAL.....	- 85 -
3.3	EVALUACION ECONOMICA.....	- 86 -

3.3.1 IMPACTO EN MANO DE OBRA.....	- 87 -
3.3.2 IMPACTO EN MATERIALES	- 88 -
 CAPÍTULO IV	 - 91 -
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	- 91 -
4.1 CONCLUSIONES	- 91 -
4.2 RECOMENDACIONES	- 93 -

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°1 ETAPAS DEL PLANEAMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIALES.....	24
GRÁFICO N°2 TALCO- PRODUCTO COSMÉTICO.....	27
GRÁFICO N°3 TIPOS DE EPP PROTECCIÓN DE CABEZA.....	33
GRÁFICO N°4 TIPOS DE EPP PROTECCIÓN OCULAR.....	33
GRÁFICO N°5 TIPOS DE EPP PROTECCIÓN AUDITIVO.....	34
GRÁFICO N° 6 TIPOS DE EPP PROTECCIÓN RESPIRATORIA.....	35
GRÁFICO N°7 TIPOS DE EPP PROTECCIÓN PARA PIES.....	36
GRÁFICO N°8 ACTIVIDADES EN LÍNEA DE ENVASADO.....	80
GRÁFICO N°9 ACTIVIDADES EN LÍNEA DE ENVASADO PROPUESTA.....	83

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1 EVOLUCIÓN DE UNIDADES PRODUCIDAS.....	44
CUADRO N° 2 PARTICIPACIÓN DE VENTAS POR CLIENTES.....	45
CUADRO N° 3 FLUJO DE ACTIVIDADES EN PROCESO PRODUCTIVO.....	55
CUADRO N° 4 EVOLUCIÓN DE PRODUCCIÓN DE TALCOS 2007-2011 (TM).....	57
CUADRO N°5 CAPACIDAD DE SOPLADO DE FRASCOS.....	59
CUADRO N°6 CAPACIDAD DE ENVASADO DE TALCOS.....	60
CUADRO N° 7 EVOLUCIÓN DE LOS COSTOS UNITARIOS.....	61
CUADRO N° 8 TIPOS DE PROBLEMAS EN EL ÁREA.....	62
CUADRO N°9 RESULTADOS DE ENCUESTA.....	63
CUADRO N°10 RESULTADOS DE ENCUESTA.....	64
CUADRO N°11 TABULACIÓN: DIAGRAMA DE ISHIKAWA A PROBLEMAS IDENTIFICADO DE CONCENTRACIÓN DE POLVOS.....	67
CUADRO N°12 TABULACIÓN: DIAGRAMA DE ISHIKAWA A PROBLEMAS DE IDENTIFICADO DE ABASTECIMIENTO CON OBSERVACIONES DE CALIDAD.....	69
CUADRO N°13 TABULACIÓN: DIAGRAMA DE ISHIKAWA A PROBLEMA DE IDENTIFICADO DE IDENTIFICADO DE FALTA DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO.....	71
CUADRO 14: ROTACIÓN DE PERSONAL EN EL ÁREA DE TALCOS.....	72

CUADRO N°15 % DE MANO DE OBRA DE ACUERDO A CATEGORÍA.....	73
CUADRO N° 16: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO.....	79

ÍNDICE DE TABLAS Y DIAGRAMAS

TABLA N ° 1: TOMA DE TIEMPOS Y BALANCE DE LÍNEA.....	77
TABLA N°2: BALANCE DE LÍNEA.....	78
TABLA N° 3: NUEVO BALANCE DE LÍNEA.....	82
TABLA N° 4 RESULTADOS DE CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS POR ZONA DE TRABAJO.....	85
TABLA N°5 INVERSIONES PROYECTADAS.....	86
TABLA N°6 COSTO POR PERSONA.....	87
TABLA N°7 DIFERENCIA DE HORAS HOMBRE EN METODOS DE ENVASADO.....	88
TABLA N°8 AHORRO PROYECTADO DE MATERIAL.....	89
TABLA N°9 CALCULO DEL VAN - EVA DEL PROYECTO.....	90
DIAGRAMA N°1 DIAGRAMA DE ISHIKAWA A PROBLEMAS IDENTIFICADO DE CONCENTRACIÓN DE POLVOS.....	66
DIAGRAMA N° 2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA A PROBLEMAS DE IDENTIFICADO DE ABASTECIMIENTO CON OBSERVACIONES DE CALIDAD.....	68
DIAGRAMA N °3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA A PROBLEMA IDENTIFICADO DE FALTA DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO.....	70

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, cada vez son más las empresas que buscan tercerizar las operaciones que son identificadas para ellas como no estratégicas y buscan concentrarse exclusivamente en sus procesos claves, los cuales son los que generan valor en el negocio.

En el presente estudio de investigación, el principal servicio que se brinda en la empresa escogida, es la maquila de productos cosméticos; rubro que ha crecido de manera significativa en el mundo debido a que las personas cada vez más están dando mayor importancia al aspecto físico y con ello a la belleza.

Desde hace algunos años, los avances en los medios de comunicación y en la tecnología empleada en los procesos, presentan a las empresas un reto constante a la creatividad y a la vez en la mejora permanente con respecto a la forma de desempeño para alcanzar la competitividad y/o mantenerla.

Dentro de estos esfuerzos está incluida la mejora de procesos, entendida como todas aquellas acciones realizadas por los dueños de los mismos, para identificar, analizar y mejorar los procesos existentes en una organización y con ello lograr las metas y objetivos que en este caso se materializa en la productividad.

El objetivo de la presente tesis de investigación es el siguiente:

- Proponer alternativas que mejoren las condiciones de trabajo.

- Incrementar la productividad en el proceso productivo de la fabricación de talcos y cosméticos mediante el uso de metodología de mejora continua, logrando así una reducción en los costos de operación.

En el campo de la manufactura, al igual que en el de servicios, se han desarrollado una serie de metodologías para alcanzar el fin en mención.

Dependiendo del empleo de una o varias de éstas filosofías mencionadas, se analizará las propuestas de mejora que más se adapte a la situación actual de la empresa, para de esta manera realizar la evaluación económica – financiera que garantice la factibilidad y sostenibilidad del proyecto y asimismo culminar con un acápite de conclusiones que reflejan la investigación realizada.

RESUMEN EJECUTIVO

El estudio de investigación se realizó en una empresa industrial la cual denominaremos **Maquilacorp SAC** donde la principal actividad es el servicio de fabricación de productos para terceros (ya sea maquila o fabricación a todo costo). En dicha empresa la mano de obra y el material representan un 25% y 40% respectivamente de sus costos.

La presente se iniciará con un marco teórico donde se detallarán las herramientas existentes y las legislaciones vigentes, que ayudarán a entender y comprender el contenido de la siguiente tesis de investigación. Luego se realizará una descripción acerca de la organización de la empresa, los procesos que realizan, las unidades de negocio y los recursos humanos.

El objetivo de la tesis es analizar la planta manufacturera de **Maquilacorp SAC**, centrándonos en uno de sus procesos productivos, tal como es la manufactura de talcos cosméticos; con la finalidad de identificar las restricciones que le impiden satisfacer con mayor nivel de eficiencia el crecimiento de demanda requerida y poder brindar propuestas de mejora para que sean implementadas a futuro.

Debido a la estructura organizativa de la empresa y a como se maneja el proceso de producción en unidades de negocio, el proceso de producción de talcos se orienta en la filosofía TOC como oportunidad de mejora.

Para ello se realizó la selección detallando la línea sobre la que se hizo el estudio para identificar las restricciones, problemas y propuestas de mejora, y finalmente realizar un análisis financiero de los costos de inversión y lograr determinar el nivel de rentabilidad que representan los cambios propuestos en esta mejora del proceso productivo.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

En el siguiente capítulo se detallarán los puntos teóricos e información que sirvieron como base para el análisis de la problemática mencionada referente al proceso de manufactura de talco cosmético.

A lo largo del desarrollo del Capítulo I, se podrán conocer las definiciones, reglamentaciones, normativas y fuentes de información representativos que ayudarán a entender de mejor manera los procesos productivos de la actividad en mención.

1.1 TEORÍA DE RESTRICCIONES (TOC)

La teoría de restricciones es una filosofía de administración de sistemas que permite enfocar las soluciones en función de los puntos críticos de las empresas (sin importar su tamaño o giro) para que éstas se acerquen a su meta mediante un proceso de mejora continua buscando eliminar los cuellos de botella o restricciones existentes.

El concepto fundamental descansa en que toda la planificación hacia la generación de un producto o servicio consiste en una serie de procesos vinculados. Cada proceso tiene una capacidad específica para generar una producción determinada por la operación, y en casi todos los casos existe un proceso que limita o restringe el rendimiento de la operación completa. Se debe tomar acciones de mejora sobre aquel proceso que limite al proceso completo en busca de incrementar la productividad del sistema total.

Se denomina restricción a cualquier factor que limita a la compañía a alcanzar su objetivo. En el caso de las empresas, el objetivo es alcanzar una meta económica, que se manifiesta en un incremento de rendimiento que es logrado gracias a las ventas, no solo a la producción.

Se debe identificar las restricciones que existan en el proceso antes de optar por alguna alternativa de mejora. Las principales restricciones son:

- **Restricciones de capacidad:** Cuando la limitación pueda ser relacionada con un factor tangible del proceso de producción como políticas de inversión, políticas de recursos humanos, regulaciones gubernamentales, sistemas tradicionales de medición, procesos de desarrollo de productos, entre otros.
- **Restricciones de marketing:** Cuando la limitación está relacionada a la demanda como por ejemplo políticas de nicho de producto, sistemas de distribución o capacidad percibida contra demanda real.
- **Restricciones de políticas:** Cuando la limitación se debe a que la compañía ha adoptado prácticas no consecuentes con la productividad deseada como las políticas de fijación de precios que puedan afectar la demanda, enfoque incorrecto en la comisión de ventas, medidas de producción que inhiben el buen desempeño de la producción o políticas de personal que promueven el conflicto entre las personas o áreas de producción.

Los 5 pasos para enfocar los esfuerzos de mejora según el método de la teoría de restricciones son:

1. **Identificar la restricción:** implica analizar el proceso completo para determinar qué proceso limita el rendimiento. Es posible que la restricción no se encuentre en los procesos.
2. **Explotar la restricción:** se refiere a encontrar métodos para maximizar la utilización de la restricción con el objetivo de obtener un rendimiento productivo. Es decir que se debe sacar el mayor provecho de la restricción, de ser posible sin realizar ninguna inversión, solo utilizar esfuerzo mental.
3. **Subordinar el sistema:** considerar la utilización efectiva de la restricción como lo más importante, y el resto es considerado

secundario. Se requiere que todo el sistema sepa lo que se va a hacer y que tiene que hacer el resto para ese fin.

4. Elevar la restricción: significa encontrar formas de incrementar las horas disponibles de la restricción, incluyendo su propio aumento. A partir de este paso ya se considera realizar una inversión para implementar soluciones.

5. Una vez que la restricción deja de serlo, encontrar la nueva restricción e iniciar el ciclo: una vez superada la restricción identificada, aparecerá otra que limita la operación, es ahí a donde tiene que desplazarse nuestra atención. **[1]**

1.1.1 PROGRAMACIÓN DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES

El sistema de programación desarrollado por la teoría de restricciones tiene su propio método específico denominado tambor-amortiguador-cuerda.

Tambor: El tambor del sistema es la actividad que marca el ritmo de producción. Representa el programa maestro para la operación, el cual se enfoca alrededor de la tasa de rendimiento que define la restricción.

Amortiguador: Se denomina amortiguador de tiempo debido a que representa la cantidad de tiempo en que el material es liberado dentro del sistema antes del tiempo de rendimiento normal mínimo para alcanzar la restricción. La idea es evitar que la restricción sufra perturbaciones o escasez de material.

Cuerda: obedece a la analogía de que la cuerda “jala” la producción hacia la restricción para que se realice el procesamiento necesario. **[2]**

La teoría de las restricciones agrupa componentes de teorías que la precedieron, sin embargo captura áreas clave como: teoría de sistemas, medidas de desempeño y cambio basado en la cultura de la organización.

Mediante el enfoque sistémico, la organización identifica las relaciones que son importantes para su éxito interno y externo.

Suplementando o reemplazando las métricas basadas en costos y adoptando las métricas de TOC y sus definiciones, se hace una migración desde una naturaleza aditiva de administración tradicional a un sistema integrado. El cambio en la dirección es simplificado mediante un enfoque lógico hacia los pocos ítems que necesitan atención y permitiendo que otras áreas se adapten a las circunstancias. La teoría de restricciones ofrece un enfoque de cambio centrado en el incremento de la rentabilidad de la organización en el largo plazo [3].

1.2. REINGENIERÍA DE PROCESOS

Entendemos la reingeniería de procesos como una comprensión fundamental y profunda de los procesos orientados al valor añadido que tienen éstos para los clientes, para obtener un rediseño en profundidad de los procesos e implantar un cambio profundo de los mismos para lograr mejoras espectaculares en medidas críticas de rendimiento como son los costos, calidad, servicio, productividad y rapidez [4].

En esta reingeniería de procesos, debe existir una revisión fundamental de los conceptos del cambio, así como dramáticas mejoras y medidas críticas de rendimiento. Estas guías generales para iniciativas de reingeniería incluyen la combinación de varios trabajos en uno, toma de decisiones por los trabajadores, realización de los pasos de los procesos en un orden natural, realización del trabajo donde tiene más sentido y la reducción de los controles [5].

Una organización moderna es una entidad legal ante la ley y está compuesta por 4 componentes: gerencia, empleados, organización y tecnología. La reingeniería de procesos ofrece algo para cada uno de ellos. Por ejemplo ofrece “más por menos” en lo referente a organización, aprendizaje y recompensa en lo referente a los empleados, retos laborales a la gerencia y

un mayor y mejor uso de la tecnología,. En el nivel macro, promete productos y servicios más baratos y mejores a la economía [6].

1.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA REINGENIERÍA DE PROCESOS

Considerando los objetivos de reducción de costos, mejoras de la calidad y del servicio al cliente, observamos que existen unas características comunes en dichos procesos:

- Unificación de tareas: se procura amalgamar varias tareas en una sola, trayendo como consecuencia plazos de cumplimiento más cortos por la eliminación de supervisiones entre las tareas, así como la reducción de personas involucradas en la tarea.
- Participación de los trabajadores en la toma de decisiones: se pone en ejecución el empoderamiento en el personal haciéndolos responsables de sus propias decisiones relacionadas con el trabajo. La consecuencia directa de esta acción es hacer de cada empleado su propio jefe y que éste afronte las consecuencias de sus propias decisiones. Para lograr este fin se pone en práctica el esfuerzo, el apoyo, la disciplina, la confianza, la flexibilidad y la capacidad de adaptación.
- Cambio del orden secuencial por el natural en los procesos: se deberán realizar las acciones en el orden en que beneficie al proceso y no necesariamente en el orden tradicional. El resultado será el ahorro de tiempo y la reducción de plazos.
- Realización de diferentes versiones de un mismo producto: si bien es cierto, esta acción da fin a la estandarización, ofrece mayor adaptación al gusto del cliente y aporta diferenciación del producto.
- Reducción de los controles: se consideran solo aquellos controles que tienen sentido económico, además los controles se ven reducidos al

unificar tareas. Mediante estas acciones se agiliza la estructura de la organización.

- Responsable del proceso como protagonista: la función de responsable recae en un solo sujeto permitiendo un trato más eficiente.
- Operaciones híbridas: las operaciones realizadas gozan de una naturaleza dual. Se pueden considerar centralizadas y descentralizadas a la vez ya que se intenta disfrutar de las ventajas que presenta cada una de las dos opciones. Las distintas unidades pueden trabajar con un elevado grado de autonomía sin perder las ventajas que aporta la coordinación entre las mismas (economías de escala, por ejemplo). [7], [8]

1.3. PRODUCTIVIDAD EN LA MANUFACTURA

La productividad es la proporción entre las salidas en relación a los ingresos de un sistema, es decir la cantidad resultante de bienes o servicios entre la cantidad de recursos utilizados para su obtención. Esta puede ser mejorada de dos maneras, ya sea disminuyendo los recursos utilizados o maximizando los productos resultantes. [9]

1.3.1. INGENIERÍA DE MANUFACTURA

Ciencia que estudia la adecuada precisión dimensional de la maquinaria, herramientas y demás equipos necesarios para llevar a cabo la realización física de los procesos de fabricación de componentes además de su automatización, planificación y verificación

La Ingeniería de Manufactura es una función que lleva a cabo personal calificado y preparado, está relacionado con la planeación de los procesos de manufactura para la producción económica de productos de alta calidad.

La función principal de esta ingeniería es preparar la transición del producto desde las especificaciones de diseño hasta la manufactura de un producto físico con el propósito de optimizar la manufactura dentro de la unidad de negocio.

La ingeniería de manufactura incluye muchas actividades y responsabilidades que dependen del tipo de operaciones de producción que realiza la organización.

Entre las actividades usuales están las siguientes:

- Planeación de los procesos
- Solución de problemas y mejoramiento continuo.
- Diseño para capacidad de manufactura.

La planeación de procesos implica determinar los procesos de manufactura más adecuados y el orden en el cual deben realizarse para producir una parte o producto determinado, que se especifican en la ingeniería de diseño.

El plan de procesos debe desarrollarse dentro de las limitaciones impuestas por el equipo de procesamiento disponible y la capacidad productiva de la fábrica [10] [11].

1.3.2. PLANEACIÓN TRADICIONAL DE PROCESOS

Realizado tradicionalmente por ingenieros en manufactura que conocen los procesos particulares que se usan en la unidad de negocio capaces de leer dibujos de ingeniería con base en su conocimiento, capacidad y experiencia.

A continuación se mencionan algunos detalles y decisiones requeridas en la planeación de procesos.

- Procesos y secuencias.
- Selección del equipo
- Herramientas, matrices, moldes, soporte y medidores.
- Herramientas de corte y condiciones de corte para las operaciones de maquinado.
- Métodos y estándares de trabajo.
- Estimación de los costos de producción.
- Estimación de materiales.
- Distribución de planta y diseño de instalaciones. [11] [12].

1.3.3 ESTUDIO DEL TRABAJO

El estudio del trabajo busca mejorar la utilización eficaz de los recursos mediante la utilización de métodos para realizar actividades así como establecer normas y estándares de rendimiento con respecto a las actividades que se realizan en una estación de trabajo.

Se busca mediante la examinación de las actividades, simplificarlas o modificar los métodos operatorios para reducir los tiempos innecesarios o excesivos, o el uso antieconómico de recursos y fijar el tiempo normal para la realización de las actividades.

Los pasos a seguir para llevar a cabo un estudio del trabajo son los siguientes:

- a) Seleccionar**, el trabajo o proceso a estudiar
- b) Registrar**, o recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso.
- c) Examinar**, los hechos registrados preguntándose se justifica lo que se hace, según el propósito de cada actividad.
- d) Establecer**, el método más económico teniendo en cuenta las circunstancias considerando y discutiendo los aportes del personal que trabajan directamente en el proceso.
- e) Evaluar**, los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo anterior.

- f) **Definir**, el nuevo método así como los tiempos correspondientes, presentándolo considerando sus beneficios a los involucrados.
- g) **Implantar** el nuevo método formando a las personas interesadas como práctica general los tiempos aceptados.
- h) **Controlar** la nueva forma de trabajo siguiendo los resultados obtenidos comparándolos con los objetivos. [13]

1.3.4 ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

El estudio de tiempos y movimientos es una herramienta para la medición de trabajo utilizado con éxito desde finales del Siglo XIX, cuando fue desarrollada por Taylor. A través de los años dichos estudios han ayudado a solucionar multitud de problemas de producción y a reducir costos.

ESTUDIO DE TIEMPOS: actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

ESTUDIO DE MOVIMIENTOS: análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo [14].

1.3.5 ESTUDIO DEL DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

El diagrama de causa-efecto o diagrama causal, también llamado Diagrama de Ishikawa, se trata de un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también diagrama de espina de pez, que consiste en una representación gráfica en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central representada por una línea horizontal, indicando el problema a analizar, que se escribe a su derecha. Es una de las diversas

herramientas surgidas a lo largo del siglo XX, para facilitar el análisis de problemas y buscar las soluciones en ámbitos como lo son: calidad de los procesos, los productos y servicios. Fue concebido por el licenciado en química japonés Ishikawa en el año 1943 [39]

1.4. CONTROL DE CALIDAD

La calidad constituye el conjunto de cualidades que representan a una persona o cosa, es un juicio de valor subjetivo que describe cualidades intrínsecas de un elemento. Desde el inicio de la industria, la calidad se planteó como una forma de medir las características del producto en relación con las funciones para las que fue fabricado, de esta forma evolucionaron su concepción, y su definición como punto central de un modelo de administración.

Otras definiciones:

- Edward Deming definió la calidad de los productos como un grado predecible de uniformidad que proporciona fiabilidad a bajo costo en el mercado.
- Kaoru Ishikawa señala que la calidad constituye una función integral de la organización, es el resultado de un control de todo individuo y de cada división que conforma la empresa, puesto que se tiene que practicar para que se pueda definir.
- De acuerdo a la ISO 9000:2000 Fundamentos y vocabulario, señala que la calidad es el grado en que un conjunto de características cumple con los requisitos. [15]

1.4.1. SURGIMIENTO DE LA CALIDAD TOTAL

La calidad total es una conjunción de ideas que forman un sistema de gestión o filosofía gerencial a través del cual las organizaciones satisfacen las necesidades y expectativas del usuario, de sus empleados, de los accionistas y de toda la sociedad en general, utilizando los recursos de los

que disponen: personas, materiales, tecnología, sistemas productivos, etc. [16].

La calidad total se enfoca bien hacia la eficiencia interna (conformidad de las especificaciones, aptitud para el uso, reducción de la variabilidad o disminución de costes), o bien hacia la eficacia externa (satisfacer las expectativas de los clientes). El concepto de calidad total intenta conjugar ambas aproximaciones, considerándolas complementarias. [17]

1.4.2. ASPECTOS QUE INCIDEN EN EL CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad es el conjunto de técnicas y actividades de acción operativa que se utilizan, actualmente, para evaluar los requisitos que se deben cumplir respecto de la calidad del producto o servicio, cuya responsabilidad recae, específicamente, en el trabajador competente.

Un factor importante para el funcionamiento de una organización es la calidad de sus productos y servicios.

Se debe tener siempre en cuenta, los aspectos que inciden en ellas:

- **Supervisión y trabajadores calificados.** La supervisión de manufactura y el personal de la planta, influyen decisivamente en la fabricación.
- **Inspección y especificaciones técnicas.** La inspección y pruebas funcionales comprueban el cumplimiento con las especificaciones técnicas.
- **Instalación y servicio del producto.** La instalación y el servicio del producto ayudarán a lograr el funcionamiento correcto, de acuerdo a las especificaciones y por el control de mantenimiento adecuado.

- **Mejora en la calidad.** Cada esfuerzo y mejora que se realice hacia la calidad y por mantenerla, significará un cambio positivo para el equipo de trabajadores de la empresa.

1.5. PLAN DE PRODUCCIÓN

El Plan de Producción tiene como objetivo detallar cómo se realizará el proceso de fabricación de los productos que se ha previsto vender. Se trata de conocer los recursos humanos y materiales que habrá que movilizar para llevar adelante lo establecido (**Grafico N°1**).

El plan de producción debe considerar:

➤ PROCESO DE FABRICACIÓN

Para cada uno de los productos del catálogo se debe describir el proceso de fabricación, identificando las partes del proceso y decidiendo si esas etapas se realizarán dentro de la empresa o se van a subcontratar a terceros.

Esto significa que se detallará dónde se compran las materias primas, cómo y a dónde se transportan, cómo se almacenan hasta su uso, cómo se usan en el proceso de fabricación y en qué consiste éste y cómo se almacena el producto final y cómo se transporta hasta el cliente final.

INSTALACIONES, EQUIPOS Y PERSONAL

En el caso de realizar la fabricación en la empresa se deberá describir las características fundamentales de los locales e instalaciones necesarias, la maquinaria que se debería necesitar y el personal que se emplearía. En el caso de subcontratar partes del proceso de fabricación, se deberá determinar a las entidades que se subcontratarán y las características deben cumplir estos terceros.

➤ **CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN**

Un aspecto crítico de la empresa es conocer la capacidad de producción que se tendría y la flexibilidad para adaptar esta capacidad de producción a variaciones, en aumento o en disminución, de la demanda por parte del mercado.

➤ **PROVEEDORES**

Es importante tener en cuenta en cómo la empresa deberá proveerse de los materiales necesarios para la producción, tratando de reducir al mínimo la dependencia de algún proveedor concreto o de algún material determinado [18].

1.5.1. PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCIÓN

Se puede afirmar que un programa maestro de producción, es un plan detallado que establece la cantidad específica y las fechas exactas de fabricación de los productos finales. El MPS debe proporcionar las bases para establecer los compromisos de envío al cliente, utilizar eficazmente la capacidad de la planta, lograr los objetivos estratégicos de la empresa y resolver las negociaciones entre fabricación y marketing

En cuanto al horizonte de tiempo de un MPS, la mayoría de los autores coinciden en que este puede ser variable y que dependiendo del tipo de producto, del volumen de producción y de los componentes de tiempo de entrega, este puede ir desde unas horas hasta varias semanas y meses, con revisiones, generalmente, semanales. Así mismo, en aras de mantener el control y evitar el caos en el desarrollo del MPS, es importante subdividir su horizonte de tiempo en tres marcos:

- Fijo: Periodo durante el cual no es posible hacer modificaciones al PMP.
- Medio fijo: Aquel en el que se pueden hacer cambios a ciertos productos.

- Flexible: Lapso más alejado, en el cual es posible hacer cualquier modificación al MPS.

Gráfico N°1 Etapas Del Planeamiento De Los Requerimientos De Materiales

Elaboración: Propia

Fuente: Empresa

En lo referente a los insumos para la obtención del MPS es importante la consideración de los siguientes elementos: el plan agregado en unidades de producto, las previsiones de ventas a corto plazo en unidades de producto, los pedidos en firme comprometidos con los clientes, la capacidad disponible de la instalación o el centro de trabajo y por último, otras fuentes de demanda. [18] [19]

Dentro del proceso de formalización del MPS, algunas de las funciones claves que este debe cumplir son:

- Traducir los planes agregados en artículos finales específicos.
- Evaluar alternativas de programación.
- Generar requerimientos de materiales.
- Generar requerimientos de capacidad y maximizar su utilización.
- Facilitar el procesamiento de la información.
- Mantener las prioridades válidas.

Con respecto a las técnicas existentes para desagregar el plan agregado y traducirlo a un MPS, se han desarrollado algunos modelos analíticos y de simulación; los cuales, adolecen de los mismos problemas de la planificación agregada, siendo los de mayor uso por parte de los empresarios, los métodos de prueba y error. No obstante, existen otros métodos para la desagregación:

- Método de corte y ajuste: Pone a prueba diversas distribuciones de la capacidad para los productos en un grupo hasta que se determine una combinación satisfactoria.
- Métodos de programación matemática: Modelos de optimización que permiten la minimización de los costos.
- Métodos heurísticos: Al igual que en la planeación agregada, permiten llegar a soluciones satisfactorias aunque no óptimas.

Por último es importante anotar que un buen MPS debe tomar en cuenta las limitaciones de capacidad y mantenerse factible desde este punto de vista, lo cual puede lograrse aplicando las siguientes técnicas:

- Planificación de capacidad usando factores agregados (CPOF, Capacity Planning Using Overall Factors).
- Listas de capacidad (Capacity Bills).
- Perfiles de recursos (Resource profiles) **[19]**.

1.6. DEFINICIONES BÁSICAS EN EL PROCESO PRODUCTIVO

1.6.1. COSMÉTICOS

Los cosméticos son sustancias, preparadas o compuestos destinados a ser puestos en contacto con alguna parte de la superficie humana con la finalidad de limpiarlos, perfumarlos, modificar su aspecto, protegerlos o mantenerlos en buen estado, sin afectar la estructura o función del cuerpo [20].

De acuerdo a la Administración Federal de Alimentos, Drogas y Cosméticos de los Estados Unidos (FDA), los cosméticos son artículos dirigidos a ser aplicados para la limpieza, embellecimiento o promoción de atractivos o modificaciones a la apariencia del cuerpo humano sin provocar afecciones a la estructura del organismo y sus funciones [21].

1.6.2. TALCO

El talco es un mineral industrial que tiene varias aplicaciones comerciales debido a la composición variable de los depósitos encontrados. Los yacimientos de este mineral producen talco mezclado con otros minerales siendo el más común la tremolita, serpentina, clorita, antofilita y actinolita.

El talco más puro es derivado de las rocas sedimentarias de carbonato de magnesio y el menos puro se obtiene de rocas ígneas ultra básicas.

1.6.3. TALCO COSMÉTICO

Los talcos son productos sólidos muy finos, inocuos y absorbentes. Pueden contener fragancias y en ocasiones algún ingrediente medicado (**Grafico N°2**). Se aplican sobre la piel para acelerar la evaporación de la transpiración y proveen agentes lubricantes dependiendo de la zona de aplicación [22].

Los talcos son micro partículas que sirven como base para la fabricación de los polvos cosméticos por su capacidad de esparcirse sin formar grumos.

También se mezcla con otras sustancias pulverizadas para elaborar todo tipo de bases de maquillaje.

Para la preparación de la composición de talcos se utilizan componentes de origen mineral, sintético y vegetal como son: Talco, almidón de maíz, carbonato de magnesio, alcanfor, mentol, fragancia, carbonato de calcio, trisilicato de magnesio, óxido de zinc, óxido de titanio, caolín, tierra de diatomeas, estearato de zinc, estearato de magnesio y preservantes.

Los insumos mencionados en el párrafo anterior deberán ser debidamente tratados así como de buena calidad, adecuadamente empacados y almacenados. Para este fin los controles de calidad de recepción de materia prima y almacenaje tienen que contar con procedimientos estandarizados de control de calidad de materias primas.

Gráfico N°2 Talco- Producto Cosmético

Elaboración Propia

Fuente: Anónima

1.6.4. COMPOSICIÓN DE LOS PRODUCTOS COSMÉTICOS

Todo producto cosmético, incluyendo los talcos, están compuestos por cuatro elementos:

➤ **EXCIPIENTE:**

Insumo que sirve de soporte de los principios activos. El material del que está preparado el excipiente hará posible la penetración de los elementos activos dentro de la piel. Es decir que el excipiente debe

ser elegido en base a la superficie que se desea penetrar, como por ejemplo si la introducción será solo superficial o si deberá permitir la introducción a través de la cornea o a nivel dérmico.

➤ **PRINCIPIOS ACTIVOS:**

Son los más importantes del compuesto y son los que se encargaran de la eficacia del producto final.

➤ **COADYUVANTES:**

Pueden actuar como conservadores, estabilizantes y humectantes. Los conservadores son antisépticos y antioxidantes, los estabilizantes son gelificantes y espesantes y los humectantes son sustancias añadidas para evitar que el preparado se solidifique. Los coadyuvantes que tienen como función prevenir la alteración química son de vital importancia ya que impiden que la composición sufra degradación biológica por microorganismos.

Los conservantes son añadidos para evitar el deterioro del compuesto y para proteger al consumidor de la posibilidad de infección.

➤ **ADITIVOS:**

Los más comunes son los perfumes y los colorantes que, dependiendo del tipo de producto son facultativos o imprescindibles. Las fragancias permiten la percepción del olor [23].

Se concluye que se debe tener presente las normativas, reglamentos y especificaciones técnicas específicas al sector manufactura para poder comprender de mejor manera la problemática en el proceso productivo de talcos cosméticos que será detallada en los siguientes capítulos adicionalmente estudiando las filosofías de mejora continua se evaluara cuál de ellas será la más conveniente para cumplir con los objetivos [23].

1.7 SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE

La Salud Ocupacional en Perú o en el Mundo es identificada y catalogada como pilar importante en el desarrollo de una industria o de un país estableciéndose y aplicándose como una estrategia de lucha contra la pobreza y de protección salud en el ámbito laboral ya que se involucra trabajadores, jefes o los responsables de las actividades económicas de la industria.

Inculca la prevención de accidentes en el trabajo por el día a día, como también el peligro de contraer enfermedades ocupacionales causadas por condiciones de trabajo inadecuadas y finalmente la existencia de los riesgos ocupacionales en las diversas actividades económicas realizadas en una empresa. [24]

"Cada año en el mundo 270 millones de asalariados son víctimas de accidentes de trabajo, y 160 millones contraen enfermedades profesionales". [25]

Cabe mencionar que los trabajadores están expuestos a factores de riesgos físicos, químicos, biológicos, psicosociales y ergonómicos presentes en las actividades laborales.

Dichos factores pueden conducir a un desequilibrio en el estado de salud, y pueden causar accidentes, enfermedades profesionales y otras relacionadas con el ambiente laboral.

Si bien ya se ha reconocido la trascendencia del estudio de estos factores y considerando que una vez bien definidos se pueden controlar, aún se necesita incrementar el interés y la responsabilidad de carácter social.

En el Perú, se desconoce la cantidad de población trabajadora que se encuentra expuesta a diferentes riesgos ocupacionales y al momento de

indagar sobre datos o indicadores de accidentabilidad no se cuenta con información estadística necesaria o concreta. [24]

Por lo establecido por la Ley del Ministerio de Salud **N° 27657 año 2002**, son dos las instituciones que tienen competencias en salud ocupacional:

- Instituto Nacional de Salud (INS)
- Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)

Cuyos objetivos son de difundir y promover el cumplimiento de la Salud Ocupacional. [24]

1.7.1 ACCIDENTE DE TRABAJO

Es el suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, y que produce en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte; así como aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, aún fuera del lugar y horas de trabajo, o durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte se suministre por el empleador. Los factores que causan accidentes de trabajo son técnicos, psicosociales y humanos [24].

1.7.2 ACTOS INSEGUROS O SUBESTANDARES

Son las acciones u omisiones cometidas por las personas que, al violar normas o procedimientos previamente establecidos, posibilitan que se produzcan accidentes de trabajo [24]

1.7.3 CAUSAS DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO

Las principales causas de los accidentes son: el agente en sí, la condición insegura, el tipo de accidente y el factor personal de inseguridad. Siempre hay factores multi-causales en la ocurrencia de los accidentes de trabajo. Para su definición verdadera el investigador debe ser objetivo, analítico e

imparcial. Al determinar correctamente las causas de un accidente se pueden implementar programas de capacitación. El análisis de las causas de los accidentes de trabajo sirve como información estadística y técnica [24].

1.7.4 CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO

Son las lesiones personales y las pérdidas económicas por múltiples aspectos. Las consecuencias personales pueden ser desde lesiones pequeñas hasta la muerte. Las de tipo económico comprenden pensiones por invalidez o de sobrevivientes, indemnizaciones por incapacidad temporal o incapacidad permanente parcial y auxilio funerario, los daños que se produjeron en las máquinas y/o equipos, paro en la producción y los valores de servicios médicos y los salarios entre otros.

1.7.5 FACTORES DE RIESGOS OCUPACIONALES

a) FACTORES DE RIESGO QUÍMICOS

Sustancias orgánicas, inorgánicas, naturales o sintéticas que se clasifican en gaseosos y partículas.

GASEOSOS Son aquellas sustancias constituidas por moléculas ampliamente dispersas a la temperatura y presión ordinaria (25°C y 1 atmósfera) ocupando todo el espacio que lo contiene. Ejemplos: Gases: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Cloro (Cl₂)

PARTÍCULAS Y POLVOS

Constituidos por partículas sólidas o líquidas, que se clasifican en: polvos, humos, neblinas y nieblas.

b) FACTORES DE RIESGOS FÍSICOS

Representan un intercambio brusco de energía entre el individuo y el ambiente, en una proporción mayor a la que el organismo es capaz de soportar, entre los más importantes se citan: Ruido, vibración,

temperatura, humedad, ventilación, presión, iluminación, radiaciones no ionizantes (infrarrojas, ultravioleta, baja frecuencia); radiaciones ionizantes, (rayos x, alfa, beta, gama).

- **RUIDO:** Funcionalmente es cualquier sonido indeseable que molesta o que perjudica al oído. Es una forma de energía en el aire, vibraciones invisibles que entran al oído y crean una sensación. Ejemplo: Niveles de ruido en los sectores productivos: Textil, calzado, metalurgia, metal mecánica, alimentos, cemento, minería, pesquería, petróleo, plásticos, siderúrgica y curtiembre entre otros. [24][26]

1.8 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

1.8.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Representa una parte de la Salud Ocupacional, que comprende un conjunto de actividades de orden técnico, legal, humano y económico, para la protección del trabajador, la propiedad física de la empresa mediante la prevención y el control de las acciones del hombre, de las máquinas y del medio ambiente de trabajo, con la finalidad de prevenir y corregir las condiciones y actos inseguros que pueden causar accidentes. [26]

1.8.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL [27]

a) PROTECCIÓN PARA LA CABEZA

Los equipos de protección craneal tienen por objeto evitar que un trabajador se lesione dicha zona de la cabeza o que, en el caso de personas con cabellera larga, éstas no sufran una lesión por atrapamiento del cabello en las piezas móviles de las máquinas (Grafico N°3)

Gráfico N°3 Tipos de EPP Protección De Cabeza

Fuente: Manual de Seguridad Industrial

b) PROTECCIÓN OCULAR

Los equipos de protección ocular son necesarios en trabajos donde existen riesgos para la vista por proyección de partículas, de líquidos y de gases, por deslumbramiento debido a radiación visible intensa o por exposición a radiación infrarroja (IR) o ultravioleta (UV).

Existen dos tipos de protectores visuales: **las gafas** y **los anteojos**. (Grafico N°4)

Gráfico N°4 Tipos de EPP Protección Ocular

Fuente: Manual de Seguridad Industrial

c) PROTECCIÓN AUDITIVA

En áreas industriales donde los equipos generan ruidos por encima de los 85 Db y la exposición del trabajador es continua para una jornada de 8 horas/día, será necesario el uso de un equipo de protección auditiva. (**Grafico N°5**)

Existen cuatro Clases de protectores auditivos:

- ❖ Protectores endoaurales o tapones.
- ❖ Protectores circunaurales u orejeras.
- ❖ Protectores supraurales.
- ❖ Cascos acústicos.

Gráfico N°5 Tipos de EPP Protección Auditivo

Fuente: Manual de Seguridad Industrial

d) PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Los equipos de protección respiratoria son requeridos en trabajos donde existe contaminación del aire o deficiencia de oxígeno (< 17 %).

Se clasifican en dos grandes grupos:

- Dependiente del ambiente (purificadores de aire).
- Independiente del ambiente (abastecidos de aire).

Entre los equipos dependientes del ambiente podemos mencionar:

- Mascarilla auto filtrantes contra polvos, gases o vapores.
- Respirador buco nasal con uno o dos cartuchos, los que pueden ser de tipo mecánico (para contaminantes particulados) o químico (para gases o vapores).

Algunos purificadores de aire tienen una pequeña bomba que empuja el aire a través del dispositivo filtrante hacia la zona de respiración del usuario. (**Grafico N°6**)

Gráfico N° 6 Tipos de EPP Protección Respiratoria

Fuente: Manual de Seguridad Industrial

e) PROTECCIÓN PARA LOS PIES Y PIERNAS

El calzado de seguridad es aquel diseñado y fabricado especialmente para proporcionar a los pies del usuario una protección adecuada contra potenciales accidentes como aplastamiento, golpes, pinchaduras, quemaduras por contacto con superficies calientes, resbalones, etc.

Para la protección de los dedos, este tipo de calzado tiene incorporada una puntera de acero, la cual debe cumplir con los requisitos indicados por norma.

Existen calzados de seguridad que poseen adicionalmente otros dispositivos protectores (**Grafico N°7**) tales como una plantilla flexible de acero o un resguardo metatarsiano, que son útiles para riesgos específicos de pinchadura o impacto por objetos pesados, respectivamente [27].

Gráfico N°7 Tipos de EPP Protección para pies

Fuente: Manual de Seguridad Industrial

1.9 CONDICIONES LABORALES MANUFACTURA

1.9.1 REMUNERACIONES

- **Según Constitución. Art. 24**

El trabajador tiene derecho a una remuneración equitativa y suficiente, que procure, para él y su familia, el bienestar material y espiritual.

El pago de la remuneración y de los beneficios sociales del Trabajador tiene prioridad sobre cualquiera otra obligación del empleador.

Las remuneraciones mínimas se regulan por el Estado con participación de las organizaciones representativas de los trabajadores y de los empleadores.

Ley de Productividad y Competitividad Laboral Art. 6 y 10 del Reglamento

No serán considerados remuneración para ningún efecto legal los beneficios listados en los Artículos 19 y 20 de la Ley de Compensación por Tiempo de Servicios (CTS), con excepción del Impuesto a la Renta de quinta categoría.

- **Convenio 95 de la OIT** [no ratificado por Perú, señala que “el pago de la remuneración en especie sólo debe ser parcial”. **[28]**

Son varias las normas legales y declaraciones internacionales referentes al empleo destacando las relacionadas a la salud y seguridad del trabajador. Entre ellas tenemos:

- Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo en concordancia con a la norma internacional OSHAS 18801:2007.
- Ley N° 27711 Ley N. ° 27711, Artículo 4. °: El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo tiene por finalidad: Promover el empleo en el marco de la igualdad de oportunidades.
- La Nueva Ley 1.11.2. LEGISLACION LABORAL VIGENTE MYPES o Ley N° 28015 Promoción y Formalización de la Micro y Pequeña Empresa y el Decreto Legislativo N.° 1086 crean un nuevo sistema de previsión, el Sistema de Pensiones Sociales.**[28][29][30]**

1.9.2 ENFERMEDADES OCUPACIONALES O PROFESIONALES

Se define enfermedad profesional como todo estado patológico crónico que sufra el trabajador y sobrevenga como consecuencia de la clase de trabajo

que desempeña o hubiese desempeñado o del medio de trabajo causado por agentes físicos, químicos o biológicos **[31]**.

También se define como enfermedad ocupacional a toda alteración de la salud como consecuencia de la exposición del trabajador a distintos factores de riesgo dentro y fuera de los ambientes de trabajo, así como por los derivados de la calidad de trabajo que desempeña, cuya evolución sea de forma aguda o crónica, lo cual puede determinar distintos grados de incapacidad, en muchos casos de carácter permanente e irreversible y según sea su calidad e intensidad, llevar al trabajador a la muerte.

Adicionalmente tenemos otra definición oficial que considera como enfermedad ocupacional a toda alteración de la salud que evoluciona en forma aguda o crónica ocasionada como consecuencia del trabajo que se desempeña o por exposición a agentes físicos, químicos o biológicos presentes en el ambiente de trabajo **[32]**.

Las enfermedades ocupacionales se clasifican, para efectos de cobertura de seguridad social en enfermedades causadas por agentes químicos, agentes físicos, agentes biológicos, inhalación de sustancias y agentes, de la piel causadas por sustancias y agentes, y enfermedades profesionales causadas por agentes carcinogénicos. El listado completo de enfermedades profesionales se encuentra publicado en la Norma Técnica de Salud Nro. 068 así como en la Lista de Enfermedades Profesionales de la OIT del año 2010.

Se reconocen adicionalmente como enfermedades ocupacionales sujetas a clasificación legal con fines de determinar grados de incapacidad y derecho a compensación económica a un listado de 30 enfermedades. **[32]** Estas enfermedades pueden ingresar al organismo de los trabajadores por tres vías: inhalación, contacto cutáneo e ingestión **[33]**.

En nuestro país, uno de los principales problemas es la falta de información acerca de las enfermedades ocupacionales y los accidentes de trabajo. Para facilitar el reporte de las enfermedades ocupacionales el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo ha creado en el año 2010, con la

asistencia del Gobierno de Canadá, el Sistema de Información de Notificaciones de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales con lo cual se espera alcanzar mayor precisión en las incidencias. Todas las enfermedades ocupacionales que afecten a cualquier trabajador, sin importar su condición de empleo, deberán ser notificadas al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo y al Ministerio de Salud dentro de un plazo de cinco días hábiles de conocido el diagnóstico [34] [35].

En nuestro país las instituciones que tienen competencia en salud ocupacional son el Instituto Nacional de Salud (INS) que tiene por misión desarrollar y difundir la investigación y tecnología en salud ocupacional y la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) que se encarga de la parte técnica normativa en los aspectos de salud ocupacional [34] [35].

1.10 VALOR ECONOMICO AGREGADO (EVA)

El método del EVA fue creado por la consultora Stern Stewart & Co. para la valoración de las empresas. Éste parte de la consideración de la rentabilidad contra el costo de capital sobre un capital inicial, que al ser proyectado y descontado al valor actual, permite determinar el valor de mercado que la dirección superior ha generado o destruido del capital utilizado [36].

El cálculo del Valor Económico Añadido (EVA, Economic Value Added) es una de las metodologías más extendidas y aceptadas para medir el valor para el accionista. Este cálculo contiene un análisis de los aspectos internos de la empresa, sus estrategias y gestión de corto, mediano y largo plazo con el objetivo de maximizar la cotización de las acciones en el mercado.

En resumen, definimos al EVA como la medida de desempeño económico de una empresa y de una estrategia para crear valor para sus accionistas.

El cálculo del EVA se realiza de la siguiente manera:

$$\text{EVA} = \text{Utilidad de Operación después de Impuesto a la Renta (-) [Activos netos iniciales (x) WACC]} \text{ [37].}$$

Si deseamos ajustar la fórmula anterior considerando que son mayores las tasas que afectan la Utilidad de Operación y consideramos una tasa de interés a descontar (t), obtenemos:

$$\text{EVA} = [\text{Utilidad Antes de Impuestos} * (1 - \text{tasa de interés a descontar})] - [\text{Costo de Capital} * \text{Inversión}]$$

La creación de valor económico en la empresa tiene como base fundamental su capacidad para obtener un rendimiento de la inversión que sea mayor que el costo de financiamiento de dicha inversión, en consecuencia, la atención de la dirección de la empresa se debe orientar más en la maximización del valor que en el rendimiento en sí. De acuerdo al costo de financiamiento podemos evaluar la gestión de la dirección, es decir que si no se ha logrado un rendimiento sobre la inversión mayor que el costo de financiamiento, no se ha creado valor y la dirección ha fallado. Por esta razón se debe contrastar el beneficio operacional neto menos impuestos ajustados con la cantidad de dinero generado al aplicar sobre la inversión inicial la tasa de costo de financiamiento de dicha inversión.

Para esta evaluación lo importante no es incrementar el porcentaje de rendimiento de la inversión media del total de inversiones que se mantengan, sino evaluar la capacidad para maximizar en el largo plazo, es decir, la cantidad de valor que agrega en dinero generada de la diferencia producida entre el beneficio operativo ajustado por los impuestos menos la inversión inicial multiplicada por su respectivo costo de financiamiento. Si el resultado es positivo se habrá creado valor **[38]**.

Se concluye del siguiente capítulo que se debe tener presente las normativas, reglamentos y especificaciones técnicas específicas al sector manufactura para poder comprender de mejor manera la problemática en el proceso productivo de talcos cosméticos que será detallada en los siguientes capítulos adicionalmente estudiando las filosofías de mejora continua se evaluará cuál de ellas será la más conveniente para cumplir con los objetivos.

CAPITULO II

PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA Y ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO DEL PROCESO ACTUAL

En la presente tesis de investigación el Capítulo II está enfocado a la realidad de la empresa, describiéndola desde su origen hasta la actualidad, enfatizando como tema central el proceso de producción de talcos cosméticos donde se detalla las fases desde el planeamiento hasta el envasado.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La Empresa en estudio, fue fundada hace casi 50 años con el objeto social de la fabricación y venta de productos cosméticos y similares. Desde ese momento la empresa ha pasado por una serie de cambios, adaptándose a las necesidades de cada época, logrando así un desarrollo y crecimiento permanente.

Actualmente la empresa está colocada como líder en el mercado de los cosméticos. Su core business es aplicar soluciones creativas para sincronizar las operaciones en la cadena de suministros de sus clientes a nivel de consultoría, Insourcing y Outsourcing.

La Corporación está compuesta por las siguientes Unidades de Negocio ubicadas en un mismo predio:

- Centro Logístico Integrado, donde se ofrece los servicios de almacenamiento, picking y distribución. Cuenta con más de 100,000 m² de almacenes en los cuales se trabaja con más de 60,000 productos en inventario. Se realizan entregas a más de 300,000 puntos de venta con una capacidad de atender 10,000 pedidos diarios.

- Fabricación de Joyas de Fantasía Fina.
- Producción propia y para terceros de productos cosméticos, farmacéuticos de uso externo y transformaciones. Cuenta con una moderna planta en la cual se encuentran los procesos de investigación, desarrollo y proyectos, producción, programación maestra, compras, aseguramiento de calidad, mantenimiento así como recursos humanos que brinda servicio a toda la Corporación.
- Además cuenta con un edificio en, donde se ubican las oficinas del Directorio, la Gerencia, Administración y la División Comercial.

2.1.1 LOS TIPOS DE SERVICIOS BRINDADOS DE LA EMPRESA

- **ACONDICIONAMIENTO INHOUSE**

Este servicio contempla realizar actividades de acondicionamiento en las instalaciones de los clientes con los activos y personal (operativo y administrativo) de la Empresa. Generalmente se toma el servicio por áreas u operaciones completas.

- **ACONDICIONAMIENTO OUTSOURCING:**

Este servicio contempla realizar actividades de acondicionamiento en las instalaciones de la Empresa. Generalmente son armados promocionales a los que también se les brinda el servicio de almacenamiento. De esta manera se abastecen los productos para su confección y una vez completado el trabajo se vuelven a almacenar.

- **SERVICIO DE MAQUILA:**

Mediante este servicio la Empresa fabrica en sus instalaciones utilizando sus equipos, con su personal y bajo su administración los productos de los clientes velando por el cumplimiento de los parámetros establecidos tales como sus métodos y sus fórmulas. El planeamiento de materiales es responsabilidad del cliente.

➤ **VENTA DE MPS Y ENVASES**

Consiste en la fabricación de un producto intermedio según especificaciones de los clientes, estos son producidos con materiales comprados por la Empresa.

➤ **FABRICACIÓN DE PRODUCTOS TERMINADOS**

Consiste en la fabricación de productos utilizando materiales planeados y adquiridos por la Empresa bajo las especificaciones de los clientes.

➤ **CONSULTORÍAS**

Son servicios de asesoramiento que se brindan en cualquier área que desee el cliente: planeamiento, almacenamiento, manufactura, compras, etc. Según el proyecto se envía consultores expertos en manufactura a realizar un diagnóstico de la empresa. Generalmente este servicio es predecesor del servicio de administración de plantas.

➤ **ADMINISTRACIÓN DE PLANTAS**

Luego de realizar el diagnóstico de la empresa del cliente, a solicitud de éste último, se ofrece el servicio de administración de planta. Se envían ejecutivos respaldados por un equipo multifuncional a dirigir las operaciones bajo el modelo característico de gestión de la Empresa.

2.2. SISTEMA DE CALIDAD

Se mantiene un Sistema de Gestión de Calidad, de acuerdo a la norma ISO 9001: 2008. Todos los procesos se realizan cumpliendo lo dispuesto por lo siguiente:

- Reglamentación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) definidas por DIGEMID para cosméticos, farmacéuticos bajo el servicio de acondicionado, INVIMA para farmacéuticos de uso

externo en líquidos, a la Decisión 516 y se guía por las recomendaciones de las FDA.

- En lo correspondiente a seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente, se rige por la autoridad competente (Instituto Nacional de Defensa Civil y Ministerio del Ambiente).
- Para las exportaciones sigue las reglas de la Norma BASC.

Se firman contratos y/o acuerdos de servicio con los proveedores.

2.3. VENTAS

A continuación se muestra la evolución de unidades vendidas durante el periodo 2005 al 2010 por tipo de servicio

Cuadro N° 1 Evolución de Unidades Producidas

FAMILIAS	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Acond. Y Armado Promocional	26,484,350	21,522,127	47,312,823	46,511,494	35,573,660	42,061,918
Anal. Labor y desarrollo Prod.	1,887	2,363	2,395	4,794	5,508	137
Facility Management		2	2	7	88,097	127,461
Maquila	58,439,764	83,559,736	80,781,460	115,031,315	100,821,821	123,008,113
Productos Terminados	10,744,676	21,066,574	39,880,561	61,105,231	3,956,640	49,225,168
Venta de MP/ Envases	6,850,337	6,329,953	5,746,230	5,318,896	3,956,640	3,458,679
Total General	102,521,014	132,480,755	173,723,471	227,971,737	144,402,366	217,881,476
Crecimiento (%)		29%	31%	31%	-15%	12%

Fuente: Datos de la Empresa
Elaboración: Propia

Como se puede evidenciar en el **cuadro N°1**, la tendencia es creciente. En seis años la Empresa logró diversificarse triplicando su venta con respecto al 2005. Con excepción del año 2009 en el cual el segundo semestre se vio afectado por la crisis de los Estados Unidos. Con excepción de este año, todos los años se tuvo un crecimiento sostenido.

En el siguiente cuadro se muestra la participación de las ventas expresadas en porcentajes con respecto a los clientes para el periodo 2005 al 2010, se identifican y separan los clientes principales, al resto de clientes se los denomina otros clientes.

Una de las principales estrategias de la empresa ha sido buscar la no dependencia de un solo cliente, se puede observar en **cuadro N°2** que la dependencia del cliente principal se ha reducido en casi un 50% en los últimos 6 años.

Cuadro N° 2 Participación de Ventas por Clientes

CLIENTE	2005	2006	2007	2008	2009	2010
A	72%	66%	53%	47%	47%	51%
B	17%	11%	12%	11%	18%	22%
D	0%	13%	26%	32%	25%	16%
OTROS	11%	10%	9%	10%	9%	12%

Fuente: Elaboración Propia-
Datos de la Empresa

2.4. VENTAJAS COMPETITIVAS

➤ FLEXIBILIDAD DEL SERVICIO

Normalmente la planta de Perú abastece a Bolivia y Chile pero cuando existen excesos de venta o problemas con la capacidad de planta propia del cliente en Colombia se brindan ayudas de producción adicional para atender los mercados de Colombia, Venezuela y México. De esta manera las sedes complementan sus capacidades para dar respuesta oportuna y adecuada a las necesidades del cliente.

La variabilidad de los productos a detalle es alta, por ello los lotes de producción se deben ajustar a producir la cantidad óptima que asegure no dar faltante y que no genere inventario.

Constantemente se revisan los planes de capacidad con un horizonte a 18 meses, si se detecta algún problema de capacidad se tiene el tiempo suficiente para tomar las medidas correspondientes.

➤ FLEXIBILIDAD DE LOS RECURSOS

El recurso más importante en el negocio que se encuentra la Empresa es la mano de obra. Una de las principales ventajas que ofrece a sus clientes es la flexibilidad para responder ante los cambios de demanda, para este fin, se cuenta con una estructura base estable y una parte variable con personal bajo contrato.

Todos los meses se valida el plan mensual de producción en cada sub unidad de negocio. Se sabe que durante campañas del día de la madre, día del padre y navidad la producción se eleva sin embargo a veces existen variaciones significativas de la demanda por cambios en los perfiles de cobertura, cambios en las estrategias de abastecimiento o cambios en la distribución de los productos.

El procedimiento considerado para estos casos es validar si en algún proceso ocurre la situación inversa, es decir, si existe personal excedente.

En caso de que ningún proceso tuviese excedente se opta por contratar personal adicional, si la cantidad de personal nuevo excede el 10% del total de personal en el proceso se suele balancear el personal nuevo entre otros procesos. Si bien es cierto las Sub Unidades funcionan como negocios independientes y cada uno administra sus recursos, se acostumbra colaborar entre sí para un correcto balance de personal de esta manera se busca que las Sub Unidades se apalanquen entre sí.

La comunicación entre cliente y proveedor es fundamental para poder responder de una manera flexible a los cambios solicitados.

➤ FLEXIBILIDAD EN LA PRODUCCIÓN

Se busca alinear los lotes de producción de acuerdo a la demanda mediante la utilización de tecnología adecuada y el establecimiento de

relaciones con proveedores que permitan a la Empresa ser competitiva en el mercado. De esta manera se busca mejorar el costo total de la cadena de abastecimiento.

Las líneas de envasado en la Sub Unidad de Negocio están diseñadas para adaptarse a los 2,000 productos que se atienden mensualmente en promedio.

➤ **INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y TECNOLOGÍA DE SERVICIO**

En el área de cosméticos, la velocidad de presentación de nuevos productos es muy alta y depende de éste factor, la permanencia de la Empresa en un lugar importante en las preferencias del cliente.

La estrategia de desarrollo va mas allá de especificar la variedad, diseño, innovación o vocación de servicio. La empresa también difunde su posición en el mercado en función a la competencia y el tipo de relación que la empresa desea entablar con los clientes.

Se cuenta con tres elementos fundamentales para su innovación constante:

- Eficiencia
- Competitividad
- Calidad

Constantemente se está buscando dentro de la empresa ir mejorando cada vez más los procesos productivos. Actualmente los procesos no son totalmente automatizados, pero se busca optimizar ciertas actividades con lo que se desarrolla tecnología en base a la experiencia adquirida con el soporte de los proveedores.

Es así que dentro de la planta se encuentran equipos como reactores, envasadoras, compactadoras, entre otros que son adaptados y diseñados especialmente para optimizar los procesos de producción.

➤ INTEGRACIÓN VERTICAL

Uno de los principales componentes tanto en volumen como en costo en los productos cosméticos son los envases primarios tales como frascos y tapas, que específicamente para los champús y talcos son de polietileno de alta.

La Empresa brinda el servicio de maquila a su principal cliente desde hace varios años. Como parte de una mejora en reducción de costos para el cliente y creación de un nuevo negocio se identificó la siguiente oportunidad: integrar verticalmente hacia atrás una parte del abastecimiento de envases: la fabricación de envases de polietileno de alta. Con esta finalidad se crea el proceso de plásticos que se encarga de la inyección, soplado y serigrafía de la mayor parte de los productos de Champús y Talcos que se fabrican dentro de sus instalaciones.

Se redujo el tiempo de respuesta de cadena al mejorar los tiempos de aprovisionamiento y tamaños de lote ya que lo que normalmente un proveedor externo entrega en 30 días con lotes mínimos que van desde los 20,000 unidades ahora se consideran tiempos de aprovisionamiento de 4 días con lotes mínimos de 3,000 unidades.

Para la empresa se creó una nueva fuente de ingresos que ha crecido año a año de la mano del crecimiento de la producción. Se disminuyó el volumen de inventario a custodiar ya que sólo se produce lo necesario, sin tener que recibir grandes lotes de producción en sus almacenes.

Para el cliente, adicionalmente al beneficio en el costo unitario del envase (frascos y tapas de Champús y Talcos), ya no se tiene que ocupar del abastecimiento de los mismos ya que considera que permanentemente están disponibles, tampoco mantiene inventario de estos envases ahorrándose el costo financiero que esto implica puesto que sólo se cobran cuando se producen los productos terminados.

2.5. ESTRATEGIAS

La Empresa tiene como norte estratégico decantar la información en todos los niveles de la operación mediante programas de difusión para cada sector.

La rentabilidad es la consecuencia de lograr este objetivo, por lo que busca que todos los colaboradores de la organización aporten desde su puesto de trabajo y contribuyan al logro de este objetivo.

Un cliente es aquel que compra a su proveedor cada vez más, que tiene una marcada preferencia y que recomienda.

Para ello se base en las siguientes estrategias:

➤ DESARROLLO DE TALENTOS

Se debe retener y desarrollar los talentos que se tienen en la Empresa. Estas personas deben estar alineadas con los objetivos de la Empresa. Los métodos de medición son la encuesta del clima laboral, realización de evaluaciones de desempeño, mantenimiento de los puestos clave y realización de inversiones capacitando al personal.

➤ VELOCIDAD, EFICIENCIA, TRANSPARENCIA, ADAPTABILIDAD

Velocidad: Atender los requerimientos de los clientes en el tiempo establecido.

Eficiencia: Encontrar la mejor alternativa para realizar un trabajo, maximizando la calidad del producto o servicio, considerando la relación costo – beneficio.

Transparencia: Administrar información de manera clara, accesible y confiable, empleando canales de comunicación formales.

Adaptabilidad: Ser flexible ante los cambios, tener la capacidad de identificar y analizar nuevos escenarios y tomar las decisiones adecuadas al nuevo panorama. Algunos de los indicadores son:

pedido perfecto, porcentaje de utilización de equipos, exactitud de rutas, exactitud de fórmulas, días de inventario entre otros.

2.6. FACTOR DE DEPENDENCIA

Orientar a la Empresa a la diversificación de clientes. Es importante conocer que clientes ocupan los porcentajes más elevados de participación de sus ingresos y de su margen, ya que busca reducir este factor con la finalidad de no ser dependientes y con esto ganar más poder de negociación ante ellos.

Algunos indicadores de medición son:

Porcentaje de satisfacción de clientes (CRM), cumplimiento de plan de productos nuevos, porcentaje de dependencia por margen y venta entre otros.

2.7. VALOR ECONÓMICO AGREGADO

Buscar crecer incrementando el valor económico de los accionistas. Mejorar en cada periodo con diversas estrategias enfocadas para cada rubro y cliente.

Algunos indicadores de medición son: rentabilidad sobre los activos (ROA), ciclo de efectivo, porcentaje de participación de material respecto al costo total, objetivo de utilidad antes de impuestos, cumplimiento del margen operativo entre otros.

2.8. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

Dentro de los procesos que se presentan en el rubro de manufactura se tiene una serie de actividades que se detallaran a continuación:

➤ PLANEAMIENTO

El horizonte de los planes de negocios son a 5 años, normalmente los clientes comparten la información de sus estimados de 6 meses a 2 años, el resto de estimados se calculan según los planes de crecimiento y simulando escenarios que contemplan la apertura de

nuevos servicios. El periodo de mayor confiabilidad es el de los 3 primeros meses, luego de este tiempo se considera que la demanda puede cambiar significativamente. Las capacidades son revisadas mensualmente con un periodo de 2 años buscando tomar decisiones en caso existan restricciones de algún recurso.

Se utiliza un sistema ERP en el cuál se maneja toda la información relevante para el funcionamiento de la empresa. Cada proceso cuenta con un Jefe Logístico (JL) y un Jefe de Manufactura (JM); el JL se encarga de la programación maestra y compras de materiales de los productos propios o aquellos que se venden a todo costo a los distintos clientes. Su principal responsabilidad es el cumplimiento de los pedidos en fecha a los distintos clientes así como garantizar que los insumos lleguen a tiempo para realizar la producción de los productos. El planeamiento de la manufactura lo realiza el JM el cual administra los recursos de mano de obra y máquinas. El JM recibe la data válida del JL en reuniones semanales en las cuales se acuerda las fechas de los distintos pedidos, es el responsable de la ejecución del plan en piso garantizando los estándares de producción.

La validación del plan de producción del mes se realiza entre 10 y 5 días antes de comenzar el periodo, en una reunión donde se llega a un acuerdo mutuo con los clientes acerca de las unidades a producir. Las variaciones aceptables de la producción real comparada con el plan validado es de +/- 10%.

➤ **RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO**

La administración del almacén de envases y materias primas pertenece a una jefatura independiente la cual brinda un servicio interno a los distintos procesos. Se realiza el programa de recepción en función de las fechas de vencimiento de las órdenes de compra.

Al momento de recibir la mercadería se verifica y se emite la validación correspondiente si es que cuenta con la siguiente documentación: orden de compra, factura, guía de remisión y certificado de calidad. Solo después de revisada esta documentación se procede a recibir la mercadería. Posteriormente se realizan controles de calidad para verificar que los materiales cumplan con las especificaciones indicadas en los certificados correspondientes. Para el caso de las materias primas se realiza un análisis adicional de microbiología el cual busca descartar cualquier posible estado de contaminación.

Una vez aprobados los materiales son almacenados mediante un sistema de almacenamiento “caótico” el cual busca optimizar los espacios. Cada producto debe ser registrado en el sistema en la ubicación que se encuentra en cumplimiento con la exactitud de inventarios (ERI). Allí esperan hasta ser requeridos para una orden de producción (OM).

➤ **FRACCIONAMIENTO**

En el área de materia prima se cuenta con “puntos de uso” los cuales son pequeños almacenes de uso inmediato donde se tiene lo necesario para fabricar por un determinado periodo sin necesidad de acudir al almacén principal. Los puntos de uso son reabastecidos diariamente, siendo en este lugar donde se realiza el proceso de fraccionamiento que consiste en tomar de los envases originales sólo la cantidad requerida por cada Orden de Manufactura (OM). Las materias primas se etiquetan y separan, para ser enviadas posteriormente a la zona de fabricación.

En el caso de los envases, éstos se fraccionan directamente del almacén central, el cual si bien tiene un orden “caótico”, existe lógica en la manera de almacenar. De esta manera los envases de labiales se encuentran en un determinado rack, los de talcos en otro y así

sucesivamente para cada una de las distintas familias que se producen. Esta actividad es realizada con 1 día de anticipación a la fabricación.

➤ **FABRICACIÓN**

Es el proceso de mezclar los insumos fraccionados siguiendo un método y utilizando equipos específicos para cada producto. Se fabrica cada familia de producto en áreas independientes de fabricación buscando equiparlas con lo necesario por cada una de ellas. De acuerdo a esta política, se tiene para la Sub Unidad de Negocio cosmética las fábricas de labiales, compactos, talcos, esmaltes, cremas y champús.

La actividad de fabricación es realizada con 1 día de anticipación al envasado.

➤ **ENVASADO**

El JM es el responsable del lanzamiento de las OMs así como del cumplimiento de la fecha, calidad y cantidad deseada, estas sólo deben obedecer a un pedido generado por el cliente final, **no se produce para generar inventario.**

Con la validación del plan mensual se tiene el número de unidades promedio a envasar por día y en base a este objetivo se completa el programa de envasado diario. Se debe contar con un programa de envasado completo a 4 días ya que como se mencionó anteriormente existen días de desfase entre las operaciones que anteceden al envasado: por ejemplo si hoy es el día X se debe tener un programa de envasado hasta el día X+3 ya que el día X se debe programar el fraccionamiento de lo solicitado en X+3.

Luego de revisar los procesos que se tienen para los servicios ofrecidos se puede concluir que la Empresa está orientada a la **fabricación por procesos** ya que sus sub unidades de negocio se

administran independientemente tanto administrativa como operativamente según la afinidad de sus procesos productivos.

Dentro del área de manufactura cada uno de los procesos identificamos que dentro de las líneas de envasado se sigue un flujo intermedio el cual se identifica como una “**cadena de montaje**” ya que cada empleado realiza una labor específica y especializada, pasando el producto semi terminado al siguiente operario para que realice otra operación concreta, y así sucesivamente hasta que el producto es terminado.

El personal operativo se ha especializado en sus tareas a tal punto que existen expertas envasadoras, etiquetadoras, encajadoras, entre otras especialidades.

Los tiempos desperdiciados o “tiempos muertos” son mínimos y al usar fajas de transporte se reducen considerablemente las pérdidas de tiempo por traslados. Se tienen desarrollados y adaptados equipos que permiten cambiarlos rápidamente entre sí dando flexibilidad y versatilidad a cada una de las líneas de envasado.

2.9 ANÁLISIS DE CAPACIDADES.

La empresa ha crecido a ritmo constante en los últimos 5 años en todos los servicios que ofrece incluso llegando a diversificarse creando nuevos servicios y ampliando sus instalaciones y las capacidades disponibles en base a las necesidades de sus clientes.

El volumen de producción de talcos no ha sido la excepción, lo que comenzó hace unos 5 años con el envasado de una línea de producción que sólo trabajaba por horas (sin llegar a un turno completo) ahora se tiene un volumen de producción por el que se trabaja entre 1 y 2 turnos a 2 líneas de envasado. Los meses de mayor demanda para el proceso son de Noviembre a Marzo donde se envasa en promedio 8 TM de talcos por día en sus diferentes familias.

Cuadro N° 3 Evolución de Producción de Talcos 2007-2011 (TM)

Fuente: Elaboración Propia
Datos de la Empresa

Como se puede apreciar en el **Cuadro N° 3** en el año 2011 se alcanzó el máximo nivel de producción desde el inicio de las operaciones, llegando a ocupar la capacidad de envasado en un 66% en los meses pico. Para realizar el análisis de capacidades la empresa proyecta la demanda con un horizonte de 24 meses la cual se revisa mensualmente, el análisis es dividido principalmente en cuatro áreas:

- **Fábrica:** Se cuenta con 2 mezcladores horizontales de 1,200 kg y 450 kg de capacidad y 1 micronizador de polvos. El mezclador de mayor capacidad es dedicado exclusivamente para talcos para pies ya que los tamaños de lote son mayores, el más pequeño es utilizado en la fabricación de talcos para cuerpo y talco para bebés. Se encuentran instalados en un segundo nivel exactamente encima de las máquinas envasadoras las cuales se encuentran en el primer nivel. Para optimizar el uso de los mezcladores el bulk fabricado se descarga en tolvas de almacenamiento intermedias (entre el primer y segundo nivel) de manera tal que se libera la capacidad una vez aprobado. La carga de trabajo del micronizador es menor a la de los mezcladores ya que sólo pasa una pre mezcla (aproximadamente el 5% del total a producir), la cuál es añadida con el resto de materias primas a los mezcladores.

La fabricación de un lote de producción demora entre 1.5 a 2 horas y se comienza con 2 horas de anticipación al envasado, normalmente no se tienen mayores inconvenientes en cumplir con las especificaciones del producto. Trabajando los 2 mezcladores en paralelo se tiene la capacidad de producir 20 TM de talco por día considerando trabajo en 3 turnos, un equivalente a 60,000 unidades.

- **Envasado:** Se cuenta con 2 máquinas envasadoras con sus respectivas líneas de acondicionado las cuales cuentan con los equipamientos para envasar exactamente los mismos productos, sin embargo por el volumen de producción se definió que una de ellas es exclusiva para una familia de productos en específico, lo cual no restringe que ante un mayor incremento o cambio en la demanda no se pueda responder.

Cuadro N° 4 Flujo de actividades en proceso productivo

Fuente: Datos de la Empresa
Elaboración: Propia

La actividad propia de envasar el talco en el frasco es un proceso manual la cual requiere de constantes rotaciones entre el personal que realiza las distintas actividades en las líneas para evitar las lesiones. Se tiene una capacidad máxima de envasar entre 13 y 15 TM por día dependiendo del formato de los frascos (en unidades es el equivalente a 48,000 unidades por día).

No se debe dejar de considerar las estaciones anteriores en las cuales se fabrican los envases y componentes que son abastecidos de otro proceso para ser utilizados en el envasado

- **Inyección:** Las rejillas y tapas al ser comunes entre la mayoría de frascos que se producen en la empresa son producidas para stock. Se cuenta con 4 inyectoras que abastecen requerimientos de clientes externos e internos. Considerando su máxima capacidad se puede inyectar 80,000 unidades por día
- **Soplado:** La fabricación de los frascos se realiza soplando polietileno de alta densidad, cada familia de producto tiene su propio molde y son exclusivos por cada cliente que se atiende, es en esta etapa donde se tiene el cuello de botella de abastecimiento, no por la cantidad de máquinas sopladoras que se tiene sino por la cantidad de moldes disponibles, estos pueden ser replicados pero deben estar debidamente justificados por un incremento en el volumen de unidades es así que se tiene definido una capacidad máxima de 14,000 talcos para pies, 10,000 talcos perfumados y 6,000 talcos para bebés por día en cualquiera de sus formatos. El total de unidades trabajando a máxima capacidad es 30,000 frascos por día.

Las capacidades se calculan de manera independiente por cada proceso considerando únicamente los cuellos de botella actuales, para ello se explosionan las unidades a producir en horas máquina u horas hombre

según sea el caso. Para la producción de frascos plásticos se considera la inyección y para el caso del proceso de envasado se considera a las líneas de envasado las cuales colocan el límite máximo a la producción. En el cálculo de la capacidad de inyección de frascos se considera el total de las necesidades ya sea de clientes internos y externos. A continuación se muestran las proyecciones de capacidad en ambas estaciones proyectado a 24 meses.

Cuadro N°5 Capacidad de Soplado de Frascos (Hrs. Máquina)

Fuente: Elaboración Propia
Datos de la Empresa

El **cuadro N°5** demuestra la existencia de una tendencia creciente de volumen de producción de frascos, para efectos de proyección de producción estas tendencias son revisadas mensualmente. Se debe considerar que la proyección de los tres primeros meses corresponde a los estimados proporcionados directamente por los clientes, no es sino hasta el cuarto mes que la demanda es estimada por la propia empresa. El criterio aplicado es el siguiente: si en los próximos seis meses se ve

una tendencia creciente donde la capacidad sobrepasa el 90%, se evalúa la adquisición de nuevos equipos. Por ejemplo, en el caso del año 2013, se puede apreciar que se tiene prevista la compra de equipos adicionales.

Cuadro N°6 Capacidad de Envasado de Talcos (Hrs. Hombre)

Fuente: Elaboración Propia
Datos de la Empresa

El **cuadro N°6** muestra la proyección de utilización de la capacidad en envasado de talcos. Como se puede apreciar, no se evidencia problema alguno en lo referente a la capacidad en el área de envasado durante el periodo analizado. En la empresa, se trabaja en promedio un primer turno completo y un segundo turno al 50% de la capacidad. Es importante considerar que se debe tratar de maximizar el uso de los activos, debido a que se contempla la posibilidad de ampliar la cartera de productos y/o servicios.

2.10. COSTOS UNITARIOS DE PRODUCCIÓN.

Para la empresa los costos se clasifican en: materiales, mano de obra, costos variables, costos fijos y depreciación. La mayor participación de costos es el material, normalmente este representa entre el 60% y 70% del costo total del producto, a continuación se muestra la evolución de los costos de fabricación de los últimos años.

Como se puede apreciar en el cuadro los costos, éstos han ido aumentando al correr de los años. La razón principal es el incremento de las materias primas, por lo que se debe tener mayor control sobre los consumos superiores a los estándares establecidos por las fórmulas. El costo del polietileno y del talco virgen son los que impactan directamente.

Cuadro N° 7 Evolución de los Costos Unitarios (Dólares)

Fuente: Elaboración Propia
Datos de la Empresa

En el **cuadro N°7** se observa que se tuvo una tendencia creciente durante 3 años. También se puede apreciar que partir del 2010 se comienzan a mejorar

los costos unitarios de los talcos para pies, producto que tiene la mayor participación de venta.

2.11. PROBLEMAS ACTUALES.

Con la finalidad de identificar los principales problemas actuales, se realizó una encuesta al personal operativo que trabaja directamente en el proceso productivo. En primer lugar se reunió a los dos supervisores, dos encargados de línea y un jefe de manufactura para definir la estructura de la encuesta (cuadro N°8)

Aplicando su criterio y experiencia, el grupo eligió diez problemas frecuentes en el área.

Cuadro N° 8 Tipos de Problemas en el Área

PROBLEMAS	DESCRIPCIÓN
P1	Concentración de Polvos
P2	Abastecimiento de Insumos con problemas de calidad
P3	No se cuenta con herramientas completas
P4	Problemas con balanzas pesadoras
P5	Paradas de línea por falta entre el personal
P6	Problemas de comunicación entre el personal
P7	Paradas de línea por para de Máquinas Envasadoras
P8	Pérdida material
P9	Actividades repetitivas
P10	Otros
P11	Temperatura en el área

Fuente: Elaboración Propia
Datos de la Empresa

Luego de la selección de problemas más frecuentes realizada, se hizo una pausa en el proceso de envasado para encuestar a cuarenta trabajadores, indicándoles que seleccionen entre los diez problemas indicados, cuáles eran los 4 más representativos. Adicionalmente se dejó la opción de que los trabajadores añadan algún problema existente que ellos hayan observado. **El cuadro N°9** muestra los resultados obtenidos:

Cuadro N°9
Resultados de Encuesta

Problemas	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28	E29	E30	E31	E32	E33	Frecuencia	Ponderado
P1	1	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	22%
P2	1	1	1	1	1	1	A			1	1		1		1		1					1	1		1	1		1		1				17	13%
P3		1	1	1		1	N	1	1		1	1	1	1		1					1	1		1			1		1					16	12%
P4	1		1		1		U		1	1						1	1	1	1	1		1	1				1		1		1	1		16	12%
P5	1			1			L		1		1	1								1	1	1	1			1		1		1	1			13	10%
P6						1	A	1								1		1			1					1	1		1			1		9	7%
P7							D					1							1	1			1		1				1	1		1		8	6%
P8		1					O		1	1								1	1					1	1							1		8	6%
P9								1					1	1	1		1																	5	4%
P10												1				1					1						1				1			6	5%
P11														1	1														1			1		4	3%
	4	4	4	4	3	4	0	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	131	100%

Fuente: Elaboración Propia
Datos de la Empresa

A pesar de haberse indicado claramente que cada trabajador sólo podía marcar cuatro alternativas, se encontraron siete encuestas que consideraron un punto de más o de menos (estas fueron consideradas dentro de la tabulación de resultados) y 1 que consideró 9 puntos (esta última fue descartada de la medición por estar completamente viciada).

Luego de la tabulación de resultados se procedió a la elaboración de un análisis de Pareto, cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N°10
Resultados de Encuesta

Fuente: Elaboración Propia
Datos de la Empresa

Tomando como base los 3 principales problemas identificados se preparó los diagramas de Ishikawa para encontrar la posible causa raíz. Se debe considerar que varios problemas podrían tener un mismo origen, por lo que solucionando uno de ellos también se dé solución a otros.

Para realizar el análisis de Pareto se tuvo que citar a las personas involucradas en el proceso, teniendo en cuenta algunos parámetros de selección. Para ellos

se realizó una reunión con el personal calificado en la operación: personal de mantenimiento, supervisores de línea, jefes de línea, cuya característica fundamental es tener un alto grado de conocimiento del proceso de envasado de talcos.

Se dio a conocer el objetivo del trabajo de cada análisis y la fundamentación de las reuniones, para esta reunión se realizó un trabajo concurrente con la finalidad de que las actividades de mejora tengan un peso favorable en la mejora de cada problema.

Con los objetivos claros y definidos para todo el personal operativo del proceso de envasado, se comenzó a analizar las causas que llevan a tener el proceso en condiciones desfavorables por lo tanto se toma la estrategia del análisis Pareto para lo cual se realizan los siguientes pasos.

Se analizó las 4 agrupadores de causales de falla:

- ✓ MANO DE OBRA
- ✓ METODO
- ✓ MAQUINA
- ✓ MATERIALES.

Se realizó el análisis de **causa y efecto** en cada etapa del proceso para lo cual se tuvo que ponderar resultados de encuesta y llevarlo a un tablero de control, de esta manera se determinaron tres causas fundamentales que correspondían al 47% de los problemas en general las cuales serán analizados a continuación en los siguientes diagramas Ishikawa:

Diagrama N°1

Diagrama de Ishikawa a problemas identificado de Concentración de Polvos

Fuente: Encuesta realizada a personal
Elaboración: Propia

Cuadro N°11

Tabulación: Diagrama de Ishikawa a problemas identificado de Concentración de Polvos

TABULACION		
MAQUINA	PUNTOS	%
Sistema de envasado	14	28%
Sistema de extracción	8	16%
	22	44%
MANO DE OBRA		
Falta de capacitación de personal	5	10%
Elevada rotación de personal	2	4%
	7	14%
METODO		
Método de completado de peso	7	14%
Método de envasado	2	4%
	9	18%
MATERIALES		
No se cumple especificación	8	16%
No se respeta el FEFO	4	8%
	12	24%
TOTAL	50	100%

Fuente: Encuesta realizada a personal

Elaboración: Propia

En la tabulación del **Diagrama N° 1** se puede apreciar que las causas principales que ocasionan concentración de polvos en el proceso están centradas en la actividad relacionada a “Máquina” la cual acumula el 44%, estando directamente relacionada al sistema actual de envasado que genera polución y a su insuficiente sistema de extracción.

Diagrama N° 2

Diagrama de Ishikawa a problemas de Identificado de Abastecimiento con Observaciones de Calidad

Fuente: Encuesta realizada a personal
Elaboración: Propia

Cuadro N°12

Tabulación: Diagrama de Ishikawa a problemas de Identificado de Abastecimiento con Observaciones de Calidad

TABULACION		
MAQUINA	PUNTOS	%
Moldes inadecuados	10	20%
Falta mantenimiento	7	14%
	17	34%
MANO DE OBRA		
Falta de capacitación de personal	4	8%
Falta de estructura de trabajo	8	16%
	12	24%
METODO		
Sistema de control de calidad deficiente	5	10%
No se cumple método de trabajo	10	20%
	15	30%
MATERIALES		
Materiales no validados	4	8%
Material reciclado	2	4%
	6	12%
TOTAL	50	100%

Fuente: Encuesta realizada a personal
Elaboración Propia

En la tabulación del **Diagrama N°2** se puede apreciar que las causas principales de un abastecimiento de insumos con problemas de calidad tienen raíz nuevamente en las maquinarias las cuales necesariamente llevarían a revisar específicamente el tiempo de vida y mantenimiento de los moldes utilizados en el proceso de inyección y soplado, no se debe dejar de considerar el cumplimiento de los métodos de fabricación de los mismos.

Diagrama N °3

Diagrama De Ishikawa A Problema Identificado De Falta De Herramientas De Trabajo

Fuente: Encuesta realizada a personal
Elaboración: Propia

Cuadro N°13

Tabulación: Diagrama de Ishikawa a problema de Identificado de Identificado de falta de Herramientas de Trabajo

TABULACION		
MAQUINA	PUNTOS	%
Herramientas inadecuadas	8	16%
Sistemas complejos	2	4%
	10	20%
MANO DE OBRA		
Falta de capacitación de personal	10	20%
Personal inadecuado	4	8%
	14	28%
METODO		
Incorrecto uso de herramientas	8	16%
Falta de orden y limpieza	12	24%
	20	40%
MATERIALES		
No adecuados	4	8%
Baja calidad	2	4%
	6	12%
TOTAL	50	100%

Fuente: Encuesta realizada a personal
Elaboración: Propia

En la tabulación del **Diagrama N°3** se puede apreciar que la causa principal de este problema es producto del método de trabajo cuyas actividades reflejan que no hay una metodología de uso de herramientas, la falta de implementación de un procedimiento de uso de recursos.

Como se puede entender en este capítulo luego de la descripción del proceso de producción de talco cosmético, si bien se encuentra claramente definido y detallado aún se observa que existen problemas específicos por ello se procedió a utilizar como herramienta para obtener mayor información las encuestas al personal operativo enfocados para identificar las dificultades y re procesos que afrontan en su jornada laboral.

En el próximo capítulo detallaremos a más profundidad los problemas y la búsqueda de sus posibles soluciones

CAPÍTULO III

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

En el presente Capítulo se evaluarán las alternativas de solución a la mayor cantidad de problemas identificados en el capítulo anterior. Luego de la evaluación económica y de la factibilidad de implementación se procederá a recomendar aquella alternativa con la cual se obtenga mayor beneficio.

En concordancia con la Teoría de Restricciones (TOC), debemos buscar la mejora continua en todos los procesos, identificando los limitantes que tenemos en cada estación, es así que se detecta el cuello de botella y la estación que genera la mayor cantidad de inconvenientes. Una vez identificados éstos, se podrán aplicar alternativas de solución que mejoren las condiciones de operación.

Uno de las constantes en la mano de obra en el área en estudio es la permanente rotación de personal, particularmente mayor que en el promedio general que tiene la empresa llegando a ser hasta un 10.6% en promedio como se puede apreciar en el cuadro 14, considerando que el promedio de rotación de la empresa alcanza solo el 5.86% (ver anexo 2).

Cuadro 14: Rotación de personal en el área de talcos

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Personal	69	56	48	54	52	58	76	76	89	77	64	83
Ingresos	8	3	3	10	4	7	22	7	15	3	2	22
Salidas	5	16	11	4	6	1	4	7	1	15	14	3
Rotacion	3.2%	23.2%	19.6%	8.3%	11.1%	1.9%	6.7%	9.8%	1.9%	17.3%	18.7%	5.1%

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración: Propia

Esta alta rotación se debe principalmente a la naturaleza de los postulantes, ya que se trata de personas que buscan un empleo que no exija experiencia

previa, sin embargo, una vez alcanzado cierto nivel de capacitación y experiencia, tiene una mayor posibilidad de acceder a un empleo mejor remunerado.

Por política de la empresa el personal que cuenta con más de 3 años de antigüedad es considerado como estable, el personal que cuenta con menos de 3 años es considerado como contratado y la renovación de sus contratos se realiza en función a su desempeño y a las necesidades del mercado. Se considera personal nuevo a aquel que tiene un tiempo menor a 3 meses en la empresa y que se encuentra en proceso de aprendizaje.

En el cuadro 15 se observa la cantidad de personal estable en comparación de personal contratado.

Cuadro N°15 % De Mano de Obra de acuerdo a categoría

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración: Propia

Como se puede apreciar existe un alto porcentaje de los colaboradores contratados y nuevos los cuales se encuentran en constante rotación como se

mencionó anteriormente, ya sea por abandono de trabajo, renuncias y no renovaciones por baja productividad. Los porcentajes de los motivos de la salida de personal se pueden apreciar en el Anexo 3.

3.1 EVALUACIÓN DE PROCESO PRODUCTIVO

Debido a la naturaleza del negocio de la empresa, es pertinente utilizar las horas empleadas en los procesos como referente para efectuar la evaluación del proceso productivo. Bajo este concepto se procedió a realizar el análisis tomando como base las unidades producidas por hora-hombre.

3.1.1 TOMA DE TIEMPOS Y BALANCE DE LÍNEA

Para poder obtener un adecuado balance de línea, se debe establecer los tiempos estándares de cada una de las actividades realizadas en la línea de producción.

A primera impresión se observa que la línea de envasado de talcos para pies tiene balanceada sus operaciones, sin embargo se decidió realizar un estudio de toma de tiempos para identificar oportunidades de mejora y tener data suficiente para poder establecer balances y tecnologías alternativas.

Este estudio permitirá establecer un tiempo estándar para realizar cada una de las tareas identificadas. Se han considerado las actividades que se realizan actualmente con el tiempo que toma cada operario para realizarla.

Con la finalidad de eliminar datos que puedan generar distorsiones, se ha evitado recoger la información de tiempos correspondiente a personal que tiene menos de 3 meses realizando la actividad y que se considera principiante, así como de aquel que ya cuenta con una experiencia superior a 12 meses al que se considera un experto.

Todas las actividades han sido consideradas para poder observar desde esta primera recolección de datos cual es el cuello de botella.

Para poder obtener tiempos significativos en actividades cuyos tiempos son casi despreciables cuando se trabaja una sola pieza, se ha tomado el tiempo para realizar la actividad varias veces, hasta alcanzar un tiempo significativo, es decir que se obtiene un tiempo total por un determinado número de unidades trabajadas.

La definición de las actividades se detalla a continuación:

1. **Lotificado.** El lote de un producto sirve para realizar la trazabilidad del mismo. Ante cualquier reclamo, mediante código de lote se puede obtener toda la información relevante de producción tal como: día de fabricación, controles realizados, personal que realizó la fabricación y el envasado entre otros datos. Esta actividad se realiza tomando los frascos de la bolsa donde llegan al área de producción y colocándolos en una faja transportadora donde se imprime el lote correspondiente mediante una codificadora “Inkjet”.
2. **Envasado.** Realizado de manera manual, tomando los frascos previamente codificados de un contenedor y llevándolos hacia el pico de la máquina envasadora, la cual previamente ha sido programada con los siguientes parámetros: revoluciones es por minuto del servomotor, tiempo de giro del tornillo y tiempo para de tornillo dosificado. Existen rangos definidos por cada tipo de producto sin embargo los parámetros finales dependerán de la densidad aparente del bulk. Una vez que el frasco está lleno se coloca en la faja transportadora para continuar el proceso.
3. **Pesado.** Para garantizar que se obtenga el peso declarado en el envase se realiza el pesado manual al 100% de las unidades. Debido a que el

proceso anterior presenta una alta variabilidad (+/- 20 gr para un envase de capacidad de 500gr) se retira el excedente o se completa con bulk según sea el caso de manera manual.

4. **Colocado de rejilla.** Las rejillas son colocadas utilizando un mazo con las puntas de silicona. Se colocan con una mano y se martilla con la otra ingresando a presión en la boca del frasco.
5. **Limpieza.** Mediante el uso de paños húmedos (impregnados con alcohol) se retira el talco que quedó adherido en las paredes externas del frasco luego de la actividad de completado de peso.
6. **Etiquetado de tapa.** Las tapas llevan una etiqueta de seguridad para impedir que el talco pueda fugar durante el almacenamiento y transporte hasta que llegue al cliente final. Estas etiquetas se colocan manualmente adhiriéndolas antes de iniciar el proceso de envasado.
7. **Colocado de tapa.** Las tapas son colocadas utilizando un mazo con las puntas de silicona. Con una mano se colocan y con la otra se martillan ingresando a presión en la boca del frasco.
8. **Giro de tapa.** Para evitar una posible rotura de tapas por la presión ejercida entre la tapa y la rejilla se realiza la actividad de girado la cual deja las tapas correctamente alineadas con respecto a las rejillas.
9. **Embalado.** Los productos ya terminados se colocan en cajas de cartón corrugado en grupos de 16 unidades por cajas. En un pallet se almacenan hasta 560 unidades las cuales podrán ser enviadas a venta nacional o podrán ser destinadas a exportación.

Actualmente las actividades de etiquetado de tapa y lotificado de frascos se realiza fuera de la línea de producción antes de iniciar las operaciones.

En base a la descripción y observación de las actividades se elaboró el Diagrama de operaciones de proceso (DOP) **Cuadro N° 16** buscando diferenciar las operaciones que generan valor de las no lo hacen.

TABLA N ° 1: TOMA DE TIEMPOS Y BALANCE DE LÍNEA

	X unidades	Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LOTIFICADO	10	Acumulado	20.1	41.9	63.0	23.1	44.6	64.4	84.1	104.6	126.5	147.4
		Desagregado	20.1	19.9	21.1	20.1	21.5	19.8	19.7	20.6	20.4	20.9
		Promedio	20.4									
	X unidades	Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ENVASADO	10	Acumulado	20.1	41.9	63.0	23.1	44.6	64.4	84.1	104.6	126.5	147.4
		Desagregado	20.1	21.9	21.1	23.1	21.5	19.8	19.7	20.6	21.8	20.9
		Promedio	21.0									
	X unidades	Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESADO	10	Acumulado	33.5	74.7	99.8	132.1	159.6	28.8	67.0	99.6	136.5	163.3
		Desagregado	33.5	41.2	25.1	32.4	27.5	28.8	38.3	32.6	37.0	26.8
		Promedio	32.3									
	X unidades	Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COLOCAR REJILLA	10	Acumulado	18.5	40.0	56.7	79.6	97.9	21.6	42.9	64.0	84.8	106.2
		Desagregado	18.5	21.6	16.7	22.9	18.3	21.6	21.3	21.1	20.8	21.3
		Promedio	20.4									
	X unidades	Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LIMPIEZA	5	Acumulado	17.1	42.6	64.5	87.4	107.6	133.5	161.4	180.2	202.7	229.5
		Desagregado	17.1	25.5	22.0	22.9	20.3	25.8	27.9	18.9	22.5	26.9
		Promedio	23.0									
	X unidades	Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COLOCAR TAPA	10	Acumulado	23.7	46.8	76.1	101.1	120.1	143.4	170.4	200.3	236.5	262.3
		Desagregado	23.7	23.1	29.3	25.0	19.0	23.3	27.0	30.0	36.1	25.8
		Promedio	26.2									
	X unidades	Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GIRO TAPA	10	Acumulado	14.9	31.7	46.6	61.5	77.6	100.5	111.6	128.7	155.1	185.8
		Desagregado	14.9	16.7	14.9	14.9	16.1	22.9	11.1	17.2	26.3	30.7
		Promedio	18.6									
	X unidades	Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EMBALADO	1	Acumulado	20.1	41.9	63.0	23.1	44.6	64.4	84.1	104.6	126.5	147.4
		Desagregado	3.9	3.9	4.5	4.6	4.1	4.6	5.1	4.6	4.1	5.5
		Promedio	4.5									

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración: Propia

Tabla N°2: BALANCE DE LÍNEA

						menor	784	promedio		1350
No.	OPERACION	seg /unid	min/unid	hr/unid	unid/hr	ope nece	eficiencia	ope nec	ope real	eficiencia
1	LOTIFICADO	2.04	0.0340	0.0006	1765	1	44%	0.765	1	77%
2	ENVASADO	2.10	0.0351	0.0006	1711	1	46%	0.789	1	79%
3	PESADO	3.23	0.0538	0.0009	1115	1	70%	1.211	2	61%
4	COLOCAR REJILLA	2.04	0.0340	0.0006	1765	1	44%	0.765	1	77%
5	LIMPIEZA	4.59	0.0765	0.0013	784	1	100%	1.722	2	86%
6	ETIQUETADO DE TAPA	4.00	0.0667	0.0011	900	1	87%	1.500	2	75%
7	COLOCAR TAPA	2.62	0.0437	0.0007	1373	1	57%	0.983	1	98%
8	GIRO TAPA	1.86	0.0310	0.0005	1938	1	40%	0.697	1	70%
9	EMBALADO	4.49	0.0748	0.0012	802	1	98%	1.683	2	84%
						9	65%		13	78%
				Productividad		87			104	

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración: Propia

Considerando que sólo un operario realiza cada actividad, se determinó la eficiencia en cada una de estas, con la finalidad de identificar aquellas actividades que alcanzan eficiencias iguales o mayores al 100% en estas condiciones.

Mediante el uso de la herramienta de la causa efecto se ha determinado que el llenado presenta variabilidad y que ésta se produce principalmente cuando el bulk con que se alimenta la máquina de envasado tiene densidades aparentes menores a 0.65 gr/ml (densidad aparente standard).

Estas densidades distintas pueden ser originadas por el tiempo de reposo que tiene la materia prima así como la cantidad de movimiento a que ha sido expuesto durante los traslados, el lote de fabricación del bulk y del tiempo de almacenamiento a que ha sido sujeto. Esta variable se transforma en una variable no controlada. En este caso, con la finalidad de estandarizar la densidad del producto en la tolva de llenado, se tendría que utilizar tecnología que permita tener el control sobre esta variable, mediante el empleo de un controlador que regule la densidad del bulk en la tolva.

Con estos datos se realizó el cálculo de los operarios necesarios para producir las unidades por hora promedio que correspondería a una producción óptima.

Posteriormente se ha redondeado el número obtenido a números enteros para obtener la cantidad de operarios necesarios reales que se necesitan luego de hacer el balance de tiempos.

Cuadro N° 16: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración: Propia

Finalmente se ha alcanzado una productividad de 104 unidades por hora con una eficiencia de 78% de acuerdo a las condiciones actuales de envasado de talco.

En el gráfico 8 se muestra como están distribuidas las actividades en la línea de producción:

Gráfico N°8: ACTIVIDADES EN LÍNEA DE ENVASADO

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración: Propia

Considerando el problema de concentración de polvo en el ambiente explicado en el capítulo 2 una opción es mejorar el sistema de extracción existente para ello se solicitó a un proveedor externo el rediseño y/o mejora del sistema de extracción, pero esta opción fue descartada debido a que la inversión por concepto de ampliación de su capacidad de extracción supera los \$111,150 (ver anexo 4), acción que sólo reduciría las partículas en el ambiente mas no tendría ningún impacto en la productividad.

Una vez descartada la opción de mejora del sistema de extracción, se considera la utilización de una nueva tecnología de envasado, la cual dosifique con precisión, sin expeler polvos y que a su vez estandarice la densidad del

bulk antes del llenado. De esta manera se busca eliminar actividades que no generan valor.

Al eliminar la actividad del llenado manual se consigue eliminar la actividad de limpieza de frasco, originada por que el frasco no llega al peso mínimo aceptable, se debe agregar producto de manera manual provocando que excesos ocasionados por la inexactitud del llenado se adhieran cuello y a las paredes externas del frasco.

Para garantizar que el producto se obtenga totalmente limpio se evaluará la opción de colocar un túnel de limpieza el cual mediante aire a presión y un sistema de rodillos elimine el residual de partículas de talcos impregnadas en el ambiente.

Otro punto por mejorar es el ensamble de la rejilla y tapa por separado, esta actividad se puede unificar si se cuenta con un equipo que realice el ensamble antes del tapado, de la misma manera es posible colocar un sistema de tapado con pistones para que realicen la actividad de tapado minimizando la fatiga del colaborador.

Utilizando el mismo método pero esta vez aplicado a la línea de envasado optimizada mediante el uso de tecnología anteriormente descrita, se ha realizado el balance de línea para cada una de las nuevas actividades siendo éstas las que a continuación se detallan:

1. **Abastecimiento de frasco.** La persona que se encargaba de codificar es la misma que abastece la máquina envasadora, esta línea está integrada al resto de la línea de envasado.
2. **Etiquetado de tapa.** Ahora se realiza en línea, de manera tal que los trabajadores mantienen una eficiencia constante para mantenerse al ritmo de la línea de envasado.
3. **Colocado de tapa ensamblada.** En lugar de colocar la rejilla primero y luego la tapa, se ha considerado usar una máquina ensambladora de

ambas para que al momento de realizar el ensamblado al frasco se realice como una sola actividad integrada.

4. **Giro de tapa.** De manera similar al proceso anterior.
5. **Embalado.** Se debe incrementar una persona adicional para esta actividad.

Tabla N° 3: NUEVO BALANCE DE LÍNEA

					menor	802	promedio		1750	
No.	OPERACION	seg /unid	min/unid	hr/unid	unid/hr	ope nece	eficiencia	ope nec	ope real	eficiencia
1	ABASTECE FRASCO	2.04	0.0340	0.0006	1765	1	45%	0.992	1	99%
2	ETIQUETADO DE TAPA	4.00	0.0667	0.0011	900	1	89%	1.944	2	97%
3	COLOCA TAPA ENSAMBLADA	2.04	0.0340	0.0006	1765	1	45%	0.992	1	99%
4	GIRO TAPA	1.86	0.0310	0.0005	1935	1	41%	0.904	1	90%
5	EMBALADO	4.49	0.0748	0.0012	802	1	100%	2.183	3	73%
						5	64%		8	88%
				Productividad		160			219	

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración: Propia

Considerando solo un operario por actividad, se ha determinado la eficiencia en cada una de las actividades, con la finalidad de identificar aquella que alcanza un cien por ciento de eficiencia con solo un operario, identificando esta actividad como el “tambor” de la línea.

La actividad que llega al 99% esta vez es el envasado y en base a éste se ha realizado de manera relativa la eficiencia de las otras actividades.

También se realizó el cálculo de la actividad que tiene la menor producción por unidad de tiempo, determinándose que es el embalado por lo que se tuvo que incrementar personal en esta actividad para que mantenga el ritmo de la línea.

Con estos datos se realizó el cálculo de los operarios necesarios para producir las unidades por hora promedio que correspondería a una producción óptima y posteriormente se ha redondeado el número obtenido a números enteros para obtener la cantidad de operarios necesarios reales que se necesitan luego de hacer el balance de tiempos.

Finalmente se ha alcanzado una productividad de 213 unidades por hora con una eficiencia de 85% considerando las mejoras propuestas a la línea de envasado.

Es necesario resaltar que el incremento en productividad una vez impuestas las mejoras a la línea de envasado de talco es de 105% y las actividades en la línea han sido reducidas de 8 a 5. El número de operarios necesario ha sido reducido de 13 a 8, causando un impacto adicional en la estructura de costos que se analizará posteriormente.

Gráfico N°9: ACTIVIDADES EN LÍNEA DE ENVASADO PROPUESTA

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración: Propia

3.2 EVALUACIÓN DE CONDICIONES DE TRABAJO

Según la normativa vigente es responsabilidad de la empresa brindar las condiciones adecuadas para el óptimo desempeño de las actividades del personal salvaguardando a la vez su estado de salud. Esto no significa que sea suficiente el mero cumplimiento de la norma, sino más bien exige a la empresa a presentar mejores alternativas para elevar las condiciones de trabajo viéndose esto reflejado finalmente en la mejora del rendimiento.

A continuación se muestra los 3 principales aspectos que inciden en las condiciones de trabajo:

3.2.1 CONCENTRACIÓN DE PARTICULAS

Las dos actividades que generan partículas de bulk son el envasado al momento del llenado, y el pesado de los productos cuando se completa manualmente para alcanzar la cantidad declarada en el envase.

Según el D.S. 015-2005-SA: "Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para agentes químicos en el Ambiente de trabajo", el límite máximo permisible es 3mg/m³, y en el envasado la zona de envasado y pesado se sobrepasa en un 112% el valor establecido, a pesar de contar con extractores de polvos (**Ver Tabla N°4**). La instalación de los extractores de polvos se realizó durante el año 2005 considerando las cantidades producidas en aquel año.

El personal cuenta con respiradores con filtros para polvos que de acuerdo a sus características técnicas, son los adecuados para minimizar la ocurrencia de alguna enfermedad respiratoria futura; sin embargo, debido a la alta concentración es necesario reducir la frecuencia de cambio de los filtros en comparación con la duración de los mismos en una zona que se encuentra dentro de los parámetros establecidos. Los filtros de los respiradores son cambiados cada 15 días.

Periódicamente se dictan charlas al personal acerca del empleo de los respiradores y del periodo de vigencia de los filtros. De acuerdo a los registros el personal utiliza adecuadamente estos elementos de protección.

Es importante considerar que el uso del respirador no es la única solución al problema, se tiene que buscar la manera de generar menor polución o de lo contrario es necesaria una modificación al actual sistema de extracción.

Tabla N° 4 RESULTADOS DE CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS POR ZONA DE TRABAJO

Zona de trabajo	Concentración (mg/m3)
Zona Gris (Tapado, limpieza y embalado)	2
Zona Blanca (Envasado, Pesado y colocado de rejillas)	6.37
Fábrica de Talcos	1.66
Media Ponderada en el Tiempo para partículas, fracción respirable en DS 015-2005-SA. (TWA)	3

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración: Propia

Se evidenció que el sistema de extracción que fue diseñado en el año 2006 ha resultado insuficiente desde el año 2010 fecha en la cual el volumen de producción se duplicó.

3.2.2. SALUD OCUPACIONAL

Realizar trabajos repetitivos por tiempos prolongados incrementa la probabilidad de contraer algún tipo de enfermedad ocupacional y/o la ocurrencia de accidentes.

Se observó que la empresa cuenta con un sistema de rotación de personal el cual cada cierto tiempo cambia de actividad de acuerdo a un cronograma de rotación establecido por turno de trabajo. Adicionalmente se realizan 2 pausas durante las jornadas de trabajo durante las cuales el personal recibe charlas de seguridad industrial, buenas prácticas de manufactura y realiza ejercicios de estiramientos para la relajación de los músculos.

A pesar del cumplimiento de las rotaciones y pausas establecidas en promedio se registra en el área al menos el equivalente a 1 colaborador con descanso médico.

3.3 EVALUACION ECONOMICA

A continuación se realizará las evaluaciones económicas presentadas a las alternativas propuestas las cuales están enfocadas además de la disminución de la concentración de partículas en ofrecer beneficios adicionales tales como mayor productividad, menor cantidad de mermas, eliminación de actividades manuales.

En el siguiente cuadro se observa las inversiones a realizar en equipos, sólo se considera que la compra de proveedores extranjeros para el equipo envasador y las roscadoras debido a su complejidad en la fabricación de los mismos, el resto de los equipos se considera que se pueden desarrollar localmente. Las cotizaciones se pueden ver en los anexos 5, 6, 7, 8 y 9.

Tabla N°5 INVERSIONES PROYECTADAS

Equipos	Monto
Envasadora	\$220,000
Ensambladora	\$17,350
Tapadora	\$5,000
Tunel de limpieza	\$1,250
Roscadora	\$2,780
Total	\$246,380

Fuente: Cotizaciones solicitadas a proveedores

Elaboración: Propia

Los montos consideran el costo de los equipos instalados en planta, es posible implementarlos parcialmente debido a que los lead times de entrega de equipos van desde los 45 días como es el caso más sencillo como el túnel de limpieza hasta 180 días como es el caso del equipo de envasado el cuál es el más complejo.

Los ahorros proyectados se dividen en 3 tres grupos los cuales luego serán sumados para el cálculo total, para efectos de simulación se considera para que se produzca un promedio de 300,000 unidades mensuales.

3.3.1 IMPACTO EN MANO DE OBRA

Se considera que el ahorro proyectado en la mano de obra es por dejar de contratar a personal nuevo, el personal estable en todo momento continúa trabajando en las actividades que no son eliminadas. En el siguiente cuadro se observa que el costo mensual por persona para la empresa es de \$530 al mes, considerando todos los beneficios de ley y los otorgados por la empresa, como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla N°6 COSTO POR PERSONA

Rubro	Monto
Sueldo básico	750
Carga social (Vacaciones, CTS, Gratificaciones, ESSALUD)	398
Beneficios adicionales (Escolaridad, Alimentos, movilidad)	150
Uniformes y EPPs	107
Total Soles	1,404
Total Dólares	\$530

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración: Propia

Por cada persona que se deje de considerar en la estructura de personal es posible generar un ahorro directo a la empresa de \$530. Luego de obtener este valor se procede a realizar el cálculo de diferencia de horas hombre entre el sistema actual en comparación con el sistema propuesto.

Considerando que cada colaborador trabaja 185 horas efectivas al mes, considerando 25 días laborables al mes con 7.4 horas efectivas de trabajo (0.6 horas al día se consideran como capacitaciones, ejercicios ergonómicos y charlas de seguridad) se tiene una diferencia de 9 personas al mes entre ambos sistemas, este diferencial valorizado representa \$4,769 mes.

Tabla N°7 DIFERENCIA DE HORAS HOMBRE EN METODOS DE ENVASADO

Rubro	Horas
Horas hombre situación actual	2,885
Horas hombre situación propuesta	1,370
Diferencia	1,515
Personal equivalente	9

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración: Propia

3.3.2 IMPACTO EN MATERIALES

Al cambiar el envasado de manual a automático no sólo se logra un ahorro en las personas que realizaban las actividades de llenado y verificación de peso, sino que también se tiene un pesado más exacto reduciendo la variación de peso en 10gr por unidad es decir que cada producto podrá calibrarse de manera más exacta de manera tal que el máximo de peso permitido serpa de 505gr y no de 515gr como se realiza actualmente.

Al multiplicar las unidades promedio mes por el valorizado del bulk que ya no se pierde en el ambiente y al aumentar el número total de unidades producidas por lote el costo unitario de material se reduce.

A continuación se muestra en el siguiente cuadro un estimado de ahorro en el material por no perder los 10gr por unidad

Tabla N°8 AHORRO PROYECTADO DE MATERIAL

Material	Costo
Costo de bulk fabricado	\$ 1.230
Perdida por frasco	\$ 0.012
Perdida mensual	\$ 3,690

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración: Propia

Considerando ambos ahorros entre material y personal se tiene un ahorro proyectado al mes de \$8,459 lo cual en un año representa \$101,506, para realizar el sustento financiero se procedió a realizar el cálculo del valor económico agregado (EVA) por año por un periodo de 10 años, luego es estos valores se los lleva a valor presente para tomar la decisión si el proyecto es rentable o no.

Se consideraron los siguientes datos:

- Utilidad antes de impuestos (UAI) = \$101,506
- Tasa de interés a descontar (t) = 37%
- Costo de Capital (Ck) = 6.54%
- Inversión = \$246,380
- Depreciación en 10 años

Dentro de la fórmula de EVA:

$$\text{EVA} = \text{UAI} (1-t) - C_k * (\text{Inversión})$$

Obteniéndose los resultados mostrados en la Tabla N°9

Tabla N°9 CALCULO DEL VAN - EVA DEL PROYECTO

EVA	Monto
Año 1	\$47,836
Año 2	\$49,447
Año 3	\$51,058
Año 4	\$52,670
Año 5	\$54,281
Año 6	\$55,892
Año 7	\$57,504
Año 8	\$59,115
Año 9	\$60,726
Año 10	\$62,338
VAN - EVA	\$389,267

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración: Propia

Por política de la empresa los proyectos de mejora deben dar un EVA positivo desde el primer año para sustentar su viabilidad, este proyecto supera ampliamente lo requerido por la empresa para su realización.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente capítulo se mencionará las principales conclusiones y recomendaciones luego de realizado en análisis de la propuesta de mejora.

4.1 CONCLUSIONES

- Como se describió en el capítulo anterior, la planta de envasado materia de investigación, fue diseñada hace algunos años, utilizando para ello la tecnología disponible al momento, la capacidad proyectada de la planta a cierto plazo y la demanda proyectada. Los procesos de producción, o en esta caso de envasado son creados considerando las condiciones imperantes en el momento del análisis, sin embargo, como se ha demostrado en el presente estudio, se hace necesaria la revisión periódica de éstos, ya que las condiciones son cambiantes, en especial cuando se tiene progresos tecnológicos frecuentes que facilitan ciertas actividades modificando de esta manera el proceso de producción otrora óptimo.
- De acuerdo a lo explicado en el capítulo 3, los procesos materia del presente estudio, pueden ser desarrollados por personal sin experiencia ya que se les puede capacitar luego de contratar y por lo tanto la compensación económica no es alta. Sin embargo, desde el año 2006 a la fecha el ingreso mínimo vital se ha incrementado en un 50% en el Perú, impactando directamente en la estructura de costos de producción, lo que obliga a ajustar la utilización de este recurso de tal manera de mantener la competitividad de los precios de los productos sin perder la flexibilidad que brinda al mano de obra especializada.

- Una vez detectada la situación problemática es necesario identificar los problemas específicos. En el presente estudio se ha valorado la opinión del personal que labora directamente en los procesos de producción así como también se ha valorado la búsqueda de la causa raíz del problema para tener más elementos de juicio y poder plantear la mejor solución a la mayor cantidad de problemas encontrados. La aplicación de ambos métodos ofrece la oportunidad de mejorar acompañada de una mayor disposición de colaboración de los trabajadores.
- Como se pudo observar en el análisis económico de las mejoras tecnológicas, la inversión en tecnología ofrece la oportunidad de mejorar la productividad pero a la vez ofrece la oportunidad de crear un escudo fiscal por depreciación, permitiendo a la empresa generar un ahorro en el pago de impuestos.
- Tomando como fundamento los dos primeros capítulos del presente estudio, en el tercer capítulo se ha analizado distintas formas de mejorar el proceso para incrementar la productividad y condiciones de operación en el proceso de fabricación de talcos cosméticos. Como conclusión, de acuerdo al análisis económico, utilización de mano de obra y reducción de mermas en la producción; que la implementación de tecnología en el envasado será la mejor solución a los problemas de: reducción de concentración de polvos, no utilización de estación de pesado y paradas de línea por falla en equipos de envasado.
- Para el presente estudio se ha considerado la participación de los colaboradores en la identificación de los problemas del proceso de producción, especialmente en este caso, en el que la existencia de polvo

en el área afecta directamente la salud del personal, afecta directamente el desempeño de los colaboradores al percibir la preocupación de la dirección en el bienestar de las personas que laboran en la empresa. Asimismo, favorece a que la implementación de las mejoras tenga mayor aceptación.

4.2 RECOMENDACIONES

- Implementar un nuevo sistema de envasado mediante la instalación de una envasadora, una ensambladora de tapas, un túnel de limpieza y una taponadora.
- Programar la visita de personal de la empresa a plantas donde el proveedor tenga en funcionamiento la maquinaria a ser adquirida con la finalidad de que se pueda validar la idoneidad de los equipos para los requerimientos de la empresa. Asimismo llevar a cabo las pruebas respectivas de funcionamiento en los laboratorios del fabricante.
- Presentar los beneficios de la propuesta a los colaboradores antes de la ejecución de la misma. Se deberá enfatizar las mejoras en las condiciones de trabajo, buscando el involucramiento del personal y la aceptación a los cambios.
- Establecer un plan de seguimiento a la implementación, considerando la medición de partículas y la medición de la productividad para evaluar su exactitud con respecto a los objetivos trazados.

ANEXO 2

ROTACIÓN DE PERSONAL PERIODO 04-2011 A 03-2012

ANEXO 3

MOTIVO DE LA DESVINCULACIÓN LABORAL

ANEXO 4

COTIZACIÓN DE MODIFICACIÓN SISTEMA DE EXTRACCIÓN (OPCIÓN 1)

REFRI CORP
INGENIERIA EN CLIMATIZACION Y REFRIGERACION

Cliente [REDACTED]
Atención [REDACTED]
Fecha [REDACTED]
Referencia [REDACTED]

RESUMEN CUADRO DE COSTOS

Item	Proforma	DESCRIPCION	Sub Total US\$	IGV 18% US\$	Total US\$
1	11-06503-1	SUMINISTRO DE EQUIPOS	83.095,00	14.957,10	98.052,10
2	11-06503-2	INSTALACION ELECTROMECHANICA	24.393,09	4.390,76	28.783,85
3	11-06503-3	GESTION DE PROYECTO	3.662,79	659,30	4.322,10
			111.160,88	20.007,16	131.168,06

Condiciones Generales:

Garantía : 01 año en condiciones normales de funcionamiento, es decir bajo condiciones de voltaje constante y mantenimiento preventivo de los equipos por parte de REFRI CORP o de alguna empresa especializada.

Validez de la oferta: 15 días.

Tiempo de entrega: 18-20 semanas a partir de la aceptación de la proforma y realizado el primer pago.

Forma de Pago: A tratar

Nota: **De los Alcances de la Obra:**

- 1.- El punto eléctrico de fuerza que estará protegido con su respectiva llave termomagnética será suministrado por el cliente y/o obra civil, ubicado al lado de cada equipo considerado en la propuesta.
- 2.- El punto de drenaje será suministrado por el cliente con su respectiva trampa de olores y ubicado al lado de cada equipo (Evaporador, deshumidificador etc.).
- 3.- Los pasos, resanes, sellado de pasos, drywall, entubado para la instalación de termostato, entubado para instalación de botonera, entubado para la instalación de sensores de monóxido, reforzamiento de estructuras sea paredes o techo para la ubicación de los equipos o ductos u otros trabajos de albañilería, serán realizados por el cliente y/o obra civil.
- 4.- La obra civil deberá proporcionar los accesos (tapas, pasos, puertas) respectivos para el futuro mantenimiento de los equipos que forman parte de este proyecto, tanto en falsos techos, montantes y ambientes de salas de máquinas.
- 5.- La propuesta no incluye tratamientos acústicos.
- 6.- Las instalaciones se realizarán con estándares convencionales. Si se desean estándares especiales serán cotizados por separado. (Temas eléctricos, andamios, seguros, etc.).
- 7.- Las Pruebas para la entrega son: Mediciones de Caudal y Parámetros Eléctricos. Pruebas adicionales no están incluidas y de ser requeridas serán adicionales de obra.
- 8.- La carga eléctrica necesaria para el funcionamiento de los equipos del presente proyecto deberá ser proporcionada por el cliente según las indicaciones de su proyectista eléctrico. La falta de energía no afectará la entrega del trabajo.
- 9.- La obra está planificada para trabajarse dentro del plazo establecido, de haber retrasos imputados al cliente, se deberán recalcular los gastos generales y se sustentarán adecuadamente.
- 10.- La obra se entregará mediante carta simple y de haber observaciones, estas deberán ser transmitidas dentro de las próximas 48 horas para darle solución.
- 11.- El cliente afirma tener conocimiento de lo que se le ofrece en la presente propuesta y las condiciones generales.
- 12.- El presupuesto es a suma alzada e incluye solo los equipos y alcances detallados en la propuesta. Cualquier variación o adicional será cotizado por separado.
- 13.- Las condiciones de confort a lograr por los equipos de aire acondicionado será entre 21°C y 24°C.
- 14.- El Cliente deberá proporcionar almacenaje seguro para los equipos y materiales entregados en el proyecto.
- 15.- La Obra se desarrollará en horario normal de trabajo (L-V de 9am a 6 pm / S de 9 am a 1 pm). En caso el cliente requiera un horario especial, deberá solicitarlo y este será cotizado por separado.
- 16.- Las bases flotantes o de concreto para los equipos del Sistema de Aire Acondicionado y/o ventilación corren por cuenta del cliente y/o obra civil.
- 17.- Cualquier demora durante el proceso de importación de los equipos, por causas externas a nuestra gestión (Problemas de embarque, desaduanaje, demora en la travesía, etc) no será imputable a REFRI CORP, y será comunicado al cliente oportunamente.
- 18.- El cliente deberá suministrar un punto agua blanda con su respectiva llave de cierre para los humidificadores de los equipos. Este punto debe estar ubicado a una distancia máxima de 1m de la ubicación final del equipo.

20.- El Cliente proporcionara un punto cercano a 1m del equipo de aire comprimido para el sistema de autolimpieza de 90 – 110psi.

21.- El cliente será el responsable de proveer los espacios necesarios para la ubicación de los equipos.

De la Garantía

1.- La Garantía es de 12 meses desde que el equipo queda operativo o 14 meses desde que es entregado a obra. (Lo que se de primero).

2.- Trabajos en Provincia: La garantía de todos los trabajos se dan en Lima, es decir; si después de aceptado el trabajo se solicitase la presencia de algún técnico en la obra, los pasajes y viáticos corren por cuenta del cliente.

3.- Para solicitar la garantía el cliente deberá contactarse con la central de la empresa 241-0833 o al email servicioalcliente@refricorp.com, donde se programara el servicio correspondiente.

De la Forma de Pago

1.- Las partes pactan que REFRICORP se reserva la propiedad de EL EQUIPO en tanto EL CLIENTE no haya cumplido con su obligación de pagar el íntegro del equipo pactado.

2.- En el caso de incumplimiento en los pagos por parte de EL CLIENTE esta quedará automáticamente constituido en mora.

3.- El retraso en los pagos afectara el cronograma de avances y sera responsabilidad de EL CLIENTE

4.- En caso de existir valorizaciones, estas serán por equipos y/o material entregado, mas no instalado.

5.- Las valorizaciones serán Quincenales y deberán ser aprobadas dentro de los 7 días de presentada.

Este documento se considera parte integral del contrato.

ANEXO 5

COTIZACIÓN DE ENVASADORA DE TALCOS (OPCION 2)

QUOTATION
MODEL NAF-1000-M4 AUGER FILLER
AND
MODEL ICS-12 CONVEYING SYSTEM

Nalbach Filling and Conveying System to handle your 100 gram and 500 grams of "Talco para pies" into your 48 mm diameter by 138 mm tall round plastic bottle and your 83 mm diameter by 237 mm tall round plastic bottle, at a speed ranging from 20 cpm up to 90 cpm. Please see the attached "Machine Specifications" and bulletin.

Auger Fillers

One (1) Model NAF-1000-M4 Auger Filler. The augers are servo driven and have 4 agitators with drive, PLC Control and a color touch screen operator's panel. The discharge of the augers will be on 6" (152.4 mm) centers.

Auger Tooling

One (1) Complete Set of Tooling is included.

1 set (4 actual sets) of up to #16/12 Tapered Non-Free Flow Tooling complete with dust shrouds.

Robertshaw Hopper Level Control

Includes special non-stick Teflon sensing probe coupled together with level control electronics, and all related mounting hardware. Level control is sealed and rated NEMA 4 dust and drip proof. Included is an output relay to signal customer's infeed device. Variable sensitivity and time delay adjustments as well as high/low fail-safe modes are user changeable. Level control relay will control all automatic infeed devices. Accuracy of volumetric filler is influenced by the product level within the hopper.

Adjustable Auger Stand

Stainless Steel Adjustable Auger Stand, complete with heavy stainless steel construction, wheels for easy positioning of the Auger Filler and hydraulic jack to easily adjust the height of the Filler.

ICS-12 Conveyor Transport System

The ICS-12 Conveyor Transport System consists of a 12 foot long stainless steel conveyor frame (other lengths available) with a 2 rows of stranded block conveyor chain and adjustable guide rails.

The conveyor drive motor will be an AC motor and it will include a variable frequency drive mounted in the main electrical panel.

Containers will index into position under the funnels of the auger fillers via a servo driven timing screw. Once in position an elevating device will move the containers up under the discharge spouts of the auger fillers. The system will vibrate the containers as they are filled. Once filling has occurred, the filled containers will be lowered back onto the conveyor chain. Filled containers will then be transported out from under the auger fillers via the timing screw. As the filled containers leave the filling stations, empty containers are transported into the correct filling position.

PRICE \$ 168,940.00*

*Please Note: Quoted prices are subject to receipt and testing of sample product, containers and complete specifications.

-2-

Delivery: Approximately 16 to 18 weeks after receipt of your purchase order, specifications and down-payment, subject to our prior plant scheduling.

All prices are "Ex-Works".

Terms: A cash down-payment of thirty-five percent (35%) of the order payable to Nalbach Engineering Co., Inc., in U.S. Dollars. Balance of payment is to be paid prior to shipment, or, secured by a Confirmed Irrevocable Letter of Credit. See Section No. 1 on Form No. 15.

The enclosed "Export Terms of Sale, Conditions and Service Policies", Form No. 15, is part of this quotation.

A handwritten signature in cursive script that reads "Gary A. Lange".

Gary A. Lange
Vice President Sales

Attachments: Auger Family Brochure
Form No. 15

ANEXO 6

COTIZACIÓN DE SISTEMA DE LIMPIEZA

Cotización: N° 0000732

Lima 08 de Junio del 2012

Por medio de la presente nos es grato presentar a Usted nuestra cotización por lo siguiente:

ITEM	CANT	DESCRIPCION	P.Unit.	P. Total
01	01	<p>Por el diseño y fabricación de un sistema limpiador de frascos consta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">• Estructura de 500mm de longitud regulable, para fijar en la faja• Faja motriz sanitaria vulcanizada• Guías fijas con sistema de limpieza. esponjas intercambiables• Moto reductor de 1/8 Hp• Piñones de cadena para transmisión• Variador de velocidad• Caja de control eléctrico. <p>El precio no Incluye IGV</p>	\$1250.00	\$1250.00

Atentamente,

ANEXO 7

COTIZACIÓN DE ACCESORIO PARA SISTEMA DE ROSCADO

Cotización: N° 0000475

Lima 09 de Enero del 2012

Por medio de la presente nos es grato presentar a Usted nuestra cotización por lo siguiente:

ITEM	CANT	DESCRIPCION	P.Unit.	P. Total
01	01	<p>Por la fabricación de un roscado de 2" por 50mm con estrías interior para engrochar la tapa en acero inoxidable. Con hexágono en un costado para sujetar al roscador neumático.</p> <p>Tiempo: 07 días.</p> <p>El precio no Incluye IGV</p>	\$280.00	\$280.00

Atentamente,

ANEXO 8

COTIZACIÓN DE SISTEMA ROSCADOR

EQUITEK, S.A. DE C.V. Tercera Avenida No. 974, Colonia Zimix
 CP: 66350, Santa Catarina, Nuevo León, México Tel: +52 (81) 8390-0932
 Fax: 8390-1291 www.equitek.com.mx / ventas@equitek.com.mx

Cotización No.	Fecha
15019	02/05/2012

En relación a su solicitud de precios, me permito presentarle para sus consideración la siguiente propuesta de equipos, que de acuerdo a sus comentarios, creemos que cumple ampliamente con sus expectativas.

Para el proceso de TAPADO de Talcas, en presentación(es) de 500 gr, con una capacidad de producción estimada de 30 frascos por minuto respectivamente, ofrecemos el siguiente equipo:

Cant.	Modelo	Descripción	Precio Unitario
3	ERM-T	Enroscado manual neumático, serie ERM, con control de torque, equipado con base para colocarse en transportador, balancín y filtro regulador neumático, incluye un dado extraído para un tipo de tapa.	\$2,000.00 (US Dólar)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO:

- Sistema de dados intercambiables.

CARACTERÍSTICAS DE TAPAS (mm.):

a) Diámetro: min:15, máx:55

b) Altura: min:10

NOTA: Para dimensiones mayores se consultará con el departamento de ingeniería.

- CRITERIOS DE CONSTRUCCIÓN:

a) Partes del equipo fabricados en acero inoxidable T304 pulido, aluminio anodizado y plásticos de ingeniería.

b) Todos los componentes eléctricos aprobados por CE. 4 UL.

c) Construcción y diseño en conformidad a CE.

- Requerimiento de energía neumática: 6.5kg/cm2, >200L/min, libre de humedad.

ANEXO 9

COTIZACIÓN DE ENSAMBLADORA DE TAPAS Y REJILLAS

Cotización: N° 00000127

Lima 18 de Marzo del 2012

Presente:

Por medio de la presente nos es grato presentar a Usted nuestra cotización por lo siguiente:

ITEM	CANT	DESCRIPCION	P. Unit.	P. Total
01	01	Por fabricación de una maquina ensambladora de tapas costalo siguiente : <ul style="list-style-type: none"> • Estructura con plancha estructural SAE 1020 pintado al horno. • Levas de paso para el movimiento del ensamblaje en acero bonificado • Fabricación de un tambor de transporte de tapas en acero inoxidable • Fabricación de una bandeja de salida de tapas. • Fabricación de dos sistemas de ordenamiento por vibración para alimentación de tapas e inertos • Fabricación de tinas de ordenamiento para las tapas e inertos • Moto reductor de ½ Hp • Variador de velocidad de 1Hp Tiempo de entrega: 120 Días Forma de Pago : 60% con la orden de compra 40% factura 60 días Garantía: 1 Año El precio no Incluye IGV	\$ 17350.0	\$ 17350.0

Atentamente,

Ricardo Lagos Paredes
Representante

BIBLIOGRAFIA

- [1] CEGESTI, Desarrollo Integral Sostenible 2006 TOC / Constraint Management, Seminario Intensivo para Consultores. Compilación de diapositivas de la presentación del curso para consultores: metodología TOC.
- [2] CHAPMAN, STEPHEN N. Planificación y control de la producción. Pearson Educación, México 2006.
- [3] BERRY RIK, SMITH LOLA BELLE. Conceptual foundations for the Theory of Constraints. Human Systems Management 24 p 83-94. los Press 2005)
- [4] ALARCON GONZALES, JUAN ANGEL. Reingeniería de Procesos. Fundación Confemetal. Madrid, 1998[
- [5] HAMMER, M. RE-ENGINEERING WORK Don't Automate, Obliterate, Harvard Business Review, July-August 68, 104-12. 1990[,
- [6] IQBAL JAVED. Towards a conceptual framework for implementation of business process reengineering initiative. Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business, Marzo 2012 Vol 3, Nro 11 pp 539. Londres 2012
- [7] SAENZ VACAS, GARCIA, PALAO, ROJO. Temas básicos de innovación tecnológica en las empresas. Universidad Politécnica de Madrid 2003.
- [8] WEERAKKIDY, W. CURRIE, Y. EKANAYAKE, "Re-engineering business processes through application service providers; challenges, issues and complexities", Bussiness Process Management Journal, 2003, Tomo 9, N° 6, p. 776.
- [9] HEIZER J, RENDER B. Principios de administración de operaciones. Pearson Educación. México 2004.
- [10] LANE, GREG,(2008) Lean MADE YOUR WAY.pp. 34-38. En: Industrial Engineer [8]
- [11] MULLENHOUR, Paul (2006) Process Improvement Through the Generations, p. 112. En: Manufacturing Engineering, Vol 136, No 6

- [12] ZAMBRANO SANCHEZ, Antonio – 1992 La Ingeniería y los procesos de Manufactura. (Consulta 10 de Junio del 2012)
<http://health.cat/open.php?url=http://kambry.es/Apuntes%20Web/La%20ingenieria%20y%20los%20procesos%20de%20manufactura.pdf>.
- [13] KANAWATY G, Introducción al estudio del trabajo. Oficina Internacional del Trabajo .Suiza 1996
- [14] LÓPEZ, Carlos (2001) Estudio de tiempos y movimientos (Consulta: 12 de mayo 2012 (<http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/no%2010/tiemposymovimientos.htm>))
- [15] NAVA CARBELLIDO VÍCTOR MANUEL, Que es la calidad, Conceptos, gurús y modelos fundamentales. Limusa Noriega Editores, Mexico 2005
- [16] Fuente:<http://www.onsec.gob.gt/descargas/calidadgestionpublica/MaterialbaseCursoGestiondeCalidad.pdf> (Consulta: 12 de mayo 2012)
- [17] CESAR CAMISON, SONIA CRUZ, TOMAS GONZALEZ. Gestión de la Calidad: Conceptos, enfoques, modelos y Sistemas. Pearson Prentice Hall. Madrid 2007
- [18] CHAPMAN, Stephen (2006) Planificación y control de la producción. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación de México
- [19] ANAYA TEJERO JULIO JUAN, Logística Integral: La Gestión Operativa De La Empresa. España: Esic Editorial, 2006, 290 P. Isbn 84-7356-436-7
- [20] WILKINSON, J. B. Y MOORE RJ 1990, Cosmetología De Harry. España. Ediciones Diaz Santos.
- [21] US FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Center For Food Safety And Applied Nutrition. Domestic Cosmetics Program. Chapter 29. Julio 2000. [Www.Fda.Gov](http://www.fda.gov), Extraído 11 Abril De 2012.
- [22] Boletín 2001. Marzo 2001. México. [Www.Cirugiaplastica.Org.Mx](http://www.Cirugiaplastica.Org.Mx), Extraído 11 Abril De 2012.
- [23] Balsam Ms Et Al 1972. Cosmetics Science And Technology. Trad. Gabriel Barnett. Estados Unidos. Board Wiley Interscience. Vol 1.

- [24] Manual De Salud Ocupacional Lima, Peru, 2005
- [25] La Organización Internacional Del Trabajo (OIT), Digesa, 2002
- [26] Ntp 851.001:2009 Sistemas De GESTIÓN De La Salud Y Seguridad Ocupacional
- [27] U.S. Army Corps Of Engineers Safety Manual Em385-1-1
- [28] Ministerio De Trabajo Y Promoción Del Empleo. Glosario Ds009-2005.
- [29] Ministerio De Trabajo Y Promoción Del Empleo. Programa De Estadísticas Y Estudios Laborales, Dirección Nacional De Promoción Del Empleo Y Formación Profesional, La Mujer En El Mercado Laboral Peruano. Informe Anual 2004.
- [30] Normas Legales. Ley 28015, Ley De Promoción Y Formalización De La Micro Y Pequeña Empresa, Y Su Modificatoria Del Decreto Legislativo 1086. Diario El Peruano, Junio 2008.
- [31] Decreto Supremo Nro. 002-72-Tr, 28 De Abril 1971.
- [32] Ley Nro 18846 Sobre Accidentes De Trabajo Y Enfermedades Profesionales, 28 De Abril 1971.
- [33] Ministerio De Salud, Manual De Salud Ocupacional, Lima, Perú, 2005.
- [34] Manual Del Sistema Nacional De Información De Notificaciones De Accidentes De Trabajo, Incidentes Peligrosos Y Enfermedades Ocupacionales, Lima, Peru, Noviembre 2010.
- [35] Agius, Raymond, Prevención De Enfermedades Ocupacionales. Abril 2009.
- [36] STEWART G. En busca del valor. Gestion. Barcelona 2000
- [37] RODAS SERRANO, WILFREDO. El valor económico añadido. Revista Alternativa Financiera; 2007, Vol. 4 Issue 4, p 147-150
- [38] GALLEGOS MUÑOZ, CECILIA. MEDINA GIACOMOZZI, ALEX. Determinación del valor económico añadido: un modelo alternativo. Contabilidad y Negocios Jul 2011, Vol. 6 Issue 11 p. 31-48
- [39] WONG, C (2007) Diseño de Estrategias para el Mejoramiento de la Gestión utilizando la Teoría de Restricciones