



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**Título del proyecto**

**“ESTUDIO DEL MÉTODO DE TRABAJO, TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DE  
LOS PROCESOS DE BLADDERS Y MOLDES EN EL ÁREA DE  
VULCANIZACIÓN DE LA COMPAÑÍA ECUATORIANA DEL CAUCHO”**

**Autor:**

**JÉSSICA PAOLA MONTENEGRO CHANALATA**

**Coautor:**

**Ing. Fermín Silva**

**Riobamba – Ecuador**

**AÑO**

**2011**

**I**

## **Página de revisión**

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título “ESTUDIO DEL MÉTODO DE TRABAJO, TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DE LOS PROCESOS DE BLADDERS Y MOLDES EN EL ÁREA DE VULCANIZACIÓN DE LA COMPAÑÍA ECUATORIANA DEL CAUCHO SA.”

Presentado por: Jéssica Paola Montenegro Chanalata y dirigida por: Ing. Fermín Silva.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Rodrigo Briones

**Presidente del Tribunal**

-----

**Firma**

Ing. Fermín Silva

**Miembro del Tribunal**

-----

**Firma**

Wilfrido Salazar

**Miembro del Tribunal**

-----

**Firma**

## **AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Jessica Montenegro e Ing. Fermín Silva; y el patrimonio intelectual de la misma a la “Universidad Nacional de Chimborazo”.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo, de manera muy especial al Ing. Fermín Silva Director de tesis y a todas aquellas personas que con su aporte se llegó a la culminación de este trabajo.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado primero a Dios por darme la vida y salud, luego a mis padres y hermanos que son la fuerza que sostiene mi vida y apoyo para cumplir con mis sueños

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS.....	VI
ÍNDICE DE GRÁFICOS E ILUSTRACIONES.....	VII
RESUMEN.....	VIII
SUMARY.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>2</b>
1. Fundamentación teórica.....	2
1.1 Antecedentes del tema.....	2
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>20</b>
2. Metodología.....	20
2.1 Diseño de la investigación.....	20
2.2 Tipo de Estudio.....	20
2.3 Población y Muestra.....	21
2.4 Operacionalización de variables.....	21
2.5 Procedimientos.....	22
2.6 Procesamiento y análisis.....	22
<b>CAPÍTULO III</b>	
3. RESULTADOS.....	60
<b>CAPÍTULO IV</b>	
4. DISCUSIÓN.....	64
<b>CAPÍTULO V</b>	
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	65
5.1 Conclusiones.....	65
5.2 Recomendaciones.....	66
<b>CAPITLO VI</b>	
6. PROPUESTA.....	67
7. BIBLIOGRAFÍA.....	136
8. APÉNDICES O ANEXOS.....	X

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Tabla N° 1</b>	
Clasificación de movimientos.....	8
<b>Tabla N° 2.</b>	
Símbolos.....	9
<b>Tabla N° 3.</b>	
Escalas de valoración.....	17
<b>Tabla N° 4.</b>	
Esfuerzo físico.....	19
<b>Tabla N° 5.</b>	
Atención.....	20
<b>Tabla N° 6.</b>	
Escalas de conversión.....	20
<b>Tabla N° 7.</b>	
Operacionalización de variables.....	24
<b>Tabla N° 8.</b>	
Procedimientos.....	25
<b>Tabla N° 9</b>	
Resumen de tiempos perdidos de la zanja A.....	33
<b>Tabla N° 10.</b>	
Resumen de tiempos perdidos de la zanja B .....	33
<b>Tabla N° 11.</b>	
Resumen de tiempos perdidos de la zanja C.....	34
<b>Tabla N° 12.-</b>	
Resumen de tiempos perdidos de la zanja D.....	34
<b>Tabla N° 13.-</b>	
Resumen de tiempos perdidos de la zanja E.....	34
<b>Tabla N° 14.-</b>	
Resumen de tiempos perdidos de la zanja F.....	35
<b>Tabla N° 15.-</b>	
Resumen de la encuesta.....	52
<b>Tabla N° 16.-</b>	
Actividades improductivas.....	61

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Figura N° 1.</b>	
Pregunta 1.....	52
<b>Figura N°2.</b>	
Pregunta 2.....	53
<b>Figura N° 3.</b>	
Pregunta 3.....	53
<b>Figura N° 4.</b>	
Pregunta 4.....	53
<b>Figura N° 5.</b>	
Pregunta 5 .....	54
<b>Figura N° 6.</b>	
Pregunta 6.....	54
<b>Figura N° 7.</b>	
Tiempos improductivos de las prensas de la zanja <b>A</b> .....	58
<b>Figura N° 8.</b>	
Tiempos improductivos de las prensas de la zanja <b>B</b> .....	59
<b>Figura N° 9.</b>	
Tiempos improductivos de las prensas de la zanja <b>C</b> .....	59
<b>Figura N° 10.</b>	
Tiempos improductivos de las prensas de la zanja <b>D</b> .....	60
<b>Figura N° 11.</b>	
Tiempos improductivos de las prensas de la zanja <b>E</b> .....	60
<b>Figura N° 12.</b>	
Tiempos improductivos de las prensas de la zanja <b>F</b> .....	61



## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un estudio del método de trabajo, tiempos y movimientos en los procesos de bladders y moldes para determinar los tiempos reales de set up en el área de vulcanización.

La empresa no cuenta en la actualidad con datos históricos de tiempos para las operaciones realizadas en el proceso productivo, se hace observación directa de cada una de ellas, utilizando diagramas de flujo de procesos cuyo objetivo fue describir a detalle las actividades con el objeto de: identificar, clasificarlas y unir algunas de ellas para conformar elementos.

Con este estudio se trata de que la empresa incremente la productividad.

Así, este estudio trata de mejorar sustancialmente los métodos de trabajo, realizando procedimientos estándar para cada actividad realizada por los operarios de los dos procesos.

Se diseñan diagramas bi-manuales para tener al alcance todos los movimientos que realizan los operarios con el objetivo de eliminar movimientos innecesarios.

Una vez conformado en elementos las actividades de los dos procesos, se procedió a la toma de tiempos, utilizando la hoja de toma de tiempos y cronómetro, una vez obtenido los datos requeridos, se normalizó los tiempos utilizando el 85% de eficiencia, ya que es el promedio del área de vulcanización.

Se calculó el tiempo estándar para cada proceso, el mismo que ayudó a determinar la tasa de producción diaria.

Con este estudio, ayudará a mejorar la producción de las áreas de estudio, pues facilitará la programación eficiente de la producción, utilizando de una manera eficaz los recursos con que se cuenta, obteniendo un rendimiento más alto y por ende el aprovechamiento adecuado del personal involucrado y equipo utilizado.

## SUMMARY

The present work has the objective to realise an study of the work method, times and movements in the processes of bladders and molds to determine the real times of Set up in the vulcanization area.

The company does not have at present historical data of times for the operations conducted in the productive process, becoming direct observation of each of them, using flow charts of processes whose objective was to describe to detail the activities with the intention: to identify, to classify them and to unite some of them to conform elements.

With this study intends that company increases the productivity.

Thus, this study tries to improve the work methods substantially, realising procedures standard for each activity realised by the workers of both processes.

Bimanual diagrams are designed to have to the reach all the movements that the workers with the aim of eliminating unnecessary movements realised.

Once conformed in elements, the activities of them or two process were conducted, to the taking of times, using the time leaf and chronometer, once the required data collected, standardized the times using 85% of efficiency, since it is the average of the vulcanization area.

Standard time for each process was calculated, the same that helped to determine the cup of daily production.

With this study, the same will help to improve the production of the study areas, because it will facilitate the efficient programming of the production, using of an effective way the resources that we have, obtaining a higher yield, as results of the taking advantage of the involved stoff and the used equipment.

## INTRODUCCIÓN

La COMPAÑÍA ECUATORIANA DEL CAUCHO SA, actualmente ubicada en la Provincia del Azuay, cantón Cuenca, parque industrial, Panamericana Sur Km. 2,8, siendo una empresa líder en la producción de neumáticos, ha visto la necesidad de mejorar sus procesos constantemente, para ello se empezará realizando estudio de método de trabajo, tiempos y movimientos en los procesos de bladders y moldes. Una vez realizado el estudio se procederá a establecer el tiempo estándar a las operaciones ejecutadas en los procesos anteriormente mencionadas, utilizando de una manera eficaz los recursos con que se cuenta, obteniendo un rendimiento más alto y por ende el aprovechamiento adecuado del personal involucrado y equipo utilizado.

El estudio de métodos, tiempos y movimientos es de suma importancia en cualquier empresa donde existe un proceso de producción; tal como es el proceso de producción de neumáticos, en donde una parte de operaciones que conforman el proceso son manuales, por el cual debe existir un estricto control en los tiempos y movimientos de las operaciones para evitar atrasos que impliquen costos.

El estudio de métodos, tiempos y movimientos pretende determinar la cantidad de tiempo de trabajo humano en relación con el rendimiento de producción que se desea alcanzar, para optimizar el proceso de manufactura en la producción de neumáticos, reestructurando procedimientos, equipos, herramientas y personal involucrado.

Después de realizar el presente estudio, se deben analizar los resultados y definir la forma en que se le dará seguimiento al estudio para llevar un control de los tiempos y movimientos y mejorar el proceso constantemente

## **CAPÍTULO I**

### **1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **1.1 ANTECEDENTES DEL TEMA**

La meta principal de toda empresa es obtener utilidad por medio de la venta de sus productos en un mercado de creciente demanda y competencia, para lo cual requiere mejorar continuamente sus procesos para así reducir costos e incrementar sus ingresos, generando empleo y contribuyendo así al crecimiento económico y social del país.

La Ingeniería Industrial cuenta con las herramientas suficientes para lograr mejoras en los procesos dentro de cualquier empresa, una de las herramientas es el estudio de métodos, tiempos y movimientos, el cual ayuda a la obtención de tiempos estándar de producción.

El estudio de métodos, tiempos y movimientos pretende determinar la cantidad de tiempo de trabajo humano en relación con el rendimiento de producción que se desea alcanzar, para optimizar el proceso de manufactura en la producción de neumáticos, reestructurando procedimientos, equipos, herramientas y personal involucrado.

El campo de aplicación del estudio de tiempos y movimientos es muy extenso, puesto que busca dentro de una empresa mejorar y facilitar la ejecución del trabajo. Es de suma importancia puesto que puede ser utilizado tanto en la industria, como en una empresa de servicios

#### **1.2 HIPÓTESIS**

¿El realizar un estudio del método de trabajo, tiempos y movimientos optimizaría los tiempos de set -up en el área Vulcanización, para incrementar la productividad?

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo General.

- Determinar los tiempos improductivos en el área de vulcanización para mejorar la producción.

### 1.3.2 Objetivos Específicos.

- Determinar las actividades improductivas en el área de vulcanización.
- Identificar las causas de los tiempos improductivos.
- Establecer soluciones para disminuir los tiempos improductivos

## 1.4 ENFOQUE TEÓRICO

### 1.4.1 CONCEPTOS GENERALES<sup>1</sup>

#### a) BLADDERS

Es una bolsa de caucho butilo que sirve para dar la conformación a la llanta en el proceso de vulcanización



#### b) MOLDES

Es una pieza, o un conjunto de piezas acopladas, interiormente huecas pero con los detalles e improntas en negativo del futuro sólido que se desea obtener.



#### c) CRONÓMETRO

---

<sup>1</sup> García Criollo, 1998 Roberto. Estudio del Trabajo, medición del trabajo. Editorial Mac Graw Hill. 1998. 218 pp

Se utiliza para registrar el tiempo invertido por el operario en llevar a cabo la operación.



#### **d) TABLERO**

Es sencillamente un tablero liso, generalmente de madera o de un material plástico apropiado, donde se fijan los formularios para anotar las observaciones.



#### **e) FORMULARIOS**

Sirven para anotar las actividades divididas en elementos con sus respectivos tiempos.

#### **f) ESTUDIO DE MÉTODOS**

Es el registro y exámen crítico sistemáticos de los modos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces y de reducir los costos.

#### **g) MEDICIÓN DEL TRABAJO**

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en lleva a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

#### **h) ESTUDIO DE MOVIMIENTOS**

Consiste en analizar detalladamente los movimientos del cuerpo al realizar una actividad con el objetivo de eliminar los movimientos inefectivos y facilitar la

tarea. Este estudio se combina con el estudio de tiempos para obtener mejores resultados respecto a la eficiencia y la velocidad con que se lleva a cabo la tarea.

**i) DIAGRAMA BIMANUAL**

Es un cursograma en que se consigna la actividad de las manos (o extremidades) del operario indicando la relación entre ellas.

**j) ESTUDIO DE TIEMPOS**

Es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada con condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

**k) TIEMPO ESTÁNDAR**

Es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación

**l) ELEMENTO**

Es la parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la observación, medición y análisis.

**m) CICLO DE TRABAJO**

Es la sucesión de elementos necesarios para efectuar una tarea u obtener una unidad de producción. Comprende a veces elementos casuales.

## **1.4.2 ESTUDIO DEL MÉTODO DE TRABAJO<sup>2</sup>**

### **1.4.2.1 Afines del estudio de métodos de trabajo**

Los afines del estudio del método son los siguientes:

---

<sup>2</sup> Cesar Palacios Rivera: Introducción al estudio de trabajo. Edición 2ª

- Mejorar los procesos y procedimientos.
- Mejorar la disposición de la fábrica, taller y lugar de trabajo, así como los modelos de maquinas e instalaciones.
- Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria
- Mejorar la utilización de materiales, máquinas y mano de obra
- Crear mejores condiciones de materiales de trabajo.

#### 1.4.2.2 Procedimiento básico.

Al examinar cualquier problema es necesario seguir un orden bien determinado que puede resumirse como sigue:

- **Seleccionar** el trabajo que se va a estudiar.
- **Registrar** todo lo que sea permitente del método actual por observación directa
- **Examinar** con espíritu crítico lo registrado, en sucesión ordenada, utilizando las técnicas más apropiadas en cada caso.
- **Idear** el método más práctico, económico y eficaz, teniendo debidamente en cuenta todas las contingencias previsibles.
- **Definir** el método para poderlo reconocer en todo momento
- **Implantar** como práctica normal
- **Mantener en uso** dicha práctica incluyendo inspecciones regulares

### 1.4.3 ESTUDIO DE MOVIMIENTOS<sup>3</sup>

#### 1.4.3.1 Principios de economía de movimientos.

Hay varios principios de economía de movimientos que son el resultado de la experiencia y constituyen una base excelente para idear métodos mejores en el

---

<sup>3</sup> Ralph M Barnes. Estudio de movimientos y tiempos. Edición 5ª



lugar de trabajo. Frank Gilbreth fundador del estudio de movimientos, fue el primero en utilizarlos y posteriormente fueron ampliados por otros especialistas particularmente por el profesor Barnes. Se pueden clasificar en tres grupos:

- a) Utilización del cuerpo humano
- b) Distribución del lugar de trabajo.
- c) Modelo de las máquinas y herramientas

Sirven por igual en los talleres y oficinas, y, aunque no siempre es posible aplicarlos, constituyen una base excelente para mejorar la eficacia y reducir la fatiga del trabajo manual. A continuación lo detallamos un tanto simplificado.

#### **a) Utilización del cuerpo humano**

Siempre que sea posible:

- Las dos manos deben comenzar y completar sus movimientos a la vez.
- Nunca deben estar inactivas las dos manos a la vez, excepto durante los periodos de descanso.
- Los movimientos de los brazos deben realizarse simultáneamente y en direcciones opuestas y simétricas.
- Los movimientos de las manos y del cuerpo deben caer dentro de la clase más baja con que sea posible ejecutar satisfactoriamente el trabajo.

#### **b) Distribución del lugar del trabajo**

- Debe haber un sitio definido y fijo para todas las herramientas y materiales con el objeto que se adquieran hábitos.
- Las herramientas y materiales deben colocárselos de antemano donde se necesitan, para no tener que buscarlos.

#### **c) Modelo de las máquinas y herramientas**

- Debe evitarse que las manos estén ocupadas sosteniendo la pieza cuando esta pueda sujetarse con una plantilla, brazo o dispositivo accionado con el pie.
- Siempre que sea posible se debe combinarse dos o as herramientas.
- Siempre que cada dedo realice un movimiento específico, como para escribir a máquina, debe distribuirse la carga de acuerdo con la capacidad inherente a cada dedo.

Estos principios pueden ser la base de una lista- memento para facilitar la disposición del lugar de trabajo y evitar omisiones.

#### 1.4.3.2 Clasificación de los movimientos

El cuarto principio de la economía de esfuerzos del cuerpo humano es que los movimientos deben corresponder a la clase mas baja posible. La clasificación se basa en las partes del cuerpo que sirven como eje a las que se mueven.

<b>CLASE</b>	<b>PUNTO DE APOYO</b>	<b>PARTES DEL CUERPO EMPLEADAS</b>
1	Nudillos	Dedo
2	Muñeca	Mano y dedos
3	Codo	Antebrazo, mano y dedos
4	Hombro	Brazo, antebrazo, mano y dedos
5	Tronco	Tronco, brazo, antebrazo, mano y dedos

**Tabla N° 1.-** Clasificación de movimientos



Es evidente que a medida que se sube la clase van entrando en movimiento mas partes del cuerpo, o sea que, cuando más baja sea la clase, más movimientos se ahorrarán. Si al disponer el lugar de trabajo, se coloca todo lo necesario al alcance del operario, la clase de movimientos necesarios para ejecutar el trabajo será la más baja posible.

#### 1.4.3.3 Diagrama bimanual

Lo mismo que el estudio de métodos en una esfera más amplia, el estudio del operario en su banco de trabajo empieza por un grafico que indica la sucesión de hechos. En este caso se utiliza el diagrama bimanual. (VER ANEXO N° 2)

Este diagrama registra la sucesión de hechos mostrando las manos y a veces de los pies de operario en movimiento o en reposo y su relación entre si.

El diagrama bimanual sirve principalmente para estudiar operaciones repetitivas y en ese caso se registra un solo ciclo de trabajo pero con mas detalles de lo habitual en los diagramas de la misma serie. Los símbolos que generalmente se utilizan son:

<b>SÍMBOLO</b>	<b>SIGNIFICADO</b>	<b>EMPLEO</b>
	Operación	Se emplea para los actos de asistir, sujetar, utilizar, soltar, etc... Una herramienta o material
	Transporte	Se emplea para representar el movimiento de la mano o extremidad
	Espera	Se emplea para indicar el tiempo en que la mano o extremidad no trabaja.
	Almacenamiento	En este caso se emplea como sostenimiento el que se emplea para indicar el acto de sostener alguna pieza

**Tabla N° 2.- Símbolos**

#### **1.4.4 MEDICIÓN DEL TRABAJO<sup>4</sup>**

##### **1.4.4.1 Utilidades de la medición del trabajo**

En el proceso de fijación de los tiempos tipo quizá sea necesario emplear la medición del trabajo para:

- Comparar la eficiencia de varios métodos: en igualdad de condiciones, el mejor será el que lleve menos tiempo.
- Repartir el trabajo dentro de los equipos, con ayuda de diagramas de actividades múltiples, para que en lo posible le toque a cada cual una tarea que lleve el mismo tiempo.
- Determinar mediante diagramas de actividades múltiples para operario y máquina, el número de maquinas que puede atender un operario.

Una vez fijados, los tiempos tipo pueden ser utilizados para:

<sup>4</sup> William. k. Hodson: Manual del ingeniero Industrial. Técnicas para la medición del trabajo. Edición 4ª

- Obtener información en que basar presupuestos de ofertas, precios de venta y plazos de entrega.
- Fijar normas sobre uso de la maquinaria y desempeño de la mano de obra que puedan ser utilizadas con cualquiera de los fines que anteceden y como base de sistemas de incentivos
- Obtener información que permita controlar los costos de mano de obra, fijar y mantener costos estándar.

#### **1.4.4.2 Procedimiento básico para la medición del trabajo**

- **Seleccionar** el trabajo que se va ser objeto de estudio.
- **Registrar** todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen.
- **Examinar** los datos registrados y el detalle de los elementos con espíritu crítico para verificar se utilizan los métodos y movimientos más eficaces y separar los elementos improductivos o extraños de los productivos.
- **Medir** la cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición de trabajo.
- **Compilar** el tiempo tipo de la operación previendo, en caso de estudio de tiempos con cronómetro, suplementos para breves descansos, necesidades personales.
- **Definir** con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ese será el tiempo tipo para las actividades y métodos especificados.

#### **1.4.5 ESTUDIO DE TIEMPOS <sup>5</sup>**

##### **1.4.5.1 Herramientas para el estudio de tiempos**

El estudio de tiempos exige cierto material fundamental, a saber:

- Cronómetro
- Un tablero de observaciones

---

<sup>5</sup> <http://www.monografias.com/trabajos27/estudio-tiempos/estudio-tiempos.shtml>

- Formularios de estudio de tiempos

## **1.4.5.2 Selección del trabajo y realización del estudio de tiempos**

### **1.4.5.2.1 Selección del trabajo**

Lo que primero que hay que hacer en el estudio de tiempos es seleccionar el trabajo que se va a estudiar. La selección rara vez se hace sin motivo preciso, que de por sí obliga a elegir determinada tarea, por ejemplo:

- Cambio de material o de método que requiere un nuevo tiempo tipo.
- Quejas de los trabajadores o de sus representantes por el tiempo tipo de una operación.
- Novedad de una tarea, no ejecutada así anteriormente (cuando son nuevos el producto, el componente, la operación o la serie de actividades)
- Demora causada por una operación lenta que retrasa las siguientes y posiblemente las anteriores, por acumularse los trabajos que no siguen su curso.

### **1.4.5.2.2 Estudio de tiempos y los trabajadores**

En la práctica del estudio de tiempos se hace la distinción entre los trabajadores llamados representativos y los calificados. Es representativo aquel cuya competencia y desempeño corresponde al promedio del grupo estudiado, lo que no coincide necesariamente del concepto del trabajador calificado.

Este último concepto tiene su importancia en el estudio de tiempos y es oportuno definirlo expresamente:

*El trabajador calificado es aquel de quien se reconoce que tiene aptitudes físicas necesarias que posee la requerida inteligencia e instrucción y que adquirido la destreza y conocimientos necesarios para efectuar el trabajo en curso según normas satisfactorias de seguridad, cantidad y calidad.*

Esa insistencia de seleccionar trabajadores calificados tiene motivo. Al fijar tiempos tipo, sobre todo cuando vayan a servir para cálculo primas, deberá procurarse que sean de un nivel que pueda alcanzar y mantener un trabajador calificado sin excesiva fatiga.

#### **1.4.5.2.3 Etapas del estudio de tiempos**

Un vez que ha elegido que trabajo que se va a analizar, el estudio de tiempos suele constar de ocho etapas siguientes:

1. Obtener y registrar toda información posible de la tarea del operario y de las condiciones que puedan influir en la ejecución del trabajo
2. Registrar una descripción completa del método descomponiendo la operación en elementos.
3. Examinar ese desglose para verificar si se está utilizando los mejores métodos y gestos.
4. Medir el tiempo con un instrumento apropiado, generalmente un cronómetro y registrar el tiempo invertido por el operario en llevar a cabo cada elemento de la operación
5. Determinar simultáneamente la velocidad de trabajo efectiva del operario en correlación con la idea que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo tipo.
6. Convertir los tiempos observados en tiempos básicos
7. Determinar los suplementos que se añadirían al tiempo básico de la operación
8. Determinar el tiempo tipo propio de la operación

#### **1.4.5.2.4 Obtener y registrar toda información posible**

Antes de realizar el estudio deberá registrarse toda la información posible de la operación, del operario y las condiciones en que este trabaja las mismas que pueden ser:

- Información que permita hallar e identificar rápidamente el estudio cuando lo necesita
- Información que permita identificar con exactitud el producto o pieza que se elabore
- Información que permita identificar con exactitud el proceso, el método, la instalación o la maquina.
- Información que permita a identificar al operario
- Duración del estudio
- Condiciones físicas del trabajo.

#### **1.4.5.2.5 Comprobar el método**

Antes de emprender el estudio es importante comprobar el método empleado por el operario. Si el propósito del estudio es fijar un tiempo tipo, ya se habrá hecho el estudio de métodos y se habrá hecho la hoja de instrucciones en este caso basta comprobar lo que se hace de hecho en lo que se especifica la hoja.

#### **1.4.5.2.6 Descomponer las tareas en elementos**

Después de registrar todos los datos sobre la operación y el operario necesarios para poder identificar debidamente más tarde y de comprobar que el método que se utiliza es el adecuado o el mejor de las circunstancias existentes, el especialista deberá descomponer la tarea en elementos.

##### **1.4.5.2.6.1 Delimitar los elementos**

Los elementos deberán ser de identificación fácil de comienzo y de fin claramente definidos, de modo que de una vez fijados puedan ser reconocidos una y otra vez. El comienzo y el fin pueden reconocerse por un sonido pro ejemplo al pararse una máquina, soltar el cierre de una plantilla, o por el cambio de dirección

del brazo o de la mano. Estos cortes en la secuencia deberán describirse cuidadosamente en la hoja de observaciones, quedando entendido que se trata del instante que termina el ciclo de trabajo y empieza otro.

#### **1.4.5.2.7 Toma de tiempos de cada elemento**

Una vez delimitado y descrito los elementos se pueden empezar el cronometraje. Existen dos procedimientos principales para tomar el tiempo con cronometro:

- 1. Cronometraje acumulativo**
- 2. Cronometraje con vuelta a cero**

En el **cronometraje acumulativo**, el reloj funciona de modo ininterrumpido durante todo el estudio, se pone en marcha al principio del primer elemento del primer ciclo y no se detiene hasta acabar el estudio. Al final de cada elemento se anota la hora que marca el cronómetro, y los tiempos de cada elemento se obtienen haciendo las respectivas restas después de terminar el estudio. Con este procedimiento se tiene la seguridad de registrar todo el tiempo que el trabajo está sometido a observación.

En el **cronometraje de vuelta a cero**, los tiempos se toman directamente al acabar cada elemento se hace volver a cero el segundero y se lo pone de nuevo en marcha inmediatamente para cronometrar el elemento siguiente, sin que el mecanismo del reloj se detenga ni un momento.

#### **1.4.5.2.8 Valoración del ritmo de trabajo**

Para que los tiempos tipos tengan alguna utilidad, deben estar al alcance de la mayoría de los trabajadores de la empresa, de nada serviría fijarlos a un nivel que solo los mejores obreros puedan alcanzar, puesto que nunca se cumplirán con los programas o cálculos basados a ellos, ni tampoco a niveles cómodos hasta para los más lentos, puesto que bajaría el rendimiento de la empresa.



No siempre se puede cronometrar una tarea con un trabajador calificado promedio, aunque se pudiera, le ocurriría como a todos los hombres, que no trabajan igual día tras día y ni siquiera minuto tras minuto. El analista debe disponer de algún medio para evaluar el ritmo de trabajo del operario que observa y situarlo con relación al ritmo normal. Ese es el proceso que se denomina **valoración de ritmo**.

**Valorar el ritmo de trabajo** es probar la cadencia real del trabajador con cierto ritmo tipo que uno se ha formado mentalmente al ver cómo trabaja naturalmente los trabajadores calificados cuando utiliza el método que corresponde y se les a dado motivo que se lo aplique. Ese será pues el ritmo tipo al que se atribuirá el valor de 100 en la escala de valoración. Se supone entonces que un trabajador que mantenga el ritmo tipo y descansa de modo apropiado tendrá un **desempeño tipo** durante la jornada de trabajo.

**Desempeño tipo** es el rendimiento que obtiene naturalmente y sin forzarse los trabajadores calificados, como promedio de la jornada o turno, siempre que conozcan y presenten el método especificado y que se les haya dado motivo para querer aplicarse. A ese desempeño corresponde el valor 100 en las escalas de valoración del ritmo y del desempeño.

#### **1.4.5.2.8.1 Objeto de la valoración**

La valoración tiene por fin de determinar, a partir del tiempo que invierte realmente el operario observado, cual es el tiempo tipo del trabajador calificado medio puede mantener y que sirva de base realista para la planificación, el control y los sistemas de primas.

#### **1.4.5.2.8.2 Factores que influyen en el ritmo de trabajo**

Las variaciones del tiempo efectivo que lleva un elemento dado que pueden deberse a factores que dependan del operario o que sean ajenos a su voluntad.

### ***Dependen del operario***

- Las variaciones aceptables de la calidad del producto
- Las variaciones debidas a la apariencia
- Las variaciones debidas a su estado de ánimo, particularmente respecto a la empresa
- El esquema de sus movimientos.
- Su ritmo de trabajo

Por tanto el observador deberá tener una idea clara del esquema de movimientos que seguirá el trabajador calificado y de las maneras que pueda cambiar para adaptarlo a las situaciones que se presenten al trabajador.

El ritmo óptimo de cada operario depende:

- Del esfuerzo físico que exija el trabajo
- Del cuidado con el que se deba hacerlo
- De su formación y su experiencia

### ***Ajenos a la voluntad del operario***

- Las variaciones de la calidad u otras características del material utilizado, aunque sea dentro de los límites de tolerancia previstos.
- La mayor o menor eficacia de las herramientas o del equipo dentro de la vida normal.
- Las variaciones de concentración mental necesaria para ejecutar ciertos elementos
- Los cambios de clima y otros factores de medio ambiente, como luz y temperatura. Etc.

#### **1.4.5.2.8.3 Escalas de valoración**

Para poder comparar acertadamente el ritmo de trabajo observado con el ritmo tipo hace falta una escala numérica que sirva de base para calcularlos. La valoración se puede utilizar entonces como factor por el cual se multiplica el tiempo observado para obtener un tiempo normalizado.

EJEMPLOS DE RITMOS DE TRABAJO. DIFERENTES ESCALAS DE VALORACIÓN.				
Escala				Descripción del desempeño
60-80	75-100	100-133	0-100	
0	0	0	0	Actividad nula
40	50	67	50	Muy lento movimientos torpes e inseguros: el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento pero no pierde el tiempo mientras lo vigilan
80	100	133	100	Activo, capaz, como obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.
100	125	167	125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso Sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de virtuosos, solo alcanzada por unos pocos trabajadores Sobresalientes

**Tabla N° 3.- Escalas de valoración**

#### 1.4.5.2.8.4 Como se efectúa la valoración

La cifra de 100 representa el desempeño tipo. Si el analista opina que la operación se está realizando a una velocidad inferior a la que en su concepto es la norma, aplicara un factor inferior a 100, digamos 90 o 75 o lo que le parezca representar la realidad.

Es de costumbre redondear los valores al múltiplo de 5 más próximo, es decir que si se juzga que el ritmo es superior en 13 % al ritmo tipo se anota la cifra de 115. Por lo demás, no es probable que los analistas, durante las primeras semanas de aprendizaje, puedan evaluar con una aproximación menor que la decena.

#### 1.4.5.2.9 Cálculo del tiempo normalizado

El siguiente paso consiste en observar cada tiempo observado en tiempo normalizado.

*Tiempo normalizado* es el que se tarda en efectuar un elemento de trabajo ritmo tipo.

Para calcular el tiempo normal lo que primero hay que calcular el tiempo promedio de cada elemento.

$$T_p = \frac{\sum X_i}{n}$$

*Donde:*

**T<sub>p</sub>** = Tiempo promedio

$\sum X_i$  = Sumatoria de los tiempos

**n** = # de observaciones

Luego calculamos el tiempo normal con la siguiente fórmula:

$$TN = \frac{T_p \times \text{Valor del ritmo observado}}{\text{Valor del ritmo tipo}}$$

*Donde:*

**TN** = Tiempo normalizado

**T<sub>p</sub>** = Tiempo promedio

#### 1.4.5.2.10 Plan de evaluación de fatiga

Después de realizar un estudio de tiempo, el observador de estudios de tiempo, comprobará la operación con cada uno de los cuatro factores que se encuentran

en las tablas a continuación correspondientes al plan de evaluación de fatiga que son:

- a) Esfuerzo físico
- b) Posición del trabajo
- c) Atención,
- d) Condiciones de trabajo

Al tiempo normalizado vamos a sumar la fatiga que se determina en las siguientes tablas:

ESFUERZO FÍSICO		POSICIÓN EN EL TRABAJO				
		1	2	3	4	5
		SENTADO LUGAR ORDENADO	SENTADO LUGAR DESORDENADO	PARADO	SENTADO LUGAR ORDENADO	SENTADO LUGAR ORDENADO
1	Peso liviano. Hasta 8 onzas.	13	18	23	28	33
2	Peso medio. De 8 onzas a 3 libras.	21	26	31	36	41
3	Peso pesado. 3 - 10 libras. Empujando carros de mano pesados	29	34	39	44	49
4	Muy pesado. 10-25 libras cavando zanjas, etc..	37	42	47	52	57
5	Trabajando duro. Esfuerzo normal	45	50	55	60	65

**Tabla N° 4.- Esfuerzo físico**

ATENCIÓN		CONDICIONES EN EL TRABAJO				
		1	2	3	4	5
		IDEAL	NORMAL	REGULAR	POBRE	EXTREMA
1	Operación automática. Poca atención	7	12	17	22	27
2	Operación no crítica. Regular pero con ligera atención	9	14	19	24	29
3	Operación altamente repetitiva. Atención constante pero con poca intensidad	11	16	21	26	31
4	Operación crítica. Atención regular y coordinada	13	18	23	28	33
5	Operación altamente crítica. Atención constante intensidad	15	20	25	30	35

**Tabla N°5.-Atención**

Al totalizar los puntos escogidos de las dos tablas, el valor del puntaje de la operación es encontrado. Este valor de puntaje es convertido a la cantidad de la fatiga haciendo uso la escala de conversión que se muestra a continuación.

ESCALA DE CONVERSIÓN			
0 - 20	3%	60 - 62	17%
21 - 23	4%	63 - 65	18%
24 - 26	5%	66 - 68	19%
27 - 29	6%	69 - 71	20%
30 - 32	7%	72 - 74	21%
33 - 35	8%	75 - 77	22%
36 - 38	9%	78 - 80	23%
39 - 41	10%	81 - 83	24%
42 - 44	11%	84 - 86	25%
45 - 47	12%	87 - 89	26%
48 - 50	13%	90 - 92	27%
51 - 53	14%	93 - 95	28%
54 - 56	15%	96 - 98	29%
57 - 59	16%	99 - 100	30%

**Tabla N° 6.- Escalas de conversión**

#### **1.4.5.2.11 Suplementos**

Un suplemento es el tiempo que se conduce al trabajador con el objeto de compensar los retrasos, demoras y elementos contingentes que son partes regulares de la tarea

Los suplementos a concederse en un estudio de tiempos son:

**Suplementos por retrasos personales:** Se aplica a los casos inevitables de abandono de puesto de trabajo. Este suplemento debe ser más largo para las mujeres.

Expresado en porcentajes, generalmente suele ser de 5% para los hombres y 7% para las mujeres.

**Suplementos por contingencias:** Es el pequeño margen que se incluye en el tiempo tipo para prever legítimos añadidos de trabajo o demora que no compensa medir exactamente porque aparecen sin frecuencia ni regularidad.

#### **1.4.5.2.12 Tiempo estándar**

##### **1.4.5.2.12.1 Ventajas del tiempo estándar**

Una reducción de los costos; puesto que al descartar el trabajo improductivo y los tiempos ociosos, la razón de rapidez de producción es mayor, esto es, se produce mayor número de unidades en el mismo tiempo.

Mejora las condiciones obreras porque los tiempos estándar permiten establecer sistemas de pago de salarios con incentivos en los cuales los obreros al producir un número de unidades superior a la cantidad obtenida a velocidad normal, perciben una remuneración extra.

#### 1.4.5.2.12.2 Cálculo del tiempo estándar

Para determinar el tiempo estándar de cada elemento se lo realiza con la siguiente fórmula:

$$TE = TN + \% Fatiga$$

*Donde:*

TE = Tiempo estándar

TN = Tiempo normalizado

Para determinar el tiempo estándar del ciclo se lo realiza con la siguiente fórmula:

$$TE = \sum Tiempos\ elementos + Suplementos$$



## **CAPÍTULO II METODOLOGÍA**

### **2.1 TIPO DE ESTUDIO**

- **Investigación de campo**

Consiste en la observación, en vivo y en directo, de cosas, comportamiento de personas, circunstancias en las que ocurren ciertos hechos realizados en el tema de estudio.

Como herramientas de apoyo para la investigación se utilizó:

- Listas de chequeo
- La encuesta
- La observación
- Fuente secundaria

#### **Listas de chequeo.**

Las listas de chequeo se utilizan para recabar información mediante la observación.

#### **Encueta.**

Las encuestas se utilizan para obtener información en forma escrita, a través de preguntas que propone el analista a los encuestados.

#### **Observación**

La observación se utiliza para identificar los procesos en estudio y así identificar los problemas.

### Fuente secundaria

Es la información que la empresa tiene sobre el tema que se quiere investigar

## 2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

### 2.2.1 Población:

La población total en los procesos de bladders y moldes es de **12** operarios, de los cuales todos son hombres.

### 2.2.2 Muestra:

La muestra va ser toda la población (**12** operarios), ya que es una cantidad mínima para realizar el estudio.

## 2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<b>MÉTODO DE TRABAJO</b>	Es una serie de pasos sucesivos que conducen a una meta	Procedimiento estándar	Listas de chequeo Encuestas	Diagrama de flujo de procesos
<b>TIEMPO</b>	Es la duración de tiempo para realizar una actividad	Tiempo estándar	Hoja de toma de tiempos Fuente Secundaria	Cronómetro Tablero
<b>MOVIMIENTO</b>	Es una serie de movimientos que realiza el cuerpo para realizar una actividad.	Movimientos necesarios	Listas de chequeo	Diagrama bimanual

**Tabla N° 7.-** Operacionalización de variables-

## 2.4 PROCEDIMIENTOS

Las actividades realizadas se ilustran en la siguiente tabla:

ACTIVIDAD	INSTRUMENTO A UTILIZAR	RESPONSABLE
Identificación de los procesos	Observación (Digrama de flujo de procesos)	Jéssica Montenegro
Selección de problemas	Observación ( Listas de chequeo y Digrama de procesos)	
Recolección de datos		
Verificación de problemas	Encuestas	
Definición de soluciones	Estudio de tiempos y movimientos	
Programación de soluciones		
Implementación de soluciones		

Tabla N° 8.- Procedimientos

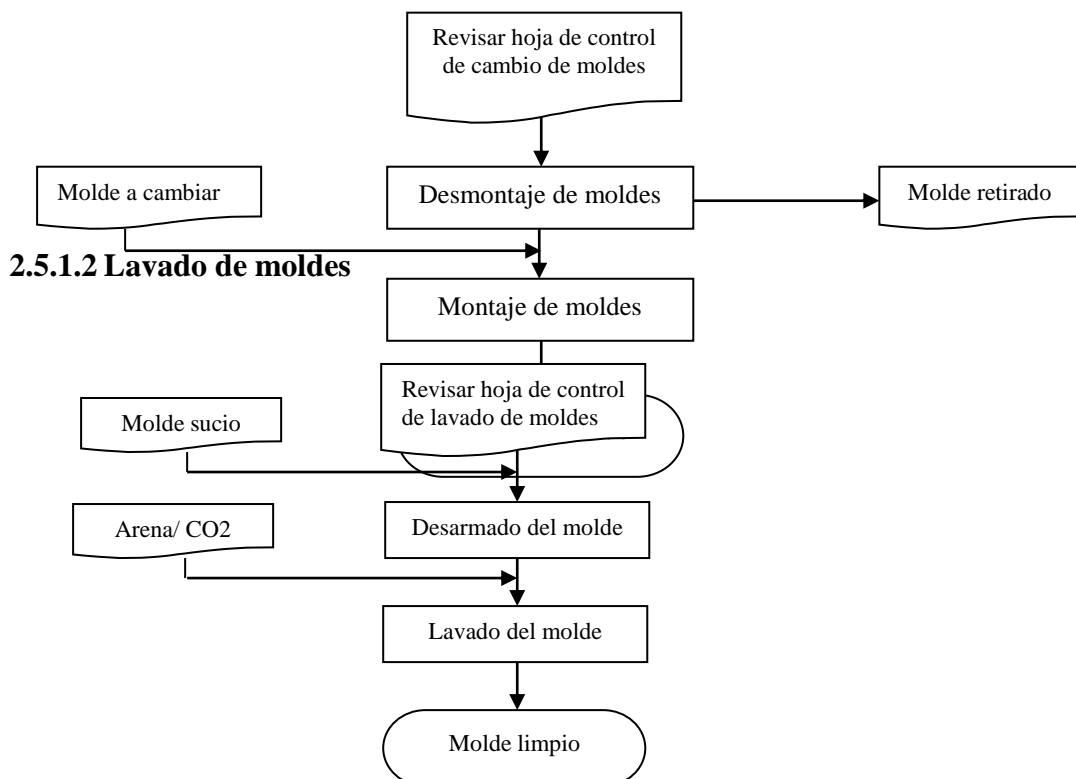
## 2.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

### 2.5.1 Identificación de los procesos

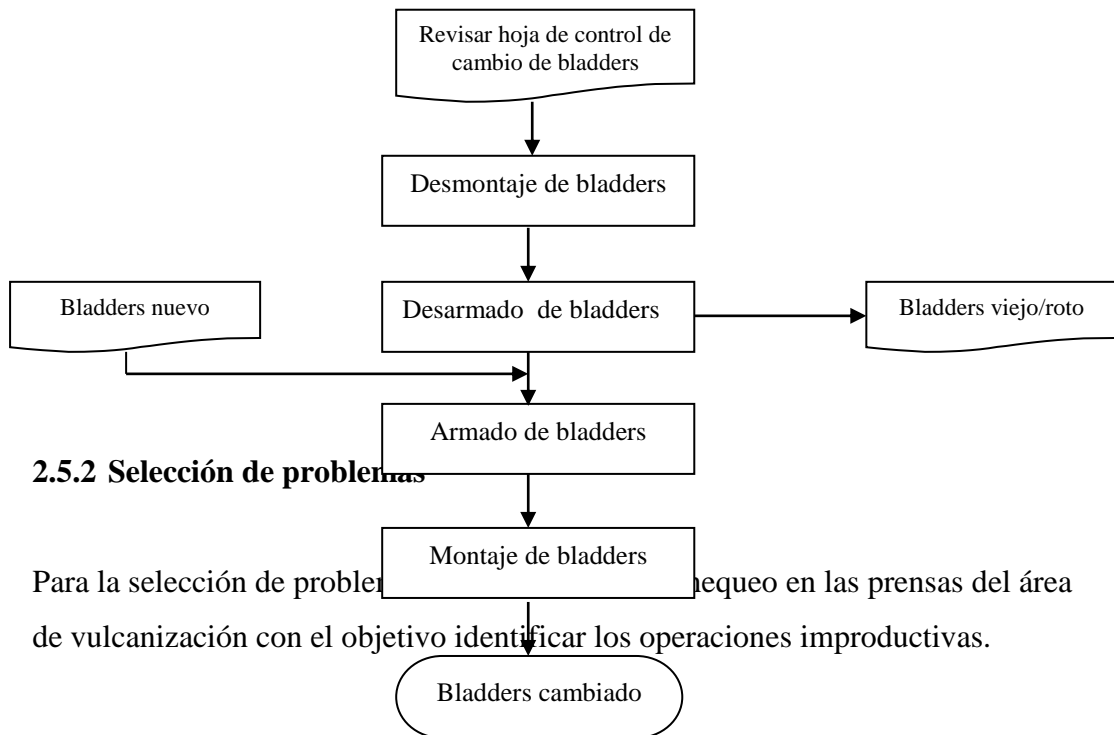
El proceso productivo es muy importante conocer puesto que permite a la persona tener una visión clara de las actividades de la empresa.

A continuación se presentan los diagramas de flujo de los procesos que se analizarán en el presente estudio.

#### 2.5.1.1 Moldes



### 2.5.1.3 Bladders



### 2.5.2 Selección de problemas

Para la selección de problemas de resque en las prensas del área de vulcanización con el objetivo identificar las operaciones improductivas.

#### 2.5.2.1 Prensas

## Listas de chequeo de tiempos perdidos en el área de Vulcanización

Maquina: PRENSA		Fecha: 20/05/2010		Operador : Luis loja															
Zanja: A		Observador: Jéssica Montenegro																	
HORA DE LA LECTURA	OPERACIÓN PRODUCTIVA	SIN PROGRAMA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ALMUERZO Y FUERA DE NORMA	SET- UP	OTROS	FALTA DE MATERIALES O COMPONENTES	FALTA DE PERSONAL	OTROS										
		Sin programa	Cambio de programa	A cargo de mantenimiento	Comida	Medicina Preventiva	Permiso medico	Reunión capacitación encuesta	Cambio de blades	Cambio de molles	Lavado de molles	Dato mecánico	Dato eléctrico	Dato electrónico	No hay llantas verdes	Ausentismo	Entrenamiento	Equipo incompleto	INICIO Y FIN DE TURNO
6:00																			X
6:10																			X
6:20	X																		
6:30	X																		
6:40	X																		
6:50	X																		
7:00	X																		
7:10	X																		
7:20	X																		
7:30	X																		
7:40	X																		
7:50	X																		
8:00	X																		
8:10	X																		
8:20	X																		
8:30	X																		
8:40																			X
8:50																			X
9:00																			X
9:10																			X
9:20																			X
9:30																			X
9:40	X																		
9:50	X																		
10:00	X																		
10:10																			X
10:20																			X
10:30																			X
10:40																			X
10:50	X																		
11:00	X																		
11:10	X																		
11:20	X																		
11:30	X																		
11:40	X																		
11:50	X																		
12:00	X																		
12:10	X																		
12:20	X																		
12:30	X																		
12:40	X																		
12:50	X																		
13:00	X																		
13:10	X																		
13:20	X																		
13:30	X																		
13:40	X																		
13:50																			X
14:00																			X

## Listas de chequeo de tiempos perdidos en el área de Vulcanización

Maquina: PRENSA		Fecha: 20/05/2010		Operador : Luis loja																	
Zanja: B		Observador: Jéssica Montenegro																			
HORA DE LA LECTURA	OPERACIÓN PRODUCTIVA	SIN PROGRAMA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ALMUERZO Y FUERA DE NORMA		SET- UP	OTROS	FALTA DE MATERIALES O COMPONENTES	FALTA DE PERSONAL	OTROS											
		Sin programa	Cambio de programa	A cargo de mantenimiento	Comida	Medicina Preventiva	Permiso medico	Reunión capacitación encuesta	Cambio de balders	Cambio de moldes	Lavado de moldes	Dato mecanico	Dato eléctrico	Dato electrónico	No hay llantas vendes	Ausentismo	Entrenamiento	Equipo incompleto	INICIO Y FIN DE TURNO		
6:00																				X	
6:10																					X
6:20	X																				
6:30	X																				
6:40	X																				
6:50	X																				
7:00	X																				
7:10	X																				
7:20	X																				
7:30	X																				
7:40	X																				
7:50	X																				
8:00	X																				
8:10	X																				
8:20	X																				
8:30	X																				
8:40	X																				
8:50	X																				
9:00	X																				
9:10	X																				
9:20																					X
9:30																					X
9:40																					X
9:50																					X
10:00																					X
10:10																					X
10:20																					X
10:30																					X
10:40	X																				
10:50	X																				
11:00	X																				
11:10																					X
11:20																					X
11:30																					X
11:40																					X
11:50																					X
12:00																					X
12:10																					X
12:20																					X
12:30																					X
12:40																					X
12:50																					X
13:00	X																				
13:10	X																				
13:20	X																				
13:30	X																				
13:40	X																				
13:50																					X
14:00																					X

### Listas de chequeo de tiempos perdidos en el área de Vulcanización

Maquina: PRENSA		Fecha: 20/05/2010				Operador : Luis loja													
Zanja: C		Observador: Jéssica Montenegro																	
HORA DE LA LECTURA	OPERACIÓN PRODUCTIVA	SIN PROGRAMA		MANTENIMIENTO PREVENTIVO		ALMUERZO Y FUERA DE NORMA			SET- UP		OTROS		FALTA DE MATERIALES O COMPONENTES		FALTA DE PERSONAL		OTROS		
		Sin programa	Cambio de programa	A cargo de mantenimiento	Comida	Medicina Preventiva	Permiso medico	Reunión capacitación empuñata	Cambio de blades	Cambio de molles	Lavado de molles	Dato mecánico	Dato eléctrico	Dato electrónico	No hay llantas verdes	Ausentismo	Entrenamiento	Equipo incompleto	INICIO Y FIN DE TURNO
6:00																			X
6:10																			X
6:20	X																		
6:30	X																		
6:40	X																		
6:50	X																		
7:00									X										
7:10									X										
7:20									X										
7:30									X										
7:40									X										
7:50									X										
8:00									X										
8:10									X										
8:20									X										
8:30									X										
8:40									X										
8:50									X										
9:00									X										
9:10									X										
9:20									X										
9:30									X										
9:40									X										
9:50									X										
10:00					X														
10:10					X														
10:20					X														
10:30									X										
10:40									X										
10:50									X										
11:00									X										
11:10									X										
11:20									X										
11:30									X										
11:40									X										
11:50									X										
12:00									X										
12:10									X										
12:20									X										
12:30									X										
12:40									X										
12:50									X										
13:00									X										
13:10									X										
13:20									X										
13:30									X										
13:40									X										
13:50									X										
14:00																			X

## Listas de chequeo de tiempos perdidos en el área de Vulcanización

Maquina: PRENSA		Fecha: 20/05/2010		Operador : Luis loja														
Zanja: D		Observador: Jéssica Montenegro																
HORA DE LA LECTURA	OPERACIÓN PRODUCTIVA	SIN PROGRAMA		MANTENIMIENTO PREVENTIVO		ALMUERZO Y FUERA DE NORMA		SET- UP		OTROS		FALTA DE MATERIALES O COMPONENTES		FALTA DE PERSONAL		OTROS		
		Sin programa	Cambio de programa	A cargo de mantenimiento	Comida	Medicina Preventiva	Permiso medico	Reunión capacitación en planta	Cambio de blades	Cambio de moldes	Lavado de moldes	Dato mecánico	Dato eléctrico	Dato electrónico	No hay llantas verdes	Ausentismo	Entrenamiento	Equipo incompleto
6:00																		X
6:10																		X
6:20	X																	
6:30	X																	
6:40	X																	
6:50	X																	
7:00	X																	
7:10									X									
7:20									X									
7:30									X									
7:40									X									
7:50	X																	
8:00	X																	
8:10	X																	
8:20	X																	
8:30	X																	
8:40	X																	
8:50	X																	
9:00	X																	
9:10	X																	
9:20	X																	
9:30										X								
9:40										X								
9:50										X								
10:00										X								
10:10					X													
10:20					X													
10:30					X													
10:40	X																	
10:50	X																	
11:00	X																	
11:10	X																	
11:20	X																	
11:30	X																	
11:40	X																	
11:50	X																	
12:00	X																	
12:10	X																	
12:20	X																	
12:30	X																	
12:40	X																	
12:50	X																	
13:00	X																	
13:10	X																	
13:20	X																	
13:30	X																	
13:40	X																	
13:50	X																	
14:00																		X



## Listas de chequeo de tiempos perdidos en el área de Vulcanización

Maquina: PRENSA		Fecha: 20/05/2010		Operador : Luis loja															
Zanja: E		Observador: Jéssica Montenegro																	
HORA DE LA LECTURA	OPERACIÓN PRODUCTIVA	SIN PROGRAMA		MANTENIMIENTO PREVENTIVO		ALMUERZO Y FUERA DE NORMA			SET- UP		OTROS		FALTA DE MATERIALES O COMPONENTES		FALTA DE PERSONAL		OTROS		
		Sin programa	Cambio de programa	A cargo de mantenimiento	Comida	Medicina Preventiva	Permiso medico	Reunión capacitación encuesta	Cambio de bidders	Cambio de moldes	Lavado de moldes	Dato mecanico	Dato electrico	Dato electronico	No hay llantas verdes	Ausentismo	Entrenamiento	Equipo incompleto	INICIO Y FIN DE TURNO
6:00																			X
6:10																			X
6:20	X																		
6:30	X																		
6:40	X																		
6:50	X																		
7:00	X																		
7:10	X																		
7:20	X																		
7:30	X																		
7:40	X																		
7:50	X																		
8:00								X											
8:10								X											
8:20								X											
8:30								X											
8:40									X										
8:50									X										
9:00									X										
9:10									X										
9:20									X										
9:30									X										
9:40									X										
9:50									X										
10:00																			
10:10					X														
10:20					X														
10:30					X														
10:40									X										
10:50									X										
11:00									X										
11:10									X										
11:20									X										
11:30									X										
11:40									X										
11:50									X										
12:00									X										
12:10									X										
12:20									X										
12:30									X										
12:40									X										
12:50									X										
13:00									X										
13:10									X										
13:20									X										
13:30									X										
13:40									X										
13:50									X										
14:00																			X

## Listas de chequeo de tiempos perdidos en el área de Vulcanización

Maquina: PRENSA		Fecha: 20/05/2010					Operador : Luis loja												
Zanja: F		Observador: Jéssica Montenegro																	
HORA DE LA LECTURA	OPERACIÓN PRODUCTIVA	SIN PROGRAMA		MANTENIMIENTO PREVENTIVO		ALMUERZO Y FUERA DE NORMA			SET-UP		OTROS		FALTA DE MATERIALES O COMPONENTES		FALTA DE PERSONAL		OTROS		
		Sin programa	Cambio de programa	A cargo de mantenimiento	Comida	Medicina Preventiva	Permiso medico	Rearrón capacitación enaesta	Cambio de b loaders	Cambio de moldes	Lavado de moldes	Dato mecatrónico	Dato eléctrico	Dato electrónico	No hay llanta verdes	Ausentismo	Entrenamiento	Equipo incompleto	INICIO Y FIN DE TURNO
6:00																			X
6:10																			X
6:20	X																		
6:30	X																		
6:40	X																		
6:50	X																		
7:00	X																		
7:10	X																		
7:20	X																		
7:30	X																		
7:40	X																		
7:50	X																		
8:00	X																		
8:10	X																		
8:20	X																		
8:30	X																		
8:40	X																		
8:50	X																		
9:00	X																		
9:10	X																		
9:20	X																		
9:30									X										
9:40									X										
9:50									X										
10:00									X										
10:10						X													
10:20						X													
10:30						X													
10:40										X									
10:50										X									
11:00										X									
11:10										X									
11:20										X									
11:30										X									
11:40	X																		
11:50	X																		
12:00	X																		
12:10	X																		
12:20	X																		
12:30	X																		
12:40	X																		
12:50	X																		
13:00	X																		
13:10	X																		
13:20	X																		
13:30	X																		
13:40	X																		
13:50	X																		
14:00																			X

Luego de la recolección de datos mediante las listas de chequeo realizado en cada zanja de las prensas del área de vulcanización, se procedió a realizar el resumen en el que se registran los porcentajes de productividad de la prensa y los porcentajes de improductividad con sus respectivas causas como se ilustran a continuación.

<b>Resumen de tiempos perdidos</b>				
Maquina: PRENSA		Fecha: 20/05/2010		Operador : Luis loja
Zanja: A			Observador: Jéssica Montenegro	
			TIEMPO (min)	PORCENTAJE
<b>OPERACIÓN PRODUCTIVA</b>			385	80.21
<b>OPERACIÓN IMPRODUCTIVA</b>	Almuerzo bajo norma	Comida	30	6.25
	Set up	Cambio de Bladders	45	9.38
		Cambio de moldes	0	0.00
		Lavado de Moldes	0	0.00
	Otros	Inicio de turno	10	2.08
		Fin de turno	10	2.08
<b>TOTAL</b>			480	100%

**Tabla N° 9** Resumen de tiempos perdidos de la zanja A

<b>Resumen de tiempos perdidos</b>				
Maquina: PRENSA		Fecha: 20/05/2010		Operador : Luis loja
Zanja: B			Observador: Jéssica Montenegro	
			TIEMPO (min)	PORCENTAJE
<b>OPERACIÓN PRODUCTIVA</b>			290	60.42
<b>OPERACIÓN IMPRODUCTIVA</b>	Almuerzo y el resto bajo norma	Comida	40	8.33
	Set up	Cambio de Bladders	0	0.00
		Cambio de moldes	0	0.00
		Lavado de Moldes	120	25.00
	Otros	Inicio de turno	10	2.08
		Fin de turno	20	4.17
<b>TOTAL</b>			480	100%

**Tabla N° 10** Resumen de tiempos perdidos de la zanja B

Resumen de tiempos perdidos				
Maquina: PRENSA		Fecha: 20/05/2010		Operador : Luis loja
Zanja: C			Observador: Jéssica Montenegro	
			TIEMPO (min)	PORCENTAJE
<b>OPERACIÓN PRODUCTIVA</b>			40	8.33
OPERACIÓN INPRODUCTIVA	Almuerzo y el resto bajo norma	Comida	30	6.25
	Set up	Cambio de Bladders	0	0.00
		Cambio de moldes	390	81.25
		Lavado de Moldes	0	0.00
	Otros	Inicio de turno	10	2.08
		Fin de turno	10	2.08
	<b>TOTAL</b>			480

Tabla N° 11 Resumen de tiempos perdidos de la zanja C

Resumen de tiempos perdidos				
Maquina: PRENSA		Fecha: 20/05/2010		Operador : Luis loja
Zanja: D			Observador: Jéssica Montenegro	
			TIEMPO (min)	PORCENTAJE
<b>OPERACIÓN PRODUCTIVA</b>			350	72.92
OPERACIÓN INPRODUCTIVA	Almuerzo y el resto bajo norma	Comida	30	6.25
	Set up	Cambio de Bladders	40	8.33
		Cambio de moldes	0	0.00
		Lavado de Moldes	40	8.33
	Otros	Inicio de turno	10	2.08
		Fin de turno	10	2.08
	<b>TOTAL</b>			480

Tabla N° 12 Resumen de tiempos perdidos de la zanja D

Resumen de tiempos perdidos				
Maquina: PRENSA		Fecha: 20/05/2010		Operador : Luis loja
Zanja: E			Observador: Jéssica Montenegro	
			TIEMPO (min)	PORCENTAJE
<b>OPERACIÓN PRODUCTIVA</b>			100	20.83
OPERACIÓN INPRODUCTIVA	Almuerzo y el resto bajo norma	Comida	30	6.25
	Set up	Cambio de Bladders	40	8.33
		Cambio de moldes	290	60.42
		Lavado de Moldes	0	0.00
	Otros	Inicio de turno	10	2.08
		Fin de turno	10	2.08
	<b>TOTAL</b>			480

Tabla N° 13 Resumen de tiempos perdidos de la zanja E


<b>Resumen de tiempos perdidos</b>			
Maquina: PRENSA		Fecha: 20/05/2010	Operador : Luis loja
Zanja: <b>F</b>		Observador: Jéssica Montenegro	
			<b>TIEMPO (min)</b>
			<b>PORCENTAJE</b>
<b>OPERACIÓN PRODUCTIVA</b>			330
			68.75
<b>OPERACIÓN INPRODUCTIVA</b>	Almuerzo y el resto bajo norma	Comida	30
	Set up	Cambio de Bladders	40
		Cambio de moldes	0
		Lavado de Moldes	60
	Otros	Inicio de turno	10
		Fin de turno	10
	<b>TOTAL</b>		
			100%

**Tabla N° 14** Resumen de tiempos perdidos de la zanja F


### 2.5.2.2 Seguimientos

Una vez conocido las operaciones inproductivas se procedió a realizar seguimientos a los operadores de las mismas, cuyo objetivo fue identificar las causas del elevado porcentaje de tiempos perdidos.












### 2.5.2.2.1 Bladders


 <b>DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO</b>				ING INDUSTRIAL							
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO				OPERARIO <u>X</u>		MATERIAL _____		EQUIPO _____			
DIAGRAMA No.	1	HOJA :	1 / 13			<b>R E S U M E N</b>					
DEPARTAMENTO:	SUPERVISOR : Jaime Armijos					<b>ACTUAL</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>DIFERENCIA</b>			
PROCESO: Vulcanizacion				<b>ACTIVIDAD</b>							
ACTIVIDAD: Bladders				OPERACIÓN		32.4	M.A				
MAQUINA: PRENSAS				TRANSPORTE		4.2	M.A				
METODO ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/> PROPUUESTO				ESPERA		1.5	M.A				
FECHA: 15/09/2009				INSPECCION		0.4	M.A				
TURNO: 1 2 3				ALMACENAMIENTO		0.0	M.A				
OBSERVADOR: Jessica M.				DISTANCIA (m)							
TRABAJADOR: MIGUEL LOJA				TIEMPO (hrs/h)							
HORA INICIO: 6:00				COSTO							
TERMINO: 1:53				M.OBRA							
				MATERIAL							
				TOTAL.....							
DESCRIPCION	CANT und	DISTNC m	TIEMPO		SIMBOLO					OBSERVACIONES	
			Min	Seg	○	⇒	D	□	▽		
Ir a prensa a marcar fichas			12	7	1						
Ir al taller				57		1					
Ir a firmar asistencia			1	4	1						
Coloca guantes				31	1						
Alista herramientas				34	1						
Coloca herramientas en la moto			1	28	1						
Ir a la prensa B20 / B 19				26		1					
Retira carro de llantas verde				9	1						
Acerca moto a la prensa				30	1						185 / 60 R14 CH 90
Baja herramientas de la moto				19	1						
Abre porta llantas			1	8	1						
Sube a la prensa				8		1					
Afloja pernos del collarin				46	1						
Se pasa a la otra prensa				8		1					
Afloja pernos del collarin				28	1						
Baja de la prensa				4		1					
Accionar boton de subir piston				7	1						
Colocar llave en el anillo del bladder				12	1						
Aflojar bladder del cilindro con la llave				28	1						
Colocar llave en el anillo del bladder				10	1						
Aflojar bladder del cilindro con la llave				34	1						
Aflojar bladder del cilindro manualmente				23	1						
Espera que compañero acerque moto a la prensa				45			1				
Coloca agarradera de moto en collarin de bladder				9	1						
Retira empaques de la cabeza del cilindro				22	1						
Despegar empaques				18	1						
Colocar empaques en la cabeza del cilindro				13	1						
Lubricar empaques				22	1						
Ir al taller				21		1					
Llenar hoja de control de cambio de bladder				33	1						
Retirar agarradera de la moto del collarin del bladder				28	1						
Ir a traer bladder nuevo del armario				40		1					
Espera que compañero desarme el bladder				42			1				
Ir a traer herramientas del armario				18		1					
Retirar empaques del collarin				12	1						
Colocar empaques en el collarin				19	1						
Lubricar empaques				10	1						
Revisar anillo #1				21				1			
Llevar anillo #1 a la mersa de herramientas				20		1					
Ir a traer taladro de armario para limpiar ventilas				52		1					
Colocar nuevas brocas en el taladro			1	46	1						
Asegurar taladro con un poco de papel			1	6	1						
Conectar taladro a tuberia de aire				26	1						
Abrir valbula de aire				6	1						
Limpiar ventilasdel anillo #1			2	17	1						
Revisar anillo #1				23	1						
Cambiar broca de taladro				32	1						
Limpiar ventilasdel anillo #1				42	1						
Llevar anillo #1 al piston				18	1						
Colocar pernos en el anillo #1		8		25	1						
Ajustar pernos con el taladro				16	1						
<b>TOTAL</b>				<b>38.38</b>		32.4	4.23	1.45	0.35	0	

 <b>DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO</b>				ING INDUSTRIAL								
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO				OPERARIO <u>X</u>		MATERIAL <u>   </u>		EQUIPO <u>   </u>				
DIAGRAMA No.	1	HOJA :	2 / 13	<b>R E S U M E N</b>								
DEPARTAMENTO: 141	0	SUPERVISOR : Jaime Armijos		<b>ACTIVIDAD</b>			<b>ACTUAL</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>DIFERENCIA</b>			
PROCESO: Vulcanizacion				OPERACIÓN	○	54.80	M.A					
ACTIVIDAD: Bladders				TRANSPORTE	⇒	6.7	M.A					
MAQUINA: PRENSAS				ESPERA	D	4.60	M.A					
METODO ACTUAL				INSPECCION	□	0.35	M.A					
PROPUESTO				ALMACENAMIENTO	▽	0	M.A					
FECHA: 15/09/2009				TURNO: 1 2 3		TOTAL.....						
OBSERVADOR: Jessica M.				TRABAJADOR: MIGUEL LOJA		DISTANCIA (m)						
HORA INICIO: 6:00				TERMINO: 1:53		TIEMPO (hrs/h)						
						COSTO						
						M.OBRA						
						MATERIAL						
DESCRIPCION				CANT		TIEMPO		SIMBOLO				OBSERVACIONES
				und	m	Min	Seg	○	⇒	D	□	
Colocar mariposa y la tuerca en el piston				14	1							
Ajustar pernos con el taladro				36	1							
Retirar mariposa y la tuerca				7	1							
Sube la mesa y voltear el bladder				22	1							
Colocar anillo #4 en el piston				11	1							
Bajar mesa hasta que entre bladder en ceja del anillo #4				19	1							
Golpear bladder con martillo de goma				12	1							
Colocar anillo #3 sobre el anillo #4				7	1							
Ajustar pernos con el taladro				25	1							
Colocar mariposa y la tuerca en el piston				33	1							
Ajustar pernos con el taladro				19	1							
Retirar mariposa y la tuerca				11	1							
Lubricar Bladder				54	1							
Espera qu compañero limpie collarin				1	7	1						
Ir a traer llave de la prensa				43			1					
Retirar pernos del collarin				3	46	1						
Lubricar rosca del collarin				29	1							
Espera que compañero haga machuelos en el collarin				1	38			1				
Ajustar pernos del collarin				33	1							
Accionar boton de bajar el cilindro				12	1							
Espera que compañero acerque moto al bladder				9				1				
Colocar agarradera de la moto en el collarin del bladder				10	1							
Espera que compañero coloque espaciador en el bladder				36				1				
Ir a la prensa				34			1					
Subirse a la prensa				10	1							
Centrar bladder en el cilindro				10	1							
Retira agarradera de la moto del collarin del bladder				8	1							
Baja de la prensa				8	1							
Acciona boton de subir cilindro				12	1							
Subirse a la prensa				5	1							
Ajusta bladder al cilindro manualmente				22	1							
Retirar empaques de la cabeza del cilindro B20				12	1							
Coloca empaques en la cabaza del cilindro				15	1							
Lubricar empaques				21	1							
Lubricar rosca del espaciador				10	1							
Ir al taller				24			1					
pasar el taladro al compañero				22	1							
Espera que compañero desarme el bladder				46				1				
Retira empaques del collarin del anillo #4				8	1							
Revisar anillo #1				14	1							
Leva anillo # 1 a mesa de herramientas				9	1							
Limpia ventilas de anillo#1				1	22	1						
Cambia de broca del taladro				56	1							
Limpia ventilas de anillo#1				2	19	1						
Revisar anillo #1				31	1							
Ir a traer brocas del armario				47			1					
Cambia de broca del taladro				1	8	1						
Limpia ventilas de anillo#1				1	35	1						
Coloca anillo #1 al piston				14	1							
Colocar pernos en el anillo #1 manualmente				29	1							
<b>TOTAL</b>					<b>66.45</b>		54.8	6.7	4.6	0.35	0	

 <b>DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO</b>				ING INDUSTRIAL									
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO				OPERARIO <u>  X  </u>		MATERIAL <u>      </u>		EQUIPO <u>      </u>					
DIAGRAMA No.:		1 HOJA : 3 / 13		<b>R E S U M E N</b> ACTUAL    PROPUESTA    DIFERENCIA									
DEPARTAMENTO:		0 SUPERVISOR : Jaime Armijos											
PROCESO: Vulcanizacion ACTIVIDAD: Bladders				OPERACIÓN		67.50		M.A					
				TRANSPORTE		9.0333333		M.A					
				ESPERA		6.53		M.A					
				INSPECCION		0.35		M.A					
MAQUINA: PRENSAS METODO ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/> PROPUESTO <input type="checkbox"/> 0				ALMACENAMIENTO		0		M.A					
FECHA: 15/09/2009 TURNO:    1    2    3				DISTANCIA (m)									
OBSERVADOR: Jessica M.				TRABAJADOR: MIGUEL LOJA		COSTO							
HORA INICIO: 6:00				TERMINO: 2:00		M.OBRA							
				MATERIAL									
				TOTAL.....									
DESCRIPCION				CANT und	DISTNC m	TIEMPO		SIMBOLO					OBSERVACIONES
						Min	Seg	○	⇒	D	□	▽	
Ajustar pernos con el taladro				24	1								
Colocar mariposa y la tuerca en el piston				10	1								
Ajustar pernos con el taladro				15	1								
Retira mariposa y la tuerca del piston				10	1								
Subir mesa y voltear bladder				15	1								
Colocar anillo #4 en piston				11	1								
Bajar la mesa hasta que entre bladder en la ceja del anillo				19	1								
Golpear bladder con martillo de goma				8	1								
Colocar anillo #3 sobre el anillo#4				11	1								
Ajustar pernos con el taladro				12	1								
Colocar mariposa y la tuerca en el piston				11	1								
Ajustar pernos con el taladro				18	1								
Retira mariposa y la tuerca del piston				7	1								
Colocar el collarin en el anillo #4				19	1								
Ajustar pernos del collarin				12	1								
Lubricar bladder				47	1								
Colocar agarradera de lamoto en el collarin del bladder				7	1								
Ir a la prensa				32			1						
Colocar espaciador en el bladder				24	1								
Centrar bladder en el cilindro				16	1								
Retira agarradera de moto del collarin del bladder				4	1								
Ajusta bladder al cilindro manualmente				21	1								
Revisa bladder				19				1					
Ajusta bladder al cilindro manualmente				12	1								
Ajusta bladder al cilindro con la llave				40	1								
Coloca herramientas en la moto				12	1								
Espera que compañero traiga llave del taller				48				1					
Ajusta pernos del collarin				47	1								
Mide altura de estirado del bladder con el flexometro				13	1								
Ajusta pernos del collarin				17	1								
Baja de la prensa				6	1								
Espera que compañero ajuste bladder de la otra prensa				24				1					
Acciona boton de subir cilindro				7	1								
Mide altura de estirado del bladder con el flexometro				6	1								
Sierra porta llantas				32	1								
Conversa con compañero				25				1					
Ir al taller				29	1								
Revisa hoja de control de cambio de bladder				10	1								
Ir a la prensa <b>D9 D10</b>				41			1						
Revisar bladder				1	28	1							
Ir al taller				30			1						
Revisa hoja de control de cambio de bladder				20	1								
Ir a la prensa <b>C7 C8</b>				37			1						<b>1000 -- 20 DCL</b>
Acciona boton de subir cilindro				10	1								
Sube a la prensa				9	1								
Afloja bladder del cilindro con la llave				1	11	1							
Baja de la prensa				12	1								
<b>TOTAL</b>					<b>83.42</b>	67.5	9.03	6.53	0.35		0		



 <b>DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO</b>				ING INDUSTRIAL						
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO				OPERARIO <u>X</u>		MATERIAL _____		EQUIPO _____		
DIAGRAMA No. 1		HOJA : 4 / 13		<b>R E S U M E N</b>						
DEPARTAMENTO: 0		SUPERVISOR : Jaime Armijos		ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTA	DIFERENCIA		
PROCESO: Vulcanizacion				OPERACIÓN		89.60	M.A			
ACTIVIDAD: Bladders				TRANSPORTE		10.55	M.A			
				ESPERA		8.38	M.A			
MAQUINA: PRENSAS				INSPECCION		0.7166667	M.A			
METODO ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/>		PROPUESTO <input type="checkbox"/>		ALMACENAMIENTO		0	M.A			
FECHA: 15/09/2009		TURNO: 1 2 3		DISTANCIA (m)						
OBSERVADOR: Jessica M.		TRABAJADOR: MIGUEL LOJA		TIEMPO (hrs/h)						
HORA INICIO: 6:00		TERMINO: 1:53		COSTO						
				M.OBRA						
				MATERIAL						
				TOTAL.....						
DESCRIPCION	CANT	DISTNC	TIEMPO		SIMBOLO					OBSERVACIONES
	und	m	Min	Seg						
Baja cargador de llantas				41	1					
Sube a la prensa				11	1					
Engancha agarradera de la moto al collarin del bladder				22	1					
Espera que compañero retire bladder de la prensa				22			1			
Retira empaques de la cabeza del cilindro				10	1					
Coloca empaques en la cabeza del cilindro				24	1					
lubrica los empaques				17	1					
Baja de la prensa				9	1					
Ir al taller				34		1				
Alista mesa de armado				27	1					
Espera que compañero desarme bladder				44		1				
ir a traer bladder nuevos del armario				13		1				
Retirar funda del bladder				29	1					
Despegar bladder				17	1					
botar fundas en el basurero				30	1					
Retira empaques del collarin				8	1					
Coje empaques de armario				20	1					
Retira pernos del anillo #1				25	1					
Lleva anillo #1 a la mesa de herramientas				7	1					
Buscar taladro				12	1					
Limpiar ventilas del anillo #1			4	34	1					
cambia brocas del taladro				35	1					
Limpiar ventilas del anillo #1			1	32	1					
espera que compañero haga mochuelos				48			1			
Colocar anillo en anillo #2				21	1					
Subir mesa hasta que bladder entre a ceja del anillo				11	1					
Revisar anillo # 1				22				1		
Colocar anillo #1 en el piston				8	1					
Colocar pernos en el anillo #1				3	1					
Ajustar pernos con el taladro				40	1					
Colocar mariposa y la tuerca en le piston				14	1					
Ajustar pernos con el taladro				28	1					
Retira mariposa y la tuerca del piston				10	1					
Sube mesa y volte bladder				28	1					
Baja un poco La mesa				14	1					
coloca anillo #4 en el piston				11	1					
Baja mesa hasta que entre bladder en la ceja del anillo #4				21	1					
Colocar anillo #3 sobre el anillo #4				17	1					
Ajusta pernos con el taladro				20	1					
Coloca mariposa y la tuerca en el piston				11			1			
Ajusta pernos con el taladro				34	1					
Retira mariposa y la tuerca del piston				12	1					
Espera que compañero le de la llave				30			1			
Retira pernos del collarin				57	1					
Hace machuelos en el collarin				4	1					
Accionar boton de subir piston			3	48	1					
Coloca collarin en el anillo #4				20	1					
coloca pernos en el collarin				15	1					
<b>TOTAL</b>				<b>109.25</b>	<b>89.6</b>	<b>10.6</b>	<b>8.38</b>	<b>0.72</b>	<b>0</b>	

 <b>DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO</b>				ING INDUSTRIAL						
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO				OPERARIO		MATERIAL		EQUIPO		
DIAGRAMA No.	1	HOJA :	5 / 13	RESUMEN						
DEPARTAMENTO:	0	SUPERVISOR :	Jaime Armijos	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	DIFERENCIA			
PROCESO: Vulcanizacion				OPERACION	104.12	M.A				
ACTIVIDAD: Bladders				TRANSPORTE	14.3	M.A				
MAQUINA: PRENSAS				ESPERA	10.72	M.A				
METODO ACTUAL				INSPECCION	0.7166667	M.A				
PROPUESTO				ALMACENAMIENTO	0	M.A				
FECHA: 15/09/2009				TURNO: 1 2 3						
OBSERVADOR: Jessica M.				TRABAJADOR: MIGUEL LOJA						
HORA INICIO: 6:00				TERMINO: 1:53						
				TOTAL.....						
DESCRIPCION	CANT	DISTNC	TIEMPO		SIMBOLO					OBSERVACIONES
	und	m	Min	Seg	○	⇒	D	□	▽	
Ajusta pernos del collarin			12	1						
Epera que compañero acerque la moto al bladder armado			17				1			
Coloca agarradera de moto en el collarin del bladder			4	1						
Ir a la prensa C8			41			1				
Sebe a la prensa			11	1						
Centra bladder al piston			18	1						
Retira agarradera de moto del bladder			4	1						
Ajusta bladder al cilindro manualmente			22	1						
Espera que compañero ajuste bladder con la llave			54				1			
Acomoda el collarin para ajustar pernos			9	1						
Espera que compañero suba el piston			10	1						
Ajusta pernos del collarin			52	1						
Espera que compañero mida altura de estirado del bladder			15	1						
Ajusta pernos del collarin			21	1						
Espera que compañero mida altura de estirado del bladder			7	1						
Ajusta pernos del collarin			43	1						
Baja de la prensa			17	1						
Conversa con compañero			46				1			
Ir al taller			44			1				
Ir a la prensa C20			19			1				1100 - 20 - HCT
Sube a la prensa			15	1						
Ir a Of. Supervisor			39			1				
Conversa con supervisor			1	1	1					
Ir al taller			8			1				
Revisar hoja de control de cambio de bladder			18	1						
Ir a traer bladder nuevo del armario			32	1						
Ir a la prensa			18			1				
Conversar con compañero			12				1			
Ir al baño			3	27	1					
Ir a la prensa			27			1				
Baja cargador de llantas			46	1						
Sube a la prensa			26	1						
Coloca agarradera de moto en el collarin del bladder			9	1						
Espera que compañero retire el bladder del cilindro con la moto			11				1			
Retira empaques de la cabeza del cilindro			17	1						
Coloca empaques en la cabeza del cilindro			23	1						
lubrica los empaques			13	1						
Baja de la prensa			11	1						
Ir al taller			29			1				
Retira bladder de la funda			47	1						
Despaga bladder			16	1						
Bota la funda			9	1						
Alista mesa de armado de bladder			16	1						
Voltea anillo #4			13	1						
Retira empaques del collarin del anillo#4			14	1						
Ir a traer empaques y lubrica			19	1						
Coloca empaques en el collarin			14	1						
<b>TOTAL</b>				<b>129.85</b>	104	14.3	10.7	0.72	0	



## DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

ING INDUSTRIAL

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO				OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO					
DIAGRAMA No.	1	HOJA :	6 / 13			<b>R E S U M E N</b>					
DEPARTAMENTO:	0	SUPERVISOR :	Jaime Armijos								
				<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>DIFERENCIA</b>				
PROCESO: Vulcanizacion				OPERACIÓN	○	127.20	M.A				
ACTIVIDAD: Bladders				TRANSPORTE	⇒	18.8	M.A				
				ESPERA	D	12.95	M.A				
MAQUINA: PRENSAS				INSPECCION	□	0.9833333	M.A				
METODO ACTUAL	x	PROPUESTO	0	ALMACENAMIENTO	▽	0	M.A				
FECHA: 15/09/2009	TURNO: 1 2 3										
OBSERVADOR: Jessica M.	TRABAJADOR: MIGUEL LOJA										
HORA INICIO: 6:00	TERMINO: 1:53										
				<b>TOTAL.....</b>							
DESCRIPCION	CANT	DISTNC	TIEMPO		SIMBOLO					OBSERVACIONES	
	und	m	Min	Seg	○	⇒	D	□	▽		
Espera que compañero termine de desarmar bladder				42			1				
Ir a dejar cuadernos de reportes			3	7		1					
Conversar con JC Herrera				29	1						
Regresar al taller			1	3		1					
Deja fichas en el escritorio				26	1						
Retira pernos del anillo #1				19	1						
Lleva anillo #1 a la mesa de herramientas				13	1						
Ir a armario a traer brocas				49	1						
Cambiar brocas del taladro			1	12	1						
Coordina con cambiador de moldes			2	10	1						
Limpia ventilas			4	21	1						
Retira broca rota de la ventila del anillo				32	1						
Colocar anillo#1 sobre el anillo#2				23	1						
Colocar pernos en el anillo #1 manualmente				57	1						
Ajusta pernos del anillo #1 con el taladro				20	1						
Colocar mariposa y la tuerca en el piston				20	1						
Ajusta pernos del anillo #1 con el taladro				21	1						
Retirar mariposa y tuerca de piston				12	1						
Subir mesa y voltear bladder				10				1			
Baja la mesa un poco				8	1						
Coloca anillo #4 con el teclé				25				1			
Retirar teclé del anillo #4				5	1						
Baja mesa hasta que bladder entre en ceja del anillo #4				34	1						
Coloca anillo # sobre el anillo #4				16	1						
Ajustar pernos con el taladro				18	1						
Colocar mariposa y tuerca en el piston				10	1						
Nivela mariposa con llaves				36	1						
Ajustar pernos con el taladro				36	1						
Retira mariposa y tuerca del piston				11	1						
Revisa collarin				16				1			
Espera que compañero acerque moto al bladder				13	1						
Coloca agarradera de moto en el collarin de bladder				11	1						
Ir a la prensa				20				1			
Sube a la prensa				13	1						
Centra bladder en el cilindro				17	1						
Retira agarradera de la moto del collarin del bladder				4	1						
Espera que comañero suba cargador de llanta				30	1						
Espera que comañero suba el cilindro				53	1						
Espera que compañero traiga llave				34				1			
Espera que compañero le de la llave				23				1			
Ajusta bladder al cilindro manualmente				23	1						
Ajusta pernos del collarin				19	1						
Espera que compañero suba piston			1	4	1						
Ajusta pernos del collarin				26	1						
Espera que compañero ajuste bladder al cilindro con la lla				20	1						
Ajusta pernos del collarin				37	1						
Espera que compañero baje cilindro				17	1						
Ajusta pernos del collarin				25	1						
Espera que compañero mida altura de estirado				21	1						
Ajusta pernos del collarin				26	1						
Baja de la prensa				8	1						
<b>TOTAL</b>						159.93	127	18.8	13	0.98	0



## DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

ING INDUSTRIAL

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO				OPERARIO <u>  X  </u>		MATERIAL <u>      </u>		EQUIPO <u>      </u>			
DIAGRAMA No.	1	HOJA :	7 / 13	<b>R E S U M E N</b>							
DEPARTAMENTO:	0	SUPERVISOR :	Jaime Armijos	ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTA	DIFERENCIA			
PROCESO: Vulcanizacion				OPERACIÓN	151.57		M.A				
ACTIVIDAD: Bladders				TRANSPORTE	23.666667		M.A				
				ESPERA	13.98		M.A				
MAQUINA: PRENSAS				INSPECCION	0.9833333		M.A				
METODO ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	PROPUESTO	<input type="checkbox"/>	ALMACENAMIENTO	0		M.A				
FECHA: 15/09/2009		TURNO:	1 2 3	DISTANCIA (m)							
OBSERVADOR: Jessica M.		TRABAJADOR:	MIGUEL LOJA	TIEMPO (hrs/h)							
HORA INICIO: 6:00		TERMINO:	1:53	COSTO							
				M.OBRA							
				MATERIAL							
				TOTAL.....							
DESCRIPCION	CANT	DISTNC	TIEMPO		SIMBOLO					OBSERVACIONES	
	und	m	Min	Seg	○	⇒	D	□	▽		
Coloa herramientas en la prensa				20	1						
Ir al taller				8		1					
Revisa hoja de control de cambio de bladder				23	1						
Ir a la prensa C20				28		1					
Coger herramientas de la prensa				12	1						
Ir a la prensa C2				28		1				1200- 20 Suv	
Afloja bladder del cilindro con llave				51	1						
Bajar llantas				33	1						
Accionar boton de subir cilindro				10	1						
Acercar moto a la prensa				31	1						
Espera que compañero retire agarradera del collarin				11	1						
Retira bladder del cilindro				8	1						
Retira moto de la prensa				23	1						
Acciona boton de subir piston				25	1						
Anota motiva de cambio de bladder				31	1						
Lleva bladder al taller				26		1					
Coloca bladders en porta bladder				25	1						
Revisa hoja de contorl de cambio de bladder				29	1						
Coloca espaciador en el armario				17	1						
Llena hoja de control de cambio de bladder				12	1						
Ir a la prensa F9			1	7		1					
Abre porta llantas				40	1						
Sube a la prensa				10	1						
Afloja pernos del collarin				29	1						
Retira empaque del collarin				35	1						
Coloca empaques en el collarin			1	48	1						
Acciona boton de subir cilindro				17	1						
Ajusta pernos del collarin				42	1						
Acciona boton de bajar Cilindro				13	1						
Ajusta pernos del collarin				50	1						
Acciona boton de subir cilindro				14	1						
Ir al taller				18		1					
Revisa hoja de contorl de cambio de bladder				43	1						
Ir a la prensa C11-C12				47		1					
Conversar con prensero				14			1				
Ir al taller				9		1					
Revisa hoja de contorl de cambio de bladder				17	1						
Recoje Fichas de la moto			1	12	1						
Llena hoja de control de cambio de bladder			5	8	1						
Hace inventario de bladder				44	1						
Ir a la prensa A7- A8			1	1		1				750 - 16 - HCT 12	
Retira llantas del porta llantas				42	1						
Bajar llantas verdes del cargador de llantas			1	37	1						
Espera que la prensa se abra				48			1				
Acciona boton de subir piston				10	1						
Sube a la prensa				10	1						
Coloca llave en anillo del bladder				9	1					A7	
Afloja bladder del cilindro con llave				34	1						
Retira llave del anillo				3	1						
Coloca llave en anillo del bladder				24	1					A8	
Afloja bladder del cilindro				30	1						
<b>TOTAL</b>						190.20	152	23.7	14	0.98	0



## DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

ING INDUSTRIAL


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO				OPERARIO ___X___		MATERIAL ___		EQUIPO ___			
DIAGRAMA No.	1 HOJA : 8 / 13			<b>R E S U M E N</b>							
DEPARTAMENTO:	0 SUPERVISOR : Jaime Armijos			ACTUAL		PROPUESTA		DIFERENCIA			
PROCESO: Vulcanizacion	ACTIVIDAD: Bladders			OPERACIÓN	177.27	M.A					
MAQUINA: PRENSAS				TRANSPORTE	27.25	M.A					
METODO ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	PROPUESTO	0	ESPERA	14.25	M.A					
FECHA: 15/09/2009	TURNO: 1 2 3			INSPECCION	0.9833333	M.A					
OBSERVADOR: Jessica M.	TRABAJADOR: MIGUEL LOJA			ALMACENAMIENTO	0	M.A					
HORA INICIO: 6:00	TERMINO: 1:53			DISTANCIA (m)							
				TIEMPO (hrs/h)							
				COSTO							
				M.OBRA							
				MATERIAL							
				TOTAL.....							
DESCRIPCION	CANT	DISTNC	TIEMPO		SIMBOLO					OBSERVACIONES	
	und	m	Min	Seg	○	⇒	D	□	▽		
Afloja pernos del collarin				43	1						
Afloja bladder del cilindro manualmente				20	1						
Afloja pernos del collarin				29	1						
Colocar bladder en porta bladder				21	1						
Espera que entre gargador de llantas				24	1						
Espera que compañero baje el cilindro				12	1						
Espera que compañero acerque la moto				15	1						
Coloca agarradera de moton en el collarin del bladder				4	1						
Retira empaques de la cabeza del cilindro				10	1						
Coloca empaques en la cabeza del cilindro				40	1						
Lurica empaques				25	1						
baja de la prensa				10	1						
Ir al taller			1	8		1					
Ir a traer bladder del armario				44	1						
Despegar bladder				19	1						
Retira empaques del collarin				11	1						
Trae empaque y lubrica				15	1						A7
Coloca empaques en el collarin				13	1						
Retira pernos del anillo #1				19	1						
Lleva anillo #1 ala mesa de herramientas				5	1						
Limpia ventilas			2	54	1						
Cambia brocas del taladro			1	20	1						
Limpia ventilas			1	23	1						
Cambia brocas del taladro				51	1						
Limpia ventilas			2	42	1						
Cambia brocas del taladro				30	1						
Limpia ventilas				38	1						
Limpia anillo #1 con cuchillo			2	40	1						
Coloca anillo #1 sobre anillo #2				9	1						
Coloca pernos en el anillo# 1				55	1						
Ajusta pernos con en taladro				49	1						
Coloca mariposa y tuerca en el piston				10	1						
Ajusta pernos con en taladro				11	1						
Retira mariposa y taladro del piston				10	1						
Sube meas y volteo bladder				11	1						
Coloca anillo #4 en el piston				15	1						
Bajar mesa hasta que entre bladder en la ceja del anillo #4				16	1						
Goplpear bladder con martillo de goma				19	1						
colocar anillo # 3 sobre el anillo #4				13	1						
Ajusta pernos con en taladro				11	1						
Colocar mariposa y tuerca en el piston				10	1						
Ajusta pernos con en taladro				13	1						
Retira mariposa y taladro del piston				10	1						
Lubrica bladder				48	1						
Coloca collarin en el anillo #4				21	1						
Espera que compañero ajuste pernos del collarin				36	1						
Revisa collarin				16			1				
Espera que compañero acerque moto al bladder armado				10	1						
Coloca agarradera de la moto en el collarin del bladder				8	1						
Ir a Of. supervisor			1	20		1					
Ir a la prensa A7 / A8			1	7		1					
<b>TOTAL</b>				<b>219.75</b>	<b>177</b>	<b>27.3</b>	<b>14.3</b>	<b>0.98</b>	<b>0</b>		



## DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

ING INDUSTRIAL

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO				OPERARIO		MATERIAL		EQUIPO		
DIAGRAMA No.:		1 HOJA : 9 / 13		<b>R E S U M E N</b>						
DEPARTAMENTO:		0 SUPERVISOR : Jaime Armijos		ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTA	DIFERENCIA		
PROCESO: Vulcanizacion				OPERACIÓN	○	201.87		M,A		
ACTIVIDAD: Bladders				TRANSPORTE	⇒	31.2666667		M,A		
MAQUINA: PRENSAS				ESPERA	D	64.30		M,A		
METODO ACTUAL		PROPUESTO		INSPECCION	□	0.98333333		M,A		
x		0		ALMACENAMIENTO	▽	0		M,A		
FECHA: 15/09/2009		TURNO: 1 2 3		DISTANCIA (m)						
OBSERVADOR: Jessica M.		TRABAJADOR: MIGUEL LOJA		TIEMPO (hrs/h)						
HORA INICIO: 6:00		TERMINO: 1:53		COSTO						
				M.OBRA						
				MATERIAL						
TOTAL.....										
DESCRIPCION	CAIT	DISTNC	TIEMPO		SIMBOLO					OBSERVACIONES
	und	m	Min	Seg	○	⇒	D	□	▽	
Retira empaques de la cabeza del cilindro				34	1					
Coloca empaques en la cabeza del cilindro				17	1					
Lubrica empaques				17	1					
Ir al taller			1	8		1				
Retira agarradera de la moto del collarin del bladder				12	1					
Ir a traer bladder del armario				21	1					
Ir a cita medica			50	3			1			9: 47 regresa 10 : 37
colocarse cintiron y guantes			1	51	1					
Ir a la prensa A7 / A8			1	15		1				
Ir al taller			1	9		1				
Revisar hoja de control de cambio de bladder				13	1					
Ir a la prensa F4				29		1				245 / 70R16 CC
Retira carro de llantas verdes			1	21	1					
Abrir porta llantas			1	8	1					
Aflojar pernos del collarin				17	1					
Espera que suba piston				9	1					
Coloca llave en el anillo del bladder				5	1					
Afloja bladder del cilindro con la llave				19	1					
Afloja bladder del cilindro manualmente				14	1					
Coloca agarradera de la moto en el collarin del bladder				13	1					
Retira empaques de la cabeza del cilindro				16	1					
Coloca empaques en la cabeza del cilindro				10	1					
Lubrica empaques				12	1					
Ir a traer bladder del armario				30	1					
Despegar bladder				51	1					
Acomodar mesa de armado				15	1					
Espera qu compañero desarme bladder				31	1					
Retira empaques del collarin				10	1					
Ir a traer empaques y lubricar				8	1					
Coloca empaques en el collarin				12	1					
Espera que compañero desarme bladder				21	1					
Retira pernos del anillo #1				9	1					
Coloca anillo #1 en la mesa de herramientas				8	1					
Cambiar broca del taladro			1	55	1					
Limpia ventilas			2	55	1					
Limpia anillo #1 con el cuchillo			2	25	1					
Cambiar broca del taladro				33	1					
Limpia ventilas				59	1					
Coloca anillo #1 en la mesa de armado				18	1					
Coloca anillo #2 en el piston				11	1					
Colocar bladder en el anillo #2				17	1					
Introducir bladder en ceja de bladder				27	1					
Golpear bladder con martillo de goma				13	1					
Colocar anillo #1 sobre el anillo #2				12	1					
Colocar pernos pernos en el anillo #1 manualmente				40	1					
Buscar pernos				45	1					
Ajustar pernos con el taladro				28	1					
Colocar mariposa y tuerca en piston				15	1					
Ajustar pernos con el taladro				10	1					
Retira mariposa y la tuerca del piston				9	1					
Sube mesa y volteo bladder				20	1					
<b>TOTAL</b>				<b>298.42</b>		202	31.3	64.3	0.98	0

 <b>DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO</b>				ING INDUSTRIAL						
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO				OPERARIO	MATERIAL		EQUIPO			
DIAGRAMA No.		1 HOJA : 10 / 13		<b>R E S U M E N</b>						
DEPARTAMENTO:		0 SUPERVISOR : Jaime Armijos		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	DIFERENCIA			
PROCESO: Vulcanizacion				OPERACIÓN	225.77	M,A				
ACTIVIDAD: Bladders				TRANSPORTE	34.75	M,A				
				ESPERA	94.72	M,A				
MAQUINA: PRENSAS				INSPECCION	0.9833333	M,A				
METODO ACTUAL		PROPUESTO		ALMACENAMIENTO	0	M,A				
FECHA: 15/09/2009		TURNO: 1 2 3		TOTAL.....						
OBSERVADOR: Jessica M.		TRABAJADOR: MIGUEL LOJA								
HORA INICIO: 6:00		TERMINO: 1:53								
DESCRIPCION	CANT und	DISTNC m	TIEMPO		SIMBOLO				OBSERVACIONES	
			Min	Seg	○	⇒	D	□		▽
Colocar anillo #4 en el piston				14	1					
Baja mesa hasta que entre bladder en la ceja del anillo				14	1					
Golpear bladder con martillo de goma				16	1					
Coloca anillo #3 sobre el anillo #4				12	1					
Ajustar pernos con el taladro				18	1					
Colocar mariposa y tuerca en piston				12	1					
Ajustar pernos con el taladro				9	1					
Retira mariposa y la tuerca del piston				11	1					
Coloca collarin en el anillo#4				27	1					Falta un perno
Lubrica pernos				10	1					
Ajustar pernos del collarin				24	1					
Lubrica bladder				59	1					
Espera que traiga moto				22			1			
Coloca agarradera de moto en el collarin del bladder				9	1					
Ir a la prensa F4				36		1				
Colocar espaciador en el bladder				25	1					
Sube a la prensa				8	1					
Centra bladder en el cilindro				7	1					
Retira agarradera de la moto del collarin del bladder				3	1					
Ajusta bladder al cilindro manualmente				10	1					
Ajusta bladder al cilindro con la llave				20	1					
Espera que compañero baje el cilindro				16	1					
Ajusta pernos del collarin				42	1					
Cierra porta llantas				16	1					
Ir al taller				39		1				
<b>COMIDA</b>				30	3		1			
Llena hoja de armado de bladder				1	27	1				
Llena hoja de control de cambio de bladder					46	1				
Ir a revisar llanta de la prensa F20 - F 19					57		1			
llenar hoja de cambio de bladder					53	1				
Ir a traer espaciador del armario					55	1				
Voltea bladder con el tecele				1	52	1				
Colocar espaciador en el bladder				1	14	1				
Voltea bladder con el tecele					12	1				
Espera que compañero traiga moto					30	1				
Colocar agarradera de moto en collarin del bladder					40	1				
Ir a la prensa C11 - C12				1	17		1			
Recibir indicaciones de JC Herrera				1	13	1				
Bajar cargador de llantas				1	29	1				
Sube a la prensa					14	1				
Coloca empaques en la cabeza del cilindro					40	1				
Lubricar empaques					10	1				
Centra bladder en el cilindro					49	1				
Retira agarradera de la moto del collarin del bladder					10	1				
Ajusta pernos del collarin					37	1				
Ajusta bladder al cilindro manualmente					48	1				
Espera que compañero ajuste bladder de la otra prensa				1	7	1				
Espera que compañero baje el cilindro					26	1				
mide altura de estirado del bladder					21	1				
Ajusta pernos del collarin					38	1				
Espera que compañero baje el cilindro					21	1				
<b>TOTAL</b>				<b>356.22</b>	<b>226</b>	<b>34.8</b>	<b>94.7</b>	<b>0.98</b>	<b>0</b>	



## DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

ING INDUSTRIAL

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO				OPERARIO <u>  X  </u>		MATERIAL <u>      </u>		EQUIPO <u>      </u>		
DIAGRAMA No.	1	HOJA :	11 / 13	<b>R E S U M E N</b>						
DEPARTAMENTO:	0	SUPERVISOR :	Jaime Armijos	ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTA	DIFERENCIA		
PROCESO: Vulcanizacion				OPERACIÓN	○	271.08	M,A			
ACTIVIDAD: Bladders				TRANSPORTE	⇒	40.383	M,A			
MAQUINA: PRENSAS				ESPERA	D	94.72	M,A			
METODO ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	PROPUESTO	<input type="checkbox"/>	INSPECCION	□	0.9833	M,A			
FECHA: 15/09/2009		TURNO: 1 2 3		ALMACENAMIENTO	▽	0	M,A			
OBSERVADOR: Jessica M.		TRABAJADOR: MIGUEL LOJA		DISTANCIA (m)						
HORA INICIO: 6:00		TERMINO: 1:53		TIEMPO (hrs/h)						
				COSTO						
				M.OBRA						
				MATERIAL						
				<b>TOTAL.....</b>						
DESCRIPCION	CANT	DISTNC	TIEMPO		SIMBOLO					OBSERVACIONES
	und	m	Min	Seg	○	⇒	D	□	▽	
Ajusta pernos del collarin				43	1					
Baja de la prensa				17	1					
Coloca herramientas en la moto				24	1					
Espera que llene fichas de control de curas del bladder				51	1					
Ir al taller				45		1				
Ir a buscar bladder viejos			2	41	1					
Ir a la prensa F8 - F9				21		1				
Abrir pota llantas				17	1					
Accionar boton de bajar cilindro				18	1					
Ir a traer moto del taller				48		1				
Ir a la prensa F8 - F9				41		1				
Cargar prensa				9	1					
Ir a la prensa A11 A12				57		1				750/ 16 PJ10Tubelss
Sube a la prensa				37	1					
Accionar boton de bajar cilindro				34	1					
Espera que compañero afloje collarin del bladder				45	1					
Afloja bladder del cilindro con la llave				33	1					
Espera que afloje pernos del collarin			1	27	1					
Levantar cargador de llantas				30	1					
Accionar boton de bajar cilindro				17	1					
Entra cagador de llantas				46	1					
Coloca agarradera de la moto en el collarin del bladder				26	1					
Retira empaques de la cabeza del cilindro				19	1					
Coloca empaques en la cabeza del cilindro				42	1					
Lubricar empaques				13	1					
Baja de la prensa				6	1					
Ir al taller			1	11		1				
Arregla mesa de desarmado				30	1					
Ir a traer bladder nuevo del armario			1	19	1					
Despega bladder			1	59	1					
Coloca tubo en sujetador				33	1					
Despega bladder 1				57	1					
Despega bladder 2			1	56	1					
Limpia tubo				21	1					
Ir a preguntar que anillo cambia				55		1				
Busca en hojas que anillo pone			1	5	1					
Busca anillo #1 en el armario				15	1					
Revisa anillo #1				28	1					
Busca anillo #1 en el armario			3	24	1					
Limpia ventilas del anillo #1			3	30	1					
Cambia brocas del taladro				32	1					
Limpia ventilas del anillo #1			1	55	1					
Cambia brocas del taladro				19	1					
Limpia ventilas del anillo #1				39	1					
Cambia brocas del taladro				21	1					
Limpia ventilas del anillo #1			5	50	1					
Cambia brocas del taladro				14	1					
Limpia ventilas del anillo #1			1	26	1					
Lleva anillo #1 a la mesa de desarmado				25	1					
Limpia ventilas del anillo #1			4	9	1					
Cambia brocas del taladro				17	1					
<b>TOTAL</b>				<b>407.17</b>	271	40.4	95	0.98	0	






## DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

ING INDUSTRIAL

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO		OPERARIO <u>  X  </u>	MATERIAL <u>      </u>	EQUIPO <u>      </u>							
DIAGRAMA No.	1	HOJA : 12 / 13	<b>R E S U M E N</b>								
DEPARTAMENTO:	0	SUPERVISOR : Jaime Armijos	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>DIFERENCIA</b>					
PROCESO: Vulcanizacion			OPERACIÓN	294.40	M,A						
ACTIVIDAD: Bladders			TRANSPORTE	43.183333	M,A						
MAQUINA: PRENSAS			ESPERA	94.72	M,A						
METODO ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	PROPUESTO	INSPECCION	0.9833333	M,A						
		<input type="checkbox"/>	ALMACENAMIENTO	0	M,A						
FECHA: 15/09/2009	TURNO: 1 2 3		DISTANCIA (m)								
OBSERVADOR: Jessica M.	TRABAJADOR: MIGUEL LOJA		TIEMPO (hrs/h)								
HORA INICIO: 6:00	TERMINO: 1:53		COSTO								
			M.OBRA								
			MATERIAL								
			<b>TOTAL.....</b>								
DESCRIPCION	CANT	DISTNC	TIEMPO		SIMBOLO			OBSERVACIONES			
	und	m	Min	Seg	○	⇒	D		□	▽	
Limpia ventilas del anillo #1			3	15	1						
Cambia brocas del taladro				19	1						
Limpia ventilas del anillo #1				50	1						
Cambia brocas del taladro				45	1						
Limpia ventilas del anillo #1				17	1						
Lleva anillo #1 a la mesa de desarmado				18	1						
Lubrica bladder armado			1	11	1						
Espera que compañero acerque moto al bladder				16	1						
Coloca agarradera de la moto en el collarin del bladder				6	1						
Ir a traer lubricante			2	48	1	1					
Alista mesa de armado				35	1						
Espera que compñero deje bladder en la mesa de desarmado				19	1						
Entrega taladro al compañero				19	1						
Espera qu compañero desarme bladder				50	1						
Retira empaque del collarin				18	1						
Coloca empaques en el collarin				13	1						
Lubrica empaques del collarin				25	1						
Retira pernos del anillo 1				25	1						
Guarda anillo #1 dañado en el armario				17	1						
Espera que compañero haga machuelos				33	1						
Garda taladro de ventilas en el armario				38	1						
Guarda brocas				28	1						
Espera que compañero haga machuelos en el anillo #4				41	1						
Retira anillo #4 del piston				15	1						
coloca anillo #2 en el piston				8	1						
coloca bladder en el anillo #2				8	1						
Golpea bladder con martillo de goma				6	1						
Coloca anillo #1 sobre el anillo #2				16	1						
Ajusta pernos con el taladro				18	1						
Coloca mariposa y tuerca en el piston				11	1						
Ajusta pernos con el taladro				14	1						
Retira mariposa y tuerca del piston				11	1						
Sube mesa y volteo bladder				21	1						
Coloca anillo #4 en el piston				15	1						
Baja mesa hasta que bladder entre en ceja del anillo #4				13	1						
Golpea bladder con martillo de goma				7	1						
Coloca anillo #3 sobre el anillo #4				11	1						
Ajusta pernos con el taladro				9	1						
Coloca mariposa y tuerca en el piston				12	1						
Nivela mariposa				12	1						
Ajusta pernos con el taladro				21	1						
Retira mariposa y tuerca del piston				9	1						
Espera que compañero retire pernos del collarin			1	15	1						
Lubrica bladder				45	1						
Espera que compañero haga machuelos en el collarin			1	30	1						
Coloca collarin en el anillo #4				16	1						
Espera que pase por el esmeril los pernos			1	3	1						
Coloca pernos en el collarin				27	1						
Ajusta pernos con el taladro				21	1						
Espera que compañero acerque la moto al bladder				20	1						
Coloca agarradera de la moto en el collarin del bladder				7	1						
<b>TOTAL</b>				<b>433.28</b>		294	43.2	94.7	0.98	0	

 <b>DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO</b>				ING INDUSTRIAL									
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO				OPERARIO <u>  X  </u>		MATERIAL <u>      </u>		EQUIPO <u>      </u>					
DIAGRAMA No.		1 HOJA : 13 / 13		R E S U M E N									
DEPARTAMENTO:		0 SUPERVISOR : Jaime Armijos		ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTA	DIFERENCIA					
PROCESO: Vulcanizacion				OPERACIÓN		314,08	M.A						
ACTIVIDAD: Bladders				TRANSPORTE		49.133333	M.A						
MAQUINA: PRENSAS				ESPERA		94.72	M.A						
METODO ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/>				PROPUESTO <input type="checkbox"/>		2.0666667	M.A						
FECHA: 15/09/2009				ALMACENAMIENTO		0	M.A						
OBSERVADOR: Jessica M.				TURNO: 1 2 3		DISTANCIA (m)							
HORA INICIO: 6:00				TRABAJADOR: MIGUEL LOJA		TIEMPO (hrs/h)							
TERMINO: 1:53				COSTO		M.OBRA							
				MATERIAL		TOTAL.....							
DESCRIPCION				CANT	DISTNC	TIEMPO		SIMBOLO			OBSERVACIONES		
				und	m	Min	Seg	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Ir a la prensa A11 / A12						1	23		<input checked="" type="radio"/>				
Ir a tres paquetes							35	1	<input checked="" type="radio"/>				
Acercca bladder a la prensa							21	1	<input checked="" type="radio"/>				
Centra bladder en el piston							11	1	<input checked="" type="radio"/>				
retira la moto de la prensa							7	1	<input checked="" type="radio"/>				
Retira cagador de llantas							16	1	<input checked="" type="radio"/>				
Acciona boton de subir piston							13	1	<input checked="" type="radio"/>				
Sube a la prensa							9	1	<input checked="" type="radio"/>				
coloca llave en el anillo del bladder							10	1	<input checked="" type="radio"/>				
Ajusta bladder al cilindro manualmente A11							16	1	<input checked="" type="radio"/>				
Ajusta bladder al cilindro manualmente A12							20	1	<input checked="" type="radio"/>				
Ajusta bladder al cilindro con la llave A11							45	1	<input checked="" type="radio"/>				
Colocar herramientas en la moto							11	1	<input checked="" type="radio"/>				
Acciona boton de subir piston							8	1	<input checked="" type="radio"/>				
Acciona boton de bajar piston							8	1	<input checked="" type="radio"/>				
Subir piston							13	1	<input checked="" type="radio"/>				
Nmide altura de estirado del bladder							47	1	<input checked="" type="radio"/>				
Espera que ajuste pernos del collarin							27	1	<input checked="" type="radio"/>				
Mide altura de conformado del bladder							11	1	<input checked="" type="radio"/>				
Acciona boton de subir cilindro							13	1	<input checked="" type="radio"/>				
Mide altura de conformado del bladder							9	1	<input checked="" type="radio"/>				
Llena ficha de control de curas del bladder						1	45	1	<input checked="" type="radio"/>				
Espera que compañero ajuste pernos del collarin						1	15	1	<input checked="" type="radio"/>				
Ir al taller						1	0		<input checked="" type="radio"/>				
Retira collarin de otro bladder						1	5		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
Deja llave en el armario							35	1	<input checked="" type="radio"/>				
Lleva fichas a la prensa A11						1	34		<input checked="" type="radio"/>				
Llena ficha de control de curas del bladder							59	1	<input checked="" type="radio"/>				
Coloca fichas en la prensa							13	1	<input checked="" type="radio"/>				
Retira collarin del bladder del A11							32	1	<input checked="" type="radio"/>				
Espera que compañero coloque collarin						1	13	1	<input checked="" type="radio"/>				
Sujeta bladder par que pueda ajuatar collarin							57	1	<input checked="" type="radio"/>				
Baja de la prensa							13	1	<input checked="" type="radio"/>				
Acciona boton de subir y bajar piston							38	1	<input checked="" type="radio"/>				
Mide altura de conformado del bladder							22	1	<input checked="" type="radio"/>				
Baja piston							28	1	<input checked="" type="radio"/>				
Conforma bladder							23	1	<input checked="" type="radio"/>				
Ir al taller						2	0		<input checked="" type="radio"/>				
Llena cuadernos de repostes						4	18	1	<input checked="" type="radio"/>				
<b>Fin de turno</b>													1:40
<b>TOTAL</b>							<b>460.00</b>		314	49.1	94.7	2.07	0

2.5.2.2.2. Moldes





## **Resumen de los seguimientos**

Mediante el estudio realizado en el área de bladders y moldes se encontró los siguientes problemas:

- Los operadores no cuentan con todas la herramientas para realizar sus actividades.
- No cuentan con procedimientos estándar para sus actividades.
- Existen muchas demoras al momento de realizar sus actividades.
- Retrasan a otros procesos por no realizar sus actividades a tiempo.

### **2.5.3 Verificación de problemas**

#### **2.5.3.1 Encuestas**

Para la verificación de los problemas encontrados mediante la observación, se realizó encuesta a los operarios de los dos procesos para el mismo se utilizó el siguiente formato:

## Encuesta

**Objetivo:** La presente encuesta tiene como objetivo de recabar información la realización de una tesis, motivo por el cual se les solicita que respondan con la mayor sinceridad.

**Proceso:**

**Operario:**

**Marque con una X la respuesta q usted crea correcta**

1. Para realizar sus actividades cuentan con todas las herramientas.

SI ( ) NO ( )

2. Para realizar sus actividades cuentan con procedimientos.

SI ( ) NO ( )

3. Existe variaciones de tiempos al realizar sus actividades.

SI ( ) NO ( )

4. Realizan actividades que no sean parte de los procesos de bladders o moldes.

SI ( ) NO ( )

5. El no realizar un cambio de bladders o moldes en el tiempo estimado, retrasa otros procesos

SI ( ) NO ( )

6. Cree que si contara con procedimientos estándar de sus actividades se demorarían menos en realizarlas.

SI ( ) NO ( )

**Gracias por su colaboración**

### 2.5.3.1 Resumen de la encuesta

En la siguiente tabla se ilustra el resumen de la encuesta realizada a los operarios de los procesos de bladders y moldes

OPERARIO	PREGUNTA 1		PREGUNTA 2		PREGUNTA 3		PREGUNTA 4		PREGUNTA 5		PREGUNTA 6	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Luis Loja	X			X	X		X		X		X	
Fernando Lluvicasa	X			X		X	X		X		X	
Alex Rodrigues	X			X		X		X	X		X	
René Domingues		X		X	X			X	X		X	
Carlos Martines		X		X	X			X	X			X
Rubén Orejuela									X			X
Fernando Arevalo	X			X	X		X		X			X
Rodrigo Rojas	X			X		X	X		X		X	
Carlos Passo	X			X		X	X		X		X	
Eduardo Gavilanes		X		X	X			X	X		X	
Alex Vasquez		X		X		X	X		X		X	
Luis Maldonado	X			X	X		X		X		X	

### 2.5.3.2 Tabulación de datos

Las imágenes ilustran los resultados de las encuestas realizadas a los operarios con el objetivo de verificar los problemas:

1. Para realizar sus actividades cuentan con todas las herramientas.

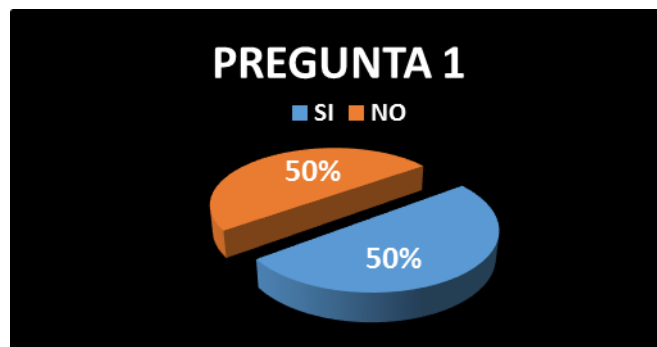
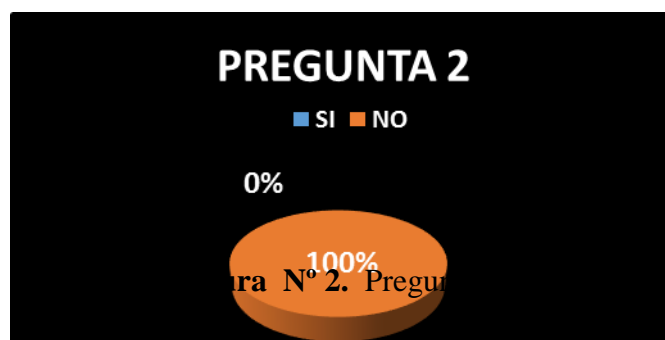


Figura N° 1. Pregunta 1

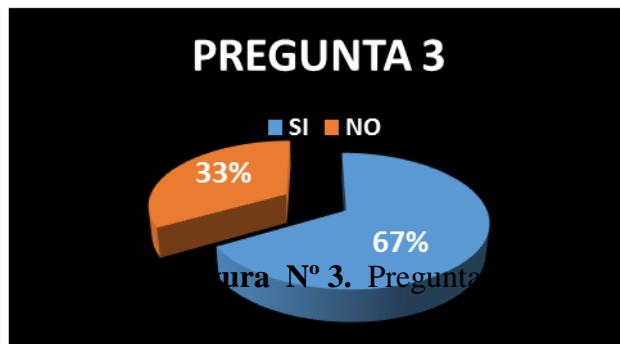
El 50% de los trabajadores contestaron que no cuentan con las herramientas necesarias para realizar sus actividades

2. Para realizar sus actividades cuentan con procedimientos



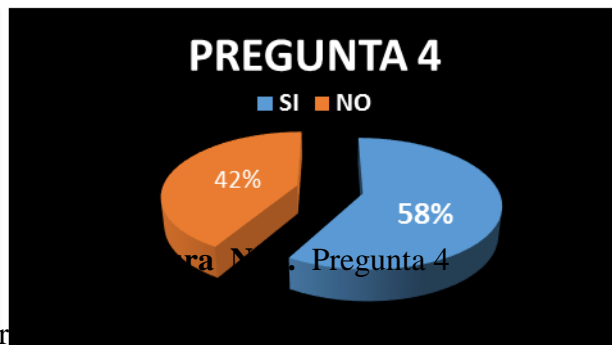
El 100% de los operarios contestaron que no cuentan con procedimientos estándar para realizar sus actividades.

3. Existe variaciones de tiempos al realizar sus actividades.



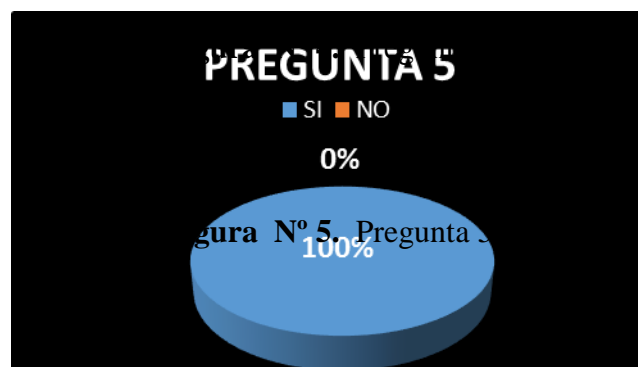
El 67% de los obreros contestaron que existen variaciones de tiempos al momento de realizar sus actividades

4. Realizan actividades que no sean parte de los procesos de bladders o moldes.



El 58% de los operarios realizan actividades que no son parte de los procesos de bladders y moldes

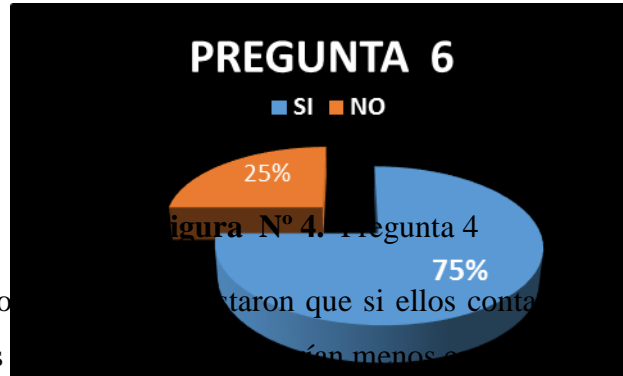
5. El no realizar un cambio de bladders o moldes en el tiempo estimado, retrasa otros procesos.





El 100% de los operarios contestaron que si ellos no realizan a tiempo sus actividades retrasarían los siguientes procesos

6. Cree que si contara con procedimientos estándar de sus actividades se demorarían menos en realizarlas.



El 75 % de los operarios contestaron que si ellos contaran con procedimientos estándar para sus actividades se demorarían menos en realizarlas.

### 2.5.3.2 Información secundaria.

Para verificar las variaciones de tiempos que existen al realizar las actividades de los procesos de bladders y moldes se utilizó las hojas de control de cambios ya sea de bladders o moldes.



## HOJA DE CONTROL DE CAMBIO DE BLADDERS

PRENSA	CAUSA	CODIGO	TIEMPO			RESPONSABLE
			EMPIEZA	TERMINA	TOTAL	
A1- 2	viejo	AP12-A	6:30	7:30	1:00	Loja
C3-4	roto	AP13-2C	7:40	8:55	1:15	Lhvicasa
B5-6	roto	15DTX500	9:00	10:20	1:20	Lhvicasa
D13-14	roto	15DTX501	10:30	11:00	0:30	Loja
F5-6	viejo	15DTX502	11:10	12:30	1:20	Rodriges
E7-8	viejo	15DTX503	12:40	13:20	0:40	Dominges
A11-12	viejo	AP12-A	2:10	3:45	1:35	Loja
A3-4	viejo	AP13-2C	4:00	4:45	0:45	Lhvicasa
E1-2	viejo	AP13-2C	4:55	5:35	0:40	Rodriges
D7-8	viejo	14DTX441	5:40	6:10	0:30	Dominges
B7-8	roto	AP12-A	6:25	7:30	1:05	Loja
F5-6	roto	AP12-A	7:00	8:00	1:00	Loja
D7-8	roto	AP13/60-3C	8:25	8:50	0:25	Lhvicasa
E20-21	viejo	AP13-2C	9:00	9:50	0:50	Lhvicasa
A11-12	viejo	AP13/60-3C	10:00	10:45	0:45	Dominges
C11-12	roto	14DTX441	11:00	12:10	1:10	Martines
C1-2	roto	14DTX442	12:15	13:00	0:45	Orejuela
A1-2	viejo	14DTX443	13:10	14:00	0:50	Martines
C3-4	roto	AP13-2C	2:00	2:25	0:25	Martines
B5-6	viejo	13DTX392	2:30	3:20	0:50	Orejuela
D13-14	roto	AP12-A	3:30	4:45	1:15	Orejuela

Fuente: Supervisor de bladders Fecha: 30/08/2010 Primer turno



PREMI

A1-2

C3-4

B5-6

D13-14

F5-6	Cambio de medida	15DTX502	14:00	22:00	8:00	Posso
E7-8	Cambio de medida	15DTX503	22:00	6:00	8:00	Posso
A11-12	Cambio de medida	AP12-A	6:00	14:00	8:00	Gavilanes
A3-4	Cambio de medida	AP13-2C	14:00	22:00	8:00	Morocho
E1-2	Cambio de medida	AP13-2C	22:00	6:00	8:00	Morocho
D7-8	Cambio de medida	14DTX441	6:00	14:00	8:00	Gavilanes
B7-8	Cambio de medida	AP12-A	14:00	22:00	8:00	Gavilanes
F5-6	Cambio de medida	13DTX392	22:00	6:00	8:00	Morales
D7-8	Cambio de medida	AP13/60-3C	6:00	14:00	8:00	Arévalo
E20-21	Cambio de medida	AP13-2C	14:00	22:00	8:00	Arévalo
A11-12	Cambio de medida	AP13/60-3C	22:00	6:00	8:00	Posso
C11-12	Cambio de medida	14DTX441	6:00	14:00	8:00	Arévalo

**Fuente:** Supervisor de moldes **Fecha:** 30/08/2010 Primer turno

## **Resumen de la fuente secundaria**

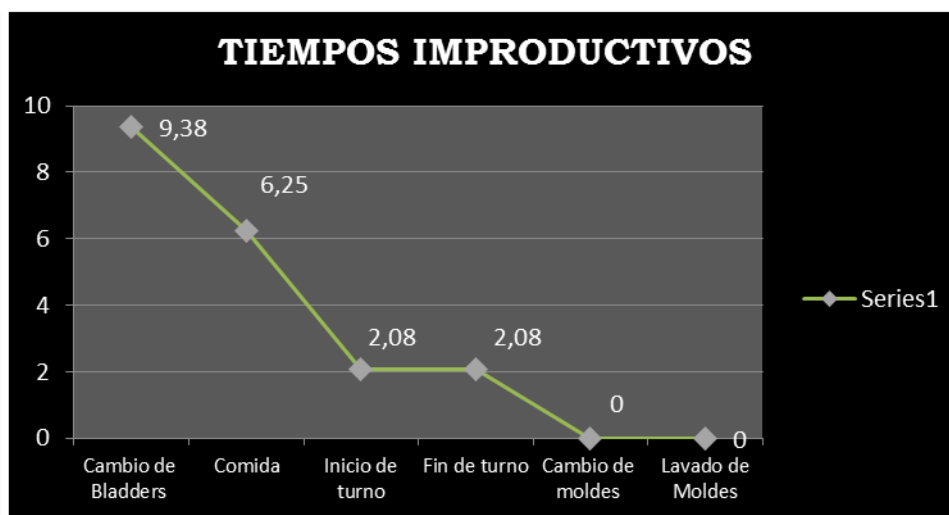
Como se puede observar en las hojas de control de cambios de bladders y moldes existen variaciones de tiempos al momento de realizar las actividades de los dos procesos.

### CAPÍTULO III

### RESULTADOS

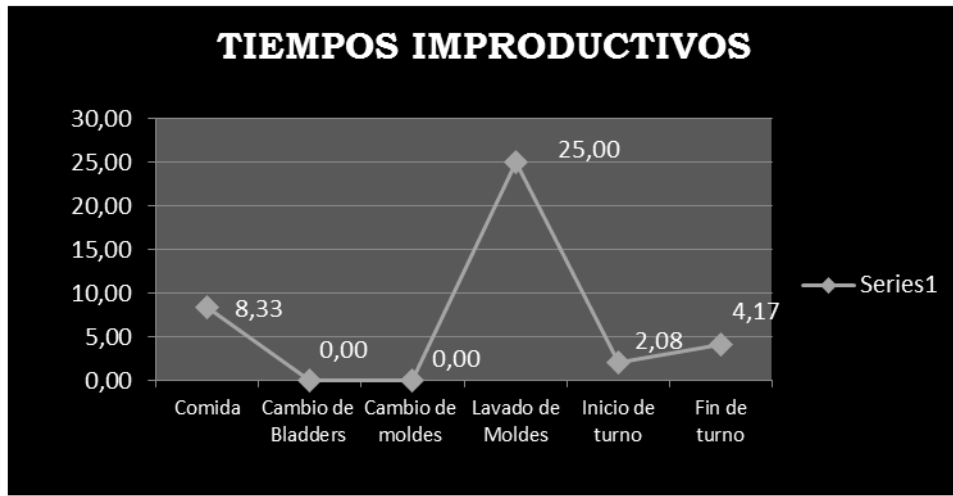
En las prensas del área de vulcanización de la COMPAÑÍA ECUATORIANA DEL CAUCHO existen un alto porcentaje de tiempos improductivos, creando así retraso en la producción.

Las actividades con sus tiempos improductivos se presentan a continuación.



**Figura N° 7.** Tiempos improductivos de las prensas de la zanja A

La imagen muestra que el realizar un cambio de bladders representa un 9.38% de tiempo improductivo.



**Figura N° 8.** Tiempos improductivos de las prensas de la zanja B

En la imagen muestra que el realizar un lavado de moldes representa un 25% de tiempo improductivo.



**Figura N° 9.** Tiempos improductivos de las prensas de la zanja C

En la imagen muestra que el realizar un cambio de moldes representa un 81.25% de tiempo improductivo.



**Figura N° 10.** Tiempos improductivos de las prensas de la zanja **D**

En la imagen muestra que el realizar un cambio de bladders y lavado de moldes representa un 8.33% de tiempo improductivo.



**Figura N° 11.** Tiempos improductivos de las prensas de la zanja **E**

En la imagen muestra que el realizar un cambio de moldes representa un 60.42% de tiempo improductivo.



**Figura N° 12.** Tiempos improductivos de las prensas de la zanja F

En la imagen muestra que el realizar un cambio de bladders con 8.33% y lavado de moldes con 12.50 % representa un de tiempo improductivo.

En la siguiente tabla se muestra el resumen de las actividades improductivas denominadas set-up

ACTIVIDADES IMPRODUCTIVAS			%
SET-UP	PROCESO DE BLADDERS	Cambio de bladders	12.5
		Cambio de moldes	60.42
	PROCESO DE MOLDES	Lavado de moldes	8.33

**Tabla N°16.** Actividades improductivas



## **CAPÍTULO IV**

### **DISCUSIÓN**

En el proceso de vulcanización existen tiempos perdidos debido a que existen actividades improductivas, las mismas que se denominan set-up, estas no se las pueden eliminar ya que son parte del proceso, la única opción sería tratar de disminuirlas y así mejorar la producción.

Las actividades que forman parte de set-up son:

- Proceso de bladders
- Proceso de moldes

Los retrasos existente en los procesos de bladders y moldes, es debido a que no cuentan con procedimientos estándar para realizar las actividades. Otros de los motivos es que los operarios no cuentan con las herramientas necesarias para realizar sus actividades y realizan otras tareas que son parte de los procesos en los que ellos son parte.

Debido a los retrasos en estos procesos, existen tiempos improductivos elevados en el proceso de vulcanización de llantas.

Razón por el cual se hace necesario de realizar un estudio de método de trabajo, tiempos y movimientos.

Con la realización de estos estudios, se estandarizará procesos, tiempos, los mismos que ayudará a identificar las operaciones críticas y tomar decisiones sobre cómo optimizarlas para mejorar el tiempo de producción

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

- Se identificó las actividades improductivas que retrasan la producción, las cuales son los procesos de bladders y moldes.
- Se determinó que existen retrasos en el proceso de bladders y moldes debido a que no cuentan con procesos estandarizados.
- Se comprobó que el no contar con un estudio del método de trabajo, tiempos y movimientos impide conocer los tiempos reales de set-up de los procesos de bladders y moldes en el área de vulcanización.
- El realizar un estudio del método de trabajo de tiempos y movimientos es la manera más eficaz para mejorar la productividad.
- El establecer el tiempo estándar y la tasa de producción para cada proceso favorecerá mucho a diferentes departamentos de la fábrica, especialmente a programación la cual tendrá mayor facilidad de programar las prensas de vulcanización.
- El determinar método de trabajo adecuado para los operarios de los dos procesos, se obtendrá un rendimiento más alto y por ende el aprovechamiento del personal involucrado y equipo utilizado.

## **5.2. Recomendaciones**

- Se recomienda a la empresa realizar un estudio de método de trabajo, tiempos y movimientos en los procesos de bladders y moldes ya que esta es la manera más eficaz para mejorar la productividad de la empresa.
- Los procedimientos determinados para cada proceso deben tener pleno conocimiento las personas que vayan a realizar la actividad.
- Llevar un control sobre el tiempo que tarda cada operario en realizar su respectiva operación.
- Hacer tomas de tiempos frecuentemente para monitorear la eficiencia de los procesos.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1. TÍTULO DE LA PROPUESTA**

“ESTUDIO DEL MÉTODO DE TRABAJO, TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LOS PROCESOS DE BLADDERS Y MOLDES EN EL ÁREA DE VULCANIZACIÓN DE LA COMPAÑÍA ECUATORIANA DEL CAUCHO”

#### **6.2 INTRODUCCIÓN**

En la Compañía Ecuatoriana del Caucho se ha visto la necesidad de realizar un estudio del método de trabajo, tiempos, debido a que en los procesos de bladders y moldes no tienen un procedimiento estándar a seguir, ni tampoco se cuenta con los tiempos reales de estas operaciones de los dos procesos, por lo que estos tiempos son muy elevados, se tratará de estandarizar los mismos para disminuir los tiempos perdidos que se dan en los procesos y así poder aumentar la producción.

Este estudio será de mucho beneficio para la empresa, ya que se podrá utilizar de una manera eficaz los recursos con los que se cuenta, obteniendo así un rendimiento más alto y por ende el aprovechamiento adecuado del personal involucrado y equipo utilizado.

## 6.3 OBJETIVOS

### 6.3.1 General

- ✚ Realizar un estudio del método de trabajo, tiempos y movimientos en los procesos de bladders y moldes para determinar los tiempos reales de set up en el área de vulcanización, y así mejorar la producción.

### 6.3.2 Específicos

- ✚ Determinar el método de trabajo para las actividades que se realizan en las dos áreas
- ✚ Establecer los elementos para cada actividad de las dos áreas
- ✚ Determinar el tiempo estándar para cada elemento
- ✚ Establecer el tiempo estándar para cada ciclo de los procesos de bladders y moldes y la tasa de producción

## 6.4 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO –TÉCNICA

### Método de trabajo.

Es un procedimiento estándar, que detalla paso a paso como deben realizarse una tarea o una actividad específica. El que se realizará con un formato establecido por la empresa. (VER ANEXO N°5)

### Estudio de movimientos

Es el análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo humano al ejecutar un trabajo. El mismo que ayudará a eliminar o reducir los movimientos ineficientes y facilitar y acelerar los eficientes.

Este estudio se combina con el estudio de tiempos para obtener mejores resultados respecto a la eficiencia y la velocidad con que se lleva a cabo la tarea.

### Estudio de tiempos

Para establecer un estándar de tiempo permisible a una tarea determinada se utiliza el estudio de tiempos que se basa en la medición del contenido de trabajo del método seleccionado, con la debida consideración de fatiga, las demoras personales y retrasos inevitables

## **6.5 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**

### **6.5.1 Método de trabajo**

Para establecer el procedimiento estándar de las actividades que realizan los operarios de los procesos, se utilizo formatos establecidos por la empresa. (**VER ANEXO N°5**)

Las actividades que realizan los operarios en los dos procesos son las siguientes:

#### **BLADDERS**

- Desmontaje de bladders
- Montaje de bladders en las prensas
- Armado de bladders
- Desarmado de bladders

#### **MOLDES**

- Desmontaje de moldes de las prensas de vulcanización
- Montaje de moldes en las prensas
- Lavado de moldes con CO2
- Lavado de moldes con arena

#### **6.5.1.1 Bladders**



## **1. PROPÓSITO**

- 1.1.** Establecer un procedimiento para armado y desarmado de bladders utilizados en las prensas de vulcanización de llantas.

## **2. ALCANCE**

- 2.1.** Para todas las prensas de vulcanización de llantas de plato y de domo

## **3. HERRAMIENTAS, MATERIALES Y EQUIPOS**

- 3.1.** Mesa de herramientas
- 3.2.** Mesa de armar bladders
- 3.3.** Tecla para levantar bladders
- 3.4.** Racha neumática
- 3.5.** Martillo de goma
- 3.6.** Anillos para cada tipo (ítem #1,#2,#3,#4) para todo tipo y tamaño de llantas
- 3.7.** Bladders
- 3.8.** Terraja y machuelo para mantenimiento de roscas de los espaciadores integrados y anillos (ítem # 3).
- 3.9.** Dados Allen de 1/4 ",5/16", 3/8",1/2" y 5/8"
- 3.10.** Llaves Allen de 1/4 ",5/16", 3/8",1/2" y 5/8"
- 3.11.** Llaves de desarmar bladders

## **4. MÉTODO**

### **4.1. DESARMADO**



- 4.1.1.** Colocar el bladders en la mesa de herramientas para proceder al desarmado
- 4.1.2.** Con la racha neumática accionada y con el dado Allen adecuado aflojar los pernos del anillo ítem #3 (si estos están duros puede deberse a un defecto en los pernos, lo cual deberá ser cambiada inmediatamente, o si el problema es en la rosca se deberá arreglar con el machuelo adecuado).
- 4.1.3.** Retirar el anillo ítem #3 que esta sobre el anillo ítem #4 y colocarlo sobre la mesa de herramientas.
- 4.1.4.** Con dos desarmadores apropiados para bladders separar el mismo del anillo ítem #4, extraerlo y colocarlo en la mesa de herramientas.
- 4.1.5.** Voltear bladders, con la racha neumática aflojar los pernos del anillo ítem #1, retirarlo y colocarlo en la mesa.
- 4.1.6.** Separar el bladders del anillo ítem #2 con dos desarmadores apropiados, extraerlo y colocarlo en la mesa de herramientas.



## 4.2. ARMADO



- 4.2.1. Antes de proceder al armado el bladders se debe tomar los anillos ítem #2 y #3 y proceder a dar el respectivo mantenimiento a los agujeros roscados de sujeción.
- 4.2.2. Tomar el anillo ítem # 2 de la mesa de desarmado y colocarlo en el pistón de la mesa de armado
- 4.2.3. Bajar la mesa, tomar el bladders adecuado para el tipo de llanta que se vaya a vulcanizar e introducir en el anillo ítem #2, con el martillo de goma golpearlo suavemente hasta que se acople el bladders en la ceja del anillo.
- 4.2.4. Tomar el anillo ítem #1 de la mesa de herramientas colocar sobre el ítem #2 centrando los agujeros de los dos anillos
- 4.2.5. Tomar la racha neumática con el dado Allen adecuado y ajustar los pernos hasta que llegue a su tope.
- 4.2.6. Subir pistón, tomar mariposa de sujeción y colocarlo en el pistón, colocar la tuerca en la rosca del pistón y bajar el mismo.
- 4.2.7. Tomar la racha neumática con el dado Allen adecuado y ajustar los pernos hasta que llegue a su tope.
- 4.2.8. Sube el pistón para que de esta manera pueda retirar la tuerca y la mariposa de sujeción.
- 4.2.9. Acciona el pistón hacia abajo y sube la mesa, voltea el bladders para proceder a armar el otro lado, para esto se debe realizar de la misma manera descrita antes en los numerales 3 hasta 10 para los anillos ítem # 4 y ítem #3 .
- 4.2.10. De esta manera quedara listo los dos lados del bladders para luego proceder a lubricar.

## **5. RESPONSABILIDAD**

- 5.1. Personal de cambio de bladders
- 5.2. Supervisor de vulcanización
- 5.3. Supervisor de bladders y moldes



## **1. PROPÓSITO**

- 1.1. Establecer un procedimiento para el cambio de bladders utilizados en las prensas de vulcanización de llantas.

## **2. ALCANCE**

- 2.1. Para todas las prensas BOM de vulcanización de llantas de plato y de domo

## **3. HERRAMIENTAS, MATERIALES Y EQUIPOS**

- 3.1. Tarjeta de control de cambio de bladders
- 3.2. Formato de control de cambio de bladders
- 3.3. Bladders armados
- 3.4. Carro para montaje y desmontaje de bladders
- 3.5. Llaves Allen de 1/2" y 5/8"
- 3.6. Lesma
- 3.7. Grasa o aceite
- 3.8. Brocha
- 3.9. Flexómetro

## **4. MÉTODO**

Las personas encargadas de realizar el cambio de bladders, al inicio de cada turno se realizara el recorrido por todas las prensas revisando las tarjetas de control de curas de los bladders, en donde los operarios realizan la suma de curas turno a turno, verificando así los bladders que cumplen con el límite de curas establecidas por el departamento técnico, de acuerdo a esto será remplazados de una manera programada durante el turno.

#### **4.1. DESMONTAJE DE BLADDERS**



Antes de ir a la prensa hacer el cambio de bladders lo que primero debe hacer es revisar la hoja de control de bladders porque puede estar un cambio por rotura, el encargado de anotar si esta la situación es el supervisor.

- 4.1.1.** Poner el selector principal en posición de cambio de bladders.
- 4.1.2.** Abrir los porta llantas de la prensa y retirar los carros porta llanta verde del área de la prensa para que el montacargas pueda entrar con las herramientas necesarias para el desmontaje del bladders
- 4.1.3.** Cerrar las llaves de paso para subir y bajar pistones de tal manera se bloquee el movimiento deslizante del pistón para ambas direcciones.
- 4.1.4.** Con la llave Allen apropiada aflojar los pernos del collarín y de inmediato sube el cilindro accionando en pulsante de abrir prensa.
- 4.1.5.** Con la llave de ajustar bladders aflojar el mismo un poco para que con acción manual pueda aflojar totalmente el bladders de la rosca del cilindro.
- 4.1.6.** Baja los cilindros con el pulsante de bajar cilindro.

- 4.1.7. Abrir las llaves de paso para subir y bajar pistones y bajar totalmente los mismos y de esta manera quedara listo el bladders para ser retirado.
- 4.1.8. Acerca la horquilla del montacargas a la prensa y engancha la agarradera de la misma en el collarín del bladders.
- 4.1.9. Retirar el bladders de la prensa tomando las debidas precauciones.
- 4.1.10. Si la prensa es B.O.M. de plato retirar el espaciador integrado
- 4.1.11. Con un crayón anotar en el bladders el motivo de cambio las mismas que consta de numero de curas ,la fecha, el turno en que se a cambiado
- 4.1.12. Con una lesma retirar los empaques viejos que están en la cabeza del cilindro y seguidamente limpiar los alojamientos
- 4.1.13. Antes de ser colocados los empaques untar los mismos con grasa o aceite.
- 4.1.14. Lleva el bladders viejo al taller

## 4.2. MONTAJE DE BLADDERS



- 4.2.1. Llevar el bladders armado del taller a la prensa con el montacargas, la misma que debe estar de acuerdo con las especificaciones.
- 4.2.2. Subir el cilindro accionando el pulsante de abrir prensa

- 4.2.3. Colocar el espaciador integrado si la prensa es B.O.M. de plato en el bladders, (antes de colocar el espaciador verificar que el mismo sea el adecuado)
- 4.2.4. Levantar el bladders nuevo a ser instalado con el montacargas e introducirlo en el cilindro hasta que quede mas o menos centrado en la cabeza del cilindro
- 4.2.5. Bajar el bladders hasta que quede acoplado en la cabeza del bladders
- 4.2.6. Desengancha la agarradero el montacargas y retirar el mismo de la prensa
- 4.2.7. Ajusta manualmente un poco el bladders al cilindro
- 4.2.8. Con la llave de ajustar bladders apretarlo bien al cilindro.
- 4.2.9. Con la llave Allen adecuado ajusta los pernos del collarín y acciona el botón de subir pistón
- 4.2.10. Ajusta la altura del bladders para esto aflojar un poco los pernos del collarín, mide con el flexómetro que la altura sea de acuerdo con la especificación y ajusta los pernos del collarín

## **5. RESPONSABILIDAD**

- 5.1. Operador de prensas
- 5.2. Personal de cambio de bladders
- 5.3. Supervisor de vulcanización
- 5.4. Supervisor de bladders y molde

## 6.5.1.2 Moldes



### **PROCEDIMIENTO ESTÁNDAR DE CAMBIO DE MOLDES DE DOS PIEZAS EN LAS PRENSAS B.O.M DE DOMO**

#### **1. PROPÓSITO**

- 1.1. Establecer un procedimiento para el cambio de moldes de dos piezas para las prensas B.O.M.

#### **2. ALCANCE**

- 2.1. Para todos los moldes de dos piezas de prensas B.O.M para vulcanización de llantas.

#### **3. HERRAMIENTAS, MATERIALES Y EQUIPOS**

- 3.1. Orden de cambio de moldes
- 3.2. Racha neumática
- 3.3. Montacargas
- 3.4. Barra de sujeción de moldes
- 3.5. Barra centradora de moldes
- 3.6. Ganchos de sujeción de moldes
- 3.7. Dados Allen  $\frac{1}{2}$ ",  $\frac{3}{8}$ ",  $\frac{3}{4}$ ",  $\frac{5}{8}$ "
- 3.8. Llave Allen de  $\frac{5}{6}$
- 3.9. Llave de impacto de  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{4}$
- 3.10. Llave de cadena
- 3.11. Pernos de seguridad de moldes para el traslado de los mismos
- 3.12. Extensión pequeña de racha de  $\frac{3}{4}$  y extensión grande
- 3.13. Cepillo de acero
- 3.14. Flexómetro y lija
- 3.15. Alambres de plomo

**3.16.** Medidor de espesores

**3.17.** Guantes de cuero

#### **4. MÉTODO**



##### **4.1. DESMONTAJE**

- 4.1.1.** Solicitar al supervisor del área que de la orden para que bajen el o los bladders dependiendo si el cambio se realiza en 1 o 2 cavidades de la prensa.
- 4.1.2.** Llevar las herramientas descritas anteriormente a la prensa donde se va a realizar el cambio.
- 4.1.3.** Retira las llantas verdes de los cargadores y abre los porta llantas
- 4.1.4.** Acciona botón para abrir la prensa
- 4.1.5.** Instala las herramientas que se va a utilizar para el cambio de moldes
- 4.1.6.** Sube a la prensa y afloja lo pernos del plato inferior del moldes con el taladro
- 4.1.7.** Baja de la prensa y cierra la misma
- 4.1.8.** Sube a la prensa y afloja los pernos y retira de las tapas de domo con la herramienta adecuada y retira las tapas de domo y coloca en la campana
- 4.1.9.** Toma taladro con la extensión adecuada y afloja los pernos de sujeción del molde a la campana
- 4.1.10.** Baja de la prensa y abre la misma
- 4.1.11.** Sube a la prensa y coloca los ganchos de transporte y la barra en el molde

4.1.12. Baja de la prensa y retira molde con el montacargas

## 4.2. **MONTAJE**

4.2.1. Coloca el molde en la cavidad de la prensa con el montacargas tratando de colocar lo más centrado posible.

4.2.2. Sube a la prensa, retira la barra y los ganchos de transporte del molde

4.2.3. Toma la barra de metal y centra el molde en la cavidad.

4.2.4. Baja de la prensa y cierra la misma.

4.2.5. Sube a la prensa con el taladro y la extensión adecuada y ajusta los pernos de sujeción de la campana.

4.2.6. Toma la tapa de dono, coloca en la campana y coloca los pernos, ajusta los mismos con la herramienta adecuada.

4.2.7. Baja de la prensa y abre la prensa

4.2.8. Sube a la prensa y coloca los pernos, ajusta los pernos del plato inferior del molde con el taladro

4.2.9. Baja de la prensa y cierra la prensa

4.2.10. Recoge las herramientas

## 5. **RESPONSABILIDAD**

5.1. Personal de cambio de moldes

5.2. Supervisor de vulcanización

5.3. Supervisor de bladders y moldes.

5.4. Inspector de calidad

5.5. Programación

5.6. Operador de prensa



**PROCEDIMIENTO ESTÁNDAR PARA CAMBIO  
DE MOLDES SEGMENTADOS  
PARA LAS PRENSAS N.R.M.**



## **1. PROPÓSITO**

- 1.1** Establecer un procedimiento para el cambio de moldes para las prensas NRM.

## **2. ALCANCE**

- 1.1** Para todos los moldes de prensas NRM para vulcanización de llantas.

## **3. HERRAMIENTAS, MATERIALES Y EQUIPOS**

- 3.1** Orden de cambio de moldes
- 3.2** Racha neumática
- 3.3** Montacargas
- 3.4** Barra de sujeción de moldes
- 3.5** Barra centradora de moldes
- 3.6** Ganchos de sujeción de moldes
- 3.7** Dados Allen 1/2", 3/8", 3/4", 5/8"
- 3.8** Llave Allen de 5/6
- 3.9** Llave de impacto de 1/2" y 3/4
- 3.10** Llave de cadena
- 3.11** Pernos de seguridad de moldes para el traslado de los mismos
- 3.12** Extensión pequeña de racha de 3/4 y extensión grande
- 3.13** Cepillo de acero
- 3.14** Flexómetro y lija
- 3.15** Alambres de plomo
- 3.16** Medidor de espesores
- 3.17** Guantes de cuero

## **4. MÉTODO**



## **4.1 DESMONTAJE**

- 4.1.1** Solicitar al supervisor del área que de la orden para que bajen el o los bladders dependiendo si el cambio se realiza en 1 o 2 cavidades de la prensa.
- 4.1.2** Llevar las herramientas descritas anteriormente a la prensa donde se va a realizar el cambio.
- 4.1.3** Cierra la llave de vapor externo de las cavidades y abre la llave de drenaje para que de esta manera salga todo el vapor concentrado en el contenedor para calentar los segmentos.
- 4.1.4** Abre la prensa, colocando el selector principal en posición de off.
- 4.1.5** Con la racha y con el dado adecuado afloja y retira los pernos que se encuentran en el plato inferior del molde.
- 4.1.6** Afloja y retira las cañerías q están conectados en el contenedor del molde.
- 4.1.7** Cierra un poco la prensa y procede a retirar la nariz aflojando los pernos que contiene el mismo que se encuentra en el cilindro.
- 4.1.8** Cierra totalmente la prensa.
- 4.1.9** Con el taladro y el dado adecuado afloja los pernos de sujeción de la campana al contendor.
- 4.1.10** Abre un poco la prensa aproximadamente unos 60mm.
- 4.1.11** Afloja y retira el perno que sujeta la araña a la mariposa.
- 4.1.12** Coloca la llave de cadena en el cilindro y se procede a aflojar la araña del cilindro.
- 4.1.13** Abre totalmente la prensa.

- 4.1.14** Coloca los pernos con el taladro de transporte en el contenedor.
- 4.1.15** Coloca los ganchos de transporte en el contenedor y la barra en la misma.
- 4.1.16** Retira el molde la cavidad con el montacargas y lleva el molde al taller.

## **4.2 MONTAJE**

Para el montaje de los moldes lo primero deben realizar es identificar y verificar que los moldes estén de acuerdo con las especificaciones y que los mismos estén incluidos con los anillos ítem #1 y ítem #5.

- 4.2.1** Con el montacargas traslada el molde que va ser montado del taller hasta la prensa donde se va a instalar.
- 4.2.2** Con el montacargas coloca el molde en la cavidad correspondiente de la prensa
- 4.2.3** Sube a la prensa y retira la barra y los ganchos de transporte del contenedor
- 4.2.4** Con la barra de metal centra el molde en los anillos, centrar el molde con ayuda de pernos centradores laterales, estos se encuentran en la base inferior.
- 4.2.5** Colocar los pernos untados con grasa en el plato inferior del molde y retira los pernos de transporte del contenedor.
- 4.2.6** Cierra la prensa un poco y baja los cilindros hasta que coincida con las ranuras de la araña y se acoplen
- 4.2.7** Con la llave de cadena gira el cilindro hasta que coincida con las ranuras de la araña.
- 4.2.8** Colocar los pernos de sujeción untados con grasa en la araña con la mariposa
- 4.2.9** Cierra totalmente la prensa y procede a ajustar los pernos de sujeción de la campana al plato superior del molde.

**4.2.10** Abre la prensa, baja los cilindros y coloca la nariz en el mismo ajustando bien los pernos.

**4.2.11** Ajusta los pernos del plato inferior con la racha neumática y sus respectivos dados

**4.2.12** Instalar las cañerías en el molde

**4.2.13** Cierra la prensa

## **5. RESPONSABILIDAD**

**5.1** Personal de cambio de moldes

**5.2** Supervisor de vulcanización

**5.3** Supervisor de bladders y moldes.

**5.4** Inspector de calidad

**5.5** Programación

**5.6** Operador de prensas



### **1. PROPÓSITO**

**1.1** Establecer un procedimiento para lavado de moldes segmentados con CO2 en las prensas.

### **2. ALCANCE**

**2.1** Para todos los moldes segmentados usados en el proceso de vulcanización

### **3. REFERENCIAS**

**3.1** Proceso de ingeniería de planta 653-132-5

**3.2** Especificaciones técnicas de vulcanización

### **4. HERRAMIENTAS, MATERIALES Y EQUIPOS**

**4.1** Contenedor con hielo seco CO<sub>2</sub>

**4.2** Secador de aire comprimido

**4.3** Expulsor de hielo seco

**4.4** Pistola dispersora

**4.5** Seguro para las prensa

**4.6** Mascarilla facial

**4.7** Protección auditiva

**4.8** Guantes de cuero

**4.9** Calzado industrial

**4.10** Ropa industrial

## 5. MÉTODO



- 5.1 Llevar la maquina y el contenedor de CO<sub>2</sub> cerca de la prensa que va a ser lavada.
- 5.2 Desenreda la manguera de la máquina y conecta a las llaves de suministro de aire comprimido colocadas en las zanjas de las prensas y abre las mismas.
- 5.3 Conectar en enchufe de la maquina en el toma corriente más cercano.
- 5.4 Abre la prensa y coloca el seguro.
- 5.5 Coloca aislantes en las cavidades de la prensa a ser lavada para que de este modo no transmita el calor de la prensa
- 5.6 El operario procede a lavar el molde con la pistola siempre tomándolo con ambas manos ya que con la presión que sale en CO<sub>2</sub> puede vencer al operario y causar accidentes.
- 5.7 El ayudante tiene que estar atento al dispensador de CO<sub>2</sub> a que se mantenga siempre lleno.
- 5.8 Una vez terminado de lavar el molde procede a retirar los aislantes y el seguro de la prensa y cierra la prensa
- 5.9 Cierra las llaves de suministro de aire comprimido y envuelve la manguera en la máquina.
- 5.10 Desconecta el enchufe y envuelve el cable en la maquina.

## 6. RESPONSABILIDAD

- 6.1 Personal de cambio de lavado de moldes
- 6.2 Supervisor de vulcanización
- 6.3 Supervisor de bladders y moldes

## **1. PROPÓSITO**

- 1.1** Establecer un procedimiento para el lavado de moldes de dos piezas con arena

## **2. ALCANCE**

- 2.1** Para todos los moldes de dos piezas de prensas para vulcanización de llantas.

## **3. HERRAMIENTAS, MATERIALES Y EQUIPOS**

- 3.1** Máquina para lavar moldes
- 3.2** Tecele con pasadores
- 3.3** Mesa de transporte
- 3.4** Mandil
- 3.5** Guantes
- 3.6** Espátula para limpieza de moldes

## **4. MÉTODO**



- 4.1** El molde debe estar en el área de lavado de moldes para proceder al lavado, luego se toma el tecele se acerca y engancha la cadena del tecele en el plato.
- 4.2** Levanta el plato con el tecele y coloca el mismo en la mesa giratoria de la lavadora.
- 4.3** Desengancha la cadena del tecele del plato y retira del área de lavadora.

- 4.4 Para asegurar la mesa de transporte tanto como su base, como la mesa de giratoria de la lavadora se coloca un pasador que posee la misma.
- 4.5 Retira el seguro de la mesa de transporte e introduce la mesa giratoria a la lavadora. acopla las guías de la mesa de transporte con la mesa giratoria de la lavadora.
- 4.6 Retira la mesa de transporte del área de la lavadora y cierra las puertas de la misma, ajustando la dirección de las boquillas de aire.
- 4.7 Programa el tiempo de lavado en el panel de control de la lavadora.
- 4.8 Espera que el plato se lave.
- 4.9 Abre las puertas de la lavadora y revisa que el plato este bien lavado
- 4.10 Acerca la mesa de transporte a la lavadora y coloca la mesa giratoria en la misma.
- 4.11 Revisa la mesa de transporte del área de la lavadora.







## 5. RESPONSABILIDAD

- 7.1 Personal de lavado de moldes
- 7.2 Supervisor de vulcanización
- 7.3 Supervisor de bladders y moldes.
- 7.4 Inspector de calidad
- 7.5 Programación

### 6.5.2 Estudio de movimientos



#### 6.5.2.1 Bladders

### DESMONTAJE


 <b>DIGRAMA BIMANUAL</b>			<b>ING INDUSTRIAL</b>		
DIAGRAMA No.	1	HOJA : 1 / 1	<b>R E S U M E N</b>		
DEPARTAMENTO:		SUPERVISOR : J. Coello	<b>ACTIVIDAD M.D</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>PIEZA</b>
PROCESO:	Vulcanización		OPERACIÓN	 7.0	
ACTIVIDAD:	Desmontaje de bladders		TRANSPORTE	 0.0	
			ESPERA	 0.0	
METODO ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	PROPUESTO	ALMACENAMIENTO	 2.0	
			<b>ACTIVIDAD M.I</b>	<b>ACTUAL</b>	




## DESARMADO










 <b>DIGRAMA BIMANUAL</b>			<b>ING INDUSTRIAL</b>		
DIAGRAMA No.	1	HOJA : 1 / 1	<b>R E S U M E N</b>		
DEPARTAMENTO:		SUPERVISOR : J. Coello	<b>ACTIVIDAD M.D</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>PIEZA</b>
PROCESO: Vulcanización			OPERACIÓN	● 7.0	
ACTIVIDAD: Desarmado de bladders			TRANSPORTE	➔ 8.0	
			ESPERA	● 0.0	
METODO ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	PROPUESTO	ALMACENAMIENTO	▼ 2.0	
FECHA: 12/02/2010	TURNO: 1 2 3		<b>ACTIVIDAD M.I</b>	<b>ACTUAL</b>	
OBSERVADOR: Jessica M.			OPERACIÓN	● 9.0	
TRABAJADOR: Luis Loja			TRANSPORTE	➔ 0.0	
			ESPERA	● 4.0	

## ARMADO

 <b>DIGRAMA BIMANUAL</b>				<b>ING INDUSTRIAL</b>	
DIAGRAMA No.	1	HOJA :	1 / 1	<b>R E S U M E N</b>	
DEPARTAMENTO:		SUPERVISOR :	J. Coello	<b>ACTIVIDAD M.D</b>	<b>ACTUAL</b>
PROCESO:	Vulcanización		OPERACIÓN	●	12,0
ACTIVIDAD:	Armado de bladders		TRANSPORTE	➔	2,0
			ESPERA	●	0,0
METODO ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	PROPUESTO	ALMACENAMIENTO	▼	6,0
FECHA:	12/02/2010	TURNO:	<b>1</b> 2 3	<b>ACTIVIDAD M.I</b>	<b>ACTUAL</b>
			OPERACIÓN	●	10,0
			TRANSPORTE	➔	2,0
OBSERVADOR:	Jessica M.	TRABAJADOR:	Luis Loja	ESPERA	●
					0,0




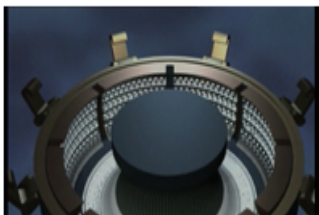





## MONTAJE



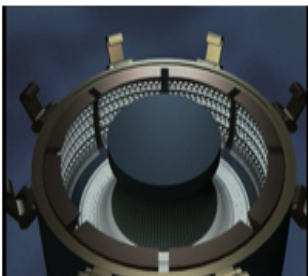






 <b>DIGRAMA BIMANUAL</b>				<b>ING INDUSTRIAL</b>	
DIAGRAMA No.	1	HOJA : 1 / 1	<b>R E S U M E N</b>		
DEPARTAMENTO:		SUPERVISOR : J. Coello	<b>ACTIVIDAD M.D</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>PIEZA</b>
PROCESO: Vulcanización			OPERACIÓN	 4,0	<b>BLADDERS</b>  
ACTIVIDAD: Montaje de bladders			TRANSPORTE	 1,0	
			ESPERA	 0,0	
METODO ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	PROPUESTO	ALMACENAMIENTO	 2,0	
FECHA: 12/02/2010		TURNO: 1 2 3	<b>ACTIVIDAD M.I</b>	<b>ACTUAL</b>	
OBSERVADOR: Jessica M.		TRABAJADOR: Luis Loja	OPERACIÓN	 3,0	
			TRANSPORTE	 0,0	
			ESPERA	 2,0	

### 6.5.2.2 Moldes









### DESMONTAJE

 <b>DIGRAMA BIMANUAL</b>			<b>ING INDUSTRIAL</b>		
DIAGRAMA No.	1	HOJA : 1 / 1	<b>R E S U M E N</b>		
DEPARTAMENTO:		SUPERVISOR : J. Coello	<b>ACTIVIDAD M.D</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>PIEZA</b>
PROCESO: Vulcanización			OPERACIÓN	 6.0	<b>MOLDES</b>
ACTIVIDAD: Desmontaje de bladders			TRANSPORTE	 2.0	
			ESPERA	 0.0	
METODO ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	PROPUESTO	ALMACENAMIENTO	 4.0	
FECHA: 12/02/2010		TURNO: 1 2 3	<b>ACTIVIDAD M.I</b>	<b>ACTUAL</b>	
			OPERACIÓN	 8.0	

## MONTAJE

 <b>DIGRAMA BIMANUAL</b>			<b>ING INDUSTRIAL</b>		
DIAGRAMA No.	1	HOJA : 1 / 1	<b>R E S U M E N</b>		
DEPARTAMENTO:		SUPERVISOR : J. Coello	<b>ACTIVIDAD M.D</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>PIEZA</b>
PROCESO:	Vulcanización		OPERACIÓN	 6.0	<b>MOLDES</b> 
ACTIVIDAD:	Montaje de bladders		TRANSPORTE	 1.0	
			ESPERA	 0.0	
METODO ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	PROPUESTO	ALMACENAMIENTO	 8.0	
FECHA:	12/02/2010	TURNO: 1 2 3	<b>ACTIVIDAD M.I</b>	<b>ACTUAL</b>	
OBSERVADOR:	Jessica M. TRABAJADOR: Luis Loja		OPERACIÓN	 9.0	
			TRANSPORTE	 1.0	
			ESPERA	 0.0	

## LAVADO DE MOLDES CON CO2

 <b>DIGRAMA BIMANUAL</b>			<b>ING INDUSTRIAL</b>		
DIAGRAMA No.	1	HOJA : 1 / 1	<b>R E S U M E N</b>		
DEPARTAMENTO:		SUPERVISOR : J. Coello	<b>ACTIVIDAD M.D</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>PIEZA</b>
PROCESO:	Vulcanización		OPERACIÓN	 10.0	<b>MOLDES</b> 
ACTIVIDAD:	Lavado de moldes con CO2		TRANSPORTE	 0.0	
			ESPERA	 0.0	
			ALMACENAMIENTO	 3.0	
METODO ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	PROPUESTO	<b>ACTIVIDAD M.I</b>		
FECHA:	12/02/2010	TURNO:	<b>ACTUAL</b>		
		<b>1</b> 2 3	OPERACIÓN	 7.0	
OBSERVADOR:	Jessica M.	TRABAJADOR: Rodrigo H	TRANSPORTE	 0.0	
			ESPERA	 4.0	

### LAVADO DE MOLDES CON ARENA

 <b>DIGRAMA BIMANUAL</b>				<b>ING INDUSTRIAL</b>		
DIAGRAMA No.	1	HOJA :	1 / 1	<b>R E S U M E N</b>		
DEPARTAMENTO:		SUPERVISOR :	J. Coello	<b>ACTIVIDAD M.D</b>	<b>ACTUAL</b>	
PROCESO:	Vulcanización		OPERACIÓN		11.0	
ACTIVIDAD:	Lavado de moldes con arena		TRANSPORTE		0.0	
			ESPERA		0.0	
			ALMACENAMIENTO		2.0	
METODO ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	PROPUESTO				
FECHA:	12/02/2010	TURNO:	<b>1</b> 2 3	<b>ACTIVIDAD M.I</b>	<b>ACTUAL</b>	
OBSERVADOR:	Jessica M.		TRABAJADOR: Rodrigo H	OPERACIÓN		8.0
				TRANSPORTE		0.0
				ESPERA		3.0



### **6.5.3 Estudio de tiempos**

#### **6.5.3.1 Descomposición en elementos de las actividades**

Los elementos de las actividades varían dependiendo de la prensa que se vaya a realizar el cambio. Por este motivo se separó por zanjas. (**VER ANEXO N°6**)

##### **6.5.3.1.1 Bladders**

###### *Desmontaje de bladders*



### **Zanja (A, B, C)**

1. Sube a la prensa y afloja los pernos del collarín
2. Baja de la prensa y acciona el botón para subir el cilindro
3. Sube a la prensa y afloja bladders del cilindro con la llave
4. Aflojar bladders del cilindro manualmente
5. Baja de la prensa sube el cilindro y abre las llaves de paso para bajar el pistón
6. Retira bladders del cilindro con el montacargas
7. Anota motivo de cambio de bladders
8. Retira empaques viejos y coloca empaques nuevos en la cabeza del cilindro

### **Zanja (D)**

1. Conecta la racha neumática a la tubería de aire
2. Conecta la racha neumática al piñón del cilindro
3. Espera que suba la cabeza del cilindro
4. Retira bladders de la cabeza del cilindro
5. Anota motivo de cambio de bladders con el crayón

### **Zanja (E, F)**

1. Sube a la prensa y aflojar pernos del collarín
2. Baja de la prensa y acciona el botón de subir cilindro
3. Sube a la prensa y afloja bladders del cilindro con la llave
4. Aflojar bladders del cilindro manualmente
5. Baja de la prensa sube el cilindro y abre las llaves de paso para bajar el pistón
6. Retira bladders del cilindro con el montacargas
7. Retira el espaciador del bladders
8. Anota motivo de cambio de bladders
9. Retira empaque viejos y colocar empaques en la cabeza del cilindro

### ***Desarmado de Bladders***

Esta actividad los elementos son los mismos para las zanjas (A, B, C, E, F), en la zanja (D) no se realiza esta actividad debido a que los anillos vienen incorporados a la prensa y no necesitan ser desarmados.

### **Zanja (A, B, C, E, F)**

1. Toma taladro de la mesa y afloja los pernos del A#3 deja taladro en la mesa
2. Retira el anillo #3 y coloca en la mesa
3. Toma desarmador para bladders y separa el anillo #4 del bladders , deja desarmador en la mesa
4. Extrae el anillo #4 del bladders y coloca en la mesa
5. Voltea bladders
6. Toma taladro de la mesa y afloja los pernos del A#1 deja taladro en la mesa
7. Retira el anillo #1 y coloca en la mesa
8. Toma desarmador para bladders y separa el anillo #2 del bladders , deja desarmador en la mesa
9. Extrae el anillo #2 del bladders y coloca en la mesa

### ***Armado de Bladders***

Esta actividad los elementos son los mismos para las zanjas (A, B, C, E, F), en la zanja (D) no se realiza esta actividad debido a que los anillos vienen incorporados a la prensa y no necesitan ser armado.

### **Zanja (A, B, C, E, F)**

1. Tomar A #2 de la mesa de desarmado y colocar en el pistón
2. Despega bladders y coloca el mismo en el A#2
3. Sube la mesa hasta que el bladders se acople en la ceja del A#2
4. Toma martillo de goma y golpea hasta que se acople bien el bladders
5. Toma el A#1 de la mesa y coloca sobre el A#2
6. Toma el taladro y ajusta los pernos del A#1 deja taladro en mesa
7. Sube pistón toma mariposa, coloca en el pistón y toma tuerca coloca en el pistón, baja en mismo

8. Baja pistón, toma el taladro y ajusta los pernos deja taladro en mesa
9. Sube pistón retira la mariposa y la tuerca y deja en la mesa
10. Sube la mesa y voltea el bladders coloca en el pistón
11. Toma A#4 de la mesa de desramado y coloca el pistón
12. Baja la mesa hasta que introduzca el bladders en la ceja del A#4
13. Toma martillo de goma y golpea hasta que se acople bien el bladders
14. Toma el A#3 de la mesa de desarmado y coloca sobre el A#4
15. Toma el taladro y ajusta los pernos del A#3 deja taladro en mesa
16. Sube pistón toma mariposa, coloca en el pistón y toma tuerca coloca en el pistón y baja en mismo
17. Baja pistón, toma el taladro y ajusta los pernos deja taladro en mesa
18. Sube pistón retira la mariposa, la tuerca y deja en la mesa
19. Toma la brocha y lubrica bladders

### ***Montaje de Bladders***

#### **Zanja (A, B, C)**

1. Coloca bladders en la cavidad de la prensa con montacargas
2. Acciona botón de subir cilindro
3. Sube a la prensa y a justar bladders al cilindro manualmente
4. Ajustar bladders al cilindro con llave
5. Ajusta los pernos del collarín
6. Calibra la altura del bladders

#### **Zanja (D)**

1. Colocar bladders sobre la cabeza del cilindro para que se caliente
2. Accionar botón para que pase vapor al cilindro
3. Espera que se caliente el bladders
4. Retirar bladders de la cabeza del cilindro
5. Lubricar bladders
6. Colocar bladders en la cabeza del cilindro
7. Accionar botón para que baje la cabeza del cilindro

### **Zanja (E, F)**

1. Colocar el espaciador integrado en el bladders
2. Coloca bladders en la cavidad de la prensa con montacargas
3. Acciona botón de subir el cilindro
4. Sube a la prensa y ajusta el bladders al cilindro manualmente
5. Ajustar bladders al cilindro con llave
6. Ajusta los pernos del collarín

### **2.6.3.2 Moldes**

#### *Desmontaje de Moldes*

### **Zanja (A, B, C)**

1. Retira las llantas verdes y abre los porta llantas
2. Acciona botón para abrir la prensa
3. Instala las herramientas
4. Sube a la prensa y afloja los pernos de plato inferior
5. Baja de la prensa y cierra la misma
6. Sube a la prensa y afloja los pernos del domo y retira el mismo
7. Toma taladro y afloja los pernos de sujeción del molde a la campana
8. Baja de la prensa y abre la misma
9. Sube a la prensa y coloca los ganchos de transporte y la barra en el molde
10. Baja de la prensa y retira molde con el montacargas

### **Zanja (D)**

1. Cierra la llave de vapor y abre la llave de drenaje
2. Afloja y retira los pernos del plato inferior
3. Desconecta las cañerías del molde
4. Cierra la prensa un poco y baja el cilindro
5. Retira la nariz del cilindro
6. Cierra totalmente la prensa
7. Afloja los pernos de sujeción de la campana
8. Abre un poco la prensa

9. Retira el perno q sujeta del a mariposa a la araña
10. Afloja el cilindro de la arma con la llave de cadena
11. Abre totalmente la prensa
12. Coloca los pernos de transporte en el molde
13. Coloca los ganchos de transporte y la barra en el molde
14. Retira el molde de la cavidad con el montacargas
15. Lleva el molde al taller

### **Zanja (E, F)**

1. Cierra la llave de vapor y abre la llave de drenaje
2. Abre los porta llantas y espera que salga el vapor del bladders
3. Sube a la prensa y desconecta las cañerías
4. Baja de la prensa, toma el taladro y afloja los pernos del plato inferior
5. abre los porta segmentos y afloja los pernos de sujeción del anillo al plato superior
6. baja de la prensa y cierra la misma
7. Sube a la prensa y afloja los pernos de sujeción de la campana
8. Baja de la prensa y abre la misma
9. Coloca los pernos de transporte en el molde
10. Ajusta los pernos con la racha neumática
11. Coloca los ganchos de transporte y la barra en el contenedor
12. Lleva molde al taller

### ***Montaje de Moldes***

#### **Zanja (A, B, C)**

1. Coloca el molde en la cavidad de la prensa con el montacargas
2. Sube a la prensa y retira la barra y los ganchos de transporte del molde.
3. Toma la barra de metal y centra el molde
4. Baja de la prensa y cierra la prensa
5. Sube a la prensa u ajusta los pernos de sujeción de la campana

6. Toma la tapa de dono, coloca en la campana y ajusta los pernos
7. Baja de la prensa y abre la prensa
8. Sube a la prensa y ajusta los pernos del plato inferior del molde
9. Baja de la prensa y cierra la prensa
10. Recoge las herramientas

#### **Zanja (D)**

1. Coloca el molde en la cavidad de la prensa con el montacargas
2. Retira la barra y los ganchos de transporte del molde
3. Centra el molde en las gías
4. Cierra un poco la prensa
5. Afloja los pernos de la campana
6. Ajusta la araña al cilindro con la llave de cadena
7. Coloca el perno q sujeta la araña a la mariposa
8. Cierra totalmente la prensa
9. Ajusta los pernos de la campana
10. Retira los pernos de transporte
11. abre la prensa y baja el cilindro
12. Coloca la nariz en el cilindro
13. conecta las cañerías
14. Ajusta los pernos del plato inferior
15. cierra la prensa

#### **Zanja (E, F)**

1. Coloca el molde en la cavidad de la prensa con el montacargas
2. Retira la barra y los ganchos de transporte del molde
3. Cierra la prensa
4. Afloja los pernos de la campana
5. Con la llave baja la campana hasta que se acople al molde
6. Ajusta los pernos de la campana y abre la prensa
7. Retira los pernos de transporte del molde

8. Cierra la prensa
9. Con la llave baja la campana hasta que se acople al molde
10. Ajusta los pernos de la campana
11. Abre la prensa
12. Ajusta los pernos del plato inferior
13. Ajusta los pernos del anillo del plato superior
14. Conecta las cañerías
15. Cierra la prensa

#### ***Lavado de moldes segmentados con CO<sub>2</sub>***

1. Lleva la máquina de CO<sub>2</sub> a la prensa
2. Lleva el contenedor de CO<sub>2</sub> a la prensa
3. Desenreda la manguera de la máquina y conecta en la llave de aire comprimido más cercana
4. Desenreda el cable y conecta al toma corriente más cercano
5. Desenreda la manguera con la pistola de la máquina
6. Abre la prensa
7. Coloca el seguro en la prensa
8. Coloca los aislantes en la cavidad de la prensa
9. Se pone el EPP
10. Lava el molde
11. Retira los aislantes de la prensa
12. Retira el seguro de la prensa
13. Cierra la prensa
14. Cierra las llaves de aire comprimido, envuelve la manguera en la máquina
15. Desenchufa el cable y envuelve

#### ***Lavado de moldes de dos piezas con arena***

1. Toma el teclé y coloca la cadena del mismo en el plato
2. Levanta el plato con el teclé y coloca en la mesa de giratoria
3. Retira la cadena del teclé del plato SUP
4. Coloca el seguro de la mesa y acerca la misma a la lavadora

5. Retira el seguro de la mesa e introduce la mesa giratoria a la lavadora
6. Retira la mesa de transporte y cierra las puertas de la lavadora
7. Programa el tiempo de lavado en el tablero de la lavadora
8. Espera que se lave el plato (realiza otras actividades )
9. Abre las puertas de la lavadora y revisa el plato del molde
10. Acerca la mesa de transporte y coloca mesa giratoria sobre la misma
11. Retira la mesa de transporte con a esa giratoria

### 6.5.3.2 Toma de tiempos

#### Cálculo de ciclos a observar

$$N = \frac{z^2(1-p)}{s^2(p)}$$

**i**= 76.1%

**p**= 13.5%

**Z**=2

**s**=5%

$$N = \frac{2^2(1-0.761)}{5^2(0.761)}$$

***N = 20 obsevaciones***

Con los elementos separados anteriormente se procede a la toma de tiempos para cada una de las actividades de los dos procesos.



### 6.5.3.2.1 Bladders



## HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

OPERACIÓN: Desmontaje de bladders en las zanjas A, B, C EMPIEZO: 6:00 TERMINO: 2:00 FECHA: 14-05-2010

TRABAJADOR: Luis Loja OBSERVADOR: Jéssica Montenegro

ELEMENTOS	CICLOS																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Sube a la prensa y afloja los pernos del collarín	41	38	47	50	46	45	39	36	38	59	50	47	97	36	35	38	45	51	45	51
2	Baja de la prensa y acciona el botón para subir el cilindro	24	26	24	21	25	29	18	24	15	19	19	18	15	16	21	18	25	19	17	23
3	Sube a la prensa y afloja bladder del cilindro con la llave	50	46	39	36	40	33	40	26	71	69	50	61	67	56	52	49	51	62	54	57
4	Aflojar bladder del cilindro manualmente	50	35	25	40	34	24	17	20	31	15	19	15	37	20	23	17	19	24	23	26
5	Baja de la prensa sube el cilindro y abre las llaves de paso para bajar el piston	39	36	38	35	29	19	23	26	18	24	24	21	22	22	25	24	23	21	29	20
6	Retira bladders del cilindro con el montacarga	26	23	21	28	35	32	43	33	63	62	38	62	79	27	32	36	31	27	25	27
7	Anota motivo de cambio de bladders	32	40	35	32	35	28	19	20	31	31	45	32	34	36	38	29	35	31	39	41
8	Retira empaques viejos y colocarempaques nuevos en la cabeza del cilindro	24	37	29	34	35	22	39	40	32	42	39	32	39	25	29	36	28	31	37	39

Zanjas	A5	C15	C11	B20	B19	A12	A3	A9	C13	A9	A10	A7	B10	C3	B6	C6	B14	17	C7	B9
--------	----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	-----	----	-----	----	-----	----	----	----	-----	----	----	----

**HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS**OPERACIÓN: Desmontaje de bladders en las zanjas D EMPIEZO: 6:00 TERMINO: 2:00 FECHA: 29-05-2010TRABAJADOR: Manuel Loja OBSERVADOR: Jéssica Montenegro

ELEMENTOS	CICLOS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 Conecta la racha neumática a la tubería de aire	23	20	19	19	18	24	25	26	24	20	19	30	24	28	23	25	24	28	31	23
2 Conecta la racha neumática al piñón del cilindro	19	15	18	17	16	15	16	18	16	17	15	18	21	25	16	18	18	15	16	19
3 Espera que suba la cabeza del cilindro	8	10	11	9	13	9	11	8	11	14	13	10	11	9	13	11	10	9	8	11
4 Retira bladders de la cabeza del cilindro	4	7	5	8	9	5	7	6	8	6	8	9	7	9	8	5	6	7	9	8
5 Anota motivo de cambio de bladder con el crayón	28	27	25	22	20	25	22	27	25	22	24	28	29	26	28	30	26	28	29	25
	D20	D19	D23	D24	D2	D3	D12	D5	D6	D7	D1	D9	D10	D11	D12	D8	D14	D20	D16	D15



Compañía Ecuatoriana del Caucho S.A.

## HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

OPERACIÓN: Desmontaje de bladders en las zanjas E,F

EMPIEZO: 6:00

TERMINO: 2:00

FECHA: 04-05-2010

TRABAJADOR: Fernando Árevalo OBSERVADOR: Jéssica Montenegro

ELEMENTOS	CICLOS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	39	31	43	25	49	34	26	39	44	35	38	46	51	39	50	43	32	40	32	34
2	23	20	20	19	17	19	16	13	13	15	15	11	14	13	12	12	17	15	13	11
3	35	48	32	30	41	24	38	34	29	35	34	27	37	30	22	48	25	34	35	41
4	19	14	15	10	16	14	17	18	16	14	12	12	13	13	15	16	14	13	16	17
5	20	12	14	11	18	21	20	14	14	15	15	19	14	14	12	12	14	15	13	19
6	37	33	31	19	39	34	33	30	28	35	24	32	32	25	35	26	34	33	34	29
7	24	32	23	20	35	28	29	32	29	10	13	18	33	26	25	22	23	25	27	28
8	24	21	31	16	25	27	25	21	28	28	18	21	21	31	19	29	23	27	25	22
9	29	31	23	26	25	38	24	26	24	23	30	38	34	39	29	34	32	27	28	28

F1 E16 F18 E11 F6 F4 F20 F20 F19 F23 F24 F7 E13 E14 F19 F20 E11 E12 E3 E4

**ERCO**

Compañía Ecuatoriana del Caucho S.A.

**HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS**OPERACIÓN: Desarmado de bladders EMPIEZO: 6:00 TERMINO: 2:00 FECHA: 29-05-2010TRABAJADOR: Manuel Loja OBSERVADOR: Jéssica Montenegro

ELEMENTOS	CICLOS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1 Toma taladro de la mesa y afloja los pernos del A#3 deja taladro en la mesa	34	32	30	19	18	29	23	26	17	29	26	29	33	32	22	15	30	23	28	25	21	29	31	32
2 Retira el anillo #3 y coloca en la mesa	8	6	5	10	12	10	9	11	6	8	7	10	9	5	13	8	15	8	11	13	10	9	8	9
3 Toma desarmador para bladders y separa el anillo #4 del bladders, deja desarmador en la mesa	23	21	22	17	20	22	21	19	20	10	23	13	17	21	11	17	12	16	15	14	10	11	21	20
4 Extrae el anillo #4 del bladders y coloca en la mesa	15	11	6	7	7	10	8	9	13	10	9	13	6	6	5	5	8	9	6	7	9	9	8	9
5 Voltea bladders	13	12	7	8	6	15	5	5	11	9	6	7	18	6	10	6	9	7	8	9	5	12	11	10
6 Toma taladro de la mesa y afloja los pernos del A#1 deja taladro en la mesa	50	41	31	26	35	29	42	54	54	45	54	45	41	35	40	40	30	39	43	42	41	45	42	41
7 Retira el anillo #1 y coloca en la mesa	14	12	10	9	7	15	11	8	7	9	8	10	14	12	9	10	11	9	10	13	11	14	13	11
8 Toma desarmador para bladders y separa el anillo #2 del bladders, deja desarmador en la mesa	13	12	8	12	14	11	25	30	18	25	18	15	27	21	18	10	18	21	11	23	21	11	13	16
9 Extrae el anillo #2 del bladders y coloca en la mesa	9	8	7	5	9	16	6	18	6	6	15	11	13	7	6	5	9	9	8	8	6	7	9	10

F23 C20 E2 F5 F6 B9 A3 A9 F19 F20 F23 F24 C13 F7 E13 E14 F19 F20 A4 B5 C4 F8 F7 A9

**ERCO**

Compañía Ecuatoriana del Caucho S.A.

**HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS**OPERACIÓN: Armado de bladders EMPIEZO: 6:00 TERMINO: 2:00 FECHA: 29-05-2010TRABAJADOR: Manuel Loja OBSERVADOR: Jéssica Montenegro

ELEMENTOS	CICLOS																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23



**HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS**OPERACIÓN: Montaje de bladders en las zanjas A, B, C EMPIEZO: 6:00 TERMINO: 2:00 FECHA: 29-05-2010TRABAJADOR: Manuel Loja OBSERVADOR: Jéssica Montenegro

ELEMENTOS	CICLOS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 Coloca bladders en la cavidad de la prensa con montacargas	42	39	41	48	57	37	47	45	57	45	47	43	51	39	43	39	33	36	43	45
2 Acciona boton de subir cilindro	29	16	18	17	13	13	19	12	15	13	15	18	21	15	24	21	17	18	19	15
3 Sube a la prensa y a justar bladder al cilindro manualmente	19	18	17	16	20	23	26	21	28	21	26	28	26	24	26	28	23	21	20	24
4 Ajustar bladder al cilindro con llave	45	62	41	48	32	19	24	34	45	55	54	43	35	39	45	39	45	43	56	54
5 Ajusta los pernos del collarin	45	35	48	39	34	36	19	23	22	45	34	43	45	39	36	45	43	47	45	43
6 Calibra la altura del bladders	56	59	54	52	83	63	73	75	98	67	87	89	78	67	88	89	87	91	93	98

A3	A9	A1	A2	A12	A6	B16	B19	C11	C1	C5	B6	A7	A9	B2	B17	A9	A7	C4	C8
----	----	----	----	-----	----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----

**HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS**

OPERACIÓN: Montaje de bladders en las zanjas D EMPIEZO: 6:00 TERMINO: 2:00 FECHA: 29-05-2010

TRABAJADOR: Manuel Loja OBSERVADOR: Jéssica Montenegro

ELEMENTOS	CICLOS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 Colocar bladder sobre la cabeza del cilindro para q caliente	22	31	30	25	29	23	34	31	29	34	28	26	32	31	25	22	30	32	26	32
2 Accionar boton para que pase vapor al cilindro	10	15	9	11	15	13	14	12	16	14	15	12	15	12	13	15	13	14	12	15
3 Espera que se caliente el bladder	302	315	287	306	289	304	312	289	324	367	278	289	306	289	345	289	384	286	356	308
4 Retirar bladder de la cabeza del cilindro	12	16	9	13	16	11	16	17	14	18	13	21	20	23	17	19	13	24	24	23
5 Lubricar bladder	16	19	35	25	23	21	23	24	16	18	16	23	24	23	24	29	23	27	28	24
6 Colocar bladder en la cabeza del cilindro	15	12	10	11	12	13	15	13	15	17	13	15	16	15	15	17	18	24	15	16
7 Accionar boton para que baje la cabeza del cilindro	13	11	9	8	10	9	10	8	9	10	11	14	15	12	14	15	12	9	9	12
8 Accionar boton para conformar bladder	36	45	32	36	29	36	29	28	34	36	42	37	29	28	45	43	37	37	41	39

D19	D20	D23	D24	D2	D3	D4	D5	D6	D3	D8	D9	D24	D11	D12	D13	D23	D15	D16	D23
-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

**HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS**OPERACIÓN: Montaje de bladders en las zanjas E. F EMPIEZO: 6:00 TERMINO: 2:00 FECHA: 29-05-2010TRABAJADOR: Manuel Loja OBSERVADOR: Jéssica Montenegro

ELEMENTOS	CICLOS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 Colocar el espaciador integrado en el bladders	28	23	28	27	32	23	19	25	23	19	21	23	23	25	34	27	29	34	26	26
2 Coloca bladders en la cavidad de la prensa con montacarga	27	40	38	34	47	50	20	66	73	71	77	69	55	45	46	45	54	47	54	56
3 Acciona botón de subir el cilindro	22	24	17	18	33	32	32	20	19	13	23	21	16	23	29	21	27	32	31	27
4 Sube a la prensa y ajusta el bladders al cilindro manualmente	15	13	21	23	23	29	21	20	18	19	17	16	27	16	18	23	25	34	31	32
5 Ajustar bladder al cilindro con llave	32	39	30	28	27	42	21	23	16	15	19	18	16	17	18	32	34	23	29	28
6 Ajusta los pernos del collarin	44	41	36	41	44	36	24	42	38	29	36	41	46	43	39	45	37	45	41	39
7 Calibra la altura del bladders	76	46	51	59	53	48	77	82	69	83	77	76	86	78	69	78	71	69	59	65

F24	F7	E13	E14	F19	F20	F18	E16	F4	E19	F9	F1	F19	E13	F4	F23	F5	E1	E7	E22
-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	----	----	-----	-----	----	-----	----	----	----	-----



### 6.5.3.2.2 Moldes



## HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

OPERACIÓN: Desmontaje de moldes en las zanjas A, B, C EMPIEZO: 6:00 TERMINO: 2:00 FECHA: 14-05-2010

TRABAJADOR: Carlos Merino OBSERVADOR: Jéssica Montenegro

ELEMENTOS	CICLOS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 Retira las llantas verdes y abre los porta llantas	167	190	175	169	178	165	150	146	169	154	163	178	169	170	198	187	168	170	168	187
2 Acciona boton para abrir la prensa	45	59	42	43	39	38	43	42	45	51	54	43	45	35	46	48	39	53	58	53
3 Instala la herramientas	93	100	86	87	77	78	87	91	87	93	97	87	92	89	91	78	92	98	87	93
4 Sube a la prensa y afloja lo pernos de plato inferior	125	133	149	485	355	250	340	480	320	190	210	170	250	340	320	345	400	310	310	398
5 baja de la prensa y cierra la misma	45	60	53	55	45	42	51	43	54	56	53	49	50	46	58	54	51	60	46	61
6 Sube a la prensa y afloja los pernos del domo y retira el mismo	1567	1678	1867	1813	1635	1789	1657	1876	1678	1765	1879	1456	1678	1459	1647	1789	1896	1569	1364	1597
7 Toma taladro y afloja los pernos de sujecion del molde a la campana	625	634	642	630	645	620	678	632	645	634	624	645	632	634	620	645	621	634	657	642
8 Baja de la prensa y abre la misma	81	46	70	60	76	78	65	78	56	67	78	65	78	70	71	68	75	75	78	69
9 Sube al prensa y coloca los ganchos de transporte y la barra en el molde	49	56	45	56	49	41	47	45	38	45	35	46	48	39	53	58	41	39	48	39
10 Baja de la prensa y retira molde con el montacarga	89	60	66	61	71	66	70	65	63	51	45	44	32	37	41	47	45	38	45	36

**HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS**

OPERACIÓN: Desmontaje de moldes en las zanjas D EMPIEZO: 6:00 TERMINO: 2:00 FECHA: 27-06-2010

TRABAJADOR: Carlos Carpio OBSERVADOR: Jéssica Montenegro

ELEMENTOS	CICLOS																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Cierra la lave de vapor y abre la llave de drenaje	19	21	18	17	21	15	16	23	25	21	18	16	19	16	18	21	19	18	17	25
2	Afloja y retira los pernos del plato inferior	115	110	99	96	101	105	100	109	106	98	97	93	99	105	106	98	97	93	99	98
3	Desconecta las canerías del molde	148	123	120	154	133	121	130	142	160	150	145	164	187	145	123	102	132	152	136	125
4	Cierra la prensa un poco y baja el cilindro	27	36	20	31	25	36	24	38	33	22	21	31	35	34	25	26	29	28	39	35
5	Retira la nariz del cilindro	125	145	126	136	145	12	132	122	134	146	132	154	135	143	142	139	134	141	140	142
6	Cierra totalmente la prensa	60	56	57	45	61	45	51	45	56	54	52	51	46	42	54	61	45	59	61	56
7	Afloja los pernos de sujecion de la campana	133	145	121	130	142	160	150	145	164	148	123	120	154	133	102	132	152	136	125	145
8	Abre un poco la prensa	38	56	38	33	22	21	31	35	34	25	26	29	28	39	35	27	36	20	31	25
9	Retira el perno q sujeta ela mariposa a la arña	74	86	97	93	99	61	45	51	45	56	99	96	101	105	98	87	87	89	76	87
10	Afloja el cilindro de la arña con la llave de cadena	155	164	134	146	132	154	135	143	142	139	134	141	132	152	136	145	165	154	145	135
11	Abre totalmente la prensa	27	22	22	21	31	35	34	25	26	29	28	39	35	27	25	31	29	34	25	29
12	Coloca los pernos de transprote en el molde	96	86	99	96	101	105	100	109	106	98	97	93	99	105	106	98	97	93	98	97
13	coloca los ganchos de transporte y la barra en el molde	40	51	57	45	61	45	51	45	56	54	52	51	46	42	54	61	45	59	61	56
14	retire el molde de la cavidad con el montacargas	116	123	101	105	100	109	106	98	97	93	99	105	106	98	97	93	99	98	109	100
15	Lleva el molde al taller	178	152	160	150	145	164	148	123	120	154	133	102	132	152	136	125	145	156	154	123

**HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS**OPERACIÓN: Desmontaje de moldes en las zanjas E.F EMPIEZO: 6:00 TERMINO: 2:00 FECHA: 14-06-2010TRABAJADOR: Rodrigo Trelles OBSERVADOR: Jéssica Montenegro

ELEMENTOS	CICLOS																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Cierra la lave de vapor y abre la llave de drenaje	59	48	56	45	67	56	53	62	58	45	65	68	65	64	76	56	67	65	45	64
2	Abre los prota llantas y espera que salga el vapor del bladders	31	29	24	34	26	34	27	21	34	31	25	34	26	28	36	31	33	34	22	26
3	Sube a la prensa y desconecta las cañerías	281	201	234	254	245	267	234	213	265	276	245	267	233	244	234	266	278	254	266	213
4	Baja de la prensa, toma el taladro y afloja los pernos del plato inferior	253	190	234	178	243	256	189	213	217	267	245	234	256	234	256	243	276	256	278	256
5	Abre los porta segmentos y afloja los pernos de sujecion del anillo al plato superior	180	165	167	145	165	178	134	143	156	178	165	178	156	178	145	167	145	189	154	178
6	Baja de la prensa y cierra la misma	155	132	178	145	167	145	189	154	178	134	143	156	178	165	178	165	167	145	165	145
7	Sube a la prensa y afloja los pernos de sujecion de la campana	108	98	97	87	89	98	96	102	100	99	101	106	98	93	93	94	90	105	106	99
8	Baja de la prensa y abre la misma	60	59	54	61	54	63	62	61	51	50	68	69	53	62	59	54	52	59	53	54
9	Coloca los pernos de transporte en el molde	56	46	51	45	42	50	56	43	58	57	64	65	62	59	58	54	52	54	51	52
10	Ajusta los pernos con la racha neumatica	56	43	43	58	57	64	65	62	59	58	54	52	54	51	52	56	43	43	58	57
11	Coloca los ganchos de transporte y la barra en el contenedor	96	92	98	93	93	94	90	94	98	97	87	89	98	96	102	100	99	101	106	98
12	Lleva molde al taller	238	301	245	267	234	213	265	276	245	267	233	281	201	234	254	245	267	250	301	298

## HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

OPERACIÓN: Montaje de moldes en las zanjas A,B,C EMPIEZO: 6:00 TERMINO: 2:00 FECHA: 29-05-2010

TRABAJADOR: Manuel Loja OBSERVADOR: Jéssica Montenegro

ELEMENTOS		CICLOS																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Coloca el molde en la cavidad de la prensa con el montacarga	110	125	115	119	120	125	126	118	119	115	124	121	120	119	116	113	115	119	121	120
2	Sube a la prensa y retira la barra y los ganchos de transporte del molde	36	45	39	49	39	34	32	30	36	39	41	40	45	42	36	35	45	41	42	40
3	Toma la barra de metal y centra el molde	201	109	150	210	169	148	198	178	136	165	154	132	165	136	145	196	187	210	220	256
4	Baja de la prensa y cierra la prensa	72	94	85	87	92	78	86	97	91	93	92	93	91	86	87	79	91	95	93	96
5	Sube a la prensa y ajusta los pernos de sujecion de la campana	577	1647	989	978	781	845	953	789	726	845	1005	982	963	896	812	798	852	987	789	732
6	Toma la tapa de dono, coloca en la campana y ajusta los pernos	534	874	745	561	520	645	715	723	756	625	596	523	654	689	678	876	825	698	623	652
7	Baja de la prensa y abre la prensa	48	41	45	46	43	48	39	41	38	46	51	49	56	39	46	45	48	52	51	43
8	Sube a la prensa y ajusta los prenos del plato inferior del molde	185	349	145	196	187	210	220	256	169	148	198	178	136	165	154	132	165	136	156	145
9	Baja de la prensa y cierra la prensa	58	60	41	40	45	42	36	35	45	41	42	40	51	49	56	39	46	45	48	52
10	Recoje las herramientas	101	98	78	86	97	91	93	92	93	91	86	87	79	91	95	93	96	105	102	103

## HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

OPERACIÓN: Montaje de moldes en las zanjas D EMPIEZO: 6:00 TERMINO: 2:00 FECHA: 29-05-2010

TRABAJADOR: Julio Cario OBSERVADOR: Jéssica Montenegro

ELEMENTOS	CICLOS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 Coloca el molde en la cavidad de la prensa con el montacarga	178	185	172	167	156	167	168	167	178	179	171	168	182	189	181	182	171	176	187	192
2 Retira la barra y los ganchos de transporte del molde	67	75	65	61	61	72	75	74	65	63	67	73	75	74	78	76	73	75	71	72
2 Centra el molde en las gias	31	42	30	36	37	35	34	46	41	41	38	36	35	35	45	46	47	39	30	37
3 Cierra un poco la prensa	23	35	26	31	27	31	35	36	26	27	25	28	28	28	36	38	36	35	36	32
4 Afloja los pernos de la campana	57	67	51	50	56	57	58	67	63	64	65	66	67	51	54	56	64	68	65	68
5 Ajusta la araña al cilindro con la llave de cadena	195	206	178	182	167	189	178	192	201	203	189	181	182	171	176	187	192	205	206	206
6 Coloca el perno q sejuta la araña a la mariposa	109	123	104	104	112	124	121	134	123	121	123	145	134	154	145	123	143	123	132	121
7 Cierra totalmente la prensa	73	89	73	75	74	78	76	73	75	71	61	61	72	75	74	65	63	67	67	76
8 Ajusta los pernos de la campana	138	145	132	134	132	141	142	143	134	139	140	142	143	138	139	140	141	134	139	138
9 Retira los pernos de tranporte	92	103	91	90	98	97	97	87	86	85	84	87	87	89	98	97	84	86	87	95
10 abre la prensa y baja el cilindro	140	156	145	134	154	145	123	143	123	132	134	139	140	142	143	138	139	140	141	159
11 Coloca la nariz en el cilindro	215	315	214	245	310	256	278	298	267	256	245	267	254	298	308	313	323	298	267	243
12 conecta las cañerías	164	215	167	189	178	192	201	203	189	181	182	171	176	187	212	178	198	187	167	156
13 Ajusta los pernos del plato inferior	105	98	97	87	86	85	84	87	87	89	98	102	98	97	112	113	109	109	107	117
14 cierra la prensa	40	35	36	37	35	34	46	41	41	38	36	35	35	45	46	47	39	30	34	45

## HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

OPERACIÓN: Montaje de moldes en las zanjas E,F EMPIEZO: 6:00 TERMINO: 2:00 FECHA: 29-05-2010

TRABAJADOR: Mauricio Estrella OBSERVADOR: Jéssica Montenegro

ELEMENTOS	CICLOS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 Coloca el molde en la cavidad de la prensa con el montacarga	62	53	58	60	41	40	45	42	36	35	45	41	42	40	51	49	56	39	46	45
2 Retira la barra y los ganchos de transporte del molde	37	45	48	45	36	39	34	37	32	45	41	42	36	39	38	31	32	40	42	46
3 Cierra la prensa	30	39	29	31	34	35	36	25	26	27	29	30	31	34	30	27	28	26	24	31
4 Afloja los pernos de la campana	27	28	25	24	26	25	19	20	19	21	22	31	39	21	25	31	34	36	29	28
5 Con la llave baja la campana hasta que se acople al molde	165	215	156	210	210	156	136	123	156	145	136	168	135	198	178	179	189	168	198	156
6 Ajusta los pernos de la campana y abre la prensa	46	59	48	45	36	39	34	37	32	45	41	42	36	39	38	31	32	40	42	51
7 Retira los puros de transporte del molde	39	46	41	45	39	38	37	36	41	40	38	41	40	38	37	41	39	37	35	34
8 Cierra la prensa	37	38	48	45	36	39	34	37	32	45	41	42	36	39	38	31	32	40	42	51
9 Con la llave baja la campana hasta que se acople al molde	25	32	29	31	34	35	36	25	26	27	29	30	31	34	30	27	28	26	24	31
10 Ajusta los pernos de la campana	145	215	156	210	210	156	136	123	156	145	136	168	135	198	178	179	189	168	198	156
11 Abre la prensa	28	32	25	24	26	25	19	20	19	21	22	31	39	21	35	36	25	26	27	29
12 Ajusta los pernos del plato inferior	268	301	278	215	310	210	215	310	300	210	291	312	310	274	245	265	215	245	278	210
13 Ajusta los pernos del anillo del plato superior	92	103	96	101	93	91	103	100	97	91	93	98	100	96	94	96	93	87	89	87
14 conecta las cañerías	171	215	181	196	198	210	200	203	196	182	183	173	173	201	213	201	205	206	208	209
15 Cierra la prensa	40	50	48	45	36	39	34	37	32	45	41	42	36	39	38	31	32	40	42	51

**HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS**

OPERACIÓN: Lavado de moldes de dos piezas con arena EMPIEZO: 6:00 TERMINO: 2:00 FECHA: 04-05-2010

TRABAJADOR: Fernando Árevalo OBSERVADOR: Jéssica Montenegro

ELEMENTOS		CICLOS																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Toma el teclé y coloca la cadena del mismo en el plato	36	22	25	15	33	33	18	26	34	31	34	31	23	21	24	18	19	14	16	23
2	Levanta el plato con el teclé y coloca en la mesa de giratoria	66	41	56	25	32	85	41	42	45	56	53	43	45	56	24	46	47	56	59	45
3	Retira la cadena del teclé del plato SUP	9	5	8	9	12	8	12	9	12	14	9	10	13	9	10	11	14	15	7	8
4	Coloca el seguro de la mesa y acerca la misma a la lavadora	24	8	15	19	16	11	8	11	14	19	18	15	7	10	12	11	15	13	9	8
5	Retira el seguro de la mesa e introduce la mesa giratoria a la lavadora	9	9	8	11	9	4	8	8	8	7	8	9	7	6	8	9	11	14	9	10
6	Retira la mesa de transporte y cierra las puertas de la lavadora	30	54	46	36	38	32	34	56	54	45	54	24	45	36	45	46	48	39	34	35
7	Programa el tiempo de lavado en el tablero de la lavadora	12	6	8	4	7	12	6	9	7	9	7	8	6	7	8	9	7	8	6	5
8	Espera que se lave el plato (realiza otras actividades)	797	661	725	566	601	618	575	657	745	724	546	589	710	689	598	678	765	707	645	734
9	Abre las puertas de la lavadora y revisa el plato	88	87	75	35	33	30	39	46	38	45	46	37	35	37	39	41	32	45	46	34
10	Acerca la mesa de transporte y coloca mesa giratoria sobre la misma	11	13	15	15	14	13	12	12	11	13	15	16	11	15	17	13	17	19	14	15
11	Retira la mesa de transporte con la mesa giratoria	12	10	13	5	5	7	8	9	8	9	10	12	15	12	9	8	9	10	12	15

## HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

OPERACIÓN: Lavado de moldes Segmentados con CO2 EMPIEZO: 6:00 TERMINO: 2:00 FECHA: 04-05-2010

TRABAJADOR: Fernando Árevalo OBSERVADOR: Jéssica Montenegro

ELEMENTOS	CICLOS																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	lleva la maquina de CO2 a la prensa	129	103	111	197	129	103	111	197	103	111	111	197	197	103	129	103	111	197	103	129
2	lleva el contenedor de CO2 a la prensa	120	93	123	162	120	93	123	162	93	123	123	162	162	93	120	93	123	162	93	120
3	desenreda la mangera de la maquina y conecta en la llave de aire comprimido mas cercana	77	59	67	86	77	59	67	86	59	67	67	86	86	59	77	59	67	86	59	77
4	desenreda el cable y conecta al toma corriente mas cercano	48	46	43	76	48	46	43	76	46	43	43	76	76	46	48	46	43	76	46	48
5	desenreda la manguera con la pistola de la maquina	78	74	71	50	78	74	71	50	74	71	71	50	50	74	78	74	71	50	74	78
6	abre la prensa	46	43	42	80	46	43	42	80	43	42	42	80	80	43	46	43	42	80	43	46
7	coloca el seguro en la prensa	46	41	40	43	42	34	45	54	56	46	46	34	43	45	46	45	46	34	34	46
8	coloca los aislantes en la cavidad de la prensa	93	40	86	53	93	40	86	53	40	86	86	53	53	40	93	40	86	53	40	93
9	Se pone el EPP	40	454	90	129	40	454	90	129	454	90	90	129	129	454	40	454	90	129	454	40
10	lava el molde	2858	3762	2963	5979	2858	3762	2963	5979	3762	2963	2963	5979	5979	3762	2858	3762	2963	5979	3762	2858
11	retira los aislantes de la prensa	15	13	19	33	15	13	19	33	13	19	19	33	33	13	15	13	19	33	13	15
12	retira el seguro de la prensa	11	11	19		11	11	19		11	19	19			11	11	11	19		11	11
13	cierra la prensa	53	39	46	74	53	39	46	74	39	46	46	74	74	39	53	39	46	74	39	53
14	cierra las llaves de aire comprimido, envuelve la manguera en la maquina	33	13	23	96	33	13	23	96	13	23	23	96	96	13	33	13	23	96	13	33
15	desenchufa el cable y embuelve	91	103	101	70	91	103	101	70	103	101	101	70	70	103	91	103	101	70	103	91



### 6.5.3.3 Normalización de tiempos para cada elemento

Para explicar el cálculo del tiempo estándar en los procesos de bladders se utilizará un ejemplo.

El primer paso fue determinar el tiempo promedio: Vamos a tomar los datos de la hoja de estudio de tiempos de desmontaje de bladders.

ELEMENTOS		# Observ.	Tiempo Promedio (min)
1	Sube a la prensa y afloja los pernos del collarín	20	46.75

$$Tp = \frac{\sum Xi}{n} \quad Tp = \frac{934}{20} \quad Tp = 46.75 \text{ seg.}$$

En el siguiente paso vamos a calcular el tiempo normalizado con la fórmula que se encuentra a continuación:

$$TN = \frac{Tp \times \text{Valor del ritmo observado}}{\text{Valor del ritmo tipo}}$$

ELEMENTOS		Tiempo Normalizado. (seg.)
1	Sube a la prensa y afloja los pernos del collarín	66.23

$$TN = \frac{46.75 \times 85}{60} \quad TN = 66.23 \text{ seg.}$$

La valoración se da con la escala 60-80, y en este caso se ha calificado con 85 para todos los elementos ya que es el ritmo de trabajo promedio en el área de vulcanización, esto que significa que el operador o mecánico se encuentran a un buen ritmo de trabajo.

### 6.5.3.4 Determinación de tiempos estándares para cada ciclo

Una vez calculado el tiempo normal se procede a calcular el tiempo estándar con la siguiente fórmula:

$$TE = TN + (1 + \% Fatiga)$$

ELEMENTOS		% Fatiga	Tiempo estándar. (min)
1	Sube a la prensa y afloja los pernos del collarín	11%	1.23

Para calcular el porcentaje de fatiga se utilizó tablas de posición en el trabajo y esfuerzo físico le dimos un valor de 23 al cual se le sumó el valor de 19 que viene de la matriz de atención y condiciones de trabajo, de esta manera nuestro resultado fue 42 que en la tabla de porcentajes nos determino un 11 %.

$$TE = 66.23 + (1 + \% 11) \quad TE = 73.51 \text{ seg.}$$

Luego se transforma el tiempo de segundos a minutos.

$$TE = 1.23 \text{ min.}$$

Para determinar el tiempo estándar del ciclo se lo realiza con la siguiente fórmula:

$$TE = \sum \text{ Tiempos elementos} + \text{Suplementos}$$

ELEMENTOS		Tiempo estándar. (min.)
1	Sube a la prensa y afloja los pernos del collarín	1.23
2	Baja de la prensa y acciona el botón para subir el cilindro	0.54
3	Sube a la prensa y afloja bladder del cilindro con la llave	1.35
4	Aflojar bladder del cilindro manualmente	0.68
5	Baja de la prensa sube el cilindro y abre las llaves de paso para bajar el piston	0.67
6	Retira bladders del cilindro con el montacarga	0.99
7	Anota motivo de cambio de bladders	0.85
8	Retira empaques viejos y colocarempaques nuevos en la cabeza del cilindro	0.88
<b>Sub total de unidades estándar</b>		<b>7.189</b>
Miscellaneous personales. 5%		5 0.359
Miscellaneous y contingencias 3%		3 0.216
<b>TOTAL DE UNIDADES ESTÁNDAR</b>		<b>7.764</b>

Sumamos los tiempos de todos los elementos y obtenemos el tiempo estándar del ciclo completo. A este tiempo estándar hay que sumar el porcentaje de suplementos los mismos que se utilizó los que están establecidos por la empresa.

### 6.5.3.5 Capacidad productiva por turno

Para calcular la capacidad productiva por turno se utilizo la siguiente fórmula:

$$Cp = \frac{450}{TE}$$

Expectativa Bladders/turno a 60UPH	57.96
Expectativa Bladders/turno a 85 UPH	82.11

#### 6.5.3.5.1 BLADDERS

### DESMONTAJE DE BLADDERS

#### Zanjas A, B, C

ELEMENTOS	# Observ.	Tiempo Promedio (seg)	Tiempo Normalizado. (seg)	% Fatiga	Tiempo estándar. (min)	
1 Sube a la prensa y afloja los pernos del collarín	20	46.75	66.23	11%	1.23	
2 Baja de la prensa y acciona el botón para subir el cilindro	20	20.90	29.61	9%	0.54	
3 Sube a la prensa y afloja bladder del cilindro con la llave	20	50.60	71.68	13%	1.35	
4 Aflojar bladder del cilindro manualmente	20	25.90	36.69	11%	0.68	
5 Baja de la prensa sube el cilindro y abre las llaves de paso para bajar el piston	20	26.15	37.05	9%	0.67	
6 Retira bladders del cilindro con el montacarga	20	37.80	53.55	11%	0.99	
7 Anota motivo de cambio de bladders	20	33.50	47.46	8%	0.85	
8 Retira empaques viejos y colocarempaques nuevos en la cabeza del cilindro	20	33.85	47.95	10%	0.88	
<b>Sub total de unidades estándar</b>					<b>7.189</b>	
Miscellaneous personales. 5%					5	0.359
Miscellaneous y contingencias 3%					3	0.216
<b>TOTAL DE UNIDADES ESTANDAR</b>					<b>7.764</b>	
Expectativa Bladders/turno a 60UPH					57.96	<b>5.48</b>
Expectativa Bladders/turno a 85 UPH					82.11	

#### Zanja D

ELEMENTOS	# Observ.	Tiempo Promedio (seg)	Tiempo Normalizado. (seg)	% Fatiga	Tiempo estándar. (min)	
1 Conecta la racha neumática a la tubería de aire	20	23.70	33.58	9%	0.61	
2 Conecta la racha neumática al piñón del cilindro	20	17.50	24.79	9%	0.45	
3 Espera que suba la cabeza del cilindro	20	10.60	15.02	8%	0.27	
4 Retira bladders de la cabeza del cilindro	20	7.25	10.27	8%	0.18	
5 Anota motivo de cambio de bladder con el crayón	20	26.05	36.90	8%	0.66	
<b>Sub total de unidades estándar</b>					<b>2.180</b>	
Miscellaneous personales. 5%					5	0.109
Miscellaneous y contingencias 3%					3	0.065
<b>TOTAL DE UNIDADES ESTANDAR</b>					<b>2.354</b>	
Expectativa Bladders/turno a 60UPH					191.15	<b>1.66</b>
Expectativa Bladders/turno a 85 UPH					270.80	

## Zanjas E, F

ELEMENTOS		# Observ.	Tiempo Promedio (seg)	Tiempo Normalizado. (seg)	% Fatiga	Tiempo estándar. (min)
1	Sube a la prensa y aflojar pernos del collarín	20	38.55	54.61	11%	1.01
2	Baja de la prensa y acciona el botón de subir cilindro	20	15.50	21.96	9%	0.40
3	Sube a la prensa y afloja bladders del cilindro con la llave	20	34.10	48.31	13%	0.91
4	Aflojar bladders del cilindro manualmente	20	14.90	21.11	11%	0.39
5	Baja de la prensa sube el cilindro y abre las llaves de paso para bajar el pistón	20	15.55	22.03	9%	0.40
6	Retira bladders del cilindro con el montacargas	20	31.45	44.55	11%	0.82
7	Retira el espaciador del bladders	20	25.45	36.05	12%	0.67
8	Anota motivo de cambio de bladder	20	24.50	34.71	8%	0.62
9	Retira empaques viejos y coloca empaques en la cabeza del cilindro	20	29.85	42.29	10%	0.78

<b>Sub total de unidades estándar</b>				<b>6.007</b>
Miscellaneous personales.	5%	5		0.300
Miscellaneous y contingencias	3%	3		0.180
<b>TOTAL DE UNIDADES ESTANDAR</b>				<b>6.488</b>
Expectativa Bladders/turno a 60 UPH				69.36
Expectativa Bladders/turno a 85 UPH				98.26

4.58

### DESARMADO DE BLADDERS

ELEMENTOS		# Observ.	Tiempo Promedio (seg)	Tiempo Normalizado. (seg)	% Fatiga	Tiempo estándar. (min)
1	Toma taladro de la mesa y afloja los pernos del A#3 deja taladro en la mesa	24	26.38	37.36	9%	0.68
2	Retira el anillo #3 y coloca en la mesa	24	9.17	12.99	14%	0.25
3	Toma desarmador para bladders y separa el anillo #4 del bladders, deja desarmador en la mesa	24	17.33	24.56	9%	0.45
4	Extrae el anillo #4 del bladders y coloca en la mesa	24	8.54	12.10	14%	0.23
5	Voltea bladders	24	8.96	12.69	8%	0.23
6	Toma taladro de la mesa y afloja los pernos del A#1 deja taladro en la mesa	24	41.04	58.14	9%	1.06
7	Retira el anillo #1 y coloca en la mesa	24	10.71	15.17	14%	0.29
8	Toma desarmador para bladders y separa el anillo #2 del bladders, deja desarmador en la mesa	24	17.13	24.26	9%	0.44
9	Extrae el anillo #2 del bladders y coloca en la mesa	24	8.88	12.57	14%	0.24

<b>Sub total de unidades estándar</b>				<b>3.854</b>
Miscellaneous personales.	5%	5		0.193
Miscellaneous y contingencias	3%	3		0.116
<b>TOTAL DE UNIDADES ESTANDAR</b>				<b>4.162</b>

### ARMADO DE BLADDERS

ELEMENTOS		# Observ.	Tiempo Promedio (seg)	Tiempo Normalizado. (seg)	% Fatiga	Tiempo estándar. (min)
1	Tomar A #2 de la mesa de desarmado y colocar en el piston	23	7.61	10.78	14%	0.20
2	Despega bladders y coloca el mismo en el A#2	23	18.22	25.81	12%	0.48
3	Toma el A#1 de la mesa y coloca sobre el A#2	23	16.22	22.97	12%	0.43
4	Toma el taladro y ajusta los pernos del A#1 deja taladro en mesa	23	23.96	33.94	10%	0.62
5	Sube pistón toma mariposa, coloca en el pistón y toma tuerca coloca en el pistón, baja en mismo	23	14.96	21.19	8%	0.38
6	Baja piston, toma el taladro y ajusta los pernos deja taladro en mesa	23	40.96	58.02	9%	1.05
7	Sube piston retira la mariposa y la tuerca y deja en la mesa	23	7.83	11.09	8%	0.20
8	Sube la mesa y voltea el bladders coloca en el piston	23	17.57	24.88	8%	0.45
9	Toma A#4 de la mesa de desarmado y coloca el el piston	23	16.96	24.02	14%	0.46
10	Baja la mesa hasta que introduzca el bladders en la ceja del A#4	23	14.61	20.70	8%	0.37
11	Toma martillo de goma y golpea hasta que se acople bien el bladders	23	18.74	26.55	8%	0.48
12	Toma el A#3 de la mesa de desarmado y coloca sobre el A#4	23	16.43	23.28	14%	0.44
13	Toma el taladro y ajusta los pernos del A#3 deja taladro en mesa	23	22.00	31.17	9%	0.57
14	Sube pistón toma mariposa, coloca en el pistón y toma tuerca coloca en el pistón y baja en mismo	23	17.04	24.14	8%	0.43

## MONTAJE DE BLADDERS

### Zanjas A, B, C

ELEMENTOS	# Observ.	Tiempo Promedio (seg)	Tiempo Normalizado. (seg)	% Fatiga	Tiempo estándar. (min)
1 Coloca bladders en la cavidad de la prensa con montacargas	20	43.90	62.19	12%	1.16
2 Acciona boton de subir cilindro	20	17.50	24.79	8%	0.45
3 Sube a la prensa y a justar bladder al cilindro manualmente	20	22.90	32.44	13%	0.61
4 Ajustar bladder al cilindro con llave	20	43.10	61.06	13%	1.15
5 Ajusta los pernos del collarin	20	38.55	54.61	13%	1.03
6 Calibra la altura del bladders	20	77.65	110.00	11%	2.04

<b>Sub total de unidades estándar</b>		<b>6.432</b>
Miscellaneous personales. 5%	5	0.322
Miscellaneous y contingencias 3%	3	0.193
<b>TOTAL DE UNIDADES ESTANDAR</b>		<b>6.946</b>
<b>Expectativa Bladders/turno a 60 UPH</b>		<b>64.78</b>

### Zanja D

ELEMENTOS	# Observ.	Tiempo Promedio (seg)	Tiempo Normalizado. (seg)	% Fatiga	Tiempo estándar. (min)
1 Colocar bladder sobre la cabeza del cilindro para q caliente	20	28.65	40.59	11%	0.75
2 Accionar boton para que pase vapor al cilindro	20	13.35	18.91	8%	0.34
3 Espera que se caliente el bladder	20	311.40	441.15		7.35
4 Retirar bladder de la cabeza del cilindro	20	17.15	24.30	11%	0.45
5 Lubricar bladder	20	23.30	33.01	8%	0.59
6 Colocar bladder en la cabeza del cilindro	20	15.15	21.46	11%	0.40
7 Accionar boton para que baje la cabeza del cilindro	20	11.35	16.08	8%	0.29
8 Accionar boton para conformar bladder	20	36.35	51.50	8%	0.93

<b>Sub total de unidades estándar</b>		<b>11.101</b>
Miscellaneous personales. 5%	5	0.555
Miscellaneous y contingencias 3%	3	0.333
<b>TOTAL DE UNIDADES ESTANDAR</b>		<b>11.989</b>
<b>Expectativa Bladders/turno a 60 UPH</b>		<b>37.53</b>
<b>Expectativa Bladders/turno a 85 UPH</b>		<b>53.17</b>

### Zanjas E, F

ELEMENTOS	# Observ.	Tiempo Promedio (seg)	Tiempo Normalizado. (seg)	% Fatiga	Tiempo estándar. (min)
1 Colocar el espaciador integrado en el bladders	20	25.80	36.55	11%	0.68
2 Coloca bladders en la cavidad de la prensa con montacarga	20	50.80	71.97	12%	1.34
3 Acciona botón de subir el cilindro	20	24.15	34.21	8%	0.62
4 Sube a la prensa y a justa el bladders al cilindro manualmente	20	22.25	31.52	13%	0.59
5 Ajustar bladder al cilindro con llave	20	25.60	36.27	13%	0.68
6 Ajusta los pernos del collarin	20	39.65	56.17	13%	1.06
7 Calibra la altura del bladders	20	68.95	97.68	11%	1.81

<b>Sub total de unidades estándar</b>		<b>6.78</b>
Miscellaneous personales. 5%	5	0.339
Miscellaneous y contingencias 3%	3	0.203
<b>TOTAL DE UNIDADES ESTANDAR</b>		<b>7.32</b>
<b>Expectativa Bladders/turno a 60 UPH</b>		<b>61.48</b>

### 6.5.3.5.2 MOLDES

## DESMONTAJE DE MOLDES

### Zanjas A, B, C

ELEMENTOS		# Observ.	Tiempo Promedio (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	% Fatiga	Tiempo estándar. (min)
1	Retira las llantas verdes y abre los porta llantas	20	171.10	242.39	12%	4.52
2	Acciona boton para abrir la prensa	20	46.15	65.38	8%	1.18
3	Instala la herramientas	20	89.30	126.51	9%	2.30
4	Sube a la prensa y afloja lo pernos de plato inferior	20	294.20	416.78	13%	7.85
5	baja de la prensa y cierra la misma	20	51.85	73.45	8%	1.32
6	Sube a la prensa y afloja los pernos del domo y retira el mismo	20	1683.25	2384.60	13%	44.91
7	Toma taladro y afloja los pernos de sujecion del molde a la campana	20	637.30	902.84	13%	17.00
8	Baja de la prensa y abre la misma	20	70.60	100.02	8%	1.80
9	Sube al prensa y coloca los ganchos de transporte y la barra en el molde	20	46.30	65.59	13%	1.24
10	Baja de la prensa y retira molde con el montacarga	20	54.10	76.64	12%	1.43

ELEMENTOS		# Observ.	Tiempo Promedio (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	% Fatiga	Tiempo estándar. (min)
1	Cierra la lave de vapor y abre la llave de drenaje	20	19.20	27.20	9%	0.49
2	Afloja y retira los pernos del plato inferior	20	101.30	143.51	12%	2.68
3	Desconecta las canerias del molde	20	139.75	197.98	9%	3.60
4	Cierra la prensa un poco y baja el cilindro	20	29.95	42.43	9%	0.77
5	Retira la nariz del cilindro	20	131.50	186.29	12%	3.48
6	Cierra totalmente la prensa	20	53.15	75.30	10%	1.38
7	Afloja los pernos de sujecion de la campana	20	138.35	196.00	8%	3.53
8	Abre un poco la prensa	20	31.85	45.12	9%	0.82
9	Retira el perno q sujeta ela mariposa a la arña	20	82.05	116.24	8%	2.09
10	Afloja el cilindro de la arña con la llave de cadena	20	144.65	204.92	8%	3.69
11	Abre totalmente la prensa	20	29.25	41.44	14%	0.79
12	Coloca los pernos de transprote en el molde	20	99.55	141.03	8%	2.54
13	coloca los ganchos de transporte y la barra en el molde	20	52.25	74.02	8%	1.33
14	retire el molde de la cavidad con el montacargas	20	103.30	146.34	14%	2.78
15	Lleva el molde al taller	20	143.35	203.08	9%	3.69

Sub total de unidades estándar			<b>33.65</b>
Miscellaneous personales.	5%	5	1.683
Miscellaneous y contingencias	3%	3	1.010
<b>TOTAL DE UNIDADES ESTANDAR</b>			<b>36.347</b>
Expectativa Bladders/turno a 60 UPH			12.38
Expectativa Bladders/turno a 85 UPH			17.54

**25.66**

ELEMENTOS	# Observ.	Tiempo Promedio (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	% Fatiga	Tiempo estándar. (min)	
1	Cierra la lave de vapor y abre la llave de drenaje	20	59.25	83.94	14%	1.59
2	Abre los prota llantas y espera que salga el vapor del bladders	20	29.40	41.65	12%	0.78
3	Sube a la prensa y desconecta las cañerías	20	248.65	352.25	9%	6.40
4	Baja de la prensa, toma el taladro y afloja los pernos del plato inferior	20	238.90	338.44	9%	6.15
5	Abre los porta segmentos y afloja los pernos de sujecion del anillo al plato superior	20	163.55	231.70	12%	4.32
6	Baja de la prensa y cierra la misma	20	159.50	225.96	10%	4.14
7	Sube a la prensa y afloja los pernos de sujecion de la campana	20	98.30	139.26	8%	2.51
8	Baja de la prensa y abre la misma	20	58.30	82.59	9%	1.50
9	Coloca los pernos de transporte en el molde	20	54.20	76.78	8%	1.38
10	Ajusta los pernos con la racha neumatica	20	54.75	77.56	8%	1.40
11	Coloca los ganchos de transporte y la barra en el contenedor	20	96.60	136.85	14%	2.60
12	Lleva molde al taller	20	256.35	363.16	8%	6.54

Sub total de unidades estándar		39.31
Miscellaneous personales. 5%	5	1.97
Miscellaneous y contingencias 3%	3	1.18
TOTAL DE UNIDADES ESTANDAR		42.45
Expectativa Bladders/turno a 60 UPH		10.60
Expectativa Bladders/turno a 85 UPH		15.02

29.97

## MONTAJE DE MOLDES

### Zanjas A, B, C

ELEMENTOS	# Observ.	Tiempo Promedio (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	% Fatiga	Tiempo estándar. (min)	
1	Coloca el molde en la cavidad de la prensa con el montacarga	20	119.05	168.65	12%	3.15
2	Sube a la prensa y retira la barra y los ganchos de transporte del molde	20	39.40	55.82	13%	1.05
3	Toma la barra de metal y centra el molde	20	173.40	245.65	13%	4.63
4	Baja de la prensa y cierra la prensa	20	89.10	126.23	9%	2.29
5	Sube a la prensa y ajusta los pernos de sujecion de la campana	20	897.55	1271.53	13%	23.95
6	Toma la tapa de dono, coloca en la campana y ajusta los pernos	20	675.90	957.53	13%	18.03
7	Baja de la prensa y abre la prensa	20	46.10	65.31	9%	1.19
8	Sube a la prensa y ajusta los prenos del plato inferior del molde	20	181.90	257.69	13%	4.85
9	Baja de la prensa y cierra la prensa	20	46.00	65.17	9%	1.18
10	Recoie las herramientas	20	93.35	132.25	9%	2.40

Zanjas D

ELEMENTOS	# Observ.	Tiempo Promedio (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	% Fatiga	Tiempo estándar. (min)	
1	Coloca el molde en la cavidad de la prensa con el montacarga	20	175.85	249.12	14%	4.73
2	Retira la barra y los ganchos de transporte del molde	20	70.70	100.16	12%	1.87
2	Centra el molde en las gias	20	38.15	54.05	9%	0.98
3	Cierra un poco la prensa	20	31.10	44.06	9%	0.80
4	Afloja los pernos de la campana	20	60.90	86.28	12%	1.61
5	Ajusta la araña al cilindro con la llave de cadena	20	189.55	268.53	10%	4.92
6	Coloca el perno q sejuta la araña a la mariposa	20	126.20	178.78	8%	3.22
7	Cierra totalmente la prensa	20	72.25	102.35	9%	1.86
8	Ajusta los pernos de la campana	20	139.10	197.06	8%	3.55
9	Retira los pernos de tranporte	20	91.45	129.55	8%	2.33
10	abre la prensa y baja el cilindro	20	141.00	199.75	14%	3.80
11	Coloca la nariz en el cilindro	20	274.05	388.24	8%	6.99
12	conecta las cañerías	20	185.25	262.44	8%	4.72
13	Ajusta los pernos del plato inferior	20	99.00	140.25	14%	2.66
14	cierra la prensa	20	39.45	55.89	9%	1.02

Sub total de unidades estándar		45.063
Miscellaneous personales. 5%	5	2.253
Miscellaneous y contingencias 3%	3	1.352
TOTAL DE UNIDADES ESTANDAR		48.668
Expectativa Bladders/turno a 60 UPH		9.25

34.35

## Zanjas E, F

ELEMENTOS		# Observ.	Tiempo Promedio (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	% Fatiga	Tiempo estándar. (min)
1	Coloca el molde en la cavidad de la prensa con el montacarga	20	46.35	65.66	14%	1.25
2	Retira la barra y los ganchos de transporte del molde	20	39.35	55.75	12%	1.04
3	Cierra la prensa	20	30.25	42.85	9%	0.78
4	Afloja los pernos de la campana	20	26.70	37.83	9%	0.69
5	Con la llave baja la campana hasta que se acople al molde	20	169.10	239.56	12%	4.47
6	Ajusta los pernos de la campana y abre la prensa	20	40.95	58.01	10%	1.06
7	Retira los frenos de transporte del molde	20	39.45	55.89	8%	1.01
8	Cierra la prensa	20	39.55	56.03	9%	1.02
9	Con la llave baja la campana hasta que se acople al molde	20	29.95	42.43	8%	0.76
10	Ajusta los pernos de la campana	20	168.35	238.50	8%	4.29
11	Abre la prensa	20	27.05	38.32	10%	0.70
12	Ajusta los pernos del plato inferior	20	263.70	373.58	11%	6.91
13	Ajusta los pernos del anillo del plato superior	20	95.65	135.50	12%	2.53
14	conecta las cañerías	20	154	214	12%	5.21

### *Lavado de moldes de dos piezas con arena*

ELEMENTOS		# Observ.	Tiempo Promedio (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	% Fatiga	Tiempo estándar. (min)
1	Toma el teclé y coloca la cadena del mismo en el plato	20	24.85	35.20	12%	0.66
2	Levanta el plato con el teclé y coloca en la mesa de giratoria	20	48.25	68.35	9%	1.24
3	Retira la cadena del teclé del plato SUP	20	10.35	14.66	8%	0.26
4	Coloca el seguro de la mesa y acerca la misma a la lavadora	20	13.35	18.91	14%	0.36
5	Retira el seguro de la mesa e introduce la mesa giratoria a la lavadora	20	8.85	12.54	11%	0.23
6	Retira la mesa de transporte y cierra las puertas de la lavadora	20	41.85	59.29	11%	1.10
7	Programa el tiempo de lavado en el tablero de la lavadora	20	7.90	11.19	8%	0.20
8	Espera que se lave el plato (realiza otras actividades )	20	666.90	944.78		15.75
9	Abre las puertas de la lavadora y revisa el plato	20	45.85	64.95	8%	1.17
10	Acerca la mesa de transporte y coloca mesa giratoria sobre la misma	20	14.55	20.61	11%	0.38
11	Retira la mesa de transporte con la mesa giratoria	20	10.45	14.80	14%	0.28

<b>Sub total de unidades estándar</b>			<b>21.630</b>
Miscellaneous personales.	5%	5	1.082
Miscellaneous y contingencias	3%	3	0.649
<b>TOTAL DE UNIDADES ESTANDAR</b>			<b>23.361</b>
<b>Expectativa Bladders/turno a 60 UPH</b>			<b>19.26</b>
<b>Expectativa Bladders/turno a 85 UPH</b>			<b>27.29</b>

16.490

### *Lavado de moldes segmentados con CO2*

ELEMENTOS		# Observ.	Tiempo Promedio (seg)	Tiempo Normalizado (seg)	% Fatiga	Tiempo estándar. (min)
1	lleva la maquina de CO2 a la prensa	20	133.75	189.48	13%	3.57
2	lleva el contenedor de CO2 a la prensa	20	123.25	174.60	13%	3.29
3	desenreda la manguera de la maquina y conecta en la llave de aire comprimido mas cercana	20	71.50	101.29	11%	1.87
4	desenreda el cable y conecta al toma corriente mas cercano	20	53.35	75.58	11%	1.40
5	desenreda la manguera con la pistola de la maquina	20	68.30	96.76	8%	1.74
6	abre la prensa	20	52.90	74.94	8%	1.35
7	coloca el seguro en la prensa	20	43.65	61.84	12%	1.15
8	coloca los aislantes en la cavidad de la prensa	20	65.75	93.15	12%	1.74
9	Se pone el EPP	20	199.40	282.48	8%	5.08
10	lava el molde	20	3936.20	5576.28	19%	110.60
11	retira los aislantes de la prensa	20	20.45	28.97	11%	0.54
12	retira el seguro de la prensa	15	14.47	20.49	12%	0.38
13	cierra la prensa	20	52.95	75.01	8%	1.35
14	cierra las llaves de aire comprimido, envuelve la manguera en la maquina	20	40.95	58.01	11%	1.07
15	desenchufa el cable y embuelve	20	92.60	131.18	11%	2.43

<b>Sub total de unidades estándar</b>			<b>137.562</b>
Miscellaneous personales.	5%	5	6.878



### 6.5.3.6 Resumen

A continuación se presenta la taza de producción para cada proceso.

#### 6.5.3.6.1 Bladders

		ACTIVIDAD	TIEMPO (min)
<b>RESUMEN</b> <b>Cambio de bladders</b> <b>Z(A,B,C)</b>		Transporte (del taller a la Zanja A,B,C)	1.15
		Desmontaje de bladders	5.48
		Transporte (De la zanja A,B,C al taller )	1.15
		Desarmado de bladders	2.94
		Armado de bladders	6.52
		Transporte (del taller a la Zanja A,B,C)	1.15
		Montaje de bladders	4.90
		Transporte (De la zanja A,B,C al taller )	1.15
		Tiempo total para una cavidad	24.42
		Tiempo total para una prensa	48.84

9

Cambios por turno

		ACTIVIDAD	TIEMPO (min)
<b>RESUMEN</b> <b>Cambio de bladders</b> <b>Z(E,F)</b>		Transporte (del taller a la Zanja E, F)	1.05
		Desmontaje de bladders	4.58
		Transporte (De la zanja E,F al taller )	1.05
		Desarmado de bladders	2.94
		Armado de bladders	6.52
		Transporte (Del taller a la zanja E,F )	1.05
		Montaje de bladders	5.17
		Transporte (De la zanja E,F al taller )	1.05
		Tiempo total para una cavidad	22.34
		Tiempo total para una prensa	44.69

10

Cambios por turno

<b>RESUMEN</b>		ACTIVIDAD	TIEMPO (min)
		Transporte (de la zanja A,B,C al taller)	5.27

		ACTIVIDAD	TIEMPO (min)
<b>RESUMEN</b> <b>Cambio de molde</b> <b>Z(D)</b>		Transporte (del taller a la zanja E,E)	7.00
		Desmontaje de molde	25.66
		Transporte (de la zanja E,F al taller)	7.00
		Montaje de molde	34.35
		Calibraciones	60.00

turno

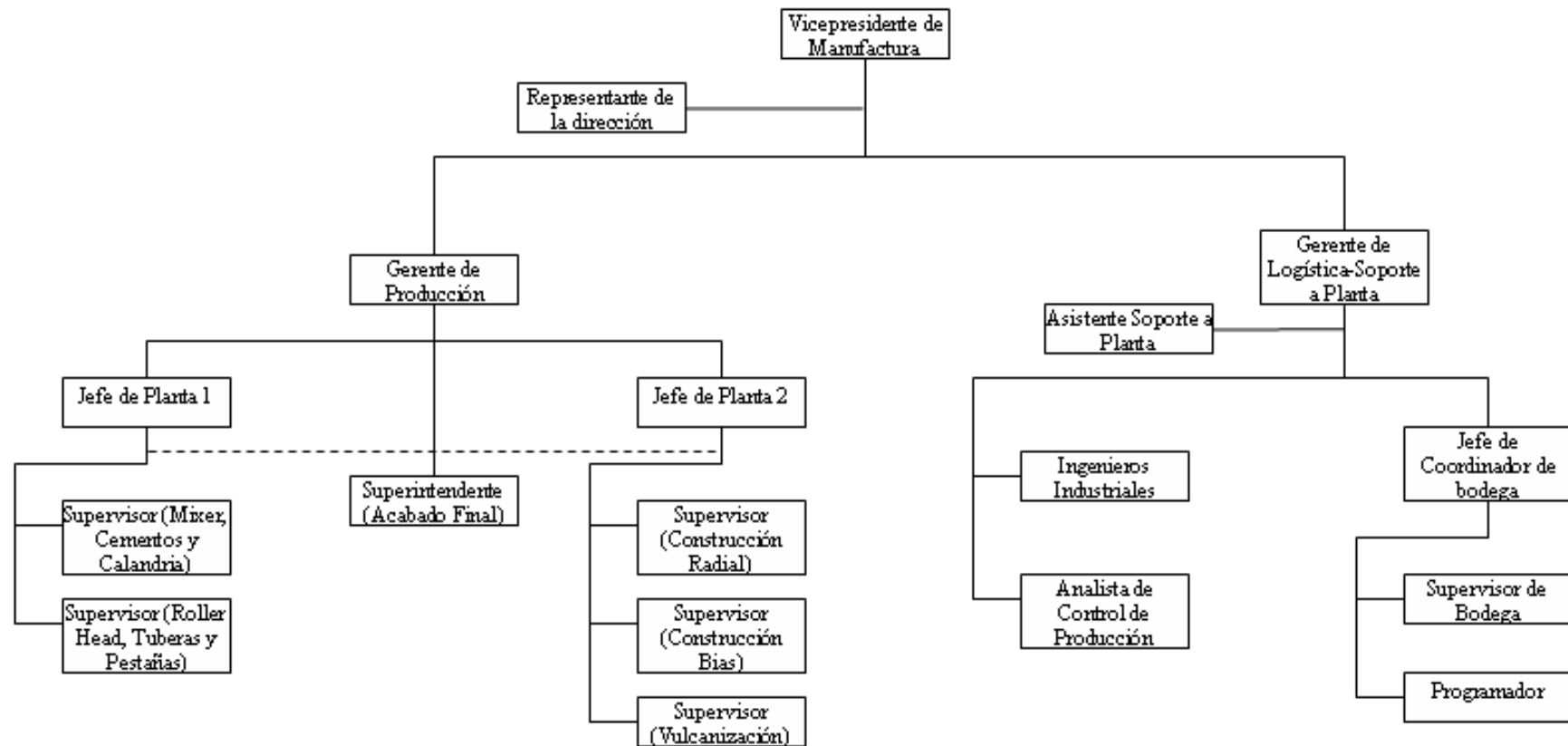
	ACTIVIDAD	TIEMPO (min)
<b>RESUMEN</b> <b>Cambio de molde</b> <b>Z(E,F)</b>	Tranporte (del taller a la zanja E,E)	6.10
	Desmontaje de molde	29.97
	Tranporte (de la zanja E,F al taller)	6.10
	Montaje de molde	24.99
	Calibraciones	70.00

	ACTIVIDAD	TIEMPO (min)
<b>RESUMEN</b> <b>Lavado de moldes</b> <b>CO2</b>	Lavado todo el molde	104.87

	ACTIVIDAD	TIEMPO (min)
<b>RESUMEN</b> <b>Lavado de arena</b> <b>Moldes de 2 piezas</b>	Lavado del plato superior	16.53
	Lavado del plato inferior	16.49
	Destapado de ventilas	29.63
	Tiempo total para un molde	62.64
	Tiempo total para una prensa	125.29

4 Cambios por turno

## 6.6 Diseño Organizacional.



## **6.7 Monitoreo y Evaluación de la propuesta**

El monitoreo y evaluación se realizará dependiendo del proceso producción.

### **1. El Proceso no varía.**

Verificación de los métodos de trabajo: 1 vez al año.

El seguimiento de los tiempos estándar se lo hará cada 3 meses

### **2. El proceso productivo cambia.**

Cambiar los métodos de trabajo inmediatamente.

Estandarizar tiempos inmediatamente.

.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Cesar Palacios Rivera: Introducción al estudio de trabajo. Edición 2<sup>a</sup>
- García Criollo, 1998 Roberto. Estudio del Trabajo, medición del trabajo. Editorial Mac Graw Hill. 1998. 218 pp.
- William. k. Hodson: Manual del ingeniero Industrial. Técnicas para la medición del trabajo. Edición 4<sup>a</sup>.
- Ralph M Barnes. Estudio de movimientos y tiempos. Edición 5<sup>a</sup>
- Pino, Susana; et al. Metodología de la Investigación Científica I. Riobamba. 2004
- <http://www.monografias.com/trabajos27/estudio-tiempos/estudio-tiempos.shtml>