



ESCUELA DE TECNOLOGIAS

ESTUDIO PARA DETERMINAR LA ESTANDARIZACIÓN Y REDUCCIÓN DE  
TIEMPOS DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS PARA LA MADERA EN LA  
EMPRESA PINTURAS CONDOR.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Tecnólogo en Producción y Seguridad  
Industrial.

Profesor Guía:

Ingeniero Juan Zuleta

Autor:

Fausto Marcelo Quiguango Quiguango

Año

2013

### **DECLARACION DEL PROFESOR GUIA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el (los) estudiante (s), orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Ing. Juan Zuleta

C.I 1710164672

**DECLARACION DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

Fausto Marcelo Quiguango Quiguango

1713845210

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por darme salud

A mis padres

A mi esposa

A mis hijos

A mis hermanos

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado a mi familia que siempre está a mi lado en todos y cada uno de los pasos que he dado en mi vida.

A mi padre que desde el cielo me ha dado fuerzas para seguir y no rendirme, a mi madre que con esfuerzo y lucha salió adelante por la gran pérdida que tuvimos.

A mi esposa y a mis hijos que me han tenido paciencia y me ayudan dándome amor, cariño, comprensión, fuerza y ánimo para que llegue hasta una de mis metas.

## RESUMEN

Este proyecto tiene por objetivo realizar un estudio a los métodos de trabajo que se utilizan en la planta uno, en la fabricación de los productos para la madera de la empresa Pinturas Cóndor. Conociendo que existe en el mercado un 38% de incumplimiento por la falta de producto especialmente del sellador catalizado que es uno de los productos más solicitado por los clientes.

Al realizar un pequeño cambio y recuperando infraestructura que estaba olvidada por modificaciones que se realizaron en la planta de pinturas en años anteriores, se podrá eliminar una de las actividades que quita mucho tiempo en el proceso de fabricación del sellador catalizado, como es el pesaje de resina en la balanza.

Realizando esta actividad se reducirá 1.42 horas de tiempo de fabricación, y obteniendo métodos de trabajo estandarizado se lograra aumentar la productividad, mejorar la planificación de producción, tener disponibilidad de la máquina Dispersadora para la fabricación de otros productos que están a la espera en una jornada de trabajo.

Este proyecto ayudara a tener mejor organización en la forma de trabajar de los operarios que intervienen en este proceso, ya que tendrán un mejor desempeño sin esforzarse demasiado.

La inversión que se necesita para este proyecto es mínimo comparado con el beneficio que se obtendrá.

## ABSTRACT

This project aims to conduct a study on the working methods used in one plant in the manufacture of wood products company Paintings Condor. Knowing that exists in the market 38% of default by the lack of product specially catalyzed sealer that is one of the most requested by customers.

By making a small change and infrastructure was recovering forgotten by modifications made in the paint plant in previous years, you can delete an activity that takes a lot of time in the manufacturing process of catalyzed sealer, such as weighing resin in the balance.

Doing this activity will reduce 1.42 hours of production time, and obtaining standardized work methods will help increase productivity, improve production planning, having dispersing machine availability for the manufacture of other products that are waiting in a day working.

This project will help to have better organization of work in the form of the operators involved in this process, as they will perform better without trying too hard.

The investment required for this project is minimal compared to the benefit to be derived.

## INDICE

CAPÍTULO I.....	1
1.1. INTRODUCCION .....	1
1.2. OBJETIVOS .....	3
1.2.1.OBJETIVO GENERAL:.....	3
1.2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	3
1.4. HIPOTESIS.....	4
1.5. METODOLOGÍA.....	4
1.5.1.Población y Muestra .....	4
1.5.2.Tipos de Investigación: .....	4
CAPÍTULO II .....	6
2. MARCO TEÓRICO .....	6
2.1. PRODUCTIVIDAD .....	6
2.2. TRABAJO ESTANDARIZADO .....	7
2.3. TÉCNICAS DE EXPLORACIÓN.....	8
2.3.1.DIAGRAMA DE PARETO .....	8
2.3.2.DIAGRAMA DE PESCADO.....	9
2.4. TÉCNICAS DE REGISTRO Y ANÁLISIS .....	10
2.4.1.SIMBOLOS Y LENGUAJE.....	10
2.4.2.DIAGRAMA DE PROCESO DE LA OPERACIÓN .....	11
2.5. ESTUDIO DE TIEMPOS Y PROCESOS.....	12
2.5.1.TÉCNICAS PARA DETERMINAR EL TIEMPO DE PROCESO .....	12
2.5.2.RESPONSABILIDAD DEL ANALISTA.....	13
2.5.3.RESPONSABILIDAD DEL SUPERVISOR .....	13
2.5.4.RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO.....	13
2.5.5.POSICIÓN DEL ANALISTA.....	13
2.5.6.EQUIPO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS.....	14
CAPÍTULO III.....	15



SITUACIÓN ACTUAL .....	15
3. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA .....	15
3.1. DATOS DE LA EMPRESA .....	15
3.2. MISIÓN.....	16
3.3. VISIÓN .....	16
3.4. VALORES .....	17
3.5. FUNCIONES DE LA PINTURA .....	19
3.6. COMPONENTES DE LA PINTURA .....	20
3.7. PRINCIPALES PRODUCTOS PARA LA MADERA .....	20
3.7.1.T KILL (PM90).....	20
3.7.2.TINTE (TM) .....	21
3.7.3.DECORLAC (WF-19).....	21
3.7.4.ESPLENGLOSS (LP- 990).....	22
3.7.5.DECORLAC (840A) .....	22
3.7.6.VERNÍN AS (ALTOS SÓLIDOS) 7080.....	23
3.8. MÉTODOS DE TRABAJO .....	23
3.9. ANÁLISIS DE PARETO PRODUCTOS PARA LA MADERA 2011.....	24
3.9.1.ANÁLISIS DE PARETO PRODUCTOS DECORLAC 2011.....	25
3.10. SELLADOR CATALIZADO.....	26
3.11. DETERMINACIÓN DEL MÉTODO DE TRABAJO ACTUAL .....	29
3.11.1.DIAGRAMA DE OPERACIÓN .....	29
3.12. DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO ACTUAL .....	32
3.13. PROBLEMAS .....	33
3.13.1.PROBLEMAS Y POSIBLE SOLUCIONES.....	34
CAPÍTULO IV.....	35
4.1. TÉCNICA Y MÉTODOS DE ESTUDIO .....	35

4.1.1. RESPONSABILIDAD.....	35
4.1.2. EQUIPO.....	35
4.1.3. SISTEMA DE LECTURA PARA EL CRONOMETRAJE.....	36
4.1.4. SELECCIÓN DEL OPERARIO.....	36
4.2. DIAGRAMA DE OPERACIÓN PROPUESTO .....	37
4.2.1. PRIMERA PROPUESTA.....	38
4.2.2. SEGUNDA PROPUESTA.....	39
4.2.3. TERCERA PROPUESTA.....	39
4.3. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO .....	41
CAPÍTULO V .....	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	44
5.1. CONCLUSIONES .....	44
5.2. RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS .....	46
ANEXOS .....	47

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 DIAGRAMA DE PARETO .....	8
FIGURA 2 DIAGRAMA DE PESCADO.....	9
FIGURA 3 SÍMBOLOS QUE REPRESENTAN EL TRABAJO .....	10
FIGURA 4 DIAGRAMA DE PROCESO DE LA OPERACIÓN .....	11
FIGURA 5 UBICACIÓN DE LA EMPRESA .....	15
FIGURA 6. VALORES DE LA EMPRESA .....	17
FIGURA 7 PLANTA DE PINTURAS.....	18
FIGURA 8. PLANTA DE RESINAS .....	18
FIGURA 9. PLANTA DE DILUYENTES .....	19
FIGURA 10. T-KILL .....	20
FIGURA 11. TINTE.....	21
FIGURA 12. WF-19 .....	21
FIGURA 13. LP-990 .....	22
FIGURA 14. 840 <sup>a</sup> .....	22
FIGURA 15. 7080 .....	23
FIGURA 16 DIAGRAMA DE PARETO VOLUMEN DE PRODUCCION 2011 .....	24
FIGURA 17 DIAGRAMA DE PARETO VOLUMEN DECORLAC 2011 .....	25
FIGURA 18. BALANZA.....	26
FIGURA 19. DISPERSADORA POLIMIX 16.....	27
FIGURA 20. BOMBAS .....	27
FIGURA 21. TANQUE DE TERMINACIÓN # 34 .....	28
FIGURA 22. DIAGRAMA DE OPERACIÓN DEL SELLADOR CATALIZADO .....	29
FIGURA 23. PRESENTACIÓN DE MUESTRA QUE INGRESA AL DAC .....	31
FIGURA 24. DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO.....	33
FIGURA 25. DIAGRAMA DE OPERACIÓN PROPUESTO PARA EL 840A .....	37
FIGURA 26. TUBERÍAS .....	38
FIGURA 27. CARGA DE PIGMENTOS .....	39

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1. ANÁLISIS DE PARETO PRODUCTOS DECORLAC 2011 .....	25
TABLA 2. PRUEBAS DE CONTROL QUE REALIZA EL OPERARIO .....	30
TABLA 3 PRUEBAS QUE SE REALIZA EN EL DAC .....	31
TABLA 4. TIEMPO DE PROCESO ACTUAL .....	32
TABLA 5. PROBLEMAS Y SOLUCIONES.....	34
TABLA 6. PROPUESTA DE TIEMPO DE FABRICACIÓN .....	40
TABLA 7. COSTOS .....	41
TABLA 8. TIEMPOS .....	41

## CAPÍTULO I

### 1.1. INTRODUCCION

Para tener una adecuada planificación en la producción, es necesario tener conocimiento de los procesos en la fabricación conjuntamente con la adquisición de materia prima, disponibilidad de maquinaria, herramientas, la base de la planificación es conocer el tiempo de cada actividad, proceso, etc.

Al usar estimaciones y registros históricos se considera los factores que pueden afectar a la producción, como tiempos de fabricación muy largos, disminución de la capacidad de operación de la maquinaria, conocimiento y destreza que cada operario tiene para realizar un proceso de fabricación.

El estudio del tiempo y trabajo estandarizado considerara el tiempo real de fabricación, la eficacia y eficiencia con la que se realiza los procesos revisando los inconvenientes que pueden presentarse en una jornada de trabajo.

Al realizar este estudio podremos obtener una adecuada planificación de la producción, determinaremos costos de fabricación, balanceo de línea, y lograremos el mejoramiento de la calidad y condiciones del trabajo.

La industria de la pintura es una de las más importantes del Ecuador, ya que genera muchas fuentes de empleo por lo cual se debe buscar el mejoramiento continuo en cada uno de los procesos que se realiza tanto en manufactura como en la administración, sin dejar de lado la responsabilidad social, cuidado del medio ambiente y la seguridad de los trabajadores.

Por eso la parte sustentable de la organización conlleva a una gestión económica y ambientalmente responsable, mediante la definición de estrategias metas, objetivos y monitoreo de las variables o procesos que la organización defina como críticas o importantes.

Cada trabajador tiene el compromiso de contribuir con el esfuerzo diario para alcanzar los objetivos planteados, por tal motivo es muy importante que todos los trabajadores estén en un ambiente saludable y seguro en el momento de realizar sus actividades, respetando el entorno ambiental.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. OBJETIVO GENERAL:**

Reducir el tiempo y estandarizar el proceso de fabricación de los productos para la Madera.

### **1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar la situación actual de fabricación de los productos para la madera.
- Establecer los tiempos actuales y reales de cada proceso.
- Mejorar el desempeño de los trabajadores
- Mejorar la capacidad de producción.
- Asegurar que los productos cumplan con los parámetros de calidad establecidos.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

La razón del estudio del proceso de los productos para la Madera es debido a que no se conoce la capacidad real de producción en la planta de pinturas. También se podrá determinar y normalizar los procedimientos de trabajo, los trabajadores podrán aportar con sus ideas y creatividad para disponer de procesos y puestos de trabajo más eficientes y confortables que ayudaran a mejorar el desempeño de los trabajadores.

Su desarrollo beneficiará a toda la organización, tanto empleados administrativos como operativos, al mejorar el proceso de fabricación, permitirá al departamento de operaciones buscar nuevas alternativas en los productos

para la madera ajustar su proceso de producción e incrementar el volumen de producción en menos tiempo.

#### **1.4. HIPOTESIS**

Mediante el estudio de tiempos de fabricación de los productos para la Madera de la empresa Pinturas Condor. Se lograra conocer los tiempos reales que se utiliza en cada proceso de fabricación de los productos en estudio. Con este proyecto se conseguirá reducir y mejorar los tiempos de fabricación, y así alcanzar el volumen de producción que la empresa necesita mes a mes.

#### **1.5. METODOLOGÍA**

##### **1.5.1. Población y Muestra**

El estudio se realizará a la fabricación de productos para la Madera, el muestreo será probabilístico, debido a la selección del personal adecuado para el estudio en el proceso de fabricación.

##### **1.5.2. Tipos de Investigación:**

**Investigación causal:** Nos permitirá conocer las causas y efectos que intervienen en la fabricación de productos para la Madera, como el retraso en los procesos y transporte de materia prima.

**Investigación de monitoreo del desempeño:** Permite medir el tiempo en el proceso de fabricación para la estandarización de métodos de trabajo.

**Síntesis:** Se aplicará para conocer los sucesos, actividades, desperdicios, que se encuentren en los procesos de fabricación.



**Fuentes de información:** secundarias y primarias.

**Fuentes primarias:** Esta fuente será recolectada al analizar el puesto de trabajo de cada operario que interviene en el proceso de fabricación de los productos para la madera.

**Fuentes secundarias:** Ayudará a establecer la teoría sobre el Estudio de Tiempos, y trabajo estandarizado la cual se pondrá en práctica, esta fuente la encontraremos en textos, páginas web relacionadas con el trabajo.

**Técnicas e instrumentos para obtener datos:** Observación, diagrama de operaciones, de flujo, diagrama Causa y Efecto, diagrama de Pareto.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. PRODUCTIVIDAD

La palabra productividad es utilizada en todos los medios y empresas que generan bienes o servicios pero su significado es confundido con la eficiencia, eficacia y calidad, sus definiciones son las siguientes:

**Eficiencia:** es la “relación entre los resultados logrados y los recursos empleados. Se mejora reduciendo tiempos desperdiciados por paros de equipos, falta de material, retrasos, etcétera.” (Gutiérrez, De la Vara, 2007, p. 10).

**Eficacia:** es el “grado con el cual las actividades planeadas son realizadas y los resultados planeados son realizados y los resultados planeados son logrados. Se atiende mejorando resultados de equipos, materiales y en general del proceso.” (Gutiérrez, De la Vara, 2007, p. 11).

**Calidad** “Es el juicio que el cliente tiene sobre un producto o servicio, resultado del grado con el cual un conjunto de características inherentes al producto cumplen con requerimientos.” (Gutiérrez, De la Vara, 2007, p. 8).

Los objetivos principales de tener calidad en la producción son:

- Aumentar la satisfacción del cliente.
- Incrementar las ventas.

**Productividad:** Es el rendimiento con el que se emplean los recursos disponibles para la fabricación de productos a un menor costo, a través del uso eficiente de materiales, maquinaria y mano de obra.

Para incrementar la productividad debe mejorar la eficiencia en los procesos realizando balanceo de línea. También debe mejorar la eficacia realizando mantenimiento preventivo para evitar fallas en la maquinaria y evitar reprocesos del producto.

El estudio de tiempo y trabajo estandarizado se utiliza para analizar el desempeño de los trabajadores ayudando a encontrar los factores que influyen en la producción, la eficiencia y eficacia está conformada por dos partes:

- Métodos de Trabajo: sirve para simplificar los procesos, procedimientos y operaciones.
- Medición del Trabajo: permite evaluar las distintas alternativas para elegir la mejor, mediante la aplicación de sistemas de medición.

Los métodos y medición de trabajo ayudan a identificar las oportunidades de mejora en el proceso productivo de todas las empresas manufactureras

## **2.2. TRABAJO ESTANDARIZADO**

Son los resultados obtenidos a través de un estudio de los procesos. Esta técnica establece un estándar de tiempo permitido para realizar una tarea, actividad, tomando en cuenta retrasos inevitables que se presentan en una línea de producción.

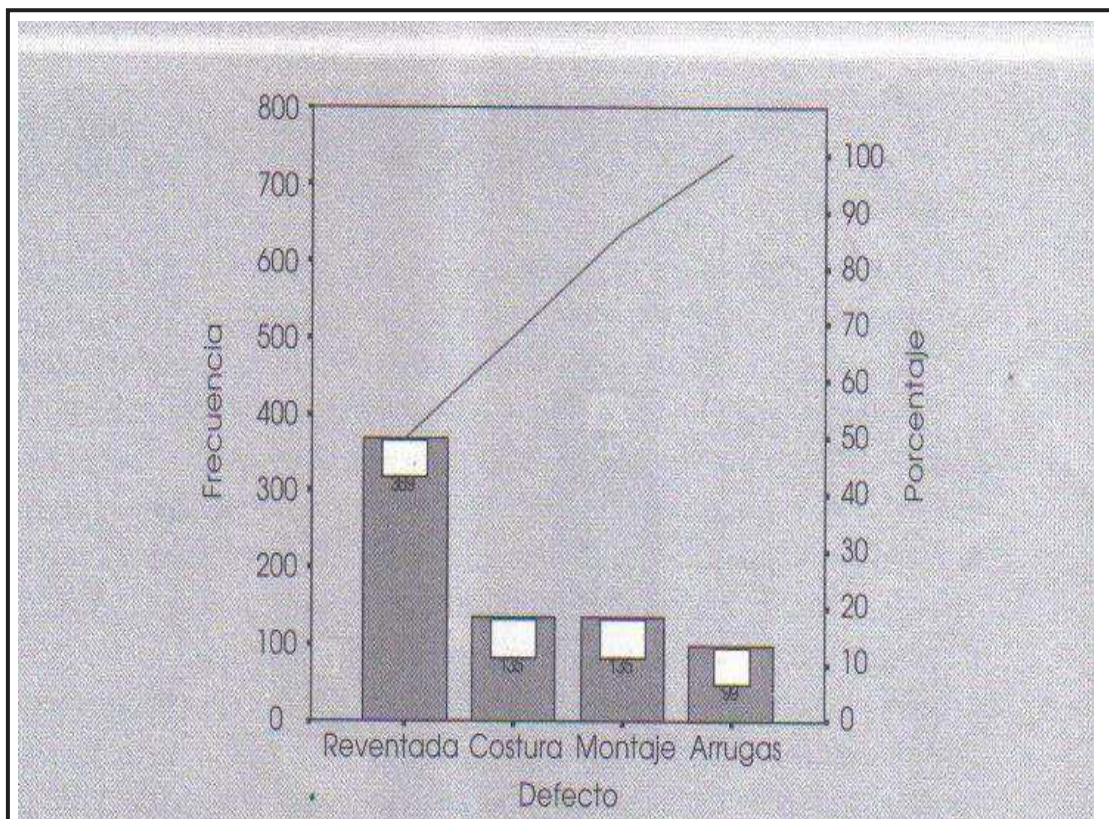
Sin el trabajo estandarizado no se puede garantizar que las actividades de fabricación se realicen de la misma manera, también ayudara a incrementar la producción.

Para determinar tiempos y estandarizar el trabajo, se dispone de algunas herramientas y técnicas como son: revisión de datos históricos, diagrama de proceso, causa y efecto, de Pareto y de flujo.

### 2.3. TÉCNICAS DE EXPLORACIÓN

#### 2.3.1. DIAGRAMA DE PARETO

Es una gráfica de barras que en forma ordenada y descendente de izquierda a derecha y separados por barras muestra la importancia de las causas identificando los problemas a ser analizados. También llamado curva 80-20 o distribución A-B-C.

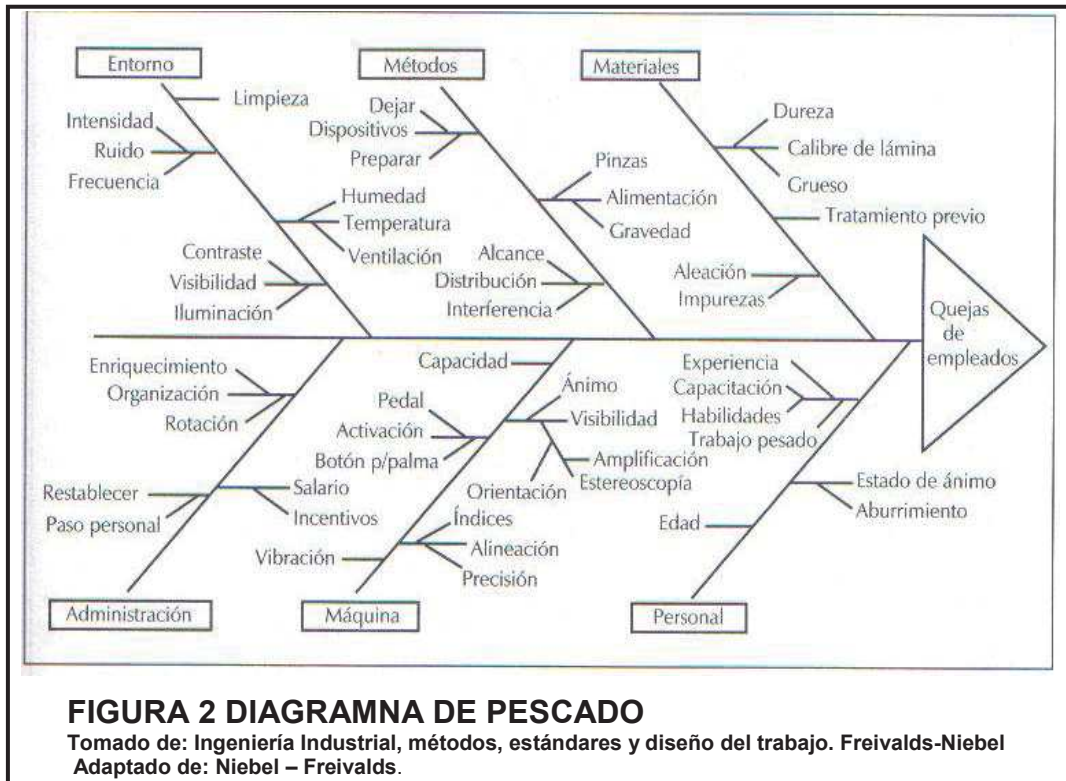


**FIGURA 1 DIAGRAMA DE PARETO**

Tomado de: Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma. Gutiérrez – De la Vara  
Adaptado de: Gutiérrez – De la Vara

### 2.3.2. DIAGRAMA DE PESCADO

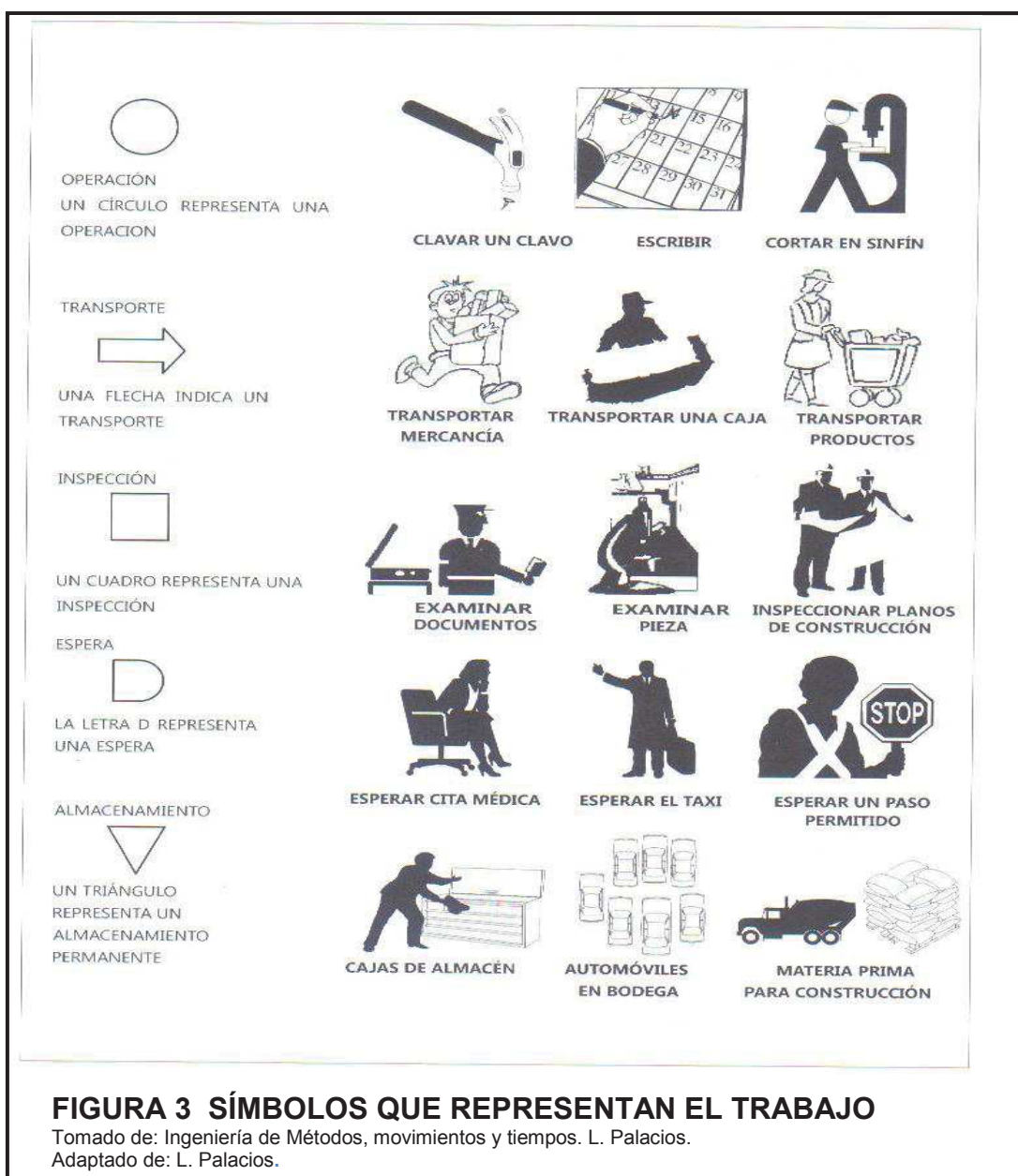
“Consiste en definir la ocurrencia de un evento no deseable o problema, es decir, el efecto, como la “cabeza de pescado” y después identificar los factores que contribuyen, es decir las causas, como el “esqueleto de pescado” que sale del hueso posterior de la cabeza.” (Niebel – Freivalds, 2004, p. 24)



## 2.4. TÉCNICAS DE REGISTRO Y ANÁLISIS

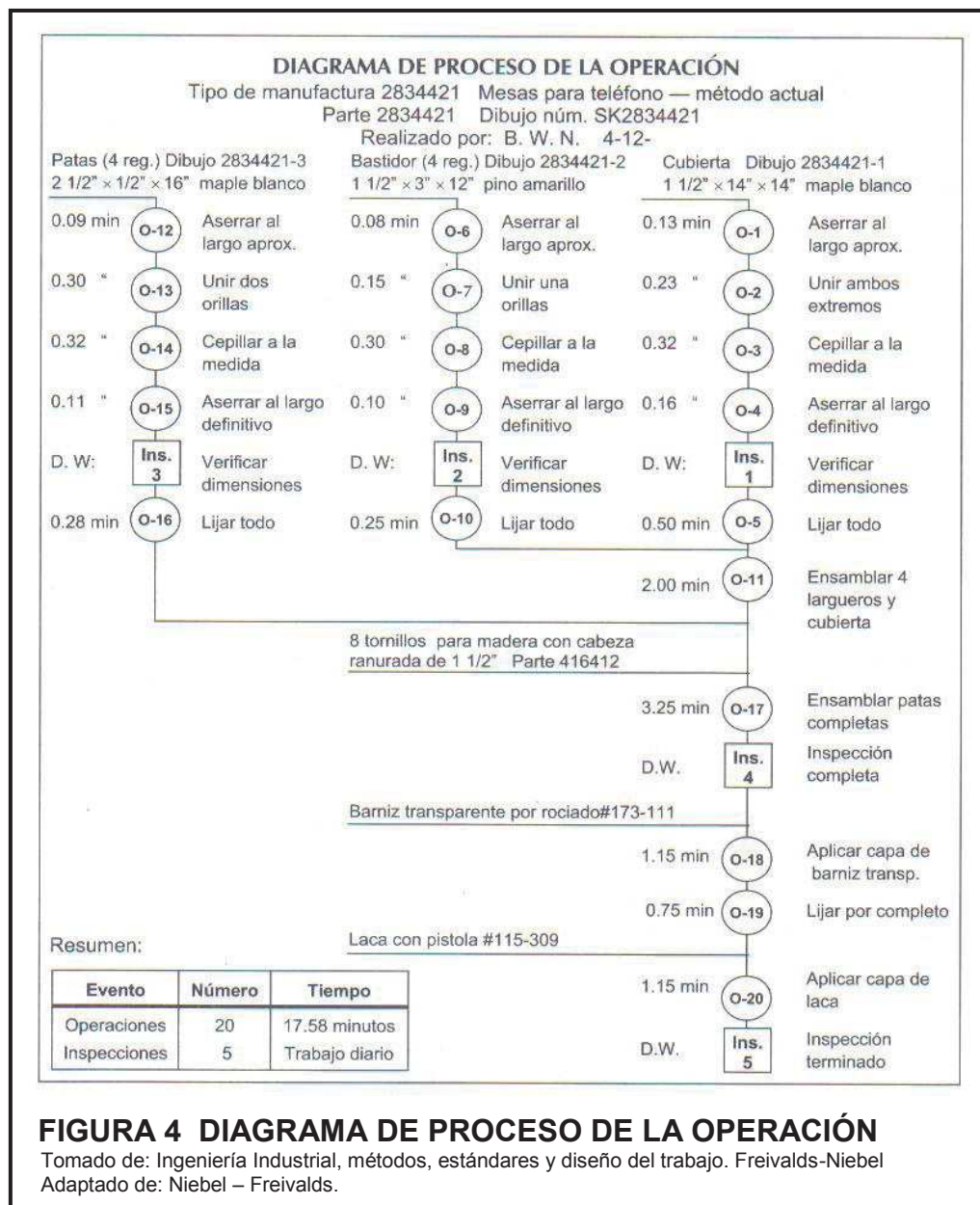
### 2.4.1. SIMBOLOS Y LENGUAJE

Facilitando el estudio del proceso se utilizan diagramas con símbolos y lenguajes los cuales se encuentran estandarizados, esto simplifica la descripción de una actividad productiva.



### 2.4.2. DIAGRAMA DE PROCESO DE LA OPERACIÓN

Muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, y materiales que se usan en un proceso de manufactura, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque de producto terminado.



**FIGURA 4 DIAGRAMA DE PROCESO DE LA OPERACIÓN**

Tomado de: Ingeniería Industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo. Freivalds-Niebel  
 Adaptado de: Niebel – Freivalds.

## **2.5. ESTUDIO DE TIEMPOS Y PROCESOS**

### **2.5.1. TÉCNICAS PARA DETERMINAR EL TIEMPO DE PROCESO.**

#### **REGISTROS HISTÓRICOS**

Es una técnica en la cual se registra los tiempos utilizados en cada operación o trabajo cuantas veces se repita para definir el estándar.

Estos registros pueden ser recolectados de la siguiente manera:

- La información es ingresada por el mismo trabajador.
- El operario informa el comienzo y el final del trabajo, siendo el supervisor, analista quien realice los cálculos del tiempo empleado en el trabajo.

#### **MEDICIÓN DEL TRABAJO**

Es una herramienta imprescindible en la administración de la producción. Consiste en determinar el tiempo de trabajo aplicando cualquier sistema de los siguientes:

#### **TIEMPOS PREDETERMINADOS**

Se asignan a los movimientos fundamentales y a grupos de movimientos que no son posibles evaluar con precisión mediante los procedimientos normales de estudio.

#### **MUESTREO DE TRABAJO**

Este método consiste en observar cada cierto tiempo aleatorio a las personas, máquinas que intervienen en el proceso estudiado, estableciendo un número de observaciones para disminuir el porcentaje de error al establecer los tiempos y trabajo estandarizado.



## **ESTUDIO DE TIEMPOS POR CRONOMETRAJE**

Es la medición del tiempo que una persona utiliza para realizar actividades en este caso de proceso de fabricación, logrando identificar, defectos de calidad, y más sucesos que afectan al proceso de fabricación.

### **2.5.2. RESPONSABILIDAD DEL ANALISTA**

Es fácil para un analista observar al trabajador midiendo el tiempo real de fabricación pero es difícil evaluar las variables que afectan el desarrollo de la operación.

El trabajo del analista debe ser confiable y minucioso ya que los errores afectarán a los tiempos de proceso.

### **2.5.3. RESPONSABILIDAD DEL SUPERVISOR**

Antes de comenzar con el estudio de tiempos, el supervisor debe informar al operario que se analizará su trabajo asignado. Esto permitirá un acercamiento del analista con el trabajador para evitar oposiciones y temores al estudio.

### **2.5.4. RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO**

Los operarios deben estar dispuestos a apoyar los procedimientos que especifique la administración, además debe ayudar al analista a determinar los elementos de su trabajo, ya que el operario conoce mejor su trabajo y puede dar ideas para mejorar los métodos.

### **2.5.5. POSICIÓN DEL ANALISTA**

- Debe colocarse a una distancia de 1.20 a 1.80 ms. del operario permitiéndole un desempeño normal y sin interrupción.
- El analista no debe distraer al operario durante el cronometraje.
- Es necesario realizar el cronometraje de pie y no sentado para no perder el respeto del operario.

### **2.5.6. EQUIPO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS**

El equipo necesario para realizar el estudio de tiempos es:

- Cronometro
- Tablero
- Formatos de registro
- Calculadora.

## CAPÍTULO III

### SITUACIÓN ACTUAL

#### 3. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

##### 3.1. DATOS DE LA EMPRESA

Pinturas Cóndor es la empresa ecuatoriana líder en el mercado de pinturas y fue fundada hace más de 70 años. Las instalaciones de la planta industrial de Pinturas se encuentran ubicadas en el sur de la ciudad de Quito.



**FIGURA 5 UBICACIÓN DE LA EMPRESA**

Adaptado de: Pinturas Condor

Esta empresa empezó a funcionar en la época de la segunda guerra mundial y en 1972 toma el nombre de Industrias Químicas Cóndor S.A, con la inversión que realizan sus accionistas logran incrementar la producción y extender la venta de pinturas por todo el país.

Pinturas Cónдор posee varias certificaciones de calidad, como son: ISO 9001:2000, ISO 14001:2004, OSHAS 18001:2007.

Con el desarrollo de procesos técnicos que garantizan que los productos cumplan con los estándares de calidad, Pinturas Condor es premiado con el PREMIO NACIONAL A LA CALIDAD en los años 2005 y 2007.

En el año 2008 fue la primera empresa ecuatoriana en alcanzar el PREMIO IBEROMERICANO A LA CALIDAD, y en el 2009 Pinturas Cónдор se ubicó en el lugar 15 del “Mejor lugar para trabajar” en el Ecuador.

### **3.2. MISIÓN**

Generar bienestar y alegría a nuestros consumidores, entregando productos y servicios que excedan sus expectativas, trabajando eficientemente con un equipo de gente comprometida e innovadora.

### **3.3. VISIÓN**

“Ser la Corporación Internacional preferida del consumidor ecuatoriano de pinturas y productos complementarios; referente por su innovación, tecnología y responsabilidad social”

### 3.4. VALORES



El cumplimiento de los valores que tiene la organización ha sido una pieza clave para ser reconocida como una de las empresas que tiene un buen lugar para trabajar.

Pinturas Condor está conformado por tres plantas industriales: Pinturas, Resinas y Diluyentes.

**Planta de Pinturas.-** dedicada a la producción y comercialización de recubrimientos para el sector arquitectónico, metal mecánico, maderero, mantenimiento, ensamblaje y repinte automotriz.



**FIGURA 7 PLANTA DE PINTURAS**

Adaptado de: Pinturas Condor

**Planta de Resinas.-** dedicada a la producción y comercialización de resinas alquídicas, poliésteres, emulsiones vinil acrílicas, emulsiones acrílicas, pegantes vinílicos, urea formaldehído, entre otros.



**FIGURA 8. PLANTA DE RESINAS**

Adaptado de: Pinturas Condor

**Planta de Diluyentes.-** dedicada a la producción de thinner, para la industria metal mecánica, maderera, mantenimiento, ensamblaje y repinte automotriz mediante la mezcla y homogeneización de solventes.



La empresa tiene Laboratorio de Aseguramiento de calidad donde se realiza control de materia prima, material de empaque, y producto terminado, Laboratorio Técnico donde se realiza la investigación y desarrollo de nuevos productos y Laboratorio de Producción donde se realiza control de fases y productos intermedios, esta con la finalidad de obtener mejores resultados y sobre todo de asegurar la calidad de los productos que se fabrican y se entregan al mercado.

### **3.5. FUNCIONES DE LA PINTURA**

La pintura debe proteger las superficies contra las inclemencias del tiempo, agresión del sol, lluvia, salinidad y otros agentes. Una pintura es también la que convierte un ambiente en algo más alegre, además de ser un elemento importante de protección.

### 3.6. COMPONENTES DE LA PINTURA

La pintura se compone de los siguientes elementos:

- Pigmento: Parte sólida (color y cubrimiento).
- Resina: adherencia al sustrato, brillo, formadora de película.
- Solventes: facilita la dispersión de los pigmentos, además regula la viscosidad.
- Aditivos: tienen la función de espesantes, antiespumantes, bactericidas y fungicidas, reguladores de pH, secantes.

### 3.7. PRINCIPALES PRODUCTOS PARA LA MADERA

#### 3.7.1. T KILL (PM90)

**Descripción:** Es un producto químico transparente de alta concentración diseñado para preservar toda clase de madera, previniendo la proliferación del moho e insectos como el comején y polilla.





### 3.7.2. TINTE (TM)

**Descripción:** productos altamente concentrados, formulados en base a solventes, (insolubles en agua), preparados con pigmentos de alta retención del color, caracterizados por la belleza e intensidad de sus tonos. Ideal para colorear y embellecer superficies de madera en general.



### 3.7.3. DECORLAC (WF-19)

**Descripción:** Masilla con alto contenido de sólidos, que sirve para resanar imperfecciones e irregularidades como poros y pequeños agujeros que presentan las superficies de madera previo a la aplicación de cualquier tipo de acabado.



### 3.7.4. ESPLENGLOSS (LP- 990)

**Descripción:** Laca transparente especialmente diseñada para proteger y decorar las superficies de madera (pisos) proporcionando películas de excepcional dureza, y elasticidad.



**FIGURA 13.LP-990**  
Adaptado de: Pinturas Condor

### 3.7.5. DECORLAC (840A)

**Descripción:** Sellador, y laca catalizado al ácido tipo Alquidico – amino, formulado en dos componentes para sellar y proteger superficies de MDF y madera en general.



**FIGURA 14. 840<sup>a</sup>**  
Adaptado de: Pinturas Condor

### 3.7.6. VERNÍN AS (ALTOS SÓLIDOS) 7080

**Descripción:** producto formulado con resina de Nitrocelulosa para sellar y emporar superficies de MDF y madera en general.

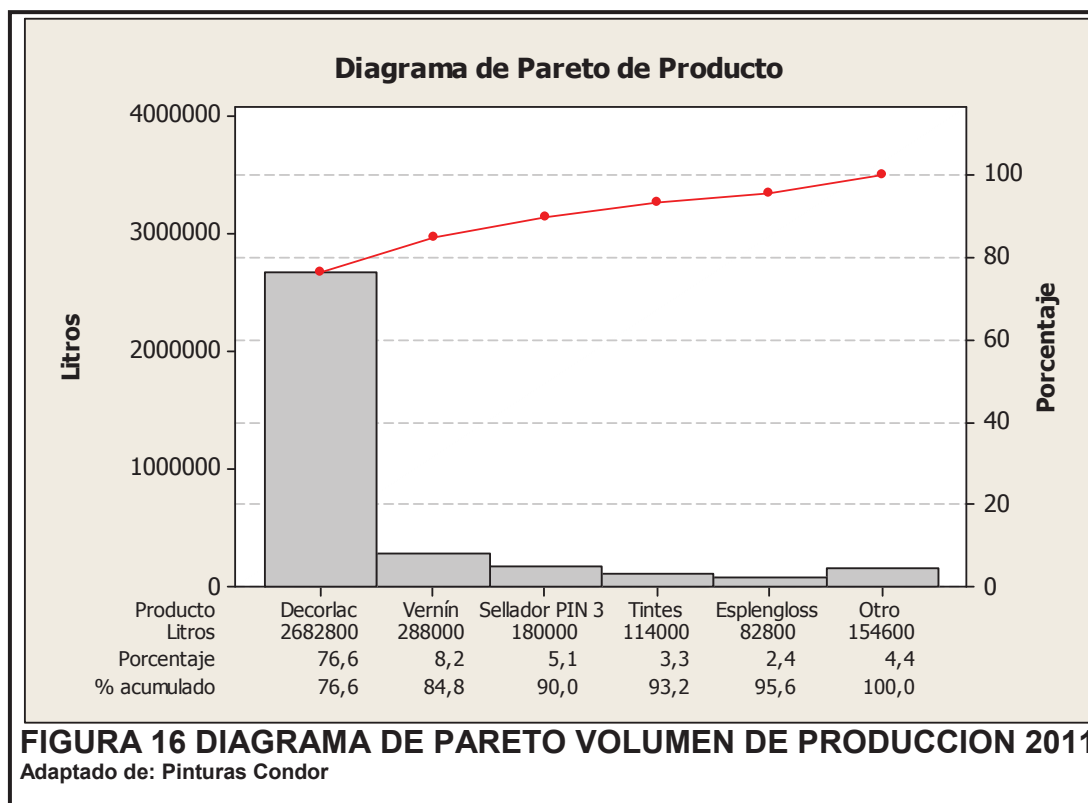


### 3.8. MÉTODOS DE TRABAJO

Para determinar el método de trabajo actual comenzará por especificar a los principales productos para la madera enfocándose así en la realización del estudio mediante el análisis de Pareto y su ley “80-20” detallado en el Capítulo dos.

Para este estudio se determina el diagrama de Pareto de la fabricación (volumen) de todo el año 2011 correspondiente a los productos para la madera.

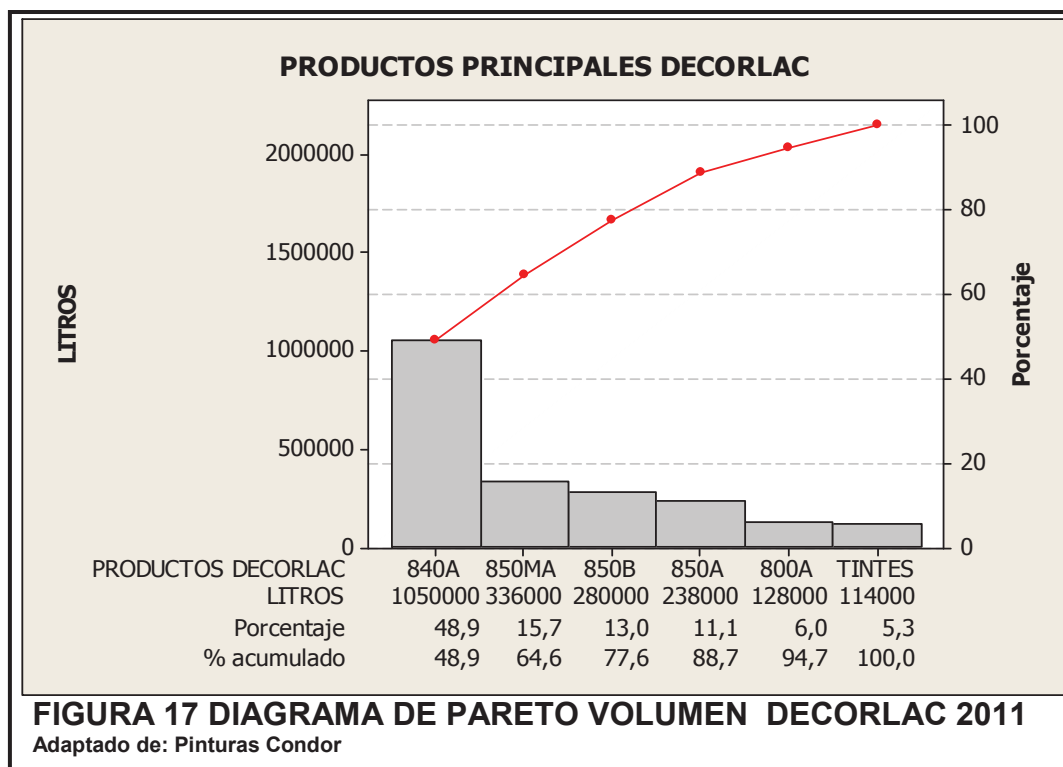
### 3.9. ANÁLISIS DE PARETO PRODUCTOS PARA LA MADERA 2011



El Diagrama de Pareto detalla los principales productos para la madera con su respectivo volumen (litros) para determinar el mayor porcentaje enfocado en la fabricación y demanda.

El diagrama señala que el 80 por ciento de la fabricación de productos para la madera se concentra en los productos Decorlac y el 20 por ciento en el resto productos, para los productos Decorlac se realizará otro diagrama de Pareto para determinar el producto con mayor volumen de fabricación.

### 3.9.1. ANÁLISIS DE PARETO PRODUCTOS DECORLAC 2011



Al realizar el análisis de Pareto a los productos Decorlac, el 80 por ciento de la fabricación se concentra en:

**TABLA 1. ANÁLISIS DE PARETO PRODUCTOS DECORLAC 2011**

PRODUCTO	PORCENTAJE	VOLUMEN FABRICADO (LITROS)
840A	48,90%	1050000
850MA	15,70%	336000
850B	13%	280000
<b>TOTAL</b>	<b>77,60%</b>	<b>≈ 80%</b>

Adaptado de: Pinturas Condor

El producto con mayor porcentaje de volumen de fabricación es el Sellador Catalizado representado por el 48,9 por ciento equivalente a un millón cincuenta mil litros correspondiente al año 2011. Para la disminución de tiempo de proceso y estandarizar el trabajo se realizará el estudio a este producto por tener el mayor volumen de fabricación.

### 3.10. SELLADOR CATALIZADO

Para la fabricación de este producto se emplean las siguientes máquinas y herramientas:

#### **Balanza. (Capacidad 1700 Kg):**

Se utiliza para realizar el pesaje de la resina y solvente que se utiliza en todos procesos de la planta 1.



**FIGURA 18. BALANZA**  
Adaptado de: Pinturas Condor

**Dispersadora Polimix 16 (Capacidad 8000 Kg):**

En esta máquina se realiza la dispersión de la pasta que se utiliza en todos los productos de base a solvente que se fabrican en la planta uno.

**FIGURA 19. DISPERSADORA POLIMIX 16**

Adaptado de: Pinturas Condor

**Bombas**

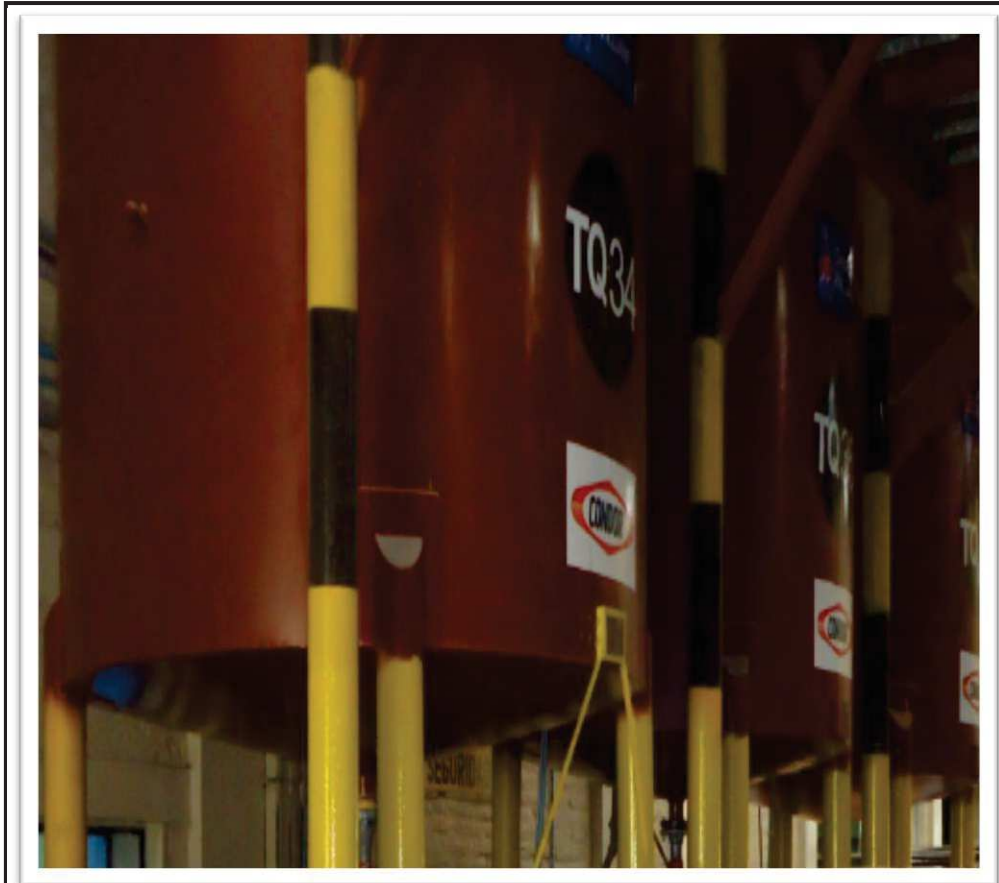
Ayudan a transportar la resina, solvente y pasta a los tanques de terminación de la planta1.

**FIGURA 20. BOMBAS**

Adaptado de: Pinturas Condor

**Tanque # 34 de Terminación (Capacidad 14000 litros.)**

Es el tanque donde se realiza la parte final de la fabricación del sellador catalizado y otros productos de la misma línea.



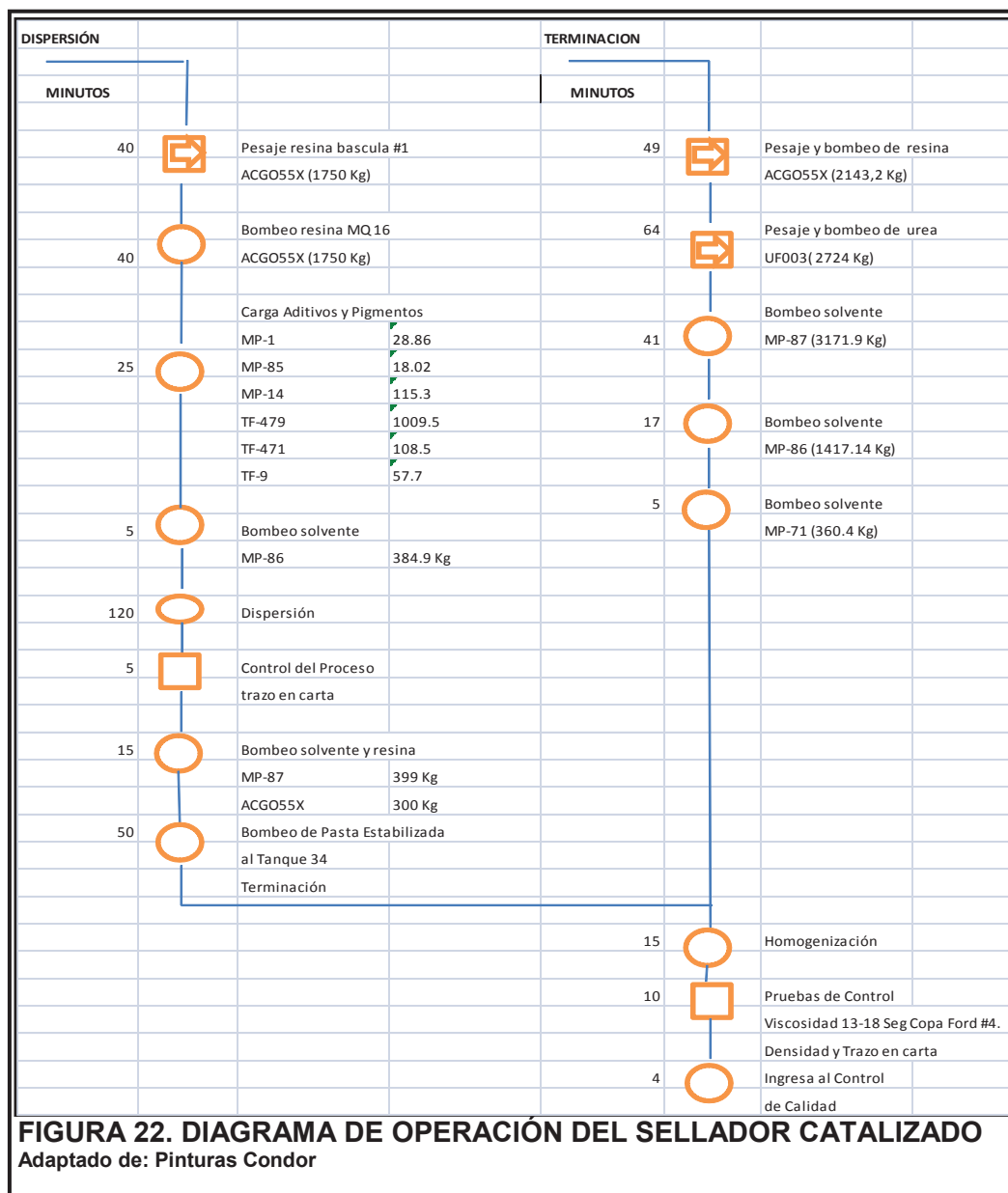
**FIGURA 21. TANQUE DE TERMINACIÓN # 34**  
Adaptado de: Pinturas Condor

Pinturas Cónдор no posee ningún tipo de diagrama para detallar el proceso de fabricación, por tal razón se procede a determinar diagrama de operación empleado en la Planta 1.



### 3.11. DETERMINACIÓN DEL MÉTODO DE TRABAJO ACTUAL.

#### 3.11.1. DIAGRAMA DE OPERACIÓN



El diagrama de operación detalla la secuencia de fabricación realizada para el sellador catalizado. El proceso se realiza en tres etapas, la primera etapa comienza pesando la resina en la balanza de la planta uno para luego bombear a la Máquina 16 y empezar el proceso de dispersión.

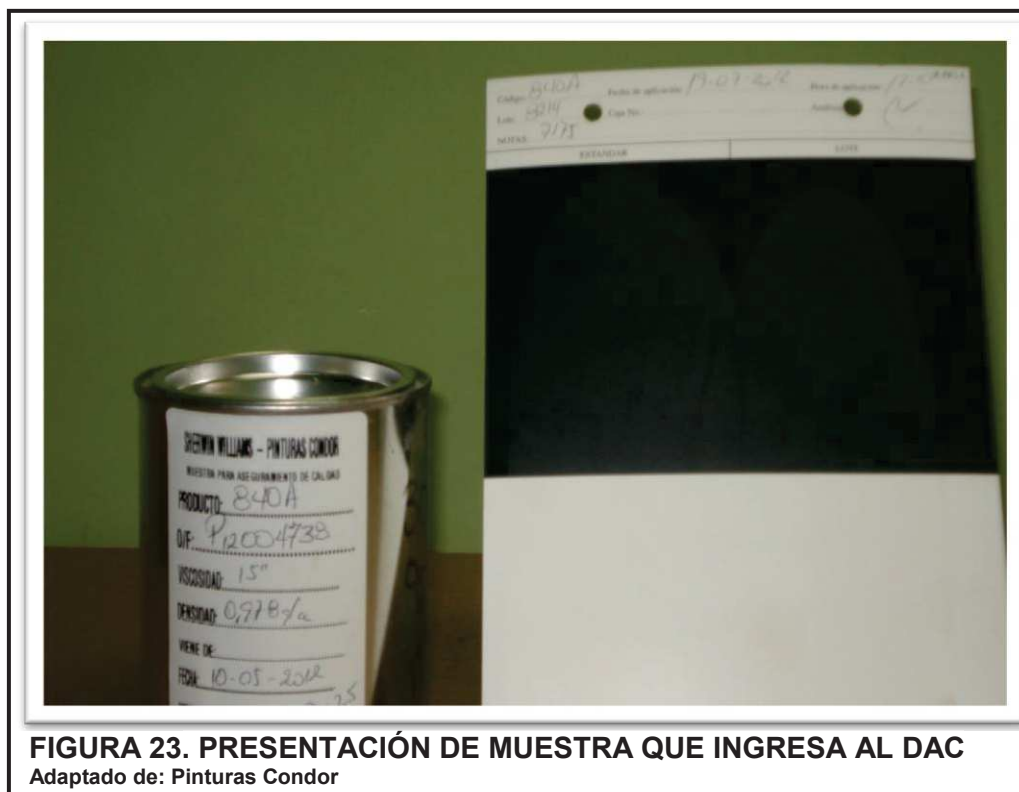
El operario carga los dispersantes y pigmentos, explicado por la fórmula el rango de tiempo para la dispersión es entre una hora y media a dos horas y media. La dispersión se la realiza aproximadamente a 800 RPM (revoluciones por minuto), transcurrido el tiempo de dispersión se realiza el trazo en carta para determinar la limpieza de la pasta dispersada (limpieza y finura), luego procedemos a bombear resina y solvente a la máquina 16 para estabilizar la pasta y facilitar el bombeo al tanque 34.

La segunda etapa de fabricación se la denomina como terminación, esta etapa consiste en bombear al tanque 34 resina y solventes, descrito en la formulación, esta actividad se realiza mientras dura el tiempo de dispersión. Se bombea la pasta de la dispersión homogenizamos 15 minutos y se realiza las pruebas de control en el laboratorio de producción que sería la tercera etapa.

<b>TABLA 2. PRUEBAS DE CONTROL QUE REALIZA EL OPERARIO</b>	
<b>PRUEBAS DE CONTROL DEL SELLADOR CATALIZADO</b>	
<b>PARAMETRO</b>	<b>RANGO</b>
VISCOSIDAD (COPA FORD #4)	13-18 SEG
DENSIDAD	0.936 - 1.036 Kg/l
TRAZO EN CARTA	SIN GRUMOS

Adaptado de: Pinturas Condor

Luego del análisis del lote fabricado el operario lleva una muestra de 500 ml y el trazo en carta para ingresar en el Departamento Aseguramiento de Calidad (DAC).



**FIGURA 23. PRESENTACIÓN DE MUESTRA QUE INGRESA AL DAC**  
Adaptado de: Pinturas Condor

Una vez ingresado la muestra y el trazo al Departamento de Aseguramiento de Calidad, el técnico de aseguramiento de la calidad realiza las siguientes pruebas técnicas para aprobar el lote de sellador catalizado.

TABLA 3 PRUEBAS QUE SE REALIZA EN EL DAC		
	PRUEBAS PARA APROBACION EN EL DAC	
PARAMETRO		RANGO
VISCOSIDAD (COPA FORD #4)		13-18 SEG
DENSIDAD		0.936 - 1.036 Kg/l
LIMPIEZA		SIN GRUMOS
COLOR		IGUAL AL STD
BRILLO		IGUAL AL STD
APLICACION EN MADERA O MDF TINTURADA CON TINTE (2 MANOS DE 840A)		IGUAL AL STD
SECAMIENTO AL TACTO		20 - 30 MIN
SECAMIENTO PARA LIJABILIDAD		60 - 90 MIN
RELACION DE MEZCLA EN VOLUMEN 20 A 1 CON EL 850B		

Adaptado de: Pinturas Condor

### 3.12. DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO ACTUAL.

Tabla de tiempos de fabricación del sellador catalizado en el método actual de trabajo en la planta uno.

<b>Min</b>	<b>DISPERSION</b>		<b>Min</b>	<b>TANQUE DE TERMINACION</b>
40	Pesaje resina bascula #1 ACGO55X (1750 Kg)		49	Pesaje resina bascula #1 ACGO55X (2143.2)
40	Bombeo resina MQ 16 ACGO55X (1750 Kg)		49	Bombeo resina TQ #34 ACGO55X (2143.2)
	Carga Aditivos y Pigmentos		64	Pesaje y bombeo de urea
	MP-1	28.86		UF003( 2724 Kg)
25	MP-85	18.02	41	Bombeo solvente MP-87 (3171.9 Kg)
	MP-14	115.3	17	Bombeo solvente MP-86 (1417.14 Kg)
	TF-479	1009.5	5	Bombeo solvente MP-71 (360.4 Kg)
	TF-471	108.5		
	TF-9	57.7	<b>TOTAL</b>	<b>225</b>
5	Bombeo solvente MP-86 (384.9 Kg)			
120	Dispersión		15	Homogenización
5	Control del Proceso Trazo en carta		10	Pruebas de Control
15	Bombeo solvente y resina			Viscosidad 13-18 Seg.Copa Ford #4
	MP-87	399 Kg		Densidad 0.936- 1.036 Kg/l
	ACGO55X	300 Kg		Trazo en carta
50	Bombeo de Pasta Estabilizada		4	Ingresa al Control de calidad
	al Tanque 34		<b>TOTAL</b>	<b>29</b>
<b>TOTAL MINUTOS</b>	<b>300</b>			
		<b>TOTAL DEL PROCESO</b>	<b>329</b>	

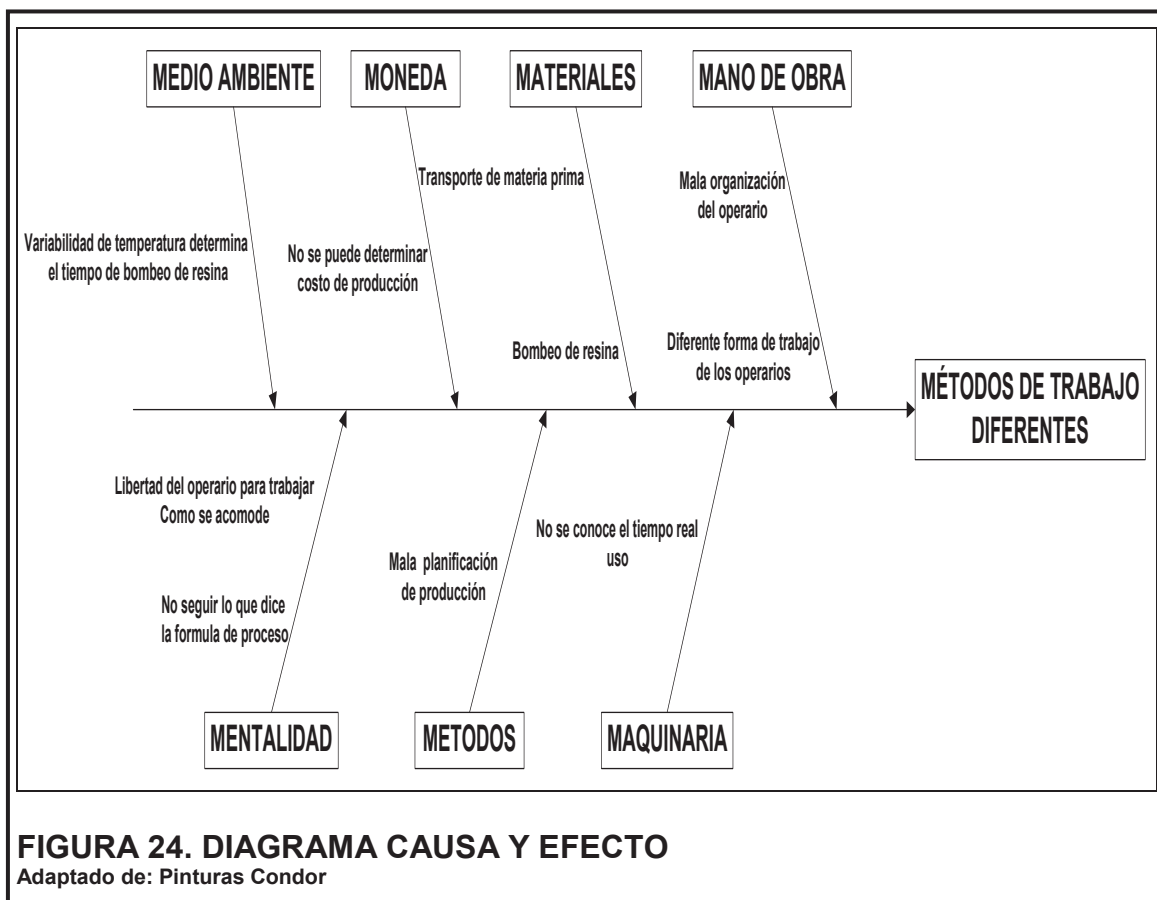
Adaptado de: Pinturas Condor

Según lo detallado en la tabla de tiempos de proceso tenemos el tiempo total en minutos en todas las actividades que se realizan en la fabricación del Sellador Catalizado como son:

- Pesaje y bombeo de resina para la dispersión desde la balanza.
- Carga de pigmentos y aditivos a la máquina Dispersadora.
- Dispersión de la pasta.
- Bombeo de pasta al taque de terminación.
- Homogenización de sellador catalizado.
- Pruebas de control.

### 3.13. PROBLEMAS

Al no tener establecido un método de trabajo estandarizado en la fabricación del sellador catalizado, determinaremos en un diagrama causa-efecto un análisis donde encontraremos una serie de problemas que genera tener métodos de trabajo diferentes en cada turno de trabajo.



### 3.13.1. PROBLEMAS Y POSIBLE SOLUCIONES

El efecto está definido por los métodos de trabajo son diferentes mientras que las causas se definen por: medio ambiente, moneda, materiales, mano de obra, mentalidad, métodos, maquinaria .En la siguiente tabla se considera los problemas más relevantes con una posible solución a realizar:

<b>TABLA 5.PROBLEMAS Y SOLUCIONES</b>			
<b>EFEECTO</b>	<b>7M'S</b>	<b>PROBLEMA</b>	<b>POSIBLES SOLUCIONES</b>
<b>MÉTODOS DE TRABAJO DIFERENTES</b>	Medio Ambiente	Variabilidad de temperatura determina el tiempo de bombeo de resina	Bombear la resina directamente del tanque de dilución.
	Moneda	No se puede determinar costo de producción	Realizar un proceso estandarizado de fabricación.
	Mano de Obra	Tiempo de proceso muy largos	Eliminar actividades en el proceso
	Mentalidad	Libertad del operario para trabajar como el quiera	Actualizar las formulas de proceso para que el operario siga en orden las formulaciones.
	Métodos	Mala planificación de producción	Planificar la secuencia de fabricación para evitar cuellos de botella.
	Maquinaria	No se conoce el tiempo real de uso	Revisar la disponibilidad de tanques para planificar la fabricación.
	Materiales	Transporte de materia prima	bombear la resina directamente a la maquina 16 y al tanque de terminación # 34.

**Adaptado de: Pinturas Condor**

De acuerdo a la información presentada en este capítulo y haber encontrado muchas anomalías en el proceso de fabricación del sellador catalizado en el capítulo que sigue daremos las posibles soluciones para mejorar y optimizar tiempos de fabricación.

## CAPÍTULO IV

### 4.1. TÉCNICA Y MÉTODOS DE ESTUDIO

Para determinar el tiempo de proceso y estandarizar los métodos de trabajo se utilizará la técnica de medición del trabajo por cronometraje (mencionado en el capítulo dos). Porque genera información confiable, directa, debido a su observación de principio a fin de cada actividad en el proceso de fabricación del sellador catalizado, utilizando la siguiente metodología.

#### 4.1.1. RESPONSABILIDAD

- **Analista:** al realizar el estudio de tiempos debe tener criterio imparcial al manejar la información generada debido a la influencia que tendrá al momento de aplicarla en producción.
  
- **Supervisor:** está en la obligación de comunicar al operario el trabajo que realizará el analista para tener mayor confiabilidad de datos y acercamiento a los colaboradores.
  
- **Operario:** al igual que el supervisor el operario es la persona que mayor colaboración prestará al realizar el estudio para determinar los elementos de su propio trabajo.

#### 4.1.2. EQUIPO

Para el estudio de tiempos es necesario tener cronometro, tablero, formatos de registro, calculadora. Los datos generados no dependerán del equipo innovador que se utilice sino del analista.

#### **4.1.3. SISTEMA DE LECTURA PARA EL CRONOMETRAJE**

Al momento de realizar la toma de tiempos se empleó el método de vuelta a cero, permitiendo recolectar datos con mayor aleatoriedad.

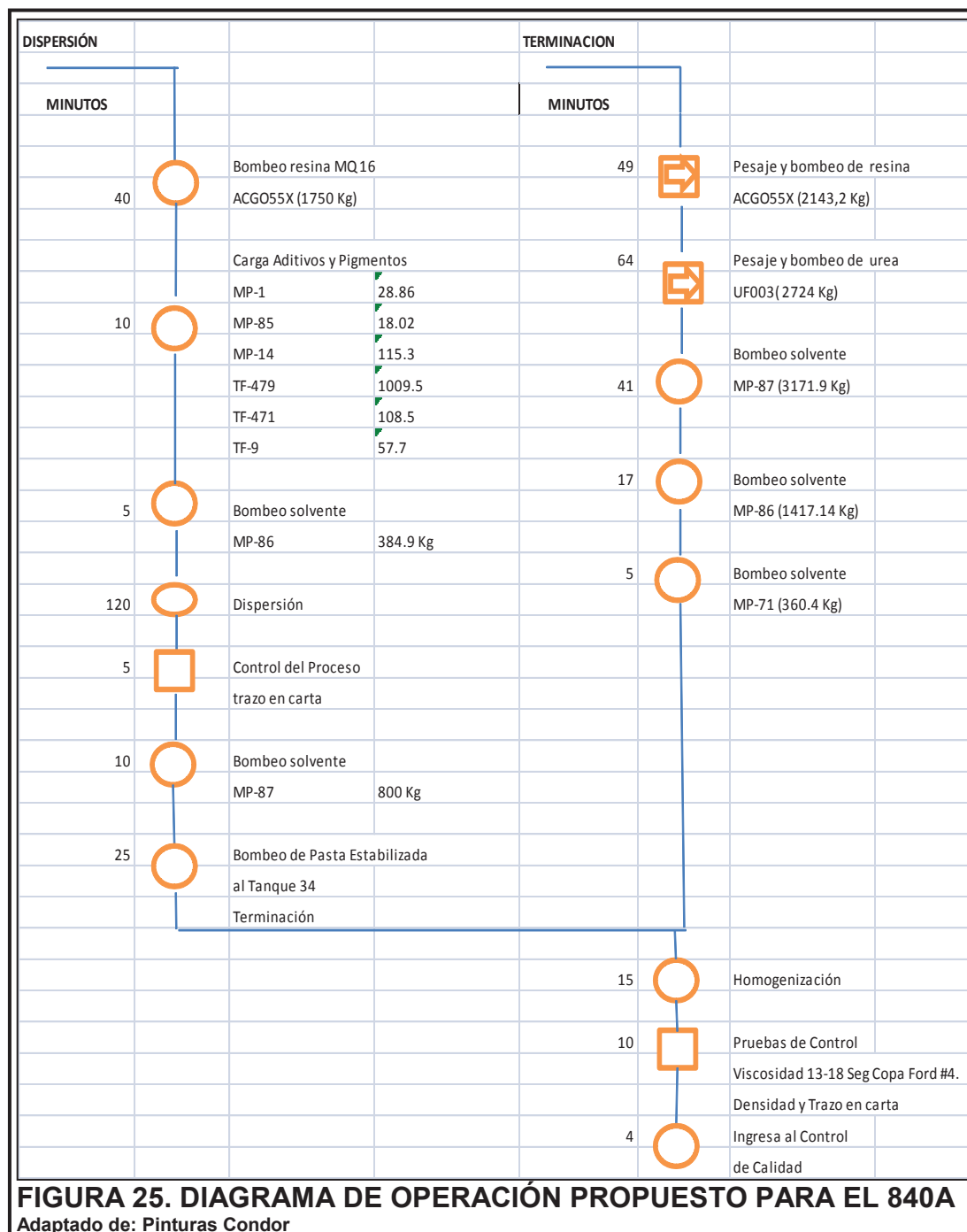
#### **4.1.4. SELECCIÓN DEL OPERARIO**

Para desarrollar el estudio de tiempos es necesario determinar antes los operarios que trabajan aproximadamente a un ritmo normal para evitar realizar cálculos erróneos con tiempos determinados por operarios rápidos o lentos.

Realizando un análisis en el proceso y con la ayuda de los operarios que son los que conocen mejor el trabajo que realizan se procedió a realizar unos cambios que se detalla en el siguiente diagrama de operación propuesto para la fabricación del producto en estudio.



## 4.2. DIAGRAMA DE OPERACIÓN PROPUESTO



En el diagrama de operación propuesto se ha realizado algunas modificaciones que ayuda a reducir el tiempo de fabricación que se detalla a continuación.

#### 4.2.1. PRIMERA PROPUESTA

En la primera actividad muestra que se realiza un pesaje de resina en la balanza para luego bombear a la máquina 16, esta actividad se lo puede hacer directamente porque existe una tubería que conecta directamente el tanque de almacenamiento de resina con la máquina, que por modificaciones que se realizaron en la planta dejo de ser utilizada y olvidada.



Al realizar esta propuesta en el proceso se ahorra 40 minutos de tiempo, y evitamos que por algún descuido del operario cuando pesa la resina en la balanza se olvide y provoque un derrame de resina, incidente que ha ocurrido en muchas ocasiones en la planta, dependiendo de la cantidad derramada el operario pierde tiempo para limpiar.

#### 4.2.2. SEGUNDA PROPUESTA

Otra actividad que podemos modificar es la carga de pigmentos para la dispersión cambiando el TF-479 (1009 Kg) que viene en fundas de 30 Kg por un Big Bag que pesa 1000 Kg, y se lo levantaría con el tecele que está ubicado sobre la máquina 16.



Al modificar esta actividad el operador reduce el esfuerzo que hace para cargar el pigmento y a la vez mejora el tiempo de proceso de 25 a 10 minutos.

#### 4.2.3. TERCERA PROPUESTA

Con el aumento de solvente (MP-87) de 399Kg a 800Kg para estabilizar la pasta de dispersión esta será más fluida se reducirá el tiempo de bombeo de la máquina 16 al tanque 34 de 50 a 25 minutos.

Al realizar esta propuesta el tiempo de fabricación del sellador catalizado se reducirá y se podrá disponer de la máquina 16 para la dispersión de otros productos que están a la espera.

<b>TABLA 6. PROPUESTA DE TIEMPO DE FABRICACIÓN</b>			
<b>Min</b>	<b>DISPERSION</b>		<b>Min TANQUE DE TERMINACION</b>
40	Bombeo resina MQ 16 ACGO55X (1750 Kg)		49 Bombeo resina TQ #34 ACGO55X (2143.2 Kg)
	Carga Aditivos y Pigmentos		64 Pesaje y bombeo de urea
	MP-1	28.86	UF003( 2724 Kg)
10	MP-85	18.02	41 Bombeo solvente MP-87 (3171.9 Kg)
	MP-14	115.3	17 Bombeo solvente MP-86 (1417.14 Kg)
	TF-479	1009.5	5 Bombeo solvente MP-71 (360.4 Kg)
	TF-471	108.5	
	TF-9	57.7	<b>TOTAL</b>
			<b>176</b>
5	Bombeo solvente MP-86 (384,9 Kg)		
120	Dispersión		15 Homogenización
5	Control del Proceso Trazo en carta		10 Pruebas de Control
10	Bombeo solvente y resina		Viscosidad 13-18 Seg.Copa Ford #4
	MP-87	800 Kg	Densidad 0.936- 1.036 Kg/l
	ACGO55X	300 Kg	Trazo en carta
25	Bombeo de Pasta Estabilizada		4 Ingres a al Control de calidad
	al Tanque 34		<b>TOTAL</b>
			<b>29</b>
<b>TOTAL MINUTOS</b>	<b>215</b>		
		<b>TOTAL DE PROCESO</b>	<b>244</b>

Adaptado de: Pinturas Condor

### 4.3. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

Se realizara el costo – beneficio del estudio de tiempos empleado para la fabricación del producto Sellador Catalizado.

El costo es determinado por el analista el cual gana por día 30 \$, el estudio lleva 10 días laborales siendo el costo total de 300 \$. Además debe añadirse la alimentación de 3,5 \$ diarios con un total de 52,5 \$. La mano de obra cuesta 1,16\$ por hora y la jornada laboral es de 8 horas y 45 minutos.

TABLA 7. COSTOS	
COSTOS	
Analista	352,5 \$
Mano de Obra	1,82 \$/hora

Adaptado de: Pinturas Condor

TABLA 8. TIEMPOS	
TIEMPOS	
Fabricación actual	5.48 horas
Fabricación propuesta	4.06 horas
Tiempo muerto	1.42 horas

Adaptado de: Pinturas Condor

Con los datos anteriores se relaciona el tiempo en la fabricación del sellador catalizado el cual es de 5.48 horas con el método actual, y con el método propuesto el tiempo de fabricación es de 4.06 horas, en una jornada laboral de 8 horas teniendo un desperdicio de 1.42 horas por lote de Sellador Catalizado; el requerimiento de la demanda es de 15 lotes al mes.

$$\textit{Tiempo muerto mensual} = 15 \textit{ lotes} * 1.42 \textit{ horas tiempo muerto}$$

$$\textit{Tiempo muerto mensual} = 21.30 \textit{ horas}$$

Es decir que mensualmente hay 21.30 horas de retraso que afecta al envasado de los productos para la Madera y Esmalte por utilizar la Máquina 16 las dos líneas. Para envasado del producto Decorlac se requiere de cuatro operarios y para Línea Esmalte tres; en total el retraso afecta a 7 operarios.

$$\text{Dinero desperdiciado por operario} = 21.30 \text{ horas} * 1,82 \text{ \$/hora}$$

$$\text{Dinero desperdiciado por operario} = 38.76 \text{ \$}$$

A continuación se calcula el dinero desperdiciado al mes:

$$\text{Dinero desperdiciado al mes} = 38.76 \text{ \$} * 7 \text{ operarios}$$

$$\text{Dinero desperdiciado al mes} = 271.32 \text{ \$}$$

Y el dinero desperdiciado total al año es:

$$\text{Dinero desperdiciado al año} = 271.32 \text{ \$} * 12 \text{ meses}$$

$$\text{Dinero desperdiciado al año} = 3,255.84 \text{ \$}$$

El tiempo desperdiciado mensual que afecta a la fabricación del sellador catalizado es de 21.30 horas.

El valor del beneficio es la diferencia del dinero desperdiciado al año (\$ 3,255.84) para el costo del estudio realizado por el analista de tiempos (352,5\$) es:

$$\text{Valor del beneficio} = 3,255.84 \text{ \$} - 352,5 \text{ \$}$$

$$\text{Valor del beneficio} = 2.903.34 \text{ dolares}$$

El valor del beneficio corresponde a 2.903.34USD, pasando de costo a inversión el estudio realizado por el analista de tiempos en una relación de beneficio 8:1 aproximadamente.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

- Para empezar este proyecto se debe capacitar al analista de tiempos la utilización de los EPP que son necesarios en la planta 1 por la gran cantidad de vapores orgánicos que emana este proceso.
- Este estudio se lo debe planificar con anticipación para tener las máquinas y herramientas disponibles y sin interrupción en la ejecución del proyecto.
- La obtención de tiempos se la debe realizar a los operadores de los dos turnos teniendo en cuenta la forma de trabajar de cada operador y poder obtener datos muy confiables del proceso de fabricación.
- Es importante comunicar el tipo de estudio que se realizará a los supervisores y operarios para evitar barreras con el analista de tiempos.
- Los tiempos de proceso que se determinen servirán para mejorar la producción de los productos para la madera.
- Al realizar este estudio se reducirá el tiempo de fabricación de todos los productos para la madera, ya que se utiliza la misma estructura en sus fórmulas de proceso.



## 5.2. RECOMENDACIONES.

- Es recomendable eliminar el pesaje de resina en Planta 1 debido al tiempo de inspección que lleva al operario. Además si no existe el debido cuidado para pesar la resina, esta se derrama y dependiendo de la cantidad derramada tomará tiempo en limpiar la planta dejando a un lado la fabricación.
- El pesaje de resina puede ser sustituido por un flujo másico, integrándose con el sistema de bombeo de solventes. De esta manera se evitará derrames de resina en la planta y se evitaría la inspección constante del operario.
- El estudio de tiempos debe aplicarse para el resto de líneas como automotriz, arquitectónico, industrial, metalmecánica, productos intermedios, thinner. De esta manera se podrá estandarizar el proceso de fabricación en Planta 1 y Planta 2 mejorando la planificación y tiempo de fabricación.

## REFERENCIAS

- Fuente principal Pinturas Condor.
  
- Libro Control Estadístico de Calidad y seis Sigma  
Humberto Gutiérrez Pulido y Román de la Vara Salazar.
  
- Libro de Ingeniería Industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo.  
Freivalds-Niebel. Ed. Alfaomega. ED. 11ª México 2004
  
- Libro Mejora Continua de Procesos – Richard Y. Chang.
  
- Guía Práctica para Mejorar Procesos y Lograr la calidad.  
Escrito por Richard Y. Chang.

## **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**REPORTE MENSUAL DEL AÑO 2011 LINEA DE LA MADERA**

VOLUMEN DE FABRICACION DE LOS PRODUCTOS PARA LA MADERA						
REPORTE MENSUAL DEL AÑO 2011						
PRODUCTO	DECORLAC	VERNIN	SELLADOR PIN3	TINTES	ESPLENGLOS	OTROS
ENERO	197388	20568	12605	8956	7186	9566
FEBRERO	210321	26524	14568	12564	5364	10235
MARZO	201352	21625	13647	7859	5897	12883
ABRIL	208379	22358	15822	5893	8325	13564
MAYO	217524	24896	17324	10874	4697	12987
JUNIO	227566	26347	11695	9865	6872	11789
JULIO	235144	25981	14794	11987	10754	14632
AGOSTO	248923	27564	16556	13522	9455	13951
SEPTIEMBRE	229541	23123	18693	7345	3961	12135
OCTUBRE	241963	19638	12789	8124	5678	15659
NOVIEMBRE	228122	23974	17187	10886	7963	13676
DICIEMBRE	236577	25402	14320	6125	6648	13523
<b>TOTAL DE LITROS</b>	<b>2682800</b>	<b>288000</b>	<b>180000</b>	<b>114000</b>	<b>82800</b>	<b>154600</b>
<b>PORCENTAJE</b>	76,6	8,2	5,1	3,3	2,4	4,4
<b>% ACUMULADO</b>	76,6	84,8	89,9	93,2	95,6	100

**ANEXO 2**  
**REPORTE MENSUAL DEL AÑO 2011 LINEA DECORLAC**

	VOLUMEN DE FABRICACION DE LA LINEA DECORLAC					
	REPORTE MENSUAL DEL AÑO 2011					
<b>CODIGO</b>	<b>840A</b>	<b>850MA</b>	<b>850B</b>	<b>850A</b>	<b>800A</b>	<b>TINTES</b>
<b>ENERO</b>	84352	34687	20635	18123	12560	8956
<b>FEBRERO</b>	86879	26894	24567	19878	10231	12564
<b>MARZO</b>	76354	28123	26874	15974	8056	7859
<b>ABRIL</b>	91354	29654	21564	21344	9126	5893
<b>MAYO</b>	85360	28964	22987	19834	9894	10874
<b>JUNIO</b>	89952	22689	23346	20364	12345	9865
<b>JULIO</b>	92385	24596	21121	16563	11564	11987
<b>AGOSTO</b>	85964	27459	22897	18990	8567	13522
<b>SEPTIEMBRE</b>	93245	29321	27124	21369	10667	7345
<b>OCTUBRE</b>	90567	24567	23156	22366	13455	8124
<b>NOVIEMBRE</b>	94651	33076	25147	19876	11229	10886
<b>DICIEMBRE</b>	78937	25970	20582	23319	10306	6125
<b>TOTAL DE LITROS</b>	<b>1050000</b>	<b>336000</b>	<b>280000</b>	<b>238000</b>	<b>128000</b>	<b>114000</b>
<b>PORCENTAJE</b>	48,9	15,7	13,0	11,1	6,0	5,3
<b>%ACUMULADO</b>	48,9	64,6	77,6	88,7	94,7	100,0