

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
COMISIÒN DE TRABAJO DE GRADO



**PROPUESTA DE MEJORAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÒN DE UNA
EMPRESA QUE SE ENCARGA DE LA LATONERÍA Y PINTURA DE
VEHÍCULOS**

Elaborado por:

BR. Acosta Ross, Pablo
C.I. 17.787.123

BR. Sandoval Zurzolo, Jesús
C.I. 18.278.787

**Trabajo de Grado Presentado ante la Universidad de Oriente como requisito
parcial para optar al título de:**

INGENIERO INDUSTRIAL

BARCELONA, MARZO DE 2010

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
COMISIÒN DE TRABAJO DE GRADO



**PROPUESTA DE MEJORAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÒN DE UNA
EMPRESA QUE SE ENCARGA DE LA LATONERÍA Y PINTURA DE
VEHÍCULOS**

Revisado Por:

Ing. Alirio Barrios
Asesor Académico

BARCELONA, MARZO DE 2010

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
COMISIÒN DE TRABAJO DE GRADO



**PROPUESTA DE MEJORAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÒN DE UNA
EMPRESA QUE SE ENCARGA DE LA LATONERÍA Y PINTURA DE
VEHÍCULOS**

**El Jurado calificador hace constar que ha sido asignada a esta tesis la
calificación de:**

APROBADO

Ing. Gustavo Carvajal
Jurado Principal.

Ing. Hernán Rojas
Jurado Principal.

Ing. Alirio Barrios
Asesor Académico.

BARCELONA, MARZO DE 2010

RESOLUCIÓN

De acuerdo con el artículo 41 del reglamento de Trabajo de Grado:

Los trabajos de grado son propiedad exclusiva de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento expreso del Consejo de Núcleo respectivo, quien lo participará al Consejo de Universidades.

DEDICATORIA

Si hay personas especiales en mi vida a quien quiero dedicar este proyecto, son a mis amados padres, mis queridos hermanos y mi adorada esposa, por estar siempre conmigo confiar en mí y estar allí desde el primer día que entre a esta casa de estudios, estando plenamente seguros que culminaría satisfactoriamente esta etapa de mi carrera profesional. De no ser por su amor, su incondicional apoyo y colaboración nunca hubiera logrado una de los mejores triunfos en mi vida.

Pablo Acosta

Decir alguna persona en especial creo que sería injusto para las q no cite en este pensamiento por eso espero dedicar esto a todas aquellas personas que de una forma u otra impactaron mi vida a lo largo de este camino empezando por Dios siguiendo por mis familiares, amigos y personas cercanas que de un modo u otro lograron darme su aporte para que yo hoy por hoy esté a punto de lograr una de las metas más importantes de mi vida.

Jesús Sandoval

AGRADECIMIENTOS

A Dios todopoderoso por ser mi guía mi protector y mi luz.

Papa sabes que estas palabras después de Dios son para ti por estar ahí siempre, por ayudarme y apoyarme incondicionalmente en todos los momentos buenos o malos de este largo camino además está decirte que esto es dedicado especialmente a ti!! Espero sigas guiando mis pasos Gracias. TQMMM.

Mami eres mi vida aunque no te lo demuestre tu junto a Dios y mi papa fueron los seres más fundamentales para lograr esto. Tengo la plena seguridad que tus oraciones son mi guía y mi fortaleza, espero estés siempre a mi lado. Te adoro.

A.T.C.M gracias mi amor eterno!!!! Sabes que vas a estar siempre en mi corazón y en mi vida gracias por llevarme de la mano y guiar siempre mis pasos. Ahora como familia espero logremos juntos todos nuestros sueños y sobre todo guiar a nuestros hermanos y nuestros cachorritos por este mismo camino.

Mis hermanos Ricky y supermanu espero este sea ejemplo para que en poco tiempo los vea a los 2 nombrarme en las de ustedes, gracias por estar en los buenos y malos de mi vida y brindarme su apoyo en todo momento les deseo lo mejor!!!

C.A.C.F mi amor eres mi otra hermanita quiero que sepas que eres muy especial en mi vida. Gracias por ayudarme en todo y nunca dejarme solo en este camino cuentas conmigo para todo amor!! TQMM

A mis abuelos Kelvin y teresa Ross espero que se sientan orgullosos por este logro en mi vida.

A mis abuelos que ya no están aquí Héctor acosta, Petra María y Devora espero desde el cielo me bendigan y me cuiden siempre y sobre todo se sientan orgullosos.

A mis tíos: Richard, Karen, Belkis, Lourdes, Karina, Rafael, Héctor, Carlos, Kenny, Neimy y sobre todo mi tía mas especial la cual está junto a Dios, Kasandra teresa desde aquí te mando el más hermoso de los besos siempre estarás en nuestros corazones y en el mío bendición. Y a todos ellos gracias.

A la universidad de oriente.

A todos mis profesores que ayudaron en mi formación académica en especial a los profesores del departamento de sistemas industriales.

Al Ing. Alirio barrios por asesorarnos.

A Francys y Nanclis por tenderme su mano amiga en todo momento.

Y por último a todos mis panas: José, Karla, Karol, Arturo, Pedro, en especial a mi compañero de tesis Jesús Sandoval. Gracias

Pablo Acosta

Ante todo agradezco a Dios por darme salud, fe, entereza y fortaleza encaminándome y ayudándome a superar los obstáculos cada día para así lograr mis objetivos.

A mi madre y a todos mis familiares por haber confiado y apoyarme a lo largo del camino en mi tránsito por la universidad.

A mis profesores que con gran fortuna pudieron inculcar valores y reforzar principios para no solo formarme como profesional sino como persona.

A mis amigos: Alfio, Orlando, Uslar, Carla, Vanesa y todos los que no nombre tengo presente que a lo largo del camino supieron ayudarme y apoyarme en todo momento y a todas las personas que por alguna razón se me escapen agradezco su aporte en todo momento ya que esto me ayudo de alguna forma a seguir luchando por la meta gracias a todos.

Y en especial al Sr. Juan Antonio Droz Mata quien aparte de ser mi tío y padre der chichi es una persona a quien le estaré agradecido por el resto de mi vida ya que literalmente me ayudo con el principio, a lo largo y fin del recorrido que transité en la universidad muchísimas gracias.

Agradezco a todos por ayudarme de una u otra forma espero saber retribuirles con buenas cosas su aprecio y su apoyo sin más que agregar, muchísimas gracias.

Jesús Sandoval

ÍNDICE GENERAL

RESOLUCIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS	xviii
RESUMEN	xix
INTRODUCCIÓN	xx
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA	22
1.1 Planteamiento del problema.....	22
1.2 Objetivos	24
1.2.1 Objetivo general.....	24
1.2.2 Objetivos específicos	24
1.3 Justificación.....	25
1.4. Alcance.....	25
1.5 Limitaciones del estudio	25
1.6 Reseña histórica de la empresa	26
1.7 Ubicación geográfica de la empresa	27
1.8 Visión de la empresa centro car	29
1.9 Misión de la empresa centro car	29
1.10 Estructura organizativa.....	30
1.10.1 Estructura organizativa de la empresa.....	30
1.10.2 Estructura organizativa de la línea de producción	31
1.11 Fuerza laboral.....	32
1.11.1 Gerente general	32
1.11.2 Administrador	32

1.11.3 Asistente de administración	32
1.11.4 Jefe de taller	33
1.11.5 Operarios	33
1.11.6 Limpieza y mantenimiento.....	33
1.11.7 Vigilancia.....	34

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO	35
2.1 Antecedentes de la investigación	35
2.2 Fundamentos teóricos	38
2.2.1 Almacén	38
2.2.1.1 Principios de almacenamiento	39
2.2.1.2 Ventajas de los almacenes.....	39
2.2.1.3 Desventajas de los almacenes	39
2.2.2 Ingeniería de métodos	40
2.2.3 Estudio de tiempos	42
2.2.4 Método de cronometrado	42
2.2.5 Tiempo estándar	43
2.2.6 Muestreo del trabajo.....	44
2.2.7. Tiempo normal	47
2.2.8 Tolerancia.....	47
2.2.9 Estimación de la tolerancia	48
2.2.10 Calificación de la actuación	48
2.2.11 Diagrama causa-efecto.....	49
2.2.12 Planificación y control de la producción.....	51
2.2.12.1 Diagrama de procesos	51
2.2.12.2 Diagrama de flujo.....	53
2.2.13 Pintura	55
2.2.13.1 Preparación de la superficie	56
2.2.13.2 Preparación de la pintura.....	57

2.2.13.3 Pinturas a bases de solventes.....	57
2.2.13.4 Solventes	58
2.2.13.5 Pigmentos.....	58
2.2.13.6 Resina.....	59
2.3 Definición de términos básicos	59
CAPÍTULO III	
MARCO METODOLÓGICO.....	63
3.1 Diseño de la investigación	63
3.1.1 Investigación documental.....	63
3.1.2 Investigación de Campo.....	64
3.1.3 Investigación descriptiva.....	64
3.2 Nivel de la investigación.....	64
3.2.1 Investigación explicativa.....	64
3.3 Población y muestra	65
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	65
3.4.1 Técnicas	66
3.4.1.1 Observación directa.....	66
3.4.1.2 Entrevistas no estructuradas.....	66
3.4.1.3 Técnicas de cronometrado (de vuelta cero)	66
3.4.1.4 Revisión y selección de documentos.	67
3.4.2 Instrumentos.....	67
3.4.2.1 Formatos para la recolección de datos	67
3.5 Técnicas de análisis de información	68
3.5.1 Diagrama de flujo de proceso	68
3.5.2 Diagrama de Ishikawa.....	68
3.5.3 Método de distribución slp.....	69
3.5.4 Diagrama de Pareto	69
CAPÍTULO IV	
DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	70

4.1 Situación actual	70
4.2 Características de la empresa	70
4.2.1 Producto	70
4.2.2 Capacidad instalada.....	71
4.2.3 Producción promedio	71
4.2.4 Fuerza laboral.....	71
4.3 Descripción del proceso productivo.....	71
4.3.1 Proceso de recepción de vehículos.....	72
4.3.2 Proceso de mecánica	72
4.3.3 Proceso de desarmado	72
4.3.4 Proceso de latonería	72
4.3.5 Proceso de preparación	73
4.3.6 Proceso de pintura.....	73
4.3.7 Proceso de armado	73
4.3.8 Proceso de pulido	73
4.3.9 Proceso de lavado.....	73
4.3.10 Proceso de despacho de vehículos	74
4.4 Diagrama de flujo del proceso	74
4.4.1 Diagrama de flujo del proceso productivo del taller centro car	75
4.5 Línea del negocio	75
4.6 Mano de obra.....	76
4.7 Equipos y herramientas	77
4.8 Condiciones de trabajo.....	88
4.8.1 Ruido	89
4.8.2 Higiene	89
4.8.3 Temperatura	89
4.8.4 Ventilación.....	90
4.8.5 Seguridad	90
4.8.6 Iluminación	90

4.9 Distribución del área de línea de producción.....	90
CAPITULO V	
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	92
5.1 Introducción	92
5.2 Principales aspectos que generan las deficiencias en los procesos que se realizan en el patio de trabajo de la empresa centro car.....	92
5.2.1 Análisis de las causas que producen el funcionamiento inadecuado en el patio de trabajo del taller centro car.....	93
5.2.1.1 Métodos.....	95
5.2.1.1.1 Práctica de actividades laborales inadecuadamente	95
5.2.1.1.2 Carencia de técnica	96
5.2.1.1.3 Poca organización	96
5.2.1.2 Materiales.....	97
5.2.1.2.1 Las pinturas que se utilizan son distintas a las que se usan en las ensambladoras de vehículo	97
5.2.1.2.2 En ocasiones no hay el material que se necesita en el momento en el inventario.....	97
5.2.1.3 Maquinarias, equipos y herramientas.....	98
5.2.1.3.1 Herramientas en mal estado	98
5.2.1.3.2 Mantenimiento inadecuado de equipos y herramientas	98
5.2.1.3.3 Falla de herramientas	98
5.2.1.3.4 Equipos sin utilizar.....	99
5.2.1.4 Factores de trabajo	99
5.2.1.4.1 Calor intenso (Altas temperaturas).....	99
5.2.1.4.2 Infraestructura deteriorada	100
5.2.1.4.3 No poseen cortinas divisoras entre tareas	100
5.2.1.4.4 El piso no está pintado	100
5.2.1.4.5 Partes del techo fracturadas.....	100
5.2.1.4.6 Cableado energizado expuesto.....	101

5.2.1.4.7 Extractores dañados	101
5.2.1.4.8 Iluminación deficiente.....	101
5.2.1.5 Manos de obra.....	101
5.2.1.5.1 No es calificada en algunos puestos de trabajo.....	102
5.2.1.5.2 No poseen ropa indumentaria ni equipos de seguridad salvo los extintores.....	102
5.2.1.5.3 No cuentan con planes de adiestramiento ni cursos de nivelación o actualización en su área.....	102
5.3 Estudio de vehículos	103
5.4 Diagrama de pareto	119
5.5 Diagrama de procesos para prestar un servicio completo a pieza crítica (parachoques)	125
5.6 Determinación del tiempo estándar de las operaciones	132
5.7 Números de ciclos a estudiar.....	133
5.8. Método de cronometrado	133

CAPÍTULO VI

LA PROPUESTA	146
6.1 Generalidades.....	146
6.2 Elaboración del manual de procedimientos	146
6.2.1 Estructura interna	147
6.2.2 Estructura externa.....	147
6.2.3 Índice.....	147
6.2.4 Visión.....	148
6.2.5 Misión	148
6.2.6 Objetivo.....	148
6.2.7 Organigrama.....	148
6.2.8 Funciones	148
6.2.9 Marco normativo.....	149
6.2.9.1 Documentos internos.....	149

6.2.9.2 Diagrama de caracterización	150
6.2.10 Procesos	150
6.2.11 Insumos y productos	150
6.3 Manual de procedimientos	151
CAPÍTULO VII	
COSTOS DE LA PROPUESTA	168
7.1 Introducción	168
7.2 Costos de materiales.....	168
7.3 Costos de manual	169
7.4 Costos de maquinaria y herramientas	169
7.5 Costo de cursos de capacitación.....	170
7.6 Costos de ropa indumentaria de seguridad	171
7.7 Costos de reparaciones y reemplazos de infraestructura y equipos a fin.....	172
7.8 Resumen de costos totales.....	174
CONCLUSIONES.....	176
RECOMENDACIONES.....	177
BIBLIOGRAFÍA.....	179
METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:.....	182

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Elementos del diagrama de proceso.....	52
Tabla 2.2 Elementos del diagrama de Flujo.....	54
Tabla 4.1 Operarios que laboran en el patio de trabajo.....	76
Tabla 4.2 Equipos y herramientas utilizados en el área de producción	77
Tabla 5.1 Muestra aleatoria de vehículos.....	104
Tabla 5.2 Muestra aleatoria ordenada	109
Tabla 5.3 Cálculo de frecuencia de servicio por pieza.....	116
Tabla 5.4 Tiempo estipulado de reparación	120
Tabla 5.5 Clasificación de daño por pieza	121
Tabla 5.6 Resultados de daños de vehículos.....	122
Tabla 5.7. Operación desarmado.....	134
Tabla 5.8 Operación preparación	136
Tabla 5.9 Operación pintado	138
Tabla 5.10 Operación pulido.....	140
Tabla 5.11 Operación armado	142
Tabla 5.12 Operación lavado	144
Tabla 6.1. Lista de procedimientos elaborados y actualizados	152
Tabla 7.1 Costo de materiales	168
Tabla 7.2 Costos de manual	169
Tabla 7.3 Costos de maquinaria y herramientas	169
Tabla 7.4 Costos de cursos de capacitación	170
Tabla 7.5 Costos de ropa indumentaria de seguridad	171
Tabla 7.6 Costos de reparación y reemplazos de infraestructura y equipos a fin	172
Tabla 7.7 Costos totales	174

ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

Figura 1.1. Fachada frontal del Taller.....	28
Figura 1.2 Estructura organizativa de la empresa	30
Figura 1.3 Estructura organizativa de la línea de producción.....	31
Figura 2.1 Diagrama Causa-Efecto.....	50
Figura 4.1. Diagrama del ciclo productivo del patio de trabajo del taller centro car..	75
Figura 4.2 Distribución de la planta.....	91
Figura 5.1. Diagrama de las causas que producen el funcionamiento inadecuado en el patio de trabajo del taller centro car	94
Grafica 5.1 Frecuencia de piezas a la que se le presta servicio.....	117
Grafica 5.2. Frecuencia acumulada.....	118
Grafica 5.3. Diagrama de pareto	119
Figura 5.2 Diagrama de procesos para prestar un servicio completo a pieza crítica (parachoques)	126
Figura 6.1 Estructura organizativa de la línea de producción.....	156
Figura 6.2 Diagrama de caracterización.....	158

RESUMEN

En el presente proyecto de investigación se realizó un análisis de la situación actual que presentaba el proceso productivo del taller de Auto Pinturas Centro Car c.a. Simultáneamente se realizó un análisis de como se encontraban esos procesos en determinado momento para así conseguir las fallas pertinentes según nuestro enfoque de mejora; una vez que se encontraron las fallas correspondientes a nuestro análisis se procedió a realizar propuestas de mejoras donde se nos presentaron múltiples ideas a desarrollar pero la que nos pareció la más indicada y que se adaptaba mejor, era la realización de un manual de procedimientos que cumpliera con requisitos básicos en cuanto a las normativas correspondientes pero que fuese a su vez de fácil entendimiento, luego de cumplir con estos objetivos se procedió a estimar los costos referentes a las mejoras propuestas.

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de toda empresa, es obtener la mayor cantidad de beneficios posibles a través de la maximización de su producción y la minimización de los recursos que utiliza: insumos, mano de obra, entre otros, necesarios para la realización de las diferentes actividades que se vayan a desarrollar.

Lo expresado anteriormente no se puede lograr si no se cuenta con una metodología de trabajo adecuada, que permita llevar a cabo las operaciones a realizar, de la mejor forma y lo más rápida posible, de manera que se puedan obtener respuestas de forma inmediata. Por tal motivo, dicha metodología debe ser estudiada en todas y cada una de las áreas de la empresa, ya que con ellos se crean métodos eficientes de trabajo que a la vez contribuyen a aumentar la calidad del mismo.

Tomando en cuenta lo importante que es contar con una metodología de trabajo adecuada dentro de una industria, el proyecto **“propuesta de mejoras en el proceso de producción de una empresa que se encarga de la latonería y pintura de vehículos”** se enfoca en la empresa Auto Pinturas Centro Car c.a. la cual se especializa en reparar autopartes, esta queda ubicada en Puerto la cruz, en este sitio fue nuestro centro de estudio y allí se encargan de reparar autopartes de distintas formas.

Este proyecto está estructurado en ocho capítulos principales, en el **capítulo 1**. Se dará a conocer la problemática existente en la empresa y cuáles son los objetivos que se trazaron para cumplir además se observaran el alcance, la justificación y las limitaciones que presento este proyecto.

En el capítulo 2. Se presentarán los aspectos generales de la empresa como son: la reseña histórica, misión, visión, estructura organizativa, ubicación geográfica, entre otros.

En el capítulo 3. Se hacen las definiciones pertinentes al marco teórico plasmando en este capítulo antecedentes de estudios similares que se efectuaron en el pasado, además de eso una serie de definiciones que se necesitarán para así tener mas comprensión de lo que se trata en este proyecto.

En el capítulo 4. Se destacan descriptivamente las etapas metodológicas adoptadas para lograr los objetivos planteados y poder obtener los resultados finales del estudio.

En el capítulo 5. Se hace una descripción de la situación actual de la empresa reflejando su estado actual y enmarcando sus características.

En el capítulo 6. Se hace un análisis de la situación actual del taller donde se destacan las fallas presentes del lugar y se hace un estudio para luego procesar los datos y generar ideas.

En el capítulo 7. Se realizan las propuestas de mejoras de acuerdo a los datos obtenidos y procesados en los capítulos anteriores para mejorar el proceso productivo de la empresa.

En el capítulo 8. Se hace una estimación de costos con respecto a la propuesta presentada donde se detallan los montos asociados a la implementación de la misma.

Para finalizar se realizan las conclusiones y recomendaciones, las cuales representan el diagnóstico obtenido del estudio en general.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Los procesos de latonería y pintura que surgen en los talleres automotrices que cubren este servicio son las tareas más dinámicas y complicadas que existen en el proceso de producción de la línea de producción.

Frente al implacable ataque de la competencia, la industria no debe decidir si debe cambiar, sino cómo debe ser ese cambio. Dejar las cosas como están es una opción fatal, pudiendo sólo elegir entre controlar el propio cambio o permitir que lo controle la competencia. No importa cuán elevado sea el desempeño actual, cualquier disminución en el esfuerzo dará como resultado pérdida en la posición, por tal motivo la mejora continua es un imperativo presente en los negocios, y debe ser buscado con vigor. Empresas líderes de todo el mundo han adoptado ésta nueva filosofía de gestión, dando lugar a unos avances extraordinarios en materia de calidad, agilidad en las entregas y costes.

La empresa Auto Pinturas Centro Car, es un taller que se encarga de la latonería y pintura de los vehículos que necesiten dicho servicio se encuentra ubicada en la Av. Municipal de Puerto la Cruz estado Anzoátegui fue instalada para cubrir parte de la demanda existente ya que la población vehicular aumenta cuantiosamente cada año y los riesgos por colisión y averías en la pintura de vehículos aumenta proporcionalmente.

En este momento la empresa, enfrenta dificultades en su línea de producción, los cuales comprenden, deterioro de instalaciones, des actualización de equipos y herramientas, maquinas en mal funcionamiento, el poco adiestramiento que se les suministra a los operarios y las condiciones de trabajo que no son las optimas para la ejecución de las labores que allí se realizan.

Es por esto la necesidad de un proceso de mejoramiento que comprenda el análisis y modificación de los procedimientos de trabajo, que ayudaran a minimizar los errores y con lleva a lograr metas propuestas, para contar con un proceso de producción en la línea de producción más efectivo.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Proponer mejoras en el proceso de producción de una empresa que se encarga de la latonería y pintura de vehículos.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Describir la situación actual en el proceso de producción de la empresa.
2. Analizar la situación actual del proceso de producción de la empresa.
3. Encontrar posibles fallas presentes en el proceso de producción de la empresa.
4. Formular mejoras en el proceso de producción de la empresa.
5. Deducir los costos asociados a la aplicación de las mejoras en el proceso de producción de la empresa.

1.3 Justificación

Este proyecto y su aplicación es de importante relevancia ya que en la actualidad la empresa Centro Car C.A, no cuenta con una metodología de trabajo y no tiene una planificación a seguir, por ende es necesario implementar un diseño que se adapte a manejar soluciones para mejorar la productividad de la empresa como las que ya serán mencionadas en los objetivos a cumplir esto ayudara a la empresa a escalar peldaños en cuanto su productividad y no solo eso sino que le dará renombre como tal y paralelamente estará dando ejemplo a las demás empresas adyacentes a ella para brindar mejores servicios a sus usuarios y mejorar el nivel de calidad y competencia ya existente.

1.4. Alcance

Describir la situación actual de los procesos dentro del taller Centro Car C.A., para situar las deficiencias en la línea de producción, posteriormente se realizara un estudio de tiempo que nos ayudara a determinar las fallas presentes de manera específica en la línea de producción para así proponer una metodología para ejecutar los trabajos de una forma más eficiente una vez que se obtengan los datos del diseño de mejoras se deducirán los costos asociados para ejecutar la propuesta.

1.5 Limitaciones del estudio

Durante la realización de este proyecto se observaron varios factores y acontecimientos que limitaron su elaboración entre ellos están:

- Dificultad para obtener los distintos tipos de información por parte del gerente de planta, supervisores y operarios.
- Falta de un equipo de computación en el departamento de planificación y control de producción para el desarrollo de nuestro proyecto.
- Retardo de los distintos distribuidores de repuestos.
- Información restringida de estándares de producción y de costos.
- Los vehículos que se estudiaron se seleccionaron bajo la restricción de tiempo en el cual estaríamos haciendo el estudio de tiempo en este caso no se tomaron en cuenta vehículos que no se conseguía su repuesto o autoparte dañada ya que esos agentes eran externos a los problemas que se presentaban en el taller.

1.6 Reseña histórica de la empresa

En noviembre de 2003, se convirtió en realidad lo que durante varios años fue la maduración de un proyecto que surgió a propósito de la necesidad de satisfacer la demanda de servicios en materia de latonería y pintura en la conurbación Barcelona, Puerto la Cruz, Guanta y Lechería. Se hacía evidente el crecimiento del parque automotor lo que a su vez incidía en un aumento en el número de accidentes de tránsito, promediando el colapso de los talleres de la zona.

Las aseguradoras históricamente han suscrito una especie de convenio con los talleres, mediante el cual, se le exigía a cada taller el cumplimiento de algunos requisitos tales como:

- Capacidad para por lo menos 30 puestos.
- Koré o anclaje de piso para enderezado de chasis y compactos.
- Laboratorio de preparación de pintura.

- Cabina presurizada conocida como horno.
- Capacidad para recepción y almacenaje de o acopio de vehículos pérdida total.
- Utilización de materiales de alta tecnología.
- Garantía por escrito.

Como contraprestación estas aseguradoras entre ellas: Seguros Constitución, Multinacional de Seguros y Seguros la Previsora se comprometían básicamente a generar el volumen necesario de vehículos que justificaran una inversión de esta naturaleza. Reservándose para sí la tabulación o fijación de precios referidos en reparación conocidos como (baremos).

La empresa Centro Car C.A, comenzó entonces el proceso de acercamiento y negociación con las diferentes aseguradoras logrando suscribir con seis de estas empresas con un promedio de recepción de vehículos de siete por semana logrando llevar esta cifra a un promedio de treinta carros recibidos por semana con daños de diferente magnitud, desde leve pasando por pinturas generales hasta reparaciones que implican reconstrucción de la casi totalidad del vehículo.

1.7 Ubicación geográfica de la empresa

La empresa Centro Car C.A, está ubicada en la av. Municipal, Puerto la cruz, estado Anzoátegui, específicamente en el centro comercial Mario Sánchez colinda por el Norte con Serrun, por el Sur con Caterpillar C.A, por el Este con el Estadio Alfonzo Chico Carrasquel y terrenos del futuro mercado y por el oeste con la Av. Municipal abarca una superficie total de 1320 m², cuenta además con las siguientes instalaciones:

- Área de producción.
- Área de almacén de stock de repuesto.
- Área administrativa.
- Área de descanso.

En la figura 2.1 se observa la fachada frontal de la empresa.



Figura 1.1. Fachada frontal del Taller

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

1.8 Visión de la empresa centro car

La empresa Centro Car C.A, ha gozado de una gran aceptación de nuestros clientes desde luego la satisfacción del cliente es uno de los pilares fundamentales que se establecen dentro de la visión de la empresa:

- Desarrollar e introducir nuevos servicios a través de las estimaciones de las necesidades de nuestros clientes.
- Fortalecer la red de ventas del servicio, con el objeto de incrementar los volúmenes de ventas y la penetración del mercado y garantizar una compañía solida y rentable.
- Establecer un sistema de producción rápido y flexible basado en las tendencias y demandas del mercado a mediano y largo plazo.
- Ofrecer productos de alta calidad respaldados por unos servicios de alta calidad, a fin de ser líderes en la industria.

1.9 Misión de la empresa centro car

La empresa Centro Car C.A, es una empresa dedicada a la reparación de latonería y pintura de automóviles de tipo: Particular, Rustico y Carga Pesada.

La misión de esta empresa es continuar con su proceso de evaluación y crecimiento, sobre bases solidadas con el objeto de ser reconocida como una compañía respetable y confiable, dentro de la sociedad a través de los siguientes principios:

- Lograr la satisfacción de los clientes.
- Dirigir el negocio con criterio de justicia y franqueza.

- Contribuir con el desarrollo de la comunidad a través de la generación de empleos y ayudas extracurriculares a medida de nuestras posibilidades.

1.10 Estructura organizativa

1.10.1 Estructura organizativa de la empresa

Aquí se presenta de forma general mediante un organigrama la estructura general de los trabajadores que conforman la empresa y de su nivel jerárquico representado de forma esquemática. (Ver Figura 2.2).

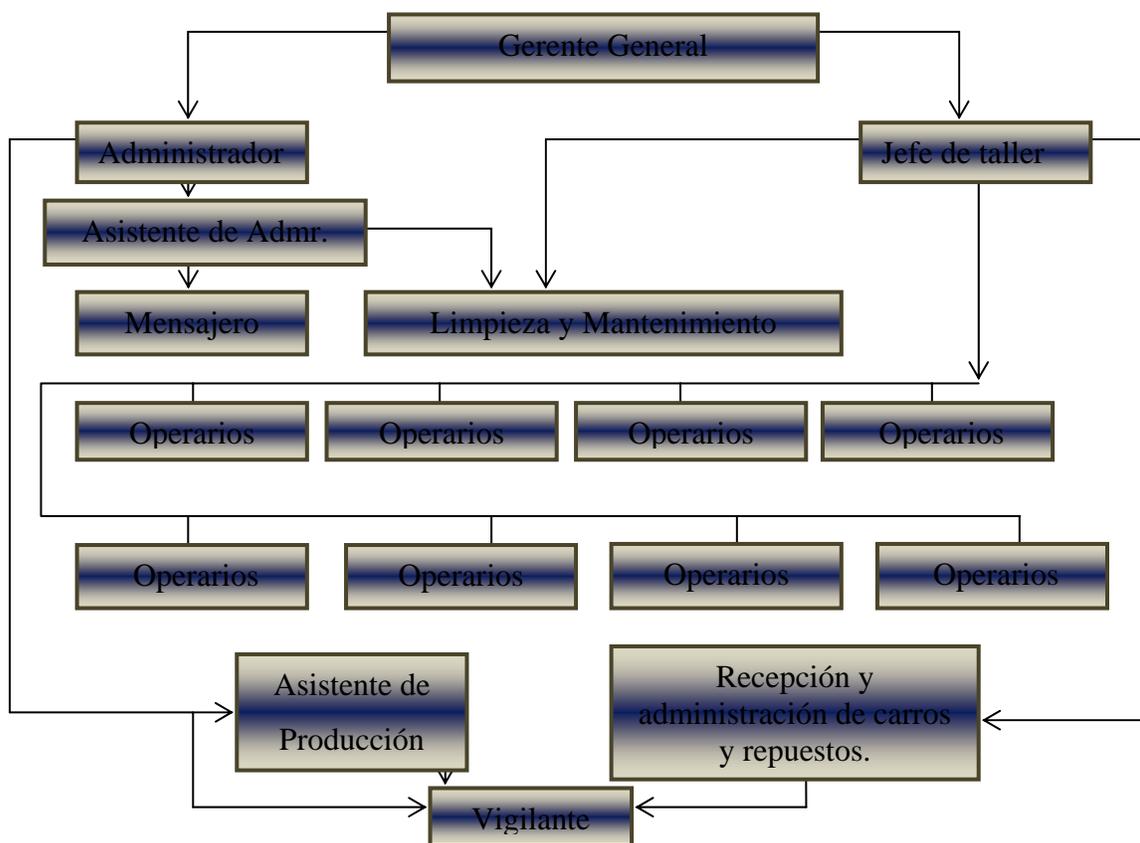


Figura 1.2 Estructura organizativa de la empresa

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

1.10.2 Estructura organizativa de la línea de producción

Se observa la estructura específica del personal que labora en el lugar mediante un organigrama y esta es conformada por la división de trabajo en el patio de trabajo del taller. (Ver Figura 2.3).

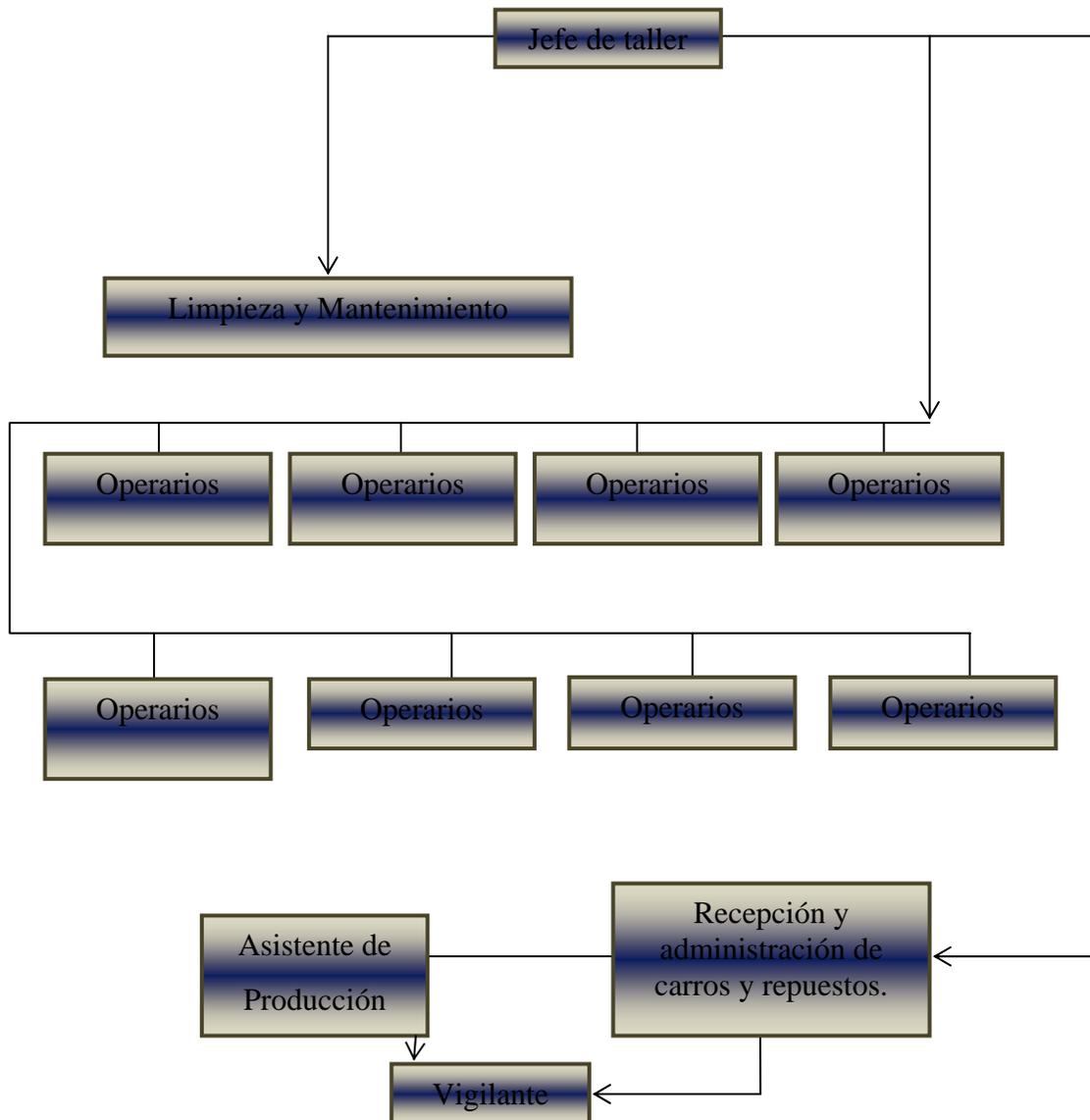


Figura 1.3 Estructura organizativa de la línea de producción.

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

1.11 Fuerza laboral

La empresa cuenta con un recurso humano de 31 trabajadores, 25 están ubicados en la línea de producción y los 6 restantes en el área administrativa.

1.11.1 Gerente general

- Es el encargado de elaborar las políticas y objetivos de la empresa.
- Se encarga de ejecutar las políticas y programas de la empresa.
- Planifica y controla las actividades a realizarse en la empresa.
- Supervisa todos los programas a ejecutarse.

1.11.2 Administrador

- Se encarga de actualizar todos los registros y programas de administración existentes en la empresa.
- Mantener al día la disponibilidad y realizar las conciliaciones bancarias.
- Coordinar y elaborar los pagos a empleados y proveedores.
- Elaborar y controlar el presupuesto de la línea de producción.

1.11.3 Asistente de administración

- Esta se encarga de llevar los libros de registro de la empresa al día.
- Elabora los presupuestos y cotizaciones futuras necesarias de la empresa.
- Asistir al administrador y al gerente en todas sus funciones cuando sea necesario.

1.11.4 Jefe de taller

- Se ocupa de planificar y coordinar todas las actividades que se realizan en la línea de producción.
- Controla y supervisa las sub áreas de producción que este tiene a su cargo para su buen desempeño.
- Prever las necesidades del área a su cargo y brindar soluciones a las mismas.
- Adiestrar al personal, le hace saber sus responsabilidades y obligaciones en el proceso productivo de la empresa.
- Llevar control de los procesos que se realizan en el área de producción.
- Analizar junto con la gerencia de planta, la planificación y control de la producción.

1.11.5 Operarios

Dentro de la empresa Centro Car C.A, los operarios de la empresa están clasificados según el sub área de producción al cual pertenezca bien sea: Armado, Latonería, Mecánica, Preparación, Preparación de pintura, Pintura, Pulitura, Lavado, Asistente de producción y Recepción y administración de carros y repuestos.

Son los recursos humanos responsables de llevar a cabo el proceso de producción de la empresa, de estos dependen la calidad y las demoras con que se presta el servicio.

1.11.6 Limpieza y mantenimiento

- Coordinar y ejecutar la limpieza y mantenimiento de la planta.

1.11.7 Vigilancia

- Se encarga de controlar la seguridad de agentes externos a la planta.
- Controlan el paso de personal no autorizado a la línea de producción.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Fulco, L. (2003). “Análisis y mejora en el proceso de pintado de unidades en una planta ensambladora de automóviles”. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero industrial. Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Venezuela.

Resumen:

Este trabajo tiene como objetivo introducir nuevos proyectos y mejoras para aumentar su productividad, fortaleciendo así su contribución al crecimiento y desarrollo de la empresa M.M.C automotriz S.A uno de los mas relevantes estos proyectos es mejorar el proceso productivo.

López, C. (2002). “**Estandarización del proceso de ensamblaje de motores para vehículos de carga liviana en una planta ensambladora automotriz**” Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero industrial. Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Venezuela.

Resumen:

El objetivo general de este trabajo fué la estandarización del proceso de ensamblaje de motores land cruiser, modelo 1fz-fe de la empresa Toyota de Venezuela C.A para establecer los estándares de operación se realizó un análisis y descripción en la línea de ensamblaje, también se realizó estudios de tiempos, por medio de muestreo estadístico para establecer estándares de tiempo en cada uno de los centros de trabajo.

Castillo, A. y Sánchez, M. (2001). “Estudio de la productividad de los procesos de pintura y electropunto de una ensambladora de partes automotrices”. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero industrial. Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Venezuela.

Resumen:

En este trabajo se realizó un estudio de la productividad de los procesos de pintura y electropunto de una ensambladora de partes automotrices. Esta investigación fue llevada a cabo, tomando como modelo el ensamble de las diferentes partes automotrices que conforman el conjunto KD4, desarrollado en la empresa Metal Press C.A.

Loreto, N. y Velásquez, A. (2000) “Determinación de los tiempos estándares por medio de los métodos de cronometrado y medición de tiempos y métodos (M.T.M) en las líneas de ensamblaje de un nuevo modelo de vehículo en una empresa automotriz”. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero industrial. Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Venezuela.

Resumen:

Actualmente, M.M.C automotriz produce 41 unidades diarias y desea llevar la producción a 80 unidades diarias, por tal motivo, la gerencia desea introducir nueva tecnología en el proceso, que le permitan romper las restricciones de capacidad de sus instalaciones. Es por ello que se debe conocer la capacidad real de todas las líneas del sistema, debido a que estarán sujetas a un mayor flujo de trabajo.

Ledezma, P. (1999). “Determinación de estándares de producción y estudio de capacidad del sistema productivo de una empresa ensambladora de vehículos” Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero industrial. Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Venezuela.

Resumen:

El presente trabajo se realizó en la empresa M.M.C automotriz, S.A, específicamente en la línea de pintura, para su desarrollo se tomaron en consideración ciertas técnicas y procedimientos que nos proporciona la ingeniería de métodos mediante el cual se logró determinar los estándares de producción de cuatro modelos de vehículos: Lancer, Excel, Canter y L300.

Conde, E. y Almeida, J. (1993). “Análisis y mejoras de las líneas de producción de una planta ensambladora para introducir un nuevo modelo de vehículo”. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero industrial. Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Venezuela.

Resumen:

El departamento de mercadeo de la empresa MMC automotriz S.A tiene como finalidad introducir innovaciones al mercado, ha adelantado un estudio, que generó una demanda potencial para un tipo particular de vehículo. En base a estos requerimientos, el departamento de manufactura realizó un estudio de factibilidad y costos, tomando en cuenta varias alternativas de producción, entre ellas se destacan: construir una línea independiente para procesar el nuevo modelo y otra para producirlo por el sistema existente, de lo cual se concluyó que la alternativa más viable era esta última.

2.2 Fundamentos teóricos**2.2.1 Almacén**

Es un espacio determinado para guardar y proteger un artículo por un periodo de tiempo determinado, que pueden ser materias primas para ser procesadas, productos semi-elaborados para su posterior utilización y productos terminados para su futura entrega. (Vollmann, Berry y Whybark, 1997).

MATERIAL: componente, objeto o cualquier sustancia que se necesita para elaborar algo. (Vollmann, Berry y Whybark, 1997).

MANEJO DE MATERIALES: es el arte que involucra el movimiento, empaque y almacenamiento de cualquier sustancia, esto se aplica desde la partícula más pequeña hasta la mayor unidad que pueda ser movida hacia cualquier sitio. (Vollmann, Berry y Whybark, 1997).

2.2.1.1 Principios de almacenamiento

- Reducir la cantidad de pasillos en el espacio de almacenamiento.
- Reducir el ancho de los pasillos de almacenamiento.
- Aumentar la altura de almacenamiento de los artículos almacenados.
- Considerar el almacenamiento aleatorio.
- Usar almacenamiento de alta densidad.
- Minimizar el costo de manejo de materiales.
- Asegurar el área de almacenamiento. (Vollmann, Berry y Whybark, 1997).

2.2.1.2 Ventajas de los almacenes

Existen muchas razones para el establecimiento de los almacenes, pero las principales suelen ser las siguientes:

- Evitar la paralización del proceso productivo y la escasez de productos en el mercado, manteniendo reservas de stock.
- Facilitar la modificación de las frecuencias de entradas del almacén en cualquier periodo de tiempo.
- Mejorar el servicio al cliente disminuyendo el tiempo de servicio. (Vollmann, Berry y Whybark, 1997).

2.2.1.3 Desventajas de los almacenes

Los almacenes también tienen ciertas dificultades que hay que tomar en cuenta a la hora de planificarlos, entre ellas tenemos las siguientes:

- Incremento en la inversión de activos fijos, en especial la correspondiente a edificios y equipos de almacenamiento.
- Incrementa el nivel necesario de stock.(stock de seguridad)
- Desaprovechamiento de las áreas de almacenamiento ocasionado por los tiempos de permanencia de stock dentro del almacén. (Vollmann, Berry y Whybark, 1997).

2.2.2 Ingeniería de métodos

Es la técnica que somete cada operación de una determinada parte del trabajo a un delicado análisis en orden a eliminar toda operación innecesaria y en orden a encontrar el método más rápido para realizar toda operación necesaria; abarca la normalización del equipo, métodos y condiciones de trabajo; entrena al operario a seguir el método normalizado; realizado todo lo precedente (y no antes), determina por medio de mediciones muy precisas, el número de horas tipo en las cuales un operario, trabajando con actividad normal, puede realizar el trabajo; por último (aunque no necesariamente), establece en general un plan para compensación del trabajo, que estimule al operario a obtener o sobrepasar la actividad normal.

Desde este momento, el desarrollo de las técnicas de la Ingeniería de Métodos y simplificación del trabajo progresó rápidamente. Hoy en día la Ingeniería de Métodos implica trabajo de análisis en dos etapas de la historia de un producto. Inicialmente, el ingeniero de métodos está encargado de idear y preparar los centros de trabajo donde se fabricará el producto. En segundo lugar, continuamente estudiará una y otra vez cada centro de trabajo para hallar una mejor manera de elaborar el producto. Cuanto más completo sea el estudio de los métodos efectuado durante las etapas de planeación, tanto menor será la necesidad de estudios de métodos adicionales durante la vida del producto.

La ingeniería de métodos implica la utilización de la capacidad tecnológica. Principalmente porque debido a la ingeniería de métodos, el mejoramiento de la productividad es un procedimiento sin fin.

Otro factor importante en el mejoramiento de la productividad es el estudio de tiempos el cual está ligado directamente con la ingeniería de métodos. Un buen analista de estudio de tiempos es un buen ingeniero de métodos, puesto que su preparación tiene a la ingeniería de métodos como componente básico. El analista en estudio de tiempos debe establecer los tiempos permisibles para realizar una tarea determinada, para esto utiliza varias técnicas como lo son: el estudio cronométrico de tiempos, datos estándares, datos de los movimientos fundamentales, muestreo del trabajo y estimaciones basadas en datos históricos.

Para desarrollar un centro de trabajo, el ingeniero de métodos debe seguir un procedimiento sistemático, el que comprenderá las siguientes operaciones:

- Obtención de los hechos: reunir todos los hechos importantes en relación al producto.
- Presentación de los hechos: toda la información se registra en orden para su estudio.
- Efectuar un análisis: para decidir cual alternativa produce el mejor servicio o producto.
- Desarrollo del método ideal: seleccionar el mejor procedimiento para cada operación.
- Presentación del método: a los responsables de su operación y mantenimiento.
- Implantación del método: considerando todos los detalles del centro de trabajo.

- Desarrollo de un análisis de trabajo: para asegurar que los operadores están adecuadamente capacitados, seleccionados y estimulados.
- Establecimiento de estándares de tiempos: estos deben de ser justos y equitativos.
- Seguimiento del método: hacer una revisión o examen del método implantado a intervalos regulares.

También la ingeniería de métodos comprende el diseño, la formulación y la sección de los mejores métodos, procesos, herramientas, equipos y especialidades necesarias para la manufactura de un producto. (NIEBEL, B Y FREIVALDS, A. 2001).

2.2.3 Estudio de tiempos

El estudio de tiempo es una técnica que permite establecer un estándar de tiempo par una tarea dada. Esta se basa en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, permitido con las debidas tolerancias por fatiga, demoras inevitables y necesidades personales obtener un tiempo manejable para la tarea estudiada. (NIEBEL, B Y FREIVALDS, A. 2001).

2.2.4 Método de cronometrado

El cronometrado es una técnica empleada para realizar estudios de tiempos. (NIEBEL, B Y FREIVALDS, A. 2001).

Existen dos métodos de cronometrado:

- **MÉTODO DE CRONOMETRADO CONTINUO:** consiste en poner en acción el marchar sin detenerse, hasta que se haya concluido el estudio. Cada vez que finaliza un elemento, se lee el cronómetro y se hace la anotación correspondiente cronometro en el momento en que empieza el estudio y luego dejarlo. (NIEBEL, B Y FREIVALDS, A. 2001).
- **MÉTODO DE CRONOMETRADO VUELTA A CERO:** consiste en accionar el cronometro al comienzo del estudio y luego, cada vez que finaliza un elemento se presiona la corona que devuelve la aguja a cero. (NIEBEL, B Y FREIVALDS, A. 2001).

2.2.5 Tiempo estándar

El estándar es una función del tiempo requerido para realizar una tarea usando un método y equipo dado bajo condiciones de trabajo específicas, por un trabajador que posea habilidad normal y aptitudes específicas para el trabajo. Trabajando a un ritmo, que permite que el operario haga el esfuerzo máximo sin que ello le produzca efectos perjudiciales. El tiempo estándar que es aplicable en estudios de muestreo de trabajo que requieren observaciones al azar se representa en la ecuación 3.1 que se muestra a continuación:

$$TE = TN * TOL \text{ (Ecuación 3.1)}$$

Donde:

TE= Tiempo Estándar.

TN= Tiempo Normal.

TOL= Tolerancia. (NIEBEL, B Y FREIVALDS, A. 2001).

2.2.6 Muestreo del trabajo

Consiste en estimar la proporción de tiempo dedicado a un tipo de actividad, durante cierto periodo de tiempo, empleando para ello observaciones, intermitentes y espaciadas al azar. El muestreo de trabajo es una técnica que se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total dedicada a las diversas tareas u operaciones que componen una actividad. Os resultados del muestreo sirven para determinar tolerancias o márgenes aplicables al trabajo, para evaluar la utilización de las maquinas y para establecer estándares de producción. Además le permite al analista de estudio de tiempos calificado por ejecución es especialmente útil para determinar la cantidad de tiempo que puede ser asignada por retrasos inevitables, suspensión de trabajo, etc. (NIEBEL, B Y FREIVALDS, A. 2001).

El procedimiento paso a paso para realizar un estudio de muestreo de trabajo es el siguiente:

- **IDENTIFICACIÓN DEL SUJETO Y EL LUGAR DE APLICACIÓN:** este paso se debe tomar muy en consideración, debido a que el sujeto (operario, grupos de operarios, maquinas, grupos de maquinas, un departamento, una planta, etc.) puede variar dependiendo del caso en estudio. En cuanto al lugar de aplicación se hace referencia al sitio donde interactúa el sujeto que va ser estudiado.
- **PROPÓSITO DEL ESTUDIO:** este paso se refiere a lo que se quiere lograr con los resultados finales.
- **IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE ESTUDIO:** una actividad está constituida por un conjunto de operaciones o tareas, las cuales defieren el

puesto de un trabajador dentro de la empresa. Cada una de estas ocupa un cierto periodo de tiempo por lo cual deben ser medidas por separado y comparadas con el tiempo total de la actividad. En este caso se agrupan las actividades propias de los procesos que intervienen en el estudio, se descomponen en elementos del trabajo, a fin de facilitar la medición y recolección de datos.

- **ESTIMACIÓN PRELIMINAR DE LAS PROPORCIONES DE LOS ELEMENTOS:** aquí se establecen los valores para cada uno de los elementos que conforman las actividades estudiadas. Determinando su proporción o porcentaje de ocurrencia, para luego presentarlos en forma resumida con sus correspondientes especificaciones.
- **DETERMINE LA EXACTITUD Y EL NIVEL DE CONFIANZA:** en este paso se indica que tan preciso deben ser los resultados, por tal razón se selecciona una exactitud y un nivel de confianza (C) que sea representativo y que además se ajuste a las condiciones del estudio. Por lo general por cuestiones de economía y tiempo se consideran el nivel de confianza de 90% y la exactitud de 10%.
- **DETERMINE EL NÚMERO DE OBSERVACIONES NECESARIAS:** aquí se indica el tamaño total de muestra a tomar, para cumplir con la exactitud y el nivel de confianza establecido. Se representa por la ecuación 3.2 que se muestra a continuación:

$$N = (4 * \alpha^2 * Pp * (1 - Pp)) / 1^2 \quad (\text{Ecuación 3.2})$$

Donde:

N = numero de observaciones necesarias.

α = número de desviación estándar requerida para el nivel de confianza.

Pp = proporción total del periodo estudiado.

I = Exactitud Deseada.

- **PROGRAME LAS OBSERVACIONES:** se establece la frecuencia y la manera en que van a ser tomados los datos. Esto depende en mayor grado del número de observaciones necesarias, el tiempo disponible para el desarrollo del estudio, así como de la naturaleza y complejidad de las operaciones. En cuanto a la manera de tomar los datos, se debe considerar un criterio que permita que todas las muestras ténganla misma probabilidad de ser tomadas, para esto se utilizan técnicas como: tabla de números aleatorios, recorrido aleatorios, entre otras.
- **RECOLECCIÓN DE DATOS:** se deben reunir todos los datos e información relevante para el estudio en forma clara, precisa y objetiva. Para ello se recomienda idear un formato que permita registrar de la mejor manera posible los datos en el transcurso del estudio, así como utilizar las herramientas y equipos adecuados.
- **EVALUACIÓN Y RESUMEN DE DATOS:** en este paso realiza el análisis estadístico correspondiente a los datos reunidos, así como la comparación final de la precisión establecida. Para luego presentar los resultados por medio de tablas, cuadros, etc. Con sus respectivas especificaciones de manera precisa y fidedigna evitando las imprecisiones y desviaciones al utilizar los resultados. (NIEBEL, B Y FREIVALDS, A. 2001).

2.2.7. Tiempo normal

Es el tiempo que tarda un operario normal en ejecutar una operación, por lo tanto el tiempo normal que es aplicable en estudios de muestreos de trabajo que requieren observaciones al azar se representa en la ecuación 3.3 que se muestra a continuación:

$$TN = (Pe * T * Ca) / Pa \text{ (Ecuación 3.3)}$$

Donde:

TN = Tiempo Normal.

Pe = Proporción del elemento en estudio.

T = Tiempo total de operario representado por estudio. Ca = calificación de actuación.

Pa = Producción total en el periodo estudiado.

(NIEBEL, B Y FREIVALDS, A. 2001).

2.2.8 Tolerancia

Es el producto entre el tiempo normal y el margen de tolerancia estimado para las actividades, se representa por la ecuación 3.4 que se muestra a continuación:

$$TOL = TN * \%TOL \text{ (Ecuación 3.4)}$$

Donde:

TOL = tolerancia.

TN = tiempo normal.

\%TOL = margen de tolerancia estimado para las actividades.

(NIEBEL, B Y FREIVALDS, A. 2001).

2.2.9 Estimación de la tolerancia

Las tolerancias son tiempos añadidos al tiempo normal para hacer que el estándar sea práctico y alcanzable. Además se conoce como el incremento del tiempo estándar incluido a una operación para recuperar el tiempo perdido a la fatiga, retrasos personales del operario y retrasos inevitables.

- **RETRASOS PERSONALES:** es aquel tiempo que se concede al personal, necesario para comodidad o bienestar del empleado.
- **FATIGA:** es el tiempo que se le concede al personal para que se recupere del cansancio. Se da en forma de determinaciones en el trabajo conocidas como descansos.
- **RETRASOS INEVITABLES:** es el tiempo extra que se concede al personal por si ocurre algo que implica paradas o interrupciones de cualquier índole que estén fuera de el. (NIEBEL, B Y FREIVALDS, A. 2001).

2.2.10 Calificación de la actuación

La calificación de la actuación (Ca) es cuando se juzga la velocidad y el ritmo de trabajo de un operario, estableciendo una comparación de la actuación o la velocidad del operario en observación con el concepto de actuación normal de observador, realizada conjuntamente con el estudio de muestreo.

Se definirá el sistema Westinghouse modificado este método es el empleado actualmente por muchas empresa, puesto que además de utilizar atributos físicos del operario, evalúa las relaciones entre esos atributos físicos y las divisiones básicas del trabajo. Las características y atributos que se consideran en este método son:

- **DESTREZA (D):** se determina por la experiencia y actividades inherentes como certeza de movimientos, coordinación y ritmo. Es la capacidad que tiene un operario para seguir un método dado.
- **EFFECTIVIDAD (E):** evidencia de voluntad hacia el trabajo. Manifestado por el operario en la ejecución de una operación, habilidad, cumplimiento de lo encomendado.
- **APLICACIÓN FÍSICA (AF):** se refiere a la velocidad de trabajo, la uniformidad, la atención al realizar una tarea. Esta se representa por la ecuación 3.5 que se muestra a continuación.

Esta clasificación se utiliza en el cálculo del tiempo estándar (TE)

$$Ca = (100 + \sum(D, E \text{ y } AF))\% \quad (\text{Ecuación 3.5})$$

(NIEBEL, B Y FREIVALDS, A. 2001).

2.2.11 Diagrama causa-efecto

Consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha.

En este diagrama se anota, en el lado derecho el problema existente, y en el lado izquierdo se especifican por escrito todas sus causas potenciales, de tal manera que se agrupen o estratifican de acuerdo a sus similitudes en ramas y sub-ramas. Generalmente esta técnica de traficación se basa en seis fuentes de problemas: Hombre, maquina, entorno, material, método y medida y cada posible causa está

constituida a su vez por sub-causas, las cuales se agregan como se muestra en la figura 3.1. (NIEBEL, B Y FREIVALDS, A. 2001).

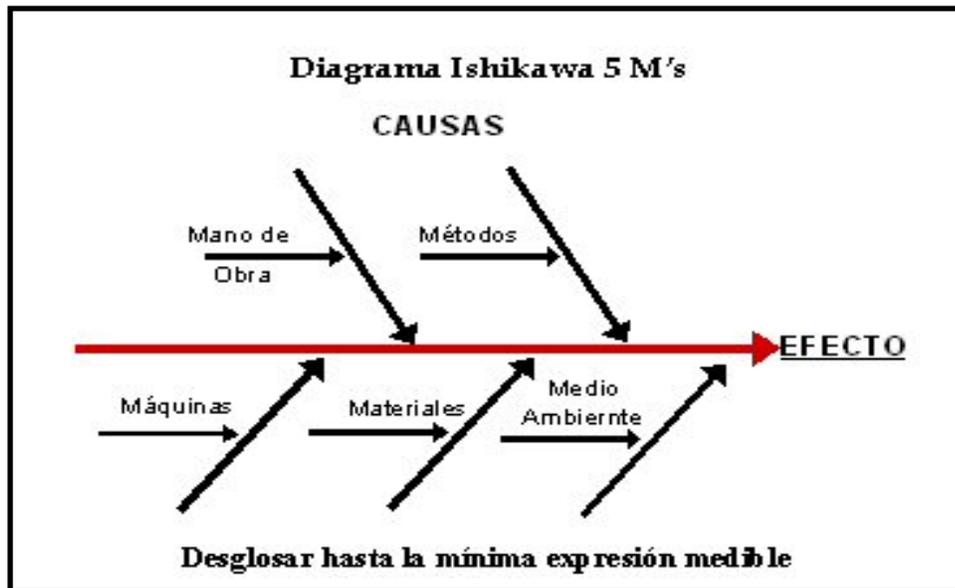


Figura 2.1 Diagrama Causa-Efecto.

Fuente. Niebel, B y Freivalds, A. 2001.

El diagrama causa efecto es una herramienta para organizar conocimientos técnico la experiencia, lo importante es describir la relaciones potenciales que sean pertinentes al problema y que estén al alcance de la mano (el efecto) y después darse una idea de la influencia relativa que cada una pueda ocasionar en el efecto mencionado.

Pasos para elabora un diagrama de causa-efecto

1. Identificar el problema.
2. Identificar las principales categorías dentro de las cuales pueden clasificarse las causas del problema.
3. Identificar las causas.

4. Analizar y discutir el problema.

2.2.12 Planificación y control de la producción

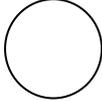
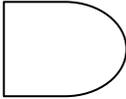
Es la función que planea, dirige y controla el suministro de material y las actividades de proceso de una empresa. Toda producción está relacionada con el flujo de materiales. Existen dos técnicas usadas para representar estos sistemas de flujo de materiales, que están asociados al empleo de diagramas de procesos y diagramas de flujo. (Vollmann, Berry y Whybark, 1997).

2.2.12.1 Diagrama de procesos

Uno de los instrumentos de trabajo más importantes para el ingeniero industrial, es el diagrama de proceso. Este constituye una valiosa herramienta de análisis, definida como la representación gráfica relativa a un proceso industrial o administrativo.

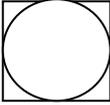
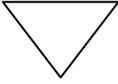
Este tipo de diagrama es especialmente útil para poner en manifiesto costos ocultos, como distancias recorridas, retrasos y almacenamientos temporales. Estos elementos son definidos en la tabla 2.1 Indicándose además su representación simbólica. (Niegel, B y Freivalds, A. 2001).

Tabla 2.1 Elementos del diagrama de proceso

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
Operación	Se puede definir como una secuencia de actividades que ocurren, durante el cual se alteran intencionalmente una o varias características físicas o químicas del objeto.	
Inspección	Se dice que tiene lugar de inspección cuando se examina para determinar su conformidad con una norma o estándar.	
Transporte	Son los movimientos de un lugar a otro, o traslado de un objeto cuando no forma parte del curso normal de una operación o inspección.	
Demora	La demora tiene lugar cuando las condiciones no permiten o no requieren la ejecución inmediata de la próxima acción planeada, excepto cuando se cambian intencionalmente las características físicas o químicas del objeto.	

Fuente. Niebel, B y Freivalds, A. 2001.

Continuación de la Tabla 2.1 Elementos del diagrama de proceso

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
Actividad combinada	Tiene lugar cuando se desea indicar actividades realizadas simultáneamente, se combinan los símbolos utilizados para dichas actividades.	
Almacenamiento	Se refiere cuando una pieza se retira y se protege contra un traslado no autorizado.	

Fuente. Niebel, B y Freivalds, A. 2001.

2.2.12.2 Diagrama de flujo

Un diagrama de flujo, es un método para describir gráficamente la secuencia (flujo o ruta) de un proceso desde su inicio hasta el final. (Niebel, B y Freivalds, A. 2001).

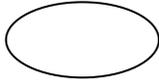
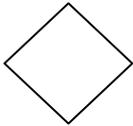
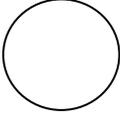
La utilización de este diagrama contribuye a:

1. Visualizar globalmente el proceso.
2. Planear y coordinar responsabilidades en diferentes áreas.
3. Identificar etapas claves o potencialmente problemáticas.
4. Localizar actividades de control o punto de medición.
5. Determinar si el proceso actual se apega a los requisitos del cliente (de no ser así, el diagrama ayuda a modificarlo y rediseñarlo).

Pasos a seguir para la realización de un diagrama de flujo, son los siguientes:

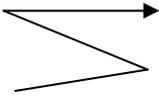
1. Definir el proceso específico para el que se va a elaborar el diagrama de flujo.
2. Identificar los principales componentes del proceso: materiales, maquinas y personas que intervienen en el flujo de operaciones.
3. Representar la secuencia de actividades desde la primera hasta la última, incluyendo las que se realizan de manera simultánea.
4. Identificar cada una de las operaciones mediante los símbolos que se muestran en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Elementos del diagrama de Flujo

ELEMENTO	EXPLICACIÓN	SÍMBOLO
Circulo alargado	Indica los puntos de inicio y final de un diagrama.	
Caja	Cualquier tarea del diagrama de flujo, cada caja contener una descripción breve de la tarea que se realiza	
Rombo	Cualquier punto de decisión. Cada rombo debe contener una pregunta que pueda contestarse SI o NO	
Conector	Se utiliza un pequeño círculo con una letra para conectar una tarea del diagrama con otra.	
Documento	Una transferencia o información de un documento original.	

Fuente. Niebel, B y Freivalds, A. 2001

Continuación de la Tabla 2.2 Elementos del diagrama de Flujo

ELEMENTO	EXPLICACIÓN	SÍMBOLO
Flecha en zigzag	Señala transferencia de datos electrónicos.	
Flecha recta	Señala la dirección del flujo del proceso.	

Fuente. Niebel, B y Freivalds, A. 2001

2.2.13 Pintura

La pintura es todo producto líquido, semilíquido o sólido, pigmentado que al ser aplicado sobre una superficie adecuada, se transforma en una película sólida y opaca. La pintura forma una capa delgada y se endurece con el tiempo de horneado para crear una película en esa superficie. Es una dispersión de pigmentos finalmente dividido en un líquido compuesto de una resina o aglutinante y un disolvente volátil. La parte de la pintura se conoce como líquido. (Dupont. 2008).

Los objetivos de aplicar pintura a los vehículos son los siguientes:

- **PROTECCIÓN:** el automóvil está constituido primeramente de planchas de acero. Si este acero se deja al descubierto, la reacción del oxígeno y la humedad del aire causarían su corrosión. La pintura sirve para evitar la oxidación, protegiendo así la carrocería. (Glasurit. 2003).

- **MEJORAMIENTO DE LA APARIENCIA:** la forma de la carrocería está hecha de diversos tipos de superficies y líneas, como lo son superficies elevadas, planas, superficies curvadas, líneas rectas y curvas. Por lo tanto, otro objetivo de la pintura es mejorar la apariencia de la carrocería dándole un efecto de color tridimensional. (Glasurit. 2003).
- **DESIGNACIÓN A COLORES:** otro objetivo para pintar el automóvil es distinguirlos fácilmente aplicándoles ciertos colores o marcas.

Las pinturas cumplen dos funciones básicas que son: protege y decorar. Proteger las estructuras de las condiciones ambientales y las decora cuando el valor estético del acabado es fundamental. Además, las pinturas pueden cumplir funciones más específicas, como líneas de señalamiento, retardadores de fuego, etc. (Glasurit. 2003).

2.2.13.1 Preparación de la superficie

La superficie debe limpiarse completamente antes de proceder a pintarla; si las instrucciones del fabricante así lo indican, la superficie debe tratarse químicamente. Hay que usar una pistola de soplado y un material delicado para remover todo el polvo y la mugre, ninguna cantidad de base o de pintura podrá cubrir una superficie mal preparada.

Las partes de plástico pueden contener electricidad estática del proceso de moldeado, esta estática trae partículas de polvo y mugre. Por lo cual hay que eliminarlas con aire “desestaticante” utilizando una pistola de soplado especial la que imparte una carga neutra al flujo de aire. (Glasurit. 2003).

2.2.13.2 Preparación de la pintura

Las pinturas hoy en día son formulas químicas extremadamente complejas. Las hay para solventes y para agua. Algunas pueden requerir la adición de algunos solventes para obtener la viscosidad de rociado adecuada. Otras pueden simplemente requerir la adición de un segundo componente a una relación prescrita para obtener una consistencia rociable. Muchas de ellas también tienen químicos que se les han añadido para asegurar la igualdad de color, barniz, dureza, tiempo de secado y otras características necesarias para producir una pintura de primera calidad. Es indispensable estar familiarizados con las hojas informativas sobre seguridad con el material de pintado que se suministran con cada material.

La principal característica que determina el rociado de la pintura, y cuanta película debe aplicarse, es su viscosidad o consistencia. Seguir las instrucciones del fabricante de pintura lo acercara, pero para resultados profesionales utilice una copa de viscosidad. Es una forma sencilla y adecuada para medir la viscosidad de la pintura. Con la copa, usted puede adelgazar o reducir la pintura a la consistencia precisa requerida por el fabricante.

Prepare siempre la pintura en un ambiente limpio y libre de polvo. La pintura tiene una capacidad increíble para recoger mugre. La pintura sucia no solamente atascara la pistola sino también arruinara el trabajo de pintura. (Dupont. 2008).

2.2.13.3 Pinturas a bases de solventes

Las pinturas a base de solventes contienen entre 60 y 80% de compuestos orgánicos volátiles (VOCs), muchos de los cuales también se listan como los contaminantes aéreos riesgosos (HAPS) los contaminantes aéreos tóxicos. A fin de

reducir las emisiones de solventes al ambiente, se están introduciendo en el mercado nuevas resinas, de altos sólidos y base acuosa. (Dupont. 2008).

2.2.13.4 Solventes

Los solventes industriales son sustancias orgánicas en estado líquido puro o mezclas de ellos, son capaces de disolver o dispersar otras sustancias para originar diferentes productos industriales.

La función principal de los solventes en el campo de la pintura, es disolver la resina u otro medio formador de película. Además, sirve para ajustar la viscosidad del producto a valores deseados, y regular el secamiento, conductividad, estabilidad, flujo, brillo y escurrido, proporcionando una consistencia apropiada para la aplicación de las pinturas. (Dupont. 2008).

2.2.13.5 Pigmentos

El pigmento es un polvo fino que no se disuelve en agua, aceite o solvente. Por si solo no tiene la capacidad de colorear un objeto. Sin embargo, al mezclarlo con resina, se adicionara a un objeto o le agregara color mediante dispersión minuta.

Los pigmentos son sustancias de color insoluble que pueden ser orgánicos e inorgánicos y son ampliamente utilizados en el recubrimiento de superficies, pero también se han empleado en la industria de la tinta, plásticos, hule, cerámica, papel para impartir color. (Dupont. 2008).

2.2.13.6 Resina

Es un ingrediente primario en la formación de la capa de la pintura. La propiedad de la resina determina la calidad del acabado de la pintura y el desempeño de la película de pintura. (Dupont. 2008).

2.3 Definición de términos básicos

PINTURA: es todo producto líquido, semilíquido o sólido, pigmentado que al ser aplicado sobre una superficie adecuada, se transforma a una película solida y opaca.

La pintura forma una capa delgada y se endurece con el tiempo de horneado para crear una película en esa superficie. Es una dispersión de pigmentos finalmente dividido en un líquido compuesto de una resina o aglutinante y un disolvente volátil. La parte de la pintura se conoce como liquido. (Dupont. 2008).

CABINAS DE APLICACIÓN: es una cabina totalmente acondicionada y presurizada en donde se le aplica la pintura a los vehículos por medio de pistolas de aplicación. (Glasurit. 2003).

PISTOLAS DE APLICACIÓN: es una herramienta que utiliza el aire comprimido para atomizar pintura u otros materiales pulverizables y aplicarlos sobre una superficie. (Glasurit. 2003).

MANGUERAS DE APLICACIÓN: se encuentra en las cabinas de aplicación y cumplen en suministrar la pintura de los reguladores a las pistolas de aplicación. (Glasurit. 2003).

ESMALTE: Es la pintura encargada de brindarle el color o tonalidad a los vehículos. (Dupont. 2008).

FILTROS: tiene como función evitar el paso de partículas solidas pequeñas hacía las diferentes líneas de pintura. (Glasurit. 2003).

FONDO: es la primera capa de pintura que se le añade a las unidades, sirve como preparación para el esmalte. (Dupont. 2008).

SALA DE MEZCLA: es el lugar donde se encuentran el sistema de bombeo, almacenaje y preparación de pinturas. (Glasurit. 2003).

SOLVENTES: son sustancias orgánicas en estado liquido puro o mezclas de ellos, son capaces de disolver o dispersar otras sustancias para originar diferentes productos industriales. (Dupont. 2008).

TRANSPARENTE (CLEAR): tiene como función otorgarle al vehículo la brillantez, y es aplicado después del esmalte en el proceso de pintura. (Dupont. 2008).

TACK RAG: es un paño con barniz que se utiliza para limpiar la carrocería. (Glasurit. 2003).

COPA FORD: es el método mas fácil y mas practico para medir la viscosidad de las pinturas, que consiste en contar el tiempo en que 10 cc de pintura pasa por un envase de forma cónica. (Glasurit. 2003).

PULIDORA: consta de un motor eléctrico al que colocándole los paños o fieltros se utiliza para pulir las piezas. (HERRAMIENTAS INDUSTRIALES. 2002).

LIJADORA CON ASPIRACIÓN AUTÓNOMA DE POLVO: lijadoras eléctricas o neumáticas provistas de un aspirador. El polvo se aspira directamente a través de los orificios practicados en el plato y se recoge en un depósito auxiliar, provisto de bolsa de papel desechable, en la propia lijadora. (HERRAMIENTAS INDUSTRIALES. 2002).

COMPRESOR: un compresor es una máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tal como lo son los gases y los vapores. (HERRAMIENTAS INDUSTRIALES. 2002).

CABINA - HORNO DE PINTURA: la cabina es un componente fundamental en el taller de pintura en la que se produce el ambiente idóneo para un repintado de calidad. Pero no sólo aporta ventajas de cara a garantizar un acabado perfecto, sino también desde el punto de vista medio ambiental, ya que se retienen la mayoría de partículas de pintura y compuestos orgánicos volátiles (COV's), y desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales, ya que permite al pintor trabajar en unas condiciones controladas. Además, si se trata de una cabina-horno de pintura, reduce los tiempos de secado al trabajar a unas temperaturas de unos 60 - 80 °C. (Glasurit. 2003).

RECICLADOR DE DISOLVENTES: separa automáticamente los residuos de todos los disolventes aromáticos y clorados en un solo ciclo. Este proceso le proporciona un disolvente totalmente puro y preparado para utilizarse en nuevas aplicaciones. El reciclador soluciona los problemas de almacenamiento y desecho del disolvente usado. (Glasurit. 2003).

OXICORTE: es una técnica auxiliar a la soldadura, que se utiliza para la preparación de los bordes de las piezas a soldar cuando son de espesor considerable, y

para realizar el corte de chapas, barras de acero al carbono de baja aleación u otros elementos ferrosos. (HERRAMIENTAS INDUSTRIALES. 2002).

BANCO DE ENDEREZADO: es utilizado en la planta de producción y garantiza una reparación con precisión milimétrica, como lo requiera el vehículo. (HERRAMIENTAS INDUSTRIALES. 2002).

SISTEMA DE MEDICIÓN Y ENDEREZADO METRO 2000 DE CELETTE: es el que permite reparar hasta tres vehículos al mismo tiempo con desviaciones severas de estructuras de compacto o chasis. (HERRAMIENTAS INDUSTRIALES. 2002).

SISTEMA DE PRODUCCIÓN LINEAL EXPRESS: es para aquellos vehículos que requieren de reparaciones menores, lo cual nos permite entregar el vehículo en corto tiempo. (Glasurit. 2003).

MÁQUINAS SPOT-WELTER: esta máquina permite tener acceso a hendiduras y abolladuras difíciles de alcanzar, para una reparación de panel eficiente, evitando aplicar grandes cantidades de poliéster plástico sobre la carrocería exterior. (HERRAMIENTAS INDUSTRIALES. 2002).

MÁQUINAS DE SOLDADURAS DE ELECTRO PUNTO Y SOLDADURA MIG: es la que permite un acabado original y evitan la oxidación. (HERRAMIENTAS INDUSTRIALES. 2002).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de la investigación

En esta sección se definió y se justificó el tipo de investigación, según el diseño o estrategia por emplear.

3.1.1 Investigación documental

Este método de investigación consiste recabar toda la información necesaria para poner en marcha el proyecto. Se debe utilizar al comienzo de este y a lo largo de todo el proceso, debido a que es necesario investigar y desglosar toda la información relacionada con el estudio. Todo esto con el fin de profundizar en las teorías y complementar los nuevos conocimientos.

En la empresa se realizaron investigaciones de tipo documental ya que se necesitó familiarizarse con términos y con procedimientos que se manejan en el día a día de trabajo en el patio de la empresa así como también se necesitó explorar las investigaciones pasadas en proyectos de este tipo para poder tener punto de partida en nuestro estudio y en nuestras propuestas.

3.1.2 Investigación de Campo

Este tipo de investigación se apoya en informaciones que provienen de fuentes no bibliográficas como, entrevistas, observación directa, encuesta, cuestionario, entre otras. Para este proyecto se realizaron observaciones directas del “Proceso de latonería y pintura en el área de producción donde se obtuvieron los tiempos de realización de cada tarea para confirmar y justificar las demoras que existen en el proceso para formular las propuestas de mejoras. También se realizaron entrevistas no estructuradas a los operadores y jefe de taller a manera de conversación abierta para obtener ideas y criterios propios que están directamente involucrados con el proceso productivo.

3.1.3 Investigación descriptiva

Las características de este estudio determinan que es de tipo descriptiva, por cuanto se detallo el proceso y demás aspectos que se desarrollan dentro del área de producción del taller de latonería y pintura Centro Car C.A.

3.2 Nivel de la investigación

Se refiere al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno. Aquí se indico si se trata de una investigación exploratoria, descriptiva o explicativa. En cualquiera de los casos es recomendable justificar el nivel adoptado.

3.2.1 Investigación explicativa

Se encarga de buscar el por qué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa – efecto.

En la empresa Centro Car C.A, se realizó un estudio para determinar las posibles fallas que desaceleraran las velocidades de sus procesos y acarrearán demoras en sus entregas luego de haber deducido las fallas, se propuso una gama de soluciones que se adaptaran a los requerimientos y disponibilidades de la empresa.

3.3 Población y muestra

La población estudiada estará constituida por el total de trabajadores que pertenecen al departamento de la línea de producción de la empresa, que según la información suministrada por el área de administración que a su vez también se encarga de manejar los recursos humanos es de 25.

La muestra que se tomará para la recolección de la información necesaria para observar las distintas variantes en lo que caracteriza la problemática en la que nos estamos enfocando será precisamente del área de producción donde laboran 25 trabajadores en dicha área denominada por ellos (patio de trabajo). La muestra fue tomada en un horario comprendió desde 8:00 AM hasta 6:00 PM.

También se considero como muestra de estudio 100 vehículos que se tomaron bajo ciertas consideraciones tales como: que estos fuesen reparables, que se contaran con los insumos necesarios de reparación y aspectos que tuviesen esa tónica. Estos vehículos luego de ser estudiados se filtraron según los parámetros de estudio pertinentes y se enfocaron para los resultados que se deseaban obtener.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Por medio de estas técnicas se obtuvieron los datos necesarios que permiten alcanzar los objetivos propuestos, en el desarrollo de la investigación las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron:

3.4.1 Técnicas

3.4.1.1 Observación directa

A través de esta técnica se visualizo y examino las actividades ejecutadas durante los procesos de Armado, Latonería, Mecánica, Preparación, Preparación de pintura, Pintura, Pulido y Lavado durante su ejecución, desde un punto fijo de observación y a una distancia conveniente para poder registrar el hecho además de evaluar las condiciones actuales en la línea de producción para los análisis posteriores.

3.4.1.2 Entrevistas no estructuradas

Por medio de esta técnica se obtuvo información necesaria de manera más detallada, se realizo al personal de Gerente, Jefe de taller y Operarios de la línea de producción que tienen relación directa con la investigación. Dichas entrevistas consisten en preguntas previas y flexibles, hechas directamente a todas las personas involucradas notificándole acerca de la realización y la importancia del estudio para obtener toda su colaboración logrando una mayor fluidez de información.

3.4.1.3 Técnicas de cronometrado (de vuelta cero)

Consiste en leer a la terminación de cada elemento, y luego las manecillas se regresan a cero al iniciarse el siguiente elemento las manecillas se mueven desde cero y el tiempo transcurrido se lee directamente del cronometro. Este procedimiento se sigue durante todo el estudio.

En este caso se selecciono esta técnica porque la duración de las tareas de cada uno de los procesos que eran considerablemente elevadas en comparación con procesos continuos y que los tiempos para dar servicio entre un solicitante y otro generaban una holgura que a juicio propio nos resulto prolongada.

Esta técnica se utilizo para hacer estudios de tiempo entre cada tarea a los vehículos seleccionados.

3.4.1.4 Revisión y selección de documentos.

Se recopilaron datos e información contenida en documentos de distintas procedencias tales como: tesis, folletos, textos, revistas, normas establecidas entre otras.

3.4.2 Instrumentos

Para poder llevar a cabo las técnicas mencionadas anteriormente es necesario el uso del siguiente instrumento de recolección de datos tal como:

3.4.2.1 Formatos para la recolección de datos

En este formato se anotara toda la información referente al proceso que se estudia detallando cada una de las actividades, colocando el número de ciclos a estudiar, así como los elementos en que se divide la operación.

3.5 Técnicas de análisis de información

Estas técnicas permiten presentar resultados concretos sobre la investigación, además de conocer de manera más clara y precisa la situación problemática en estudio. Logrando así, controlar, planificar y establecer mejoras que permitan solventar la problemática planteada.

Las técnicas de análisis utilizadas en el desarrollo de la investigación son:

3.5.1 Diagrama de flujo de proceso

Es la representación grafica de la frecuencia de todas las operaciones, del transporte, de la inspección, de las demoras y del almacenaje que se efectúa en un proceso o procedimiento. Se utilizo con el fin de entender y visualizar la secuencia de actividades que se desarrollan dentro del área de la línea de producción del taller Centro Car C.A.

3.5.2 Diagrama de Ishikawa

Técnicas de análisis de causas y efectos para la solución de problemas, relaciona un efecto con las posibles causas que lo provocan. Se utilizo para encontrar las causas raíces de los posibles problemas dentro del área de línea de producción del taller centro car C.A. simplificando enormemente el análisis y mejorando la solución de cada inconveniente.

3.5.3 Método de distribución slp

Método SLP (systematic layout planning o planificación sistemática de las instalaciones): es un enfoque que se puede utilizar de manera universal. Se utilizo para proponer distribuciones con base en la conveniencia de cercanía entre los diferentes departamentos que comprenden el área de taller.

3.5.4 Diagrama de Pareto

El análisis de pareto es una comparación cuantitativa y ordenada de elementos o factores según su contribución a un determinado efecto esta comparación se utilizo para graficar y determinar las causas de demora más significativas en el proceso de latonería y pinturas.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1 Situación actual

Hoy en día auto pinturas centro car, cuenta con 50 puestos en el patio de trabajo que se distribuyen en varios sub departamentos que pertenecen a la denominada línea de producción, también tiene un stock de repuestos que son suministrados por las compañías de seguro, también tiene un área de recepción donde el cliente espera ser atendido en dicha área se encuentran las oficinas de administración de la empresa y por último a 150 mts se encuentra el almacén de vehículos pérdida total.

4.2 Características de la empresa

La empresa Centro Car C.A, tiene como objetivo principal la reparación de latonería y pintura de vehículos, engloba una serie de características que a continuación mencionaremos.

4.2.1 Producto

- Reparación de autos compactos y de chasis que se generalizan en tres clasificaciones: Particular, Rustico y Carga pesada.
- Reparaciones parciales de vehículos.
- Reparaciones en mecánica general de vehículos.

4.2.2 Capacidad instalada

- El área de Latonería y Mecánica atiende 15 vehículos por semana.
- El área de armado atiende 40 vehículos por semana.
- El área de preparación de vehículos atiende 30 vehículos por semana.
- El área de pinturas atiende 30 vehículos semanales.
- El área de pulitura atiende 30 vehículos semanales.
- El área de lavado atiende 100 vehículos semanales.

4.2.3 Producción promedio

La producción promedio es del 60% de los valores de capacidad instalada en el área de trabajo.

4.2.4 Fuerza laboral

La fuerza laboral cuenta con un recurso humano de 31 trabajadores en toda la planta y 25 trabajadores en la línea de producción diversificándose entre: operarios, asistentes, personal de limpieza y vigilancia.

4.3 Descripción del proceso productivo

A continuación se hace una breve descripción de las etapas del proceso productivo por los cuales transita un vehículo averiado en la línea de producción en el taller de latonería y pintura centro car.

4.3.1 Proceso de recepción de vehículos

El vehículo llega con ciertos tipos de averías (desconocidas) para ser inspeccionadas y determinar los trabajos que se le aplicaran para la preparación deseada, en este proceso se registran las características del vehículo y su estado, para archivo y registro de la empresa.

4.3.2 Proceso de mecánica

Luego se traslada el vehículo al área de mecánica, si el vehículo necesita algún mantenimiento o sustitución de piezas mecánicas, pasara por esta etapa donde se realizaran trabajos de mecánica básica por motivos de averías presentados por choque o accidentes que por consecuencia hayan dañado alguna pieza mecánica.

4.3.3 Proceso de desarmado

en este proceso se desarma las partes en donde se trabajara el vehículo para futuras reparaciones.

4.3.4 Proceso de latonería

Este proceso es opcional ya que no todos los vehículos que vienen con averías necesitan pasar por esta etapa, en este proceso se realizan las tareas de re moldear partes de la estructura de un vehículo cuando así este lo requiere.

4.3.5 Proceso de preparación

En esta etapa del proceso se preparan los vehículos cubriendo las partes que no se van a trabajar y colocando polímeros en las partes enderezadas para mejor acabado en el trabajo.

4.3.6 Proceso de pintura

En esta etapa del proceso se lleva el vehículo a la cabina de pintura y simultáneamente se prepara el color del vehículo con el menos margen de error que simule a la original, luego se pintan las partes que se ameritan.

4.3.7 Proceso de armado

En esta etapa del proceso se colocan las piezas que fueron extraídos al inicio de la recepción del vehículo cuando se le iban a realizar los trabajos de latonería y pintura.

4.3.8 Proceso de pulido

En esta etapa del proceso el vehículo entra en cola para ser pulido, se pulen las piezas o partes que fueron pintadas y si el cliente lo requiere se pule el vehículo completo.

4.3.9 Proceso de lavado

En este proceso luego de ser pulido se procede a lavar el vehículo para quitarle el polvillo que queda a causa de la sustancia utilizada al pulir también para quitar la pega que queda a causa del tirro utilizado en la etapa de preparación.

4.3.10 Proceso de despacho de vehículos

Es esta etapa se revisa que el vehículo cumpla con los parámetros de calidad que ofrece el taller en los trabajos realizados y todas las piezas y accesorios e insignias con los que el vehículo entro en el taller de igual manera salgan.

Una vez realizada todas las etapas anteriores de manera detallada se le avisa al cliente para que se proceda a retirar el vehículo del taller.

4.4 Diagrama de flujo del proceso

En el diagrama 4.1, se muestran las descripciones graficas de cada una de las actividades, que se realizan en los procesos de latonería y pintura en el taller centro car.

El área de línea de producción cuenta con:

- Área de armado.
- Área de latonería y mecánica.
- Área de preparación de vehículo.
- Área de pinturas.
- Área de pulido y lavado.

4.4.1 Diagrama de flujo del proceso productivo del taller centro car

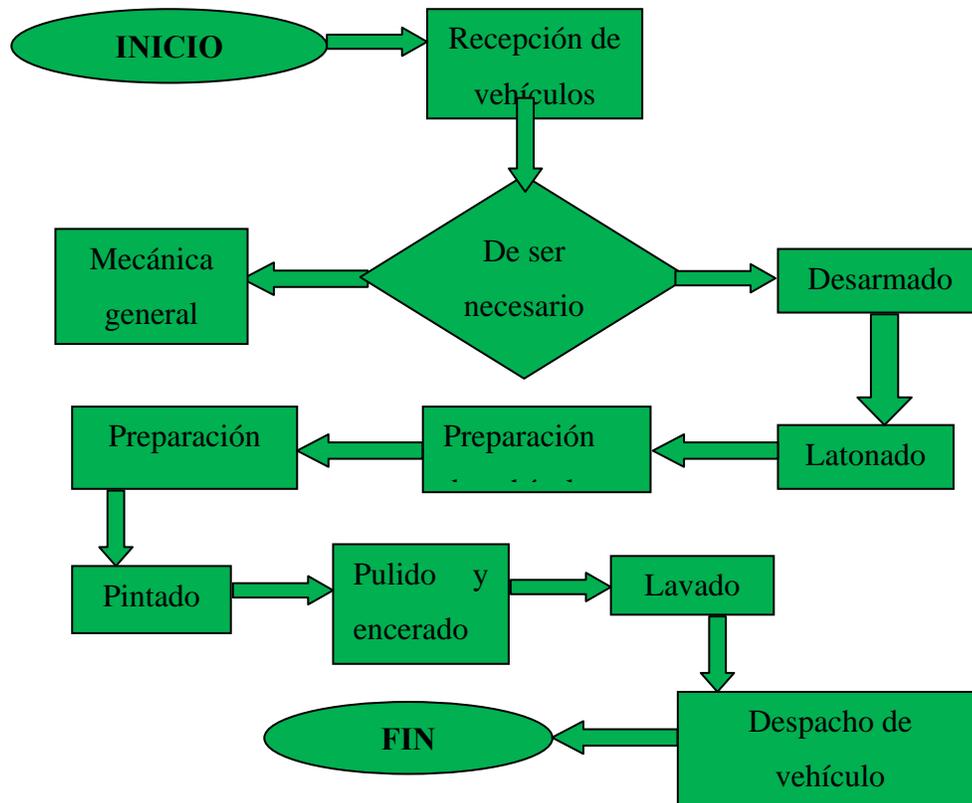


Figura 4.1. Diagrama del ciclo productivo del patio de trabajo del taller centro car.

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

4.5 Línea del negocio

Empresa de rama automotriz.

4.6 Mano de obra

La mano de obra constituye un factor primordial dentro del proceso productivo ya que realizan todas las actividades dentro del proceso de latonería y pintura.

No obstante la falta de capacitación y entrenamiento en los operarios que intervienen en el proceso, es la principal causa de que ocurran fallas ya que el desconocimiento de ciertas actividades genera trabajos extras, excesivos e innecesario.

La falta de rotación del personal en el área de producción causa que cada operario sea indispensable en su área de trabajo y al este abandonar su sitio de trabajo ocasionando esperas en distintas operaciones del proceso. Por otra parte al no haber rotación en los puestos de trabajo la equidad en las actividades realizadas por los operarios desaparecen. Todos estos factores se traducen en pérdidas de tiempo en el proceso en el área de producción la distribución de la mano de obra es la siguiente.

Tabla 4.1 Operarios que laboran en el patio de trabajo

Sección	Operarios	Supervisor
Armado	4	1
Mecánica	2	
Latonería	2	
Pintura	2	
Preparación de pintura	2	

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

Continuación de la tabla 4.1. Operarios que laboran en el patio de trabajo.

Sección	Operarios	Supervisor
Preparación de vehículo	4	
Pulitura	2	
Lavado	2	

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

En la tabla 4.1 se muestra la distribución de operarios que existen en el patio de trabajo de auto pinturas centro car.

4.7 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas son elementos vitales que permiten el eficaz desarrollo de las actividades, ya que su carencia provocaría limitaciones que afectarían los distintos procesos, en la tabla 4.2 que se mostrara a continuación se muestran tales equipos y herramientas. Los utilizados actualmente en el área de producción son los siguientes:

Tabla 4.2 Equipos y herramientas utilizados en el área de producción

Nombre	Unidades
Puente mecánico	1
prensa hidráulica	4
extractor manual	6
Equipo básico de herramientas	10
Sistema core	2
Gato power	2
Equipo de oxicorte	5
maquina spot	2
Prensa manual	4

Continuación de la tabla 4.2 Equipos y herramientas utilizados en el área de producción

Nombre	Unidades
Taladro	3
Pulidora	2
Segueta hidráulica	1
Extractor de latonería	2
Cabina con extractor	1
Cabina - Horno de pintura	1
Cabina presurizada	1
Box de mezclas	1
Lavadora de pistolas	1
Juki de relijar	
Manguera	3
Computadora	1
Regla catalizadora	-
Peso electronic	-
Maquina mezcladora	2
Esmeril	3
Moldaza	-
Máquinas de soldaduras de electro punto y Soldadura MIG.	3
Anclaje	1
Compresores	3
Envases pps	-
Mascarilla modelo 6200 3m	-
Caladora de metal	1

Prensa hidráulica: es un mecanismo conformado por vasos comunicantes impulsados por pistones de diferente área que, mediante pequeñas fuerzas, permite obtener otras mayores.

El extractor manual universal modelo 904500 de Eliot: es el ideal para extraer un número limitado de tubos en intercambiadores de calor, equipos refrigerantes, enfriadores Fin Fan y condensadores de superficie.

El Extractor Manual Universal incorpora un conector hembra y un cojinete axial para ser usados con una llave de impacto. El paquete del Extractor Manual Universal viene completo con un juego de narices que le hace a tubos con D.E. de 5/8" a 1" (15.9 a 25.4mm) que se ajusta a las especificaciones de espacios en tubos TEMA. Las narices para tubos con D.E. de 3/8" (9.5mm) y 1/2" (12.7mm) deben de ser compradas por separado. Se incluye un arpón de la serie E en el paquete para la medida del tubo que pidió.

El Extractor Manual Universal 904500 es fácil de usar y le permite extraer tubos con un costo mínimo en la herramienta.

Equipo básico de herramientas: las herramientas básicas se pueden clasificar grupos diferentes, en primer lugar podemos citar a las herramientas llamadas de corte, que sirven para trabajar los materiales que no sean más duros que de un acero normal sin templar. Los materiales endurecidos no se pueden trabajar con las herramientas manuales de corte. Como herramientas manuales de corte podemos citar las siguientes.

Sierra de mano, lima, broca, macho de roscar, escariador, terraja de roscar, tijera, cortafrío, buril, cincel, cizalla, tenaza.

En segundo lugar se pueden considerar las herramientas que se utilizan para sujetar piezas o atornillar piezas. En este grupo se pueden considerar las siguientes.

Llave, alicate, destornillador, tornillo de banco, remachadora, sargento.

En tercer lugar hay una serie de herramientas de funciones diversas que se pueden catalogar en un capítulo de varios, estas herramientas son las siguientes.

Martillo, granete, extractor mecánico, números y letras para grabar, punzón cilíndrico, polipasto, gramil, punta de trazar, compás, gato hidráulico, mesa elevadora hidráulica.

A continuación se hace una somera descripción de las herramientas citadas.

Alicate: los alicates son unas herramientas imprescindibles en cualquier equipo básico con herramientas manuales porque son muy utilizados, ya que sirven para sujetar, doblar o cortar. Hay muchos tipos de alicates, entre los que cabe destacar los siguientes: Universales, de corte, de presión, de cabeza plana, y de cabeza redonda, etc.

Broca de usos múltiples: en cualquier tarea mecánica o de bricolaje, es necesario muchas veces realizar agujeros con alguna broca. Para realizar un agujero es necesario el concurso de una máquina que impulse en la broca la velocidad de giro suficiente y que tenga la potencia necesaria para poder perforar el agujero que se desee. hay muchos tipos de brocas de acuerdo a su tamaño y material constituyente.

Cizalla: por el nombre de cizalla se conoce a una herramienta y a una máquina potente activada con motor eléctrico. La cizalla tiene el mismo principio de funcionamiento que una tijera normal, solamente que es más potente y segura en el

corte que la tijera. Se usa sobre todo en imprentas, para cortar láminas de papel, y en talleres mecánicos para cortar chapas metálicas que no sean muy gruesas o duras.

Compás (herramienta): el compás aparte de otros conceptos es una herramienta que se utiliza en los talleres de mecanizado para trazar circunferencias y verificar diámetros de piezas tanto exteriores como interiores.

Cortafrío, buril y cincel: son herramientas manuales diseñadas para cortar, ranura o desbastar material en frío mediante el golpe que se da a estas herramientas con un martillo adecuado. Las deficiencias que pueden presentar estas herramientas es que el filo se puede deteriorar con facilidad, por lo que es necesario un reafilado. Si se utilizan de forma continuada hay que poner una protección anular para proteger la mano que las sujeta cuando se golpea.

Destornillador: son herramientas que se utilizan para apretar tornillos que requieren poca fuerza de apriete y que generalmente son de diámetro pequeño. Hay cuatro tipos de cabeza de tornillos diferentes: cabeza redonda, cabeza avellanada, cabeza de estrella, cabeza torx. Para apretar estos tipos de tornillos se utilizan un destornillador diferente para cada una de la forma que tenga la ranura de apriete, y así tenemos destornilladores de pala, philips, o de estrella y torx. Cuando se utiliza un destornillador para uso profesional hay unos dispositivos eléctricos o neumáticos que permiten un apriete rápido de los tornillos, estos dispositivos tienen cabezales o cañas intercambiables, con lo que se pueden apretar cualquier tipo de cabeza que se presente. Para aprietes de precisión hay destornilladores dinamométricos, donde se regula el par de apriete.

Escariador: es una herramienta de corte que se utiliza para conseguir agujeros de precisión cuando no es posible conseguirlos con una operación de taladrado normal. Los escariadores normalizados se fabrican para conseguir agujeros con tolerancia H7, y con diámetros normales en milímetros o pulgadas.

Extractor mecánico: es una herramienta que se utiliza básicamente para extraer las poleas, engranajes o cojinetes de los ejes, cuando están muy apretados y no salen con la fuerza de las manos. Se puede romper la polea si está mal ajustado el extractor.

Granete: es una herramienta con forma de puntero de acero templado afilado en un extremo con una punta de 60° aproximadamente que se utiliza para marcar el lugar exacto en una pieza donde haya que hacerse un agujero, cuando no se dispone de una plantilla adecuada.

Lima (herramienta): es una herramienta de corte consistente en una barra de acero al carbono con ranuras, y con una empuñadura llamada mango, que se usa para desbastar y afinar todo tipo de piezas metálicas, de plástico o de madera.

Llave (herramienta): es una herramienta que se utiliza para el apriete de tornillos. Existen llaves de diversas formas y tamaños, entre las que destacan las llaves de boca fija, las de boca ajustable y las dinamométricas. Cuando se hace un uso continuado de llaves, ya se recurre a llaves neumáticas o eléctricas que son de mayor rapidez y comodidad.

Macho de roscar: es una herramienta manual de corte que se utiliza para afectar el roscado de agujeros que han sido previamente taladrados a una medida adecuada en alguna pieza metálica o de plástico. Existen dos tipos de machos, de una parte los machos que se utilizan para roscar a mano y de otra los que se utilizan para roscar a máquina

Martillo: es una herramienta que se utiliza para golpear y posiblemente sea una de las más antiguas que existen. Actualmente han evolucionado bastante y existen muchos tipos y tamaños de martillos diferentes. Para grandes esfuerzos existen martillos neumáticos y martillos hidráulicos, que se utiliza en minería y en la construcción básicamente. Entre los martillos manuales cabe destacar, martillo de ebanista, martillo de carpintero, maceta de albañil, martillo de carroceros y martillo de bola de mecánico. Asimismo es importante la gama de martillos no férricos que existen, con bocas de nailon, plástico, goma o madera y que son utilizados para dar golpes blandos donde no se pueda deteriorar la pieza que se está ajustando.

Punzón: esta herramienta tiene diferentes tamaños y se utiliza básicamente para sacar pasadores en el desmontaje de piezas acopladas a ejes.

Punta de trazar: esta herramienta se utiliza básicamente para el trazado y marcado de líneas de referencias, tales como ejes de simetría, centros de taladros, o excesos de material en las piezas que hay que mecanizar, porque deja una huella imborrable durante el proceso de mecanizado

Remachadora: es una herramienta muy usada en talleres de bricolaje y carpintería metálica. Los remaches son unos cilindros que se usan para la unión de piezas que no sean desmontables, tanto de metal como de madera. la unión con remaches garantiza una fácil fijación de unas piezas con otras.

Sargento (herramienta): es una herramienta de uso común en muchas profesiones, principalmente en carpintería, se compone de dos mordazas, regulables con un tornillo de presión. Se utilizan básicamente para sujetar piezas que van a ser mecanizadas si son metales o van a ser pegadas con cola si se trata de madera.

Sierra manual: la sierra manual es una herramienta de corte que está compuesta de dos elementos diferenciados. De una parte está el arco o soporte donde se fija mediante tornillos tensores y la otra es la hoja de sierra que proporciona el corte.

Tenaza: hay tenazas normales para extraer puntas o cortar alambres y tenazas extensibles que son unas herramientas muy útiles para sujetar elementos que un alicate normal no tiene apertura suficiente para sujetar. El hecho de que sean extensibles las hacen muy versátiles.

Terraaja de roscar: es una herramienta de corte que se utiliza para el roscado manual de pernos y tornillos, que deben estar calibrados de acuerdo con la característica de la rosca que se trate.

Tijera: el uso principal que se hace de las tijeras en un taller mecánico es que se utilizan para cortar flejes de embalajes y chapas de poco espesor. Hay que procurar que estén bien afiladas y que el grosor de la chapa sea adecuado al tamaño de la tijera.

Tornillo de banco: el tornillo de banco es un conjunto metálico muy sólido y resistente que tiene dos mordazas, una de ellas es fija y la otra se abre y se cierra cuando se gira con una palanca un tornillo de rosca cuadrada. Es una herramienta que se atornilla a una mesa de trabajo y es muy común en los talleres de mecánica. Cuando las piezas a sujetar son delicadas o frágiles se deben proteger las mordazas

con fundas de material más blando llamadas galteras y que pueden ser de plomo, corcho, cuero, nailon, etc. la presión de apriete tiene que estar de acuerdo con las características de fragilidad que tenga la pieza que se sujeta.

Mandarria: martillo o maza de hierro que usan los calafates para meter o sacar los pernos en los costados de los buques.

Sistema core: es una herramienta de anclaje que trabaja bajo un sistema hidráulico que proporciona enderezar partes del vehículo que se encuentran dobladas.

Moldaza: es una herramienta que mediante un mecanismo de husillo o de otro tipo permite ejercer y mantener una fuerza de compresión sobre una pieza para sujetarla por fricción. Se utiliza en procesos de fabricación y reparación

Equipo de oxicorte: equipo de trabajo consistente en un sistema de soldadura y corte caracterizado por la utilización de un soplete y gases (acetileno y oxígeno) en estado comprimido.

Maquina spot: una máquina compacta y versátil La máquina SPOT 500 con un diseño.

Completamente nuevo combina la utilidad de una máquina compacta con los últimos avances en tecnología. Innovadora, ofrece una solución basada en un PLC integrado que mediante LED indicadores de funciones que permiten reducir los costes de mantenimiento. No dispone de circuitos exclusivos lo que permite garantizar su mantenimiento a lo largo del tiempo. Dotada de un arco de aluminio sin aristas evita el atasco del fleje durante la operación normal que complementado con una cabeza soldadora muy fiable le permite alcanzar grandes niveles de producción.

Anclaje: es parte del sistema de core y es el punto de apoyo donde el sistema trabaja.

Prensa manual: es una herramienta simple conformada por una palanca y dos bloques iguales en sentidos contrarios con misma dirección se utiliza para sujetar piezas y poder trabajar en ellas con mayor facilidad.

Esmeril: se utiliza para afilar las herramientas de taller y también para desbarbar piezas pequeñas. Generalmente lleva fijadas en cada extremidad del eje motor dos muelas o dos herramientas abrasivas.

Taladro: un taladro tiene forma de pistola. De hecho, cuenta con una especie de gatillo que es el interruptor con que se acciona. Posee una carcasa, generalmente plástica, que recubre el motor, y en el extremo lleva una pieza (portabrocas o mandril) que permite acoplar los complementos o brocas.

Manualmente: para ello debe ser de pequeño tamaño y no excesivo peso.

Con soporte de columna: se utiliza con los taladros de mayor tamaño y potencia.

Con soporte horizontal: este tipo de soporte permite invertir el habitual estilo de trabajo, es decir, la madera pasa a ser el elemento móvil y el taladro el estático.

Potencia: sólo uno de entre 600 y 700 W., por lo menos, te ofrecerá garantías suficientes.

Control electrónico: su vigilancia sobre la velocidad hace que ésta se mantenga constante, incluso en el caso de que tropiece con un obstáculo.

Anclaje: puede actuar como máquina portátil o estática.

Compresores: es una máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tal como lo son los gases y los vapores. Esto se realiza a través de un intercambio de energía entre la máquina y el fluido en el cual el trabajo ejercido por el compresor es transferido a la sustancia que pasa por él convirtiéndose en energía de flujo, aumentando su presión y energía cinética impulsándola a fluir.

Sistema formix: sistema para la gestión administrativa de empresas dedicadas al servicio de transporte, conformado por los siguientes módulos: Módulo general, Conductores, Vehículos, Sucursales, Empresas, Clientes, Cheques, Facturas, Informes.

Máquina mezcladora: sirve para mezclar o amalgamar barnices, pinturas y similares que consta de dos ejes coaxiales (14, 15) accionados por un motor eléctrico (18, 20), un soporte (36) para un capuchón inferior (29) que se puede desplazar hacia delante para cargar un bote de barniz y que funciona conjuntamente con un soporte superior (35) que lleva un capuchón superior (28) para fijar el bote. el eje (15) transmite el movimiento al capuchón superior y gira el recipiente en torno a su eje; el eje (14) transmite su movimiento a un huso (32) dotado de ruedas (33, 34) en los extremos para acercar o alejar los capuchones. una horquilla (39) accionada por el eje (15) hace girar los capuchones en torno a un eje perpendicular al eje del bote de barniz.

Pulidora: el propósito del pulido es limpiar en profundidad la pintura de nuestro coche. Desafortunadamente mucha gente asume que encerar y pulir son sinónimos. De hecho son 2 procesos diferentes. Los profesionales de la estética automovilística conocen el secreto de un acabado de exposición perfecto

Cabina - Horno de pintura: cuarto o área presurizada donde el vehículo se trabaja en ella los trabajos que se realizan son para pintar un vehículo o trabajos a fines.

Box de mezclas: equipo utilizado para mezclar pinturas este consta de una batea o recipiente con un rotor superior que mezcla la pintura.

Sistema de producción lineal Express: para aquellos vehículos que requieren de reparaciones menores, lo cual nos permite entregar tu vehículo en corto tiempo.

Máquinas Spot-Welter: que permiten tener acceso a hendiduras y abolladuras difíciles de alcanzar, para una reparación de panel eficiente, evitando aplicar grandes cantidades de poliéster plástico sobre la carrocería exterior.

Máquinas de soldaduras de electro punto y Soldadura MIG: que permiten un acabado original y evitan la oxidación.

4.8 Condiciones de trabajo

Las condiciones de trabajo tienen un impacto significativo sobre la actuación del operario, ya que su influencia produce efectos en el rendimiento del trabajador. Los factores de mayor influencia en el área de producción son:

4.8.1 Ruido

Las condiciones en que se encuentran los trabajadores en cuanto a ruido son normales y aceptables ya que lo corroboramos mientras hacíamos el estudio de tiempos y observábamos las deficiencias en la línea de producción no tenemos la certeza de cuantos decibeles de ruido se presentan en la planta ya q no contamos con ningún equipo que calculara los valores pero como ya especificamos anteriormente la situación es muy aceptable.

4.8.2 Higiene

Los trabajadores de esta planta específicamente los de la línea de producción se ven constantemente expuestos a tropiezos y golpes contra inmuebles u objetos mal ubicados, por otra parte el polvo acumulado y la falta de higiene en los distintos bloques de trabajo se encuentran a simple vista causando enfermedades respiratorias, infecciones, virus entre otras, por esta razón es recomendable una limpieza más continua a estas áreas para evitar la propagación de estas enfermedades.

4.8.3 Temperatura

En este segmento si debemos hacer inca pie sobre las altas temperaturas que se presentan en algunos momentos de la jornada laboral esto se debe a que el techo de la estructura es de zinc y no posee ningún tipo de aislante que repliegue o disminuya la temperatura o en el peor de los casos la mantenga a temperatura ambiente.

4.8.4 Ventilación

La ventilación en estos momentos se encuentra deficiente ya que dos de los tres extractores se encuentran fuera de uso en la actualidad ya que están dañados esto ayuda también a que la temperatura aumente considerablemente. Sin embargo existen ventanales que ayudan a la ventilación.

4.8.5 Seguridad

La seguridad en la parte de producción se encuentra deficiente ya que no existen las medidas preventivas ni el personal cuenta con el requerimiento adecuado como son la ropa necesaria para los trabajos que se presentan en las distintas áreas de trabajo. Sin embargo estos cuentan con los extintores recomendados y tienen vías de escape accesibles.

4.8.6 Iluminación

Existe buena iluminación a pesar de que existen algunas bombillas fuera de uso porque se encuentren quemadas o por daños en el cableado interno puede que cuando diseñaron lo hayan hecho sobre su capacidad.

4.9 Distribución del área de línea de producción

La distribución que será presentada a continuación es una representación gráfica de cómo está instalada la planta vale la pena recalcar que no pudo ser posible la demostración de los planos ya que la empresa se reserva sus derechos de diseño y solo nos dieron el permiso para representarlo en bloques o figuras.

En la siguiente figura 4.2 se observa la distribución en planta general de la empresa auto pinturas centro car:

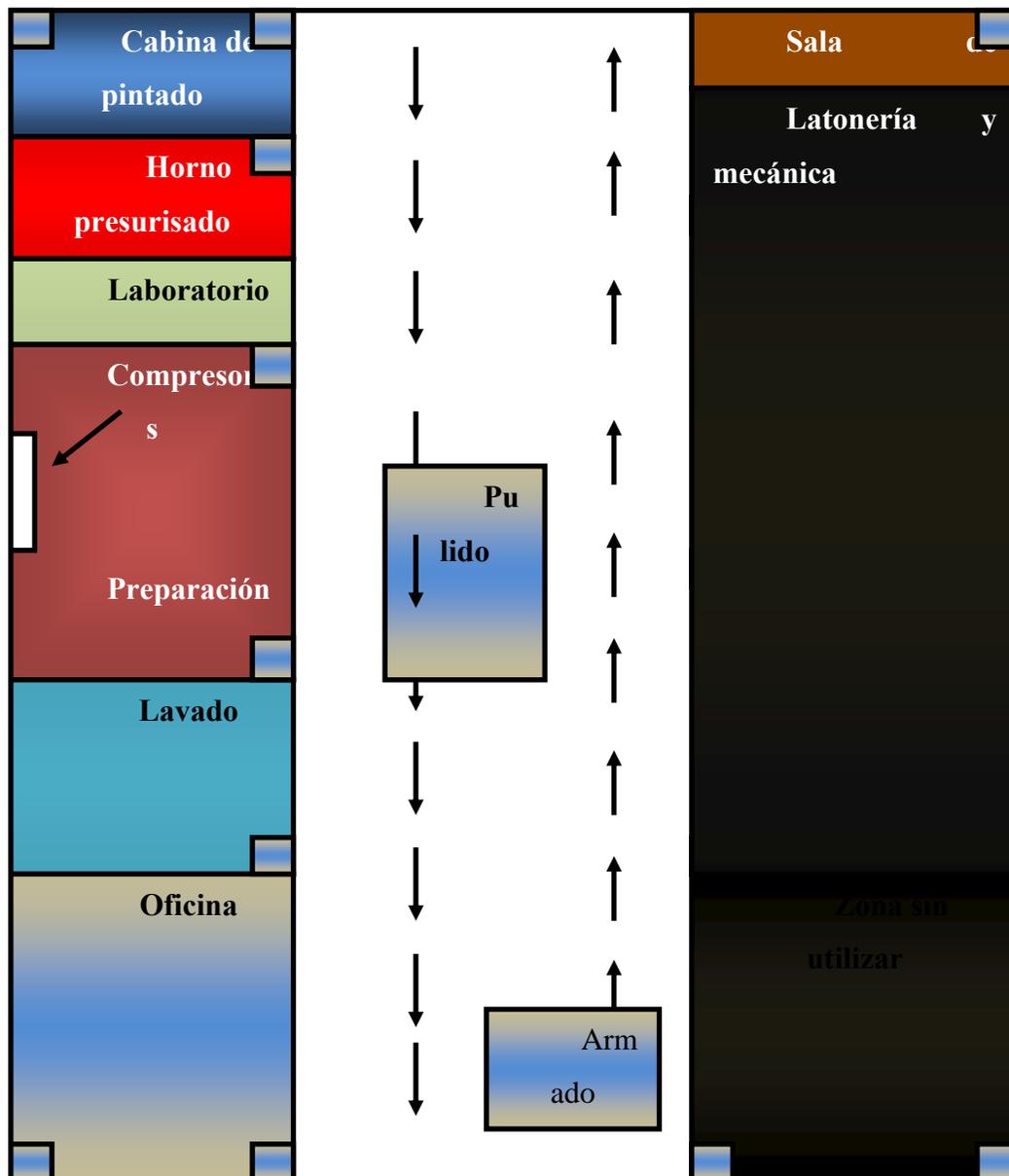


Figura 4.2 Distribución de la planta

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

CAPITULO V

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

5.1 Introducción

Luego de estudiar detalladamente las instalaciones y los procesos que se desarrollan en ella procedemos a determinar cuáles actividades son las que causan los problemas en el patio de trabajo para que la ejecución del proceso no sea aceptable.

Análisis de las causas que producen el funcionamiento inadecuado en el patio de trabajo del taller centro car.

La naturaleza grafica del diagrama causa-efecto es un vehículo para ordenar, de forma muy concreta, todas las causas que puedan contribuir a un determinado efecto.

Para esto fue necesario llevar a cabo observaciones directas, entrevistas no estructuradas con el personal y estudiar detalladamente todas y cada una de las áreas que conforman el patio de trabajo.

5.2 Principales aspectos que generan las deficiencias en los procesos que se realizan en el patio de trabajo de la empresa centro car

Una labor de trabajo trae consigo la sincronización y el aporte en general de una gran maquinaria de trabajo cuando esto empieza a desprogramarse por los múltiples factores que lo puedan des configurar esto genera un colapso y deficiencia en los

resultados que hace que se bajen los índices de productividad para la empresa y los que son parte de ella.

El Diagrama Causa – Efecto (ISHIKAWA) mostrado en la figura (6.1) ayudó a determinar las causas reales y potenciales de un suceso o problema, además permitió visualizar de una manera muy rápida y clara, la relación que tiene cada una de las causas con las demás razones que inciden en cada etapa del trabajo.

5.2.1 Análisis de las causas que producen el funcionamiento inadecuado en el patio de trabajo del taller centro car

La naturaleza grafica del diagrama causa-efecto es un vehículo para ordenar, de forma muy correcta, todas las causas que pueden contribuir a un determinado efecto.

Para esto fue necesario llevar a cabo observaciones directas, entrevistas no estructuradas con el personal y estudiar detalladamente todas y cada una de las áreas que conforman el centro de servicio donde se desarrolla el proceso de reparación de latonería y pintura de vehículos en el taller centro car. Esta representación de las distintas causas que generan la problemática en estudio se representa bajo la figura 5.1 que se muestra a continuación:

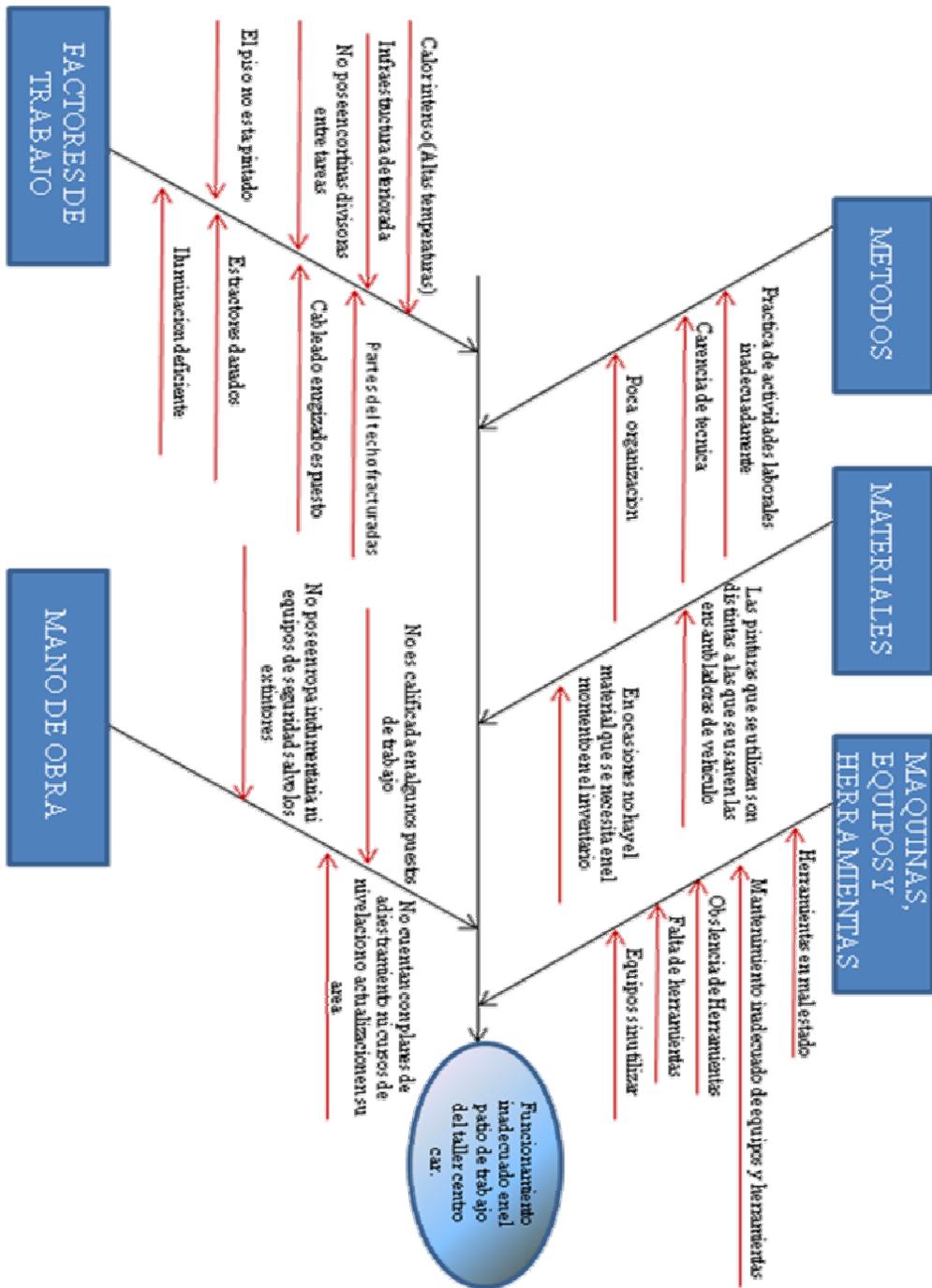


Figura 5.1. Diagrama de las causas que producen el funcionamiento inadecuado en el patio de trabajo del taller centro car

5.2.1.1 Métodos

Son todas aquellas pautas e indicaciones que se deben cumplir para realizar una tarea de una forma efectiva sin embargo en las instalaciones del taller centro car estas pautas no están registradas en ningún manual o bajo alguna prescripción u orden de trabajo y por ende los trabajadores de centro car son totalmente deficientes en seguir un orden estricto de trabajo aunque estos solventes las distintas situaciones que se le presenten se analizaron los siguientes puntos a continuación:

5.2.1.1.1 Práctica de actividades laborales inadecuadamente

La práctica diaria de la misma actividad en el sitio de trabajo genera por una parte perfeccionamiento en la actividad que se realiza pero por otra parte genera que el operario en cuestión se confié de saber hacer muy bien su trabajo esto ayuda a incrementar probabilidades en los descuidos, en la desorganización y en los riesgos que se puedan presentar en el sitio de trabajo esto en centro car se observa cotidianamente cuando se observan los casos donde los operarios trabajan con todas las herramientas regadas en el suelo del patio de trabajo, cuando estos mezclan materiales inflamables como son las pinturas y plásticos maleables sin siquiera usar un tapa bocas, en la medida que operan partes mecánicas que contienen aceites y ácidos sin usar mascararas protectoras y esto solo para citar ejemplos de las situaciones que se observaron en el sitio de trabajo para ello se deben implementar políticas de prevención y organización para evitar realizar la operación inadecuadamente independientemente de que su resultado sea exitoso esto nos ayudara a resguardar mucho la integridad física de los trabajadores.

5.2.1.1.2 Carencia de técnica

La carencia de técnica se observó no en todas las etapas que cumple el proceso productivo de la organización pero si en algunas y esto igualmente afecta al producto final dando como resultados hasta los posibles reprocesamientos o repetición del servicio siendo esto una catástrofe arrojando resultados negativos a la calidad del producto que ofrece esta empresa las observaciones resaltaron ciertas opiniones en las etapas de armado, pulido y lavado donde se observó que los armadores en ocasiones no sabían cómo armar una pieza que se había desarmado para ser reparada, en otros casos eran aun más simple los problemas pero que sin embargo afectaban los resultados ya que eran visibles y tangibles como en el caso de los pulidores y lavadores que con frecuencia dejaban las partes inferiores de los vehículos en mal estado bien sea (sucio y sin pulir). Esto nos hace pensar en que se necesitan alternativas de mejoramiento de las técnicas y conocimientos en los empleados siendo como son cursos de adiestramiento y actualización en las áreas de trabajo a la cual pertenecen.

5.2.1.1.3 Poca organización

Se reflejó la poca organización en el patio de trabajo cuando se observó que los operadores no poseían ropa indumentaria, un plan de trabajo, charlas diarias preventivas de accidentes y trabajos en secuencia. Esto nos hace reflexionar en la implementación de un plan que ayude a mejorar estos aspectos que mejoren sus costumbres laborales tales como planificación diaria de actividades y la estricta conducta de utilizar los recursos necesarios para realizar la actividad en un ambiente de trabajo que sea lo más seguro posible.

5.2.1.2 Materiales

Estos son parte de los insumos necesarios para prestar el servicio de reparación de la latonería y pintura de los vehículos que entran en la empresa centro car.

5.2.1.2.1 Las pinturas que se utilizan son distintas a las que se usan en las ensambladoras de vehículo

Esto ocurre por motivos económicos y beneficios que hacen que la empresa se decidan por una marca y no la otra vale la pena destacar que la calidad de la pintura no entra en categoría negativa al contrario es de muy buena calidad lo que ocurre con este punto en específico es que las preparaciones están codificadas por motivos de diferencias de marcas cuando se preparan los códigos que trae la pintura del vehículo en algunos casos quedan tonalidades un poco más oscuras o más claras esto hace que se tengan que preparar varias muestras antes de pintar la pieza o el vehículo completo retrasando aun más el proceso.

5.2.1.2.2 En ocasiones no hay el material que se necesita en el momento en el inventario

La empresa centro car tiene un promedio del material que se necesita para cada mes lo que ocurre es que por los factores explicados y otros q se explicaran posteriormente el desecho de material por uso inadecuado varía de acuerdo a eventos no controlables y otros que aun no se han podido controlar tales como desorganización y en muchas ocasiones reproceso del mismo servicio.

5.2.1.3 Maquinarias, equipos y herramientas

Estos son los distintos utensilios y apoyos para poder realizar las tareas que se realizan en la empresa centro car ayuda al aumento de la tecnología para prestar el servicio a medida que sean más completas y más útiles mejor será la tecnología aplicada en el patio de trabajo.

5.2.1.3.1 Herramientas en mal estado

Cuando se analizaron las herramientas notamos que algunas de llaves que utiliza el taller para ajustar o desajustar piezas se encuentran en mal estado también hay una pulidora que presenta fallas.

5.2.1.3.2 Mantenimiento inadecuado de equipos y herramientas

La mayoría de los equipos no presentan daños sin embargo no existe un plan de mantenimiento preventivo para los equipos que existen en la empresa centro car por otra parte las cabinas de pintado se encuentran en un estado no deseado donde en un caso uno de sus reflectores no sirve ya que la lámpara se encuentra quemada están llenas de polvo y su piso no se encuentra pintado.

5.2.1.3.3 Falla de herramientas

Existe alguna falla presente en una de las pulidoras existentes en el patio y una de las lijadoras a presión no manda la potencia completa aunque logra el trabajo pero no trabaja en condición optima según el diagnostico del operador por falta de capacidad en el compresor. También tenemos el hecho de que la manguera que se utiliza para lavar los vehículos está plagado de agujeros que hacen que el agua se salga por los mismos y funcione como debe funcionar.

5.2.1.3.4 Equipos sin utilizar

Existen equipos sin utilizar ya que los operadores no saben cómo funcionan los mismos esto se presenta en el área de latonería donde existe una maquina que con la ayuda de magnetismo hala las abolladuras simples de los vehículos y existen operarios que aun lo hacen con martillo.

5.2.1.4 Factores de trabajo

En esta parte se reflejan las condiciones del entorno del operario y como si estas no están adecuadas pueden ser realmente influyentes a la hora de presentar los índices de productividad de la empresa.

5.2.1.4.1 Calor intenso (Altas temperaturas)

En el patio de trabajo existe una inminente e intensa temperatura causada por algunos factores que hacen realidad esto entre los cuales tenemos: Las fallas que presentan los extractores de aire en el patio de trabajo, el techo del galpón que contiene el patio de trabajo no tiene un manto aislante nuevo, los ventiladores no funcionan y dado el aumento de temperatura que esta sufriendo la región hace que el calor a ciertas horas de la jornada sea desagradable teniendo temperaturas muy elevadas.

Esto hace que los operarios tengan dificultades de concentración a la hora de realizar las actividades pertinentes que le corresponden en el día, también genera estrés laboral ya que desespera a los operarios en horas pico mediodía y cuatro de la tarde aproximadamente, también esto genera aumento de riesgo en las instalaciones y operarios.

5.2.1.4.2 Infraestructura deteriorada

Una infraestructura deteriorada pudiera ser causa de resbalones, tropiezos y caídas, con consecuentes lesiones; los suelos, las paredes y techos del patio de trabajo se encuentran en un estado de deterioro las superficies de los suelos se encuentran sin pintar y deteriorados y los techos presentan grietas y existen laminas que se encuentran rotas y presentan filtraciones estos factores pueden ser causantes de lesiones a los operarios que constantemente utilizan las áreas del patio de trabajo.

5.2.1.4.3 No poseen cortinas divisoras entre tareas

Esto hace que los operarios de las distintas etapas se mezclen en labores y puedan distraerse y que también se mezclen sus herramientas y se extravíen esto también genera el aspecto negativo de no organizar los vehículos en las etapas que tienen que estar y esto provoca demoras.

5.2.1.4.4 El piso no está pintado

El hecho de que el piso no se encuentre pintado es un aspecto muy negativo ya que un piso pintado en la línea ayuda mucho con el aseo de el lugar de trabajo y hace que el vehículo tenga un porcentaje aun más mínimo de polvo en la pintura.

5.2.1.4.5 Partes del techo fracturadas

Esto se debe a que hay laminas que se encuentran rotas y generan filtración en las épocas de invierno que es el momento del año que llueve en la región esto genera como resultado paralización de las actividades en la etapa de armado y tienen q mover los vehículos que se encuentren allí.

5.2.1.4.6 Cableado energizado expuesto

En la etapa de lavado se encuentran interruptores y enchufes cerca de la adaptación de las mangueras y también hay algunos cables expuestos que podrían generar un cortocircuito desabasteciendo de energía la planta o provocando un incendio y en otro ámbito hasta que un operario sea electrocutado.

5.2.1.4.7 Extractores dañados

Los extractores se encuentran fuera de servicio en este momento debido a que presentan fallas esto hace que las temperaturas aumenten en el sitio de trabajo y desenfoque al trabajador distrayéndolo con los efectos que produce una alta temperatura bien sea fatiga o estrés.

5.2.1.4.8 Iluminación deficiente

Alguna de las bombillas que están en la planta específicamente en el patio de trabajo están quemadas y no han sido reemplazadas esto puede generar que el operario cuando realice la inspección de su trabajo realizado no se dé cuenta de un detalle y lo pase por alto repercutiendo directamente en la calidad del servicio.

5.2.1.5 Manos de obra

En este análisis tomaremos las deficiencias que son acarreadas por parte de los operarios en la planta específicamente en el patio de trabajo de la empresa centro car.

5.2.1.5.1 No es calificada en algunos puestos de trabajo

Esto quiere decir que existen operarios que son altamente calificados en su trabajo como los pudimos observar en el área de pintura, preparación y latonería pero existen áreas que no se toman en cuenta por no ser tan impactantes a la hora de prestar el servicio completo como son el área de lavado donde los operarios allí presentes no llevan ningún tipo de procedimientos ni metodología y atrasan muchísimo el trabajo.

5.2.1.5.2 No poseen ropa indumentaria ni equipos de seguridad salvo los extintores

El hecho de que no posean ropa indumentaria de prevención de riesgo de acuerdo a la actividad que estos realicen en la línea es altamente preocupante ya que esto aumenta las probabilidades en un alto porcentaje para que los operarios tengan accidentes que esto a su vez genere indisponibilidad del operario momentáneamente, tiempo prolongado o incluso permanente.

5.2.1.5.3 No cuentan con planes de adiestramiento ni cursos de nivelación o actualización en su área

Esto impacta en varios aspectos desplaza a la empresa como tal a la hora de competir con otras en el rubro ya que esto afecta la calidad, el tiempo y la efectividad en general del servicio además que monitoriza al operario de hacer siempre lo que aprendió y puede que existan nuevos métodos que lo ayuden a desempeñarse de una manera más productiva dentro de la organización por otra parte esto ayuda a incrementar su carrera profesional.

5.3 Estudio de vehículos

En las instalaciones del taller Centro Car C.A. Específicamente en el área de producción se tomo una muestra de cien (100) vehículos que correspondieron en tiempo real al equivalente de tres (3) meses de trabajo esta cifra nos refleja el veinticinco por ciento de los trabajos en un año lo que nos pareció una cantidad significativa para poder inferir en los datos y resultados que obtuvimos de forma segura y confiable y de igual forma considerar la muestra como representativa a la hora de concluir o dar hipótesis. Cabe destacar que los cien (100) vehículos registrados fueron seleccionados dentro de todos los que entraron en el tiempo de estudio ya que otros fueron descartados por situaciones y causas externas que demoraban el proceso y si hubiesen sido tomados en cuenta estos nos habrían impactado de forma directa los resultados desviándonos del enfoque de nuestra investigación y pudiendo hacer que erráramos a la hora de presentar posibles soluciones.

En la tabla 5.1 se muestra los vehículos que se seleccionaron aleatoriamente bajo las consideraciones y restricciones mencionadas en capítulos anteriores.

Tabla 5.1 Muestra aleatoria de vehículos.

NUMERO	TIPO	MARCA	MODELO	DAÑO
1	PARTICULAR	HYUNDAI	GETZ	PARACHOQUE DELANTERO
2	PARTICULAR	FIAT	PALIO	PARACHOQUE TRASERO
3	RUSTICO	CHEVROLET	TAILBLAZER	GUARDAFANGO/TRAS/ IZQ
4	PARTICULAR	FIAT	PALIO	GUARDAFANGO/DELT/DERCH
5	RUSTICO	HYUNDAI	TUCSON	GUARDAFANGO/DELT/ IZQ
6	RUSTICO	FORD	ECO SPORT	PARACHOQUE DELANT, BASE/IZQ PARACHOQUE
7	PARTICULAR	FIAT	PALIO	GUARDAFANGO /TRAS/DERECHO
8	PARTICULAR	NISAN	SENTRA	PINTURA GENERAL
9	RUSTICO	FORD	EXPLORER	PARACHOQUE TRASERO
10	RUSTICO	FORD	EXPLORER	PARACHOQUE DELANTERO, PARACHOQUE TRASERO

Continuación de la tabla 5.1. Muestra aleatoria de vehículos. (1/4)

NUMERO	TIPO	MARCA	MODELO	DAÑO
11	RUSTICO	TOYOTA	MERU	CAPOT

12	PARTICULAR	CHEVROLET	OPTRA	PARACHOQUE TRASERO
13	PARTICULAR	CHEVROLET	IMPALA	PARACHOQUE DELANTERO
14	PARTICULAR	FIAT	UNO	PUERTA/DELT/DERECH
15	RUSTICO	KIA	SPORTAGE	PARACHOQUE DELANTERO
16	RUSTICO	TOYOTA	MERU	PARACHOQUE DELANTERO
17	PARTICULAR	FIAT	PALIO	PINTURA GENERAL
18	PARTICULAR	CHEVROLET	SPARK	PINTURA GENERAL
19	PARTICULAR	TOYOTA	COROLLA	PARACHOQUE DELANTERO, PARACHOQUE TRASERO
20	PARTICULAR	HYUNDAI	GETZ	GUARDAFANGO/DELT/DERECHO
21	PARTICULAR	FIAT	PALIO	GUARDAFANGO/DELANT/IZQ, PTA/ DELT/IZQ
22	PARTICULAR	RENOULD	MEGANE	CAPOT,PARACHOQUE/DELT
23	PARTICULAR	TOYOTA	COROLLA	MALETA,GUARDAFANGO/TRAS/ IZQ,PARACHOQUE TRASERO
24	PARTICULAR	FORD	FIESTA	PARACHOQUE DELANTERO, GUARDAFANGO/LAT/ IZQ/DELT
25	PARTICULAR	MITSUBISHI	LANCER	PTA/LAT/IZQ/DELT, PTA/LAT/IZQ/TRAS
26	RUSTICO	TOYOTA	FORTUNER	PARACHOQUE DELANTERO, CAPOT
27	RUSTICO	TOYOTA	4 RUNER	PARACHOQUE DELANTERO, GUARDAFANGO/LAT/ IZQ/DELT
28	RUSTICO	TOYOTA	FJ	MALETA, PARACHOQUE TRASERO
29	PARTICULAR	FIAT	SIENA	PTA/LAT/IZQ/DELT, PTA/LAT/IZQ/TRAS, TECHO
30	PARTICULAR	HYUNDAI	GETZ	PARACHOQUE DELANTERO, CAPOT, GUARDAFANGO/IZQ/ DELT
31	RUSTICO	FORD	RANGER	PERDIDA TOTAL
32	PARTICULAR	CHEVROLET	CAPRICCE	PARACHOQUE DELT

Continuación de la tabla 5.1. Muestra aleatoria de vehículos. (2/4)

NUMERO	TIPO	MARCA	MODELO	DAÑO
--------	------	-------	--------	------

33	PARTICULAR	FIAT	SIENA	PTA/LAT/IZQ/TRAS, PTA/LAT/IZQ/DELT
34	PARTICULAR	CHEVROLET	CORSA	PARACHOQUE TRASERO, MALETA
35	PARTICULAR	FORD	FIESTA	PARACHOQUE DELANTERO, GUARDAFANGO/LAT/ IZQ/DELT, CAPOT
36	PARTICULAR	FORD	FIESTA	PARACHOQUE DELANTERO, CAPOT
37	PARTICULAR	TOYOTA	YARIS	PARACHOQUE TRASERO
38	PARTICULAR	MITSUBISHI	LANCER	PARACHOQUE DELANTERO, CAPOT
39	PARTICULAR	HYUNDAI	ELANTRA	PARACHOQUE DELANTERO, GUARDAFANGO/IZQ/ DELT
40	RUSTICO	FORD	F-150	PERDIDA TOTAL
41	PARTICULAR	RENOULD	LOGAN	PARACHOQUE DELANTERO,CAPOT, GUARDAFANGO/DELT/ IZQ
42	PARTICULAR	FOX	WOLSVAGEN	CAPOT, TECHO, PARABRISA
43	PARTICULAR	MITSUBISHI	LANCER	PINTURA GENERAL
44	PARTICULAR	CHEVROLET	OPTRA	GUARDAFANGO DELANTERO DERECHO, PTA DELT/ DERECH
45	PARTICULAR	FIAT	SIENA	PARACHOQUE TRASERO
46	PARTICULAR	RENOULD	TWINGO	PINTURA GENERAL
47	PARTICULAR	CHEVROLET	CORSA	PTA/DELT/IZQ, GDFGO/DELT/IZQ, PARACHOQUE DELANTERO
48	PARTICULAR	MITSUBISHI	SIGNO	PTA DELANTERA DERECHA, PTA TRASERA DERECHA
49	PARTICULAR	FIAT	SIENA	PARACHOQUE DELANTERO
50	RUSTICO	JEEP	CHEROKEE	CAPOT, PTA/DELT/IZQ, GDFGO/DELT/IZQ
51	RUSTICO	CHEVROLET	TRAILBLAZER	PINTURA GENERAL
52	PARTICULAR	FIAT	SIENA	PARACHOQUE DELANTERO, GDFGO/DELT/IZQ
53	PARTICULAR	KIA	CARENS	PARACHOQUE TRASERO
54	PARTICULAR	MITSUBISHI	SIGNO	PARACHOQUE DELANTERO, GDFGO/DELT/IZQ

Continuación de la tabla 5.1 Muestra aleatoria de vehículos. (3/4)

NUMERO	TIPO	MARCA	MODELO	DAÑO
55	RUSTICO	TOYOTA	4 RUNER	PARACHOQUE DELANTERO
56	PARTICULAR	MITSUBISHI	SIGNO	PTA DELANTERA DERECHA, PTA TRASERA DERECHA
57	RUSTICO	HYUNDAI	TUCSON	CAPOT, GDFGO/DELT/IZQ
58	PARTICULAR	MAZDA	3	PARACHOQUE TRASERO
59	PARTICULAR	CHEVROLET	AVEO	PTA TRASERA IZQ
60	PARTICULAR	CHEVROLET	AVEO	CAPOT, PTA IZQ DELT, GUDFO/IZQ/DELT
61	PARTICULAR	FIAT	IDEA	CAPOT, PARACHOQUE DELANTERO
62	PARTICULAR	WOLSVAGEN	FOX	PARACHOQUE TRASERO, GUARDF/TRAS/IZQ
63	PARTICULAR	MAZDA	3	PUERTA/DELT/IZQ
64	PARTICULAR	CHEVROLET	AVEO	PARACHOQUE DELANTERO
65	PARTICULAR	TOYOTA	YARIS	PARACHOQUE TRASER, GDFGO/IZQ/TRAS
66	PARTICULAR	HYUNDAI	GETZ	PTA/TRAS/IZQ
67	PARTICULAR	FORD	KA	CAPOT, GDFGO/DELT/IZQ
68	PARTICULAR	CHEVROLET	AVEO	GUARDAFANGO DELANTERO IZQ
69	PARTICULAR	TOYOTA	YARIS	MALETA, PARACHOQUE TRASERO
70	RUSTICO	TOYOTA	4 RUNER	PERDIDA TOTAL
71	RUSTICO	FORD	F-150	PERDIDA TOTAL
72	CARGA	FORD	TRITON-350	PERDIDA TOTAL
73	PARTICULAR	HONDA	CIVIC	GUARDAFANGO/LAT/ IZQ/DELT
74	RUSTICO	CHEVROLET	CHAYANE	PTA/IZQ/DELT
75	PARTICULAR	CHEVROLET	CORSA	PARACHOQUE DELT, GUARDAFGO/DELT/ DERCH
76	RUSTICO	TOYOTA	HYLUX	PERDIDA TOTAL
77	RUSTICO	TOYOTA	MERU	PERDIDA TOTAL
78	RUSTICO	FORD	EXPLORER	GUARDAFGO/DELT/IZQ, PARACHOQUE /DELT
79	PARTICULAR	WOLSVAGEN	GOL	PARACHOQUE TRASERO, MALETA
80	PARTICULAR	RENOULD	CLIO	PARACHOQUE DELT, CAPOT

81	PARTICULAR	RENOULD	CLIO	PTA/LAT/DERECH/DELT
82	PARTICULAR	CRYSLER	NEON	PARACHOQUE DELT, CAPOT

Continuación de la tabla 5.1 Muestra aleatoria de vehículos. (4/4)

NUMERO	TIPO	MARCA	MODELO	DAÑO
83	RUSTICO	FORD	F-150	PTA/LAT/IZQ/TRAS
84	PARTICULAR	TOYOTA	AUTANA	PARACHOQUE TRAS, MALETA
85	PARTICULAR	FORD	KA	MALETA, PARACHOQUE TRASERO
86	PARTICULAR	MITSUBISHI	SIGNO	MALETA, GUARDF/TRAS/IZQ, PARACHOQUE TRAS
87	PARTICULAR	FIAT	PALIO	PARACHOQUE DELT, CAPOT, TECHO
88	PARTICULAR	CHEVROLET	AVEO	PARACHOQUE TRASERO
89	PARTICULAR	MITSUBISHI	LANCER	PARACHOQUE TRASERO, PTA/TRAS/IZQ, GDFGO/DELT, TECHO
90	PARTICULAR	FIAT	PALIO	PARACHOQUE DELT
91	PARTICULAR	CHEVROLET	SPARK	CAPOT, MARCO DE RADIADOR, BISAGRAS DE CAPOT, BIGA DE PARACHOQUE DELT, GUADFGO/DELT/DERCH, FALDON DE GUGFO/DELT/DERCH, GUDAFNG/DELT/IZQ, PARACHOQUE DELT, GUARDAFGO/DELT/IZQ, PARACHOQUE TRASERO
92	RUSTICO	CRYSLER	DAKOTA	PARACHOQUE TRASERO, BORDE INTERNO DE GFGO DELT IZQ, CAPOT
93	RUSTICO	CHEVROLET	TRAILBLAZER	CAPOT,PARACHOQUE/DELT, MARCO DEL RADIADOR
94	PARTICULAR	CHEVROLET	AVEO	PARACHOQUE DELANTERO
95	PARTICULAR	FIAT	UNO	PTA/DELT/IZQ, GDFGO/DELT/IZQ, PARACHOQUE DELANTERO

96	RUSTICO	FORD	ECO SPORT	PARACHOQUE DELANTERO, PARACHOQUE TRASERO, PARAL DE PTA/DERCH/DELT, TECHO, PARAL/IZQ DE TECHO
97	PARTICULAR	FORD	KA	GDFGO/DELT/DERCH, PARACHOQUE DELT, CAPOT
98	PARTICULAR	CHEVROLET	OPTRA	PARACHOQUE DELT
99	PARTICULAR	RENOULD	MEGANE	PINTURA GENERAL
100	PARTICULAR	CHEVROLET	AVEO	PERDIDA TOTAL

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

En la tabla 5.2 que se muestra a continuación se observa la muestra aleatoria de vehículos de forma ordenada de acuerdo a la pieza dañada que este presente.

Tabla 5.2 Muestra aleatoria ordenada

ORDE N	NUMERO	TIPO	MARCA	MODELO	DAÑO
-----------	--------	------	-------	--------	------

1	5	RUSTICO	HYUNDAI	TUCSON	GUARDAFANG/ DELT/IZQ
2	21	PARTICULAR	FIAT	PALIO	GUARDAFANG/DELANT/IZQ, PTA/DELT/IZQ
3	68	PARTICULAR	CHEVROLET	AVEO	GUARDAFANG DELANTERO IZQ
4	73	PARTICULAR	HONDA	CIVIC	GUARDAFANG/ LAT/IZQ/DELT
5	78	RUSTICO	FORD	EXPLORER	GUARDAFANG/DELT/IZQ, PARACHOQUE /DELT
6	3	RUSTICO	CHEVROLET	TAILBLAZER	GUARDAFANG/TRASER/IZQ
7	4	PARTICULAR	FIAT	PALIO	GUARDAFANG/DELT/DER
8	20	PARTICULAR	HYUNDAI	GETZ	GUARDAFANG/DELT/DERECHO
9	44	PARTICULAR	CHEVROLET	OPTRA	GUARDAFANG DELANTERO DERECHO, PTA DELT/ DERECH
10	97	PARTICULAR	FORD	KA	GUARDAFANG/DELT/DERCH, PARACHOQUE DELT, CAPOT
11	7	PARTICULAR	FIAT	PALIO	GUARDAFANG/TRASERO/DERE CHO
12	25	PARTICULAR	MITSUBISHI	LANCER	PTA/LAT/IZQ /DELT, PTA/LAT/IZQ/ TRAS
13	29	PARTICULAR	FIAT	SIENA	PTA/LAT/IZQ/ DELT, PTA/LAT/IZQ/ TRAS, TECHO
14	47	PARTICULAR	CHEVROLET	CORSA	PTA/DELT/IZQ, GDFGO/DELT/ IZQ, PARACHOQUE DELANTERO
15	63	PARTICULAR	MAZDA	3	PUERTA/DELT/ IZQ
16	74	RUSTICO	CHEVROLET	CHAYANE	PTA/IZQ/DELT
17	95	PARTICULAR	FIAT	UNO	PTA/DELT/IZQ, GDFGO/DELT /IZQ, PARACHOQUE DELANTERO

Continuación de la tabla 5.2 Muestra aleatoria ordenada. (1/5)

ORDEN	NUMERO	TIPO	MARCA	MODELO	DAÑO
18	33	PARTICULAR	FIAT	SIENA	PTA/LAT/IZQ/ TRAS, PTA/LAT/IZQ/ DELT
19	59	PARTICULAR	CHEVROLET	AVEO	PTA TRASERA IZQ
20	66	PARTICULAR	HYUNDAI	GETZ	PTA/TRAS/IZQ
21	83	RUSTICO	FORD	F-150	PTA/LAT/IZQ/ TRAS
22	81	PARTICULAR	RENOULD	CLIO	PTA/LAT/DERCH/DELT
23	56	PARTICULAR	MITSUBISHI	SIGNO	PTA DELANTERA DERECHA, PTA TRASERA DERECHA
24	48	PARTICULAR	MITSUBISHI	SIGNO	PTA DELANTERA DERECHA, PTA TRASERA DERECHA
25	14	PARTICULAR	FIAT	UNO	PUERTA/DELT/ DERECHA
26	11	RUSTICO	TOYOTA	MERU	CAPOT
27	22	PARTICULAR	RENOULD	MEGANE	CAPOT, PARACH/DELT
28	42	PARTICULAR	FOX	WOLSVAGEN	CAPOT, TECHO, PARABRISA
29	50	RUSTICO	JEEP	CHEROKEE	CAPOT, PTA/DELT/IZQ, GDFGO/DELT/ IZQ
30	57	RUSTICO	HYUNDAI	TUCSON	CAPOT, GDFGO/DELT/ IZQ
31	60	PARTICULAR	CHEVROLET	AVEO	CAPOT, PTA IZQ DELT, GUDFO/IZQ/ DELT
32	61	PARTICULAR	FIAT	IDEA	CAPOT, PARACHOQUE DELANTERO
33	67	PARTICULAR	FORD	KA	CAPOT, GDFGO/DELT/ IZQ

Continuación de la tabla 5.2 Muestra aleatoria ordenada. (2/5)

ORDEN	NUMERO	TIPO	MARCA	MODELO	DAÑO
34	91	PARTICULAR	CHEVROLET	SPARK	CAPOT, MARCO DE RADIADOR, BISAGRAS DE CAPOT, BIGA DE PARACHOQUE DELT, GUADFGO/DELT/DERCH, FALDON DE GUFGO/DELT/ DERCH, GUDAFNG/DELT/IZQ, PARACHOQUE DELT, GUARDAFGO/ DELT/IZQ, PARACHOQUE TRASERO
35	93	RUSTICO	CHEVROLET	TRAILBLAZER	CAPOT,PARACH/DELT, MARCO DEL RADIADOR
36	85	PARTICULAR	FORD	KA	MALETA, PARACHOQUE TRASERO
37	86	PARTICULAR	MITSUBISHI	SIGNO	MALETA, GUARDF/TRAS/ IZQ, PARACHOQUE TRAS
38	69	PARTICULAR	TOYOTA	YARIS	MALETA, PARACHOQUE TRASERO
39	28	RUSTICO	TOYOTA	FJ	MALETA, PARACHOQUE TRASERO
40	23	PARTICULAR	TOYOTA	COROLLA	MALETA, GUARDAFANGO/TRAS/IZQ, PARACH TRASERO
41	1	PARTICULAR	HYUNDAI	GETZ	PARACHOQUE DELANTERO
42	6	RUSTICO	FORD	ECO SPORT	PARACHOQUE DELANT, BASE/IZQ PARACHOQUE
43	10	RUSTICO	FORD	EXPLORER	PARACHOQUE DELANTERO, PARACHOQUE TRASERO
44	13	PARTICULAR	CHEVROLET	IMPALA	PARACHOQUE DELANTERO
45	15	RUSTICO	KIA	SPORTAGE	PARACHOQUE DELANTERO

Continuación de la tabla 5.2 Muestra aleatoria ordenada. (3/5)

ORDEN	NUMERO	TIPO	MARCA	MODELO	DAÑO
46	16	RUSTICO	TOYOTA	MERU	PARACHOQUE DELANTERO
47	19	PARTICULAR	TOYOTA	COROLLA	PARACHOQUE DELANTERO, PARACHOQUE TRASERO
48	24	PARTICULAR	FORD	FIESTA	PARACHOQUE DELANTERO, GUARDAFANG/LAT/IZQ/DELT
49	26	RUSTICO	TOYOTA	FORTUNER	PARACHOQUE DELANTERO, CAPOT
50	27	RUSTICO	TOYOTA	4 RUNER	PARACHOQUE DELANTERO, GUARDAFANG/LAT/IZQ/DELT
51	30	PARTICULAR	HYUNDAI	GETZ	PARACHOQUE DELANTERO, CAPOT, GUARDAFANG/IZQ/DELT
52	32	PARTICULAR	CHEVROLET	CAPRICCE	PARACHOQUE DELT
53	35	PARTICULAR	FORD	FIESTA	PARACHOQUE DELANTERO, GUARDAFANG/LAT/IZQ/DELT, CAPOT
54	36	PARTICULAR	FORD	FIESTA	PARACHOQUE DELANTERO, CAPOT
55	38	PARTICULAR	MITSUBISHI	LANCER	PARACHOQUE DELANTERO, CAPOT
56	39	PARTICULAR	HYUNDAI	ELANTRA	PARACHOQUE DELANTERO, GUARDAFANG/IZQ/ DELT
57	41	PARTICULAR	RENOULD	LOGAN	PARACHOQUE DELANTERO, CAPOT, GUARDAFANG/DELT/IZQ
58	49	PARTICULAR	FIAT	SIENA	PARACHOQUE DELANTERO
59	52	PARTICULAR	FIAT	SIENA	PARACHOQUE DELANTERO, GDFGO/DELT/IZQ
60	54	PARTICULAR	MITSUBISHI	SIGNO	PARACHOQUE DELANTERO, GDFGO/DELT/ IZQ

Continuación de la tabla 5.2 Muestra aleatoria ordenada. (4/5)

ORDEN	NUMERO	TIPO	MARCA	MODELO	DAÑO
61	55	RUSTICO	TOYOTA	4 RUNER	PARACHOQUE DELANTERO
62	64	PARTICULAR	CHEVROLET	AVEO	PARACHOQUE DELANTERO
63	75	PARTICULAR	CHEVROLET	CORSA	PARACHOQUE DELT, GUARDAFGO/ DELT/DERCH
64	80	PARTICULAR	RENOULD	CLIO	PARACHOQUE DELT, CAPOT
65	82	PARTICULAR	CRYSLER	NEON	PARACHOQUE DELT, CAPOT
66	87	PARTICULAR	FIAT	PALIO	PARACHOQUE DELT, CAPOT, TECHO
67	90	PARTICULAR	FIAT	PALIO	PARACHOQUE DELT
68	94	PARTICULAR	CHEVROLET	AVEO	PARACHOQUE DELANTERO
69	96	RUSTICO	FORD	ECO SPORT	PARACHOQUE DELANTERO, PARACHOQUE TRASERO, PARAL DE PTA/DERCH/ DELT, TECHO, PARAL/IZQ DE TECHO
70	98	PARTICULAR	CHEVROLET	OPTRA	PARACHOQUE DELT
71	2	PARTICULAR	FIAT	PALIO	PARACHOQUE TRASERO
72	9	RUSTICO	FORD	EXPLORER	PARACHOQUE TRASERO
73	12	PARTICULAR	CHEVROLET	OPTRA	PARACHOQUE TRASERO
74	34	PARTICULAR	CHEVROLET	CORSA	PARACHOQUE TRASERO, MALETA
75	37	PARTICULAR	TOYOTA	YARIS	PARACHOQUE TRASERO
76	45	PARTICULAR	FIAT	SIENA	PARACHOQUE TRASERO
77	53	PARTICULAR	KIA	CARENS	PARACHOQUE TRASERO
78	58	PARTICULAR	MAZDA	3	PARACHOQUE TRASERO
79	62	PARTICULAR	WOLSVAGEN	FOX	PARACHOQUE TRASERO, GUARDF/TRAS/ IZQ

Continuación de la tabla 5.2 Muestra aleatoria ordenada. (5/5)

ORDEN	NUMERO	TIPO	MARCA	MODELO	DAÑO
80	65	PARTICULAR	TOYOTA	YARIS	PARACHOQUE TRASER, GDFGO/IZQ/ TRAS
81	79	PARTICULAR	WOLSVAGEN	GOL	PARACHOQUE TRASERO, MALETA
82	84	PARTICULAR	TOYOTA	AUTANA	PARACHOQUE TRAS, MALETA
83	88	PARTICULAR	CHEVROLET	AVEO	PARACHOQUE TRASERO
84	89	PARTICULAR	MITSUBISHI	LANCER	PARACHOQUE TRASERO, PTA/TRAS/IZQ, GDFGO/DELT, TECHO
85	92	RUSTICO	CRYSLER	DAKOTA	PARACHOQUE TRASERO, BORDE INTERNO DE GFGO DELT IZQ, CAPOT
86	31	RUSTICO	FORD	RANGER	PERDIDA TOTAL
87	40	RUSTICO	FORD	F-150	PERDIDA TOTAL
88	70	RUSTICO	TOYOTA	4 RUNER	PERDIDA TOTAL
89	71	RUSTICO	FORD	F-150	PERDIDA TOTAL
90	72	CARGA	FORD	TRITON-350	PERDIDA TOTAL
91	76	RUSTICO	TOYOTA	HYLUX	PERDIDA TOTAL
92	77	RUSTICO	TOYOTA	MERU	PERDIDA TOTAL
93	100	PARTICULAR	CHEVROLET	AVEO	PERDIDA TOTAL
94	8	PARTICULAR	NISAN	SENTRA	PINTURA GENERAL
95	17	PARTICULAR	FIAT	PALIO	PINTURA GENERAL
96	18	PARTICULAR	CHEVROLET	SPARK	PINTURA GENERAL
97	43	PARTICULAR	MITSUBISHI	LANCER	PINTURA GENERAL
98	46	PARTICULAR	RENOULD	TWINGO	PINTURA GENERAL
99	51	RUSTICO	CHEVROLET	TRAILBLAZER	PINTURA GENERAL
100	99	PARTICULAR	RENOULD	MEGANE	PINTURA GENERAL

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

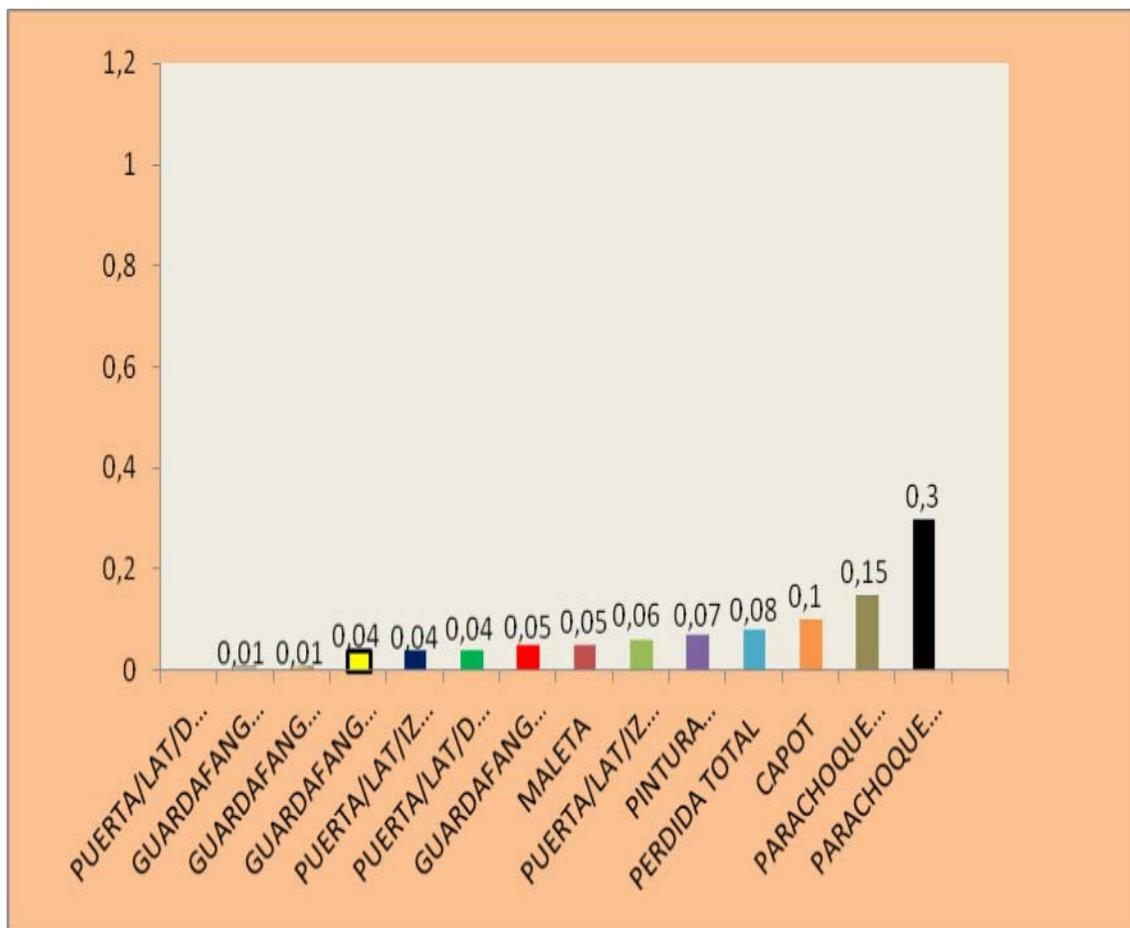
En la siguiente tabla 6.3 se muestran los cálculos de la frecuencia que se prestan servicios a las distintas piezas que conforman un vehículo en el taller.

Tabla 5.3 Cálculo de frecuencia de servicio por pieza

CODIGO	PIEZAS A REPARAR	NUMERO DE PIEZAS	FRECUENCIA	% DE FRECUENCIA
1	GUARDAFANGO/IZQ/DELT	5	0,05	5
2	GUARDAFANGO/IZQ/TRAS	1	0,01	1
3	GUARDAFANGO/DERCH/DELT	4	0,04	4
4	GUARDAFANGO/DERCH/TRAS	1	0,01	1
5	PUERTA/LAT/IZQ/DELT	6	0,06	6
6	PUERTA/LAT/IZQ/TRAS	4	0,04	4
7	PUERTA/LAT/DERCH/DELT	4	0,04	4
8	PUERTA/LAT/DERCH/TRAS	0	0	0
9	CAPOT	10	0,1	10
10	MALETA	5	0,05	5
11	PARACHOQUE DELT	30	0,3	30
12	PARACHOQUE TRAS	15	0,15	15
13	PERDIDA TOTAL	8	0,08	8
14	PINTURA GENERAL	7	0,07	7
	Σ	100		100

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

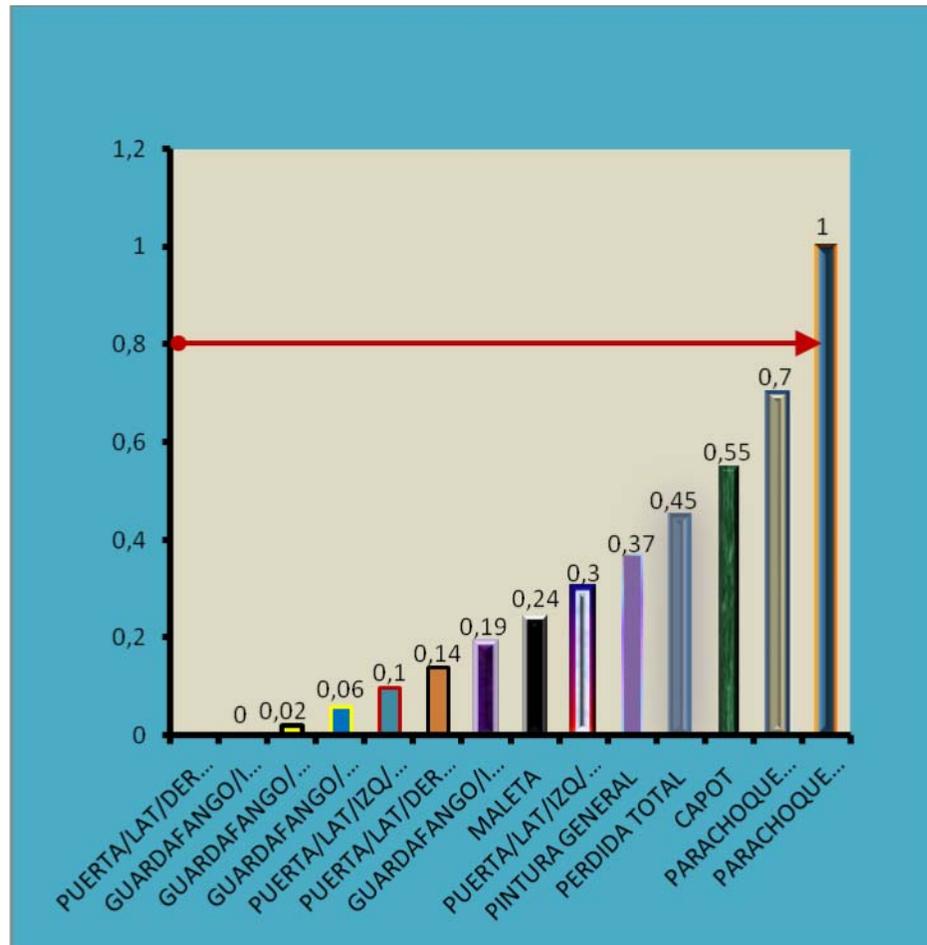
En la grafica 5.1 se observa la frecuencia con que cada pieza de vehículo es reparada según la muestra tomada en este caso, se observo que las piezas que tienen más alta incidencia de daño en los vehículos que entran a ser reparados en el taller son los parachoques.



Grafica 5.1 Frecuencia de piezas a la que se le presta servicio

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

En la grafica 5.2 se muestra la frecuencia aculada que muestra cada pieza en el servicio general e ilustra el grado o porcentaje de impacto que genera prestarle el servicio a cada pieza.



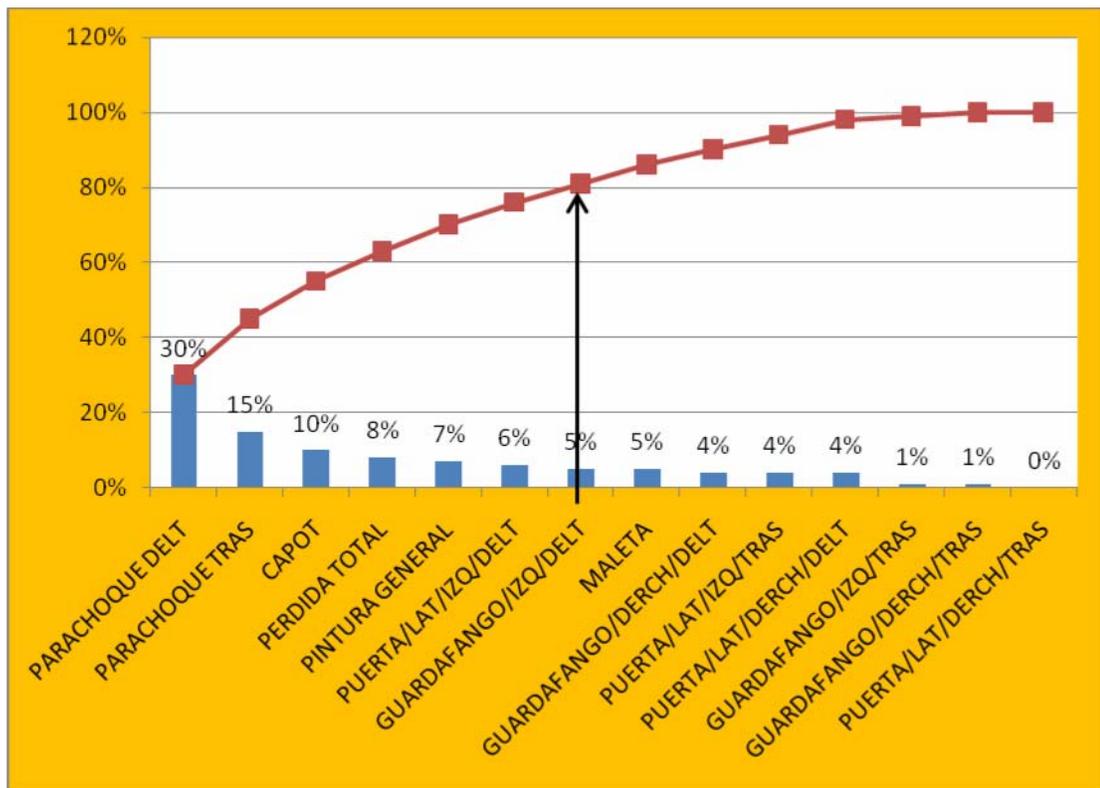
Gráfica 5.2. Frecuencia acumulada

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

El diagrama de pareto que se muestra en la grafica 5.3 a continuación nos dice que el 80% de las causas que generan los problemas se presentan en la más alta de las frecuencias que se obtuvieron en el diagrama anterior ó sea en los parachoques, capot, pérdida total, pintura general, puerta y guarda fango lateral izquierdo delantero. Por razones de tiempo y disponibilidad con el taller se realizo un estudio a los 30 vehículos que presentaron problemas con la pieza que obtuvo mayor frecuencia en prestación de servicio (ó sea parachoques). Se le realizo un estudio donde se obtuvo

sus tiempos estándar por cada operación arrojándonos que en donde estas piezas duran mas es en la operación de pintado. Donde posteriormente observamos que dicho tiempo de duración no era enmarcado por la infraestructura sino por procedimientos en la mano de obra siendo esta ultima inferencia en el caso producto de la observación directa y de la información suministrada por el supervisor de patio (jefe de patio).

5.4 Diagrama de pareto



Grafica 5.3. Diagrama de pareto

Fuente. Elaboración propia.

La tabla 5.4 que se muestra a continuación refleja los tiempos estipulados ideales para prestar un servicio a las distintas piezas que conforman un vehículo.

Tabla 5.4 Tiempo estipulado de reparación

NOMBRE	TIEMPO ESTIPULADO DE REPARACION (MIN)
PARACHOQUE	239
PUERTA	250
GUARDAFANGO	210
TECHO	232
CAPOT	215
MALETA	126
CARRO COMPLETO	616

Fuente. Auto
Car C.A.

pinturas Centro

En la tabla 5.5 se ilustran la clasificación de daños por pieza.

Tabla 5.5 Clasificación de daño por pieza

numero de daño	nivel de daño
1 a 2	Mínimo
3	Medio
4 a 7	Fuerte
7 a 9	Máximo
9 en adelante	Perdida

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

En la tabla 5.6 se muestran los resultados generales del estudio que se le realizo a los datos que se obtuvieron en el taller centro car a continuación se ilustran los datos.

Tabla 5.6 Resultados de daños de vehículos

TIPO	MARCA	MODELO	TIEMPO DE REPARACION (MIN)	DAÑO	N# DE DAÑO	NIVEL DE DAÑO
PARTICULAR	HYUNDAI	GETZ	260	PARACHOQUE DELANTERO	1	MINIMO
RUSTICO	FORD	ECO SPORT	275	PARACHOQUE DELANT, BASE/IZQ	2	MINIMO
RUSTICO	FORD	EXPLORER	279	PARACHOQUE DELANTERO, PARACHOQUE TRASERO	2	MINIMO
PARTICULAR	CHEVROLET	IMPALA	263	PARACHOQUE DELANTERO	1	MINIMO
RUSTICO	KIA	SPORTAGE	275	PARACHOQUE DELANTERO	1	MINIMO
RUSTICO	TOYOTA	MERU	283	PARACHOQUE DELANTERO	1	MINIMO
PARTICULAR	TOYOTA	COROLLA	274	PARACHOQUE DELANTERO, PARACHOQUE TRASERO	2	MINIMO
PARTICULAR	FORD	FIESTA	303	PARACHOQUE DELANTERO, GUARDAFANGO/LAT/IZQ/DELT	2	MINIMO
RUSTICO	TOYOTA	FORTUNER	300	PARACHOQUE DELANTERO, CAPOT	2	MINIMO
RUSTICO	TOYOTA	4 RUNER	321	PARACHOQUE DELANTERO, GUARDAFANGO/LAT/IZQ/DELT	2	MINIMO

Continuación de la tabla 5.6 Resultados de daños de vehículos. (1/2)

TIPO	MARCA	MODELO	TIEMPO DE REPARACION (MIN)	DAÑO	N# DE DAÑO	NIVEL DE DAÑO
PARTICULAR	HYUNDAI	GETZ	336	PARACHOQUE DELANTERO, CAPOT, GUARDAFANG O/ IZQ/DELT	3	MEDIO
PARTICULAR	CHEVROLET	CAPRICCE	247	PARACHOQUE DELT	1	MINIMO
PARTICULAR	FORD	FIESTA	297	PARACHOQUE DELANTER, GUARDAFANG/LAT/IZQ/DELT, CAPOT	3	MEDIO
PARTICULAR	FORD	FIESTA	336	PARACHOQUE DELANTERO, CAPOT	2	MINIMO
PARTICULAR	MITSUBISHI	LANCER	378	PARACHOQUE DELANTERO, CAPOT	2	MINIMO
PARTICULAR	HYUNDAI	ELANTRA	379	PARACHOQUE DELANTERO, GUARDAFANG O/ IZQ/ DELT	1	MINIMO
PARTICULAR	RENOULD	LOGAN	392	PARACHOQUE DELANTER,CAPOT, GUARDAFANG O/ DELT/IZQ	3	MEDIO
PARTICULAR	FIAT	SIENA	266	PARACHOQUE DELANTERO	1	MINIMO
PARTICULAR	FIAT	SIENA	251	PARACHOQUE DELANTERO, GDFGO/DELT/IQ	2	MINIMO
PARTICULAR	MITSUBISHI	SIGNO	277	PARACHOQUE DELANTERO, GDFGO/DELT/IQ	2	MINIMO
RUSTICO	TOYOTA	4 RUNER	240	PARACHOQUE	1	MINIM

				DELANTERO		○
PARTICULAR	CHEVROLET	AVEO	252	PARACHOQUE DELANTERO	2	MINIMO
PARTICULAR	CHEVROLET	CORSA	286	PARACHOQUE DELT, GUARDAFGO/D ELT/DERCH	2	MINIMO
PARTICULAR	RENOULD	CLIO	266	PARACHOQUE DELT, CAPOT	2	MINIMO
PARTICULAR	CRYSLER	NEON	342	PARACHOQUE DELT, CAPOT	3	MEDIO
PARTICULAR	FIAT	PALIO	503	PARACHOQUE DELT, CAPOT, TECHO	3	MEDIO
PARTICULAR	FIAT	PALIO	246	PARACHOQUE DELT	1	MINIMO
PARTICULAR	CHEVROLET	AVEO	247	PARACHOQUE DELANTERO	1	MINIMO

Continuación de la tabla 5.6 Resultados de daños de vehículos. (2/2)

TIPO	MARCA	MODELO	TIEMPO DE REPARACION (MIN)	DAÑO	N# DE DAÑO	NIVEL DE DAÑO
PARTICULAR	FIAT	PALIO	246	PARACHOQUE DELT	1	MINIMO
PARTICULAR	CHEVROLET	AVEO	247	PARACHOQUE DELANTERO	1	MINIMO
RUSTICO	FORD	ECO SPORT	857	PARACHOQUE DELANTERO, PARACHOQUE TRASERO, PARAL DE PTA/DERCH/DELT, TECHO, PARAL/IZQ DE TECHO	4	MEDIO
PARTICULAR	CHEVROLET	OPTRA	283	PARACHOQUE DELT	1	MINIMO
PROMEDIO					1,87	

APROXIMADO	2	MINIMO
------------	---	--------

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

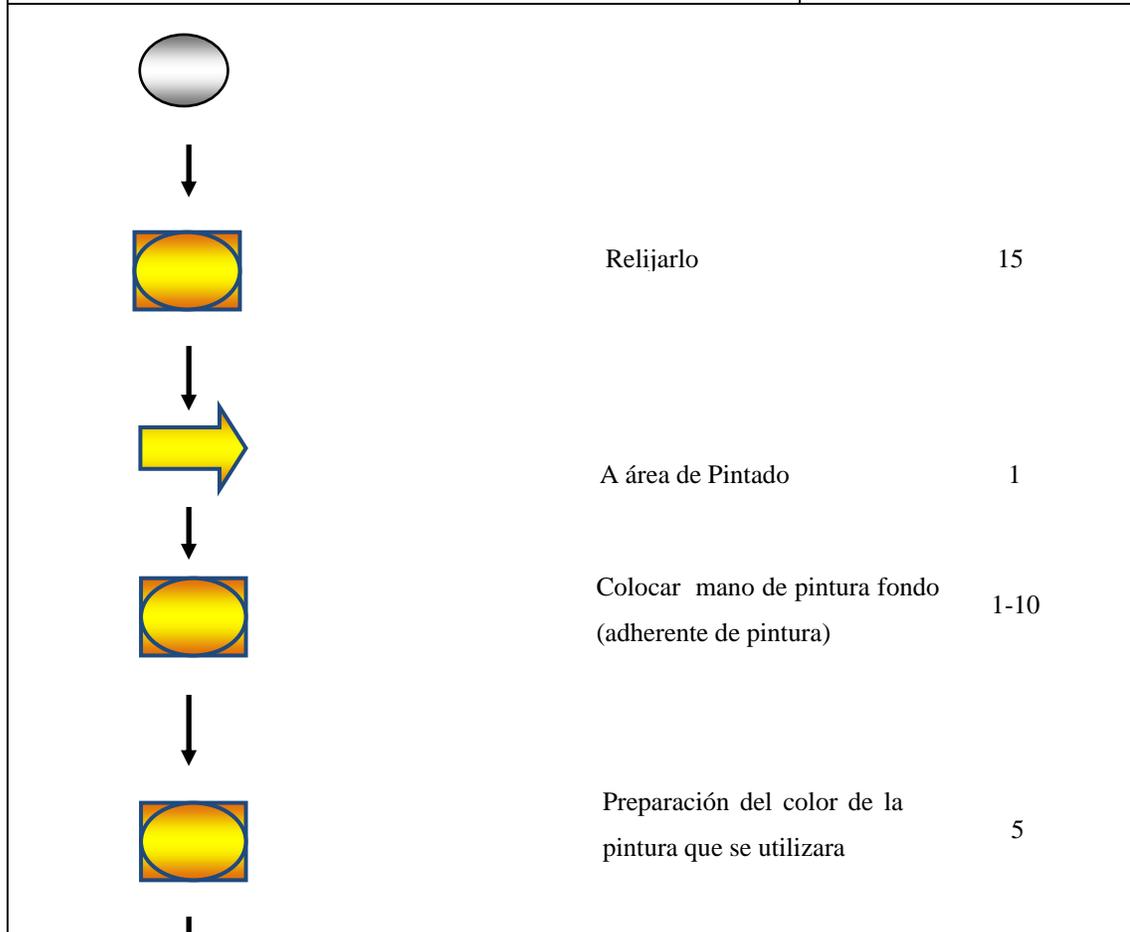
En esta tabla se observa el cálculo de los vehículos que tuvieron la pieza con más alta incidencia la cual después de procesar los datos nos arroja que en promedio este patio de trabajo presta servicios a dos (2) piezas por cada vehículo que entra clasificándolo como prestador de servicios en daños mínimos según nuestra clasificación en tablas anteriores.

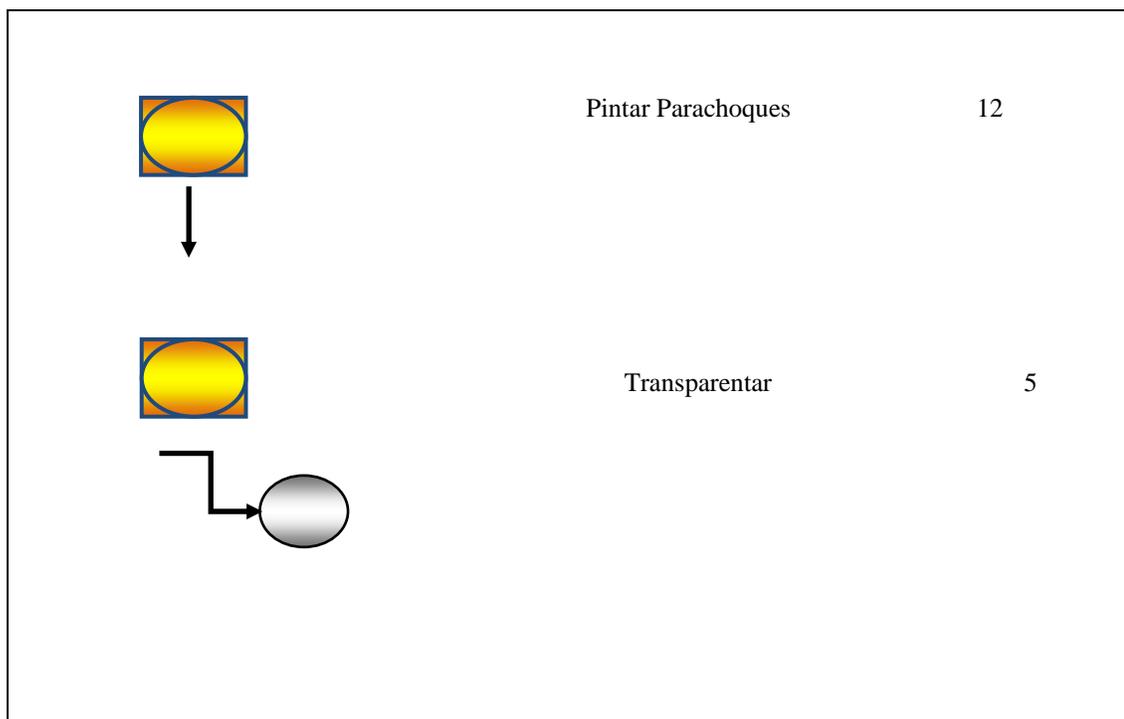
5.5 Diagrama de procesos para prestar un servicio completo a pieza crítica (parachoques)

En la figura 5.2 que se muestra a continuación, se reflejan las tareas y los procesos que se necesitan para prestar un servicio completo a la pieza crítica que se determino en el estudio.

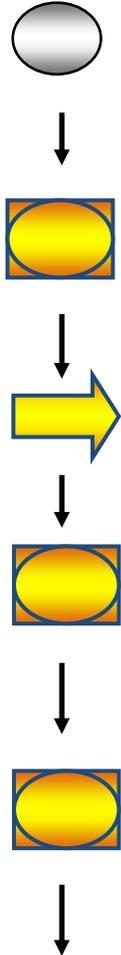
Figura 5.2 Diagrama de procesos para prestar un servicio completo a pieza crítica (parachoques)

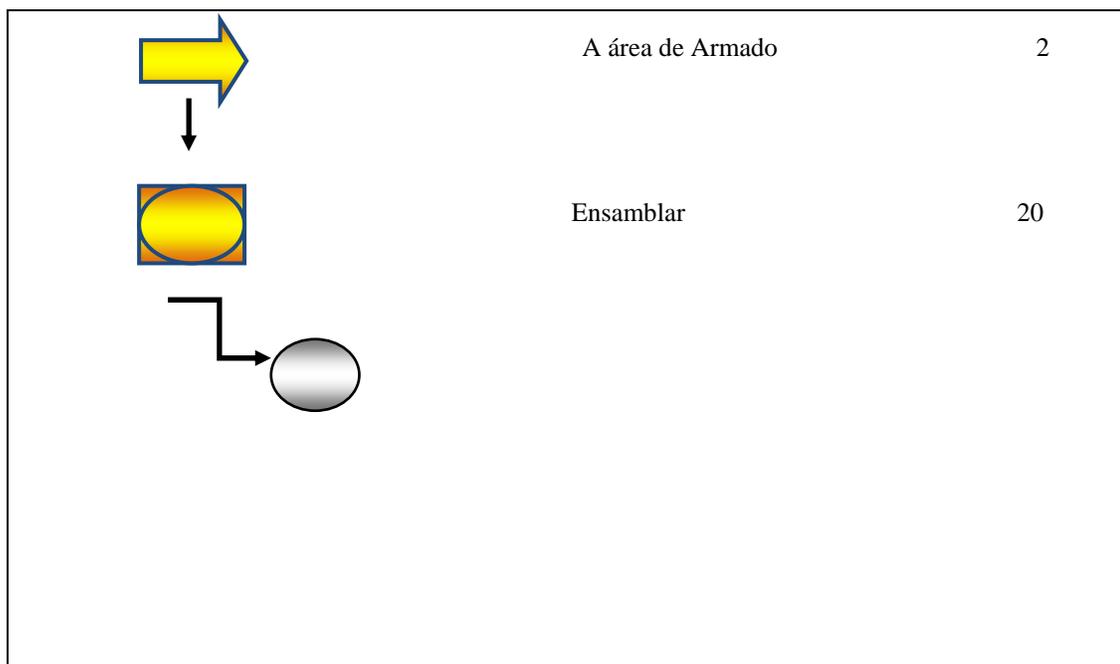
Empresa: Auto Pinturas Centro Car.	Fecha:
Proceso: Recorrido del parachoques en el área de producción.	Página: 2 de 4
Elaborado por: Acosta P. y Sandoval J.	Revisado por:





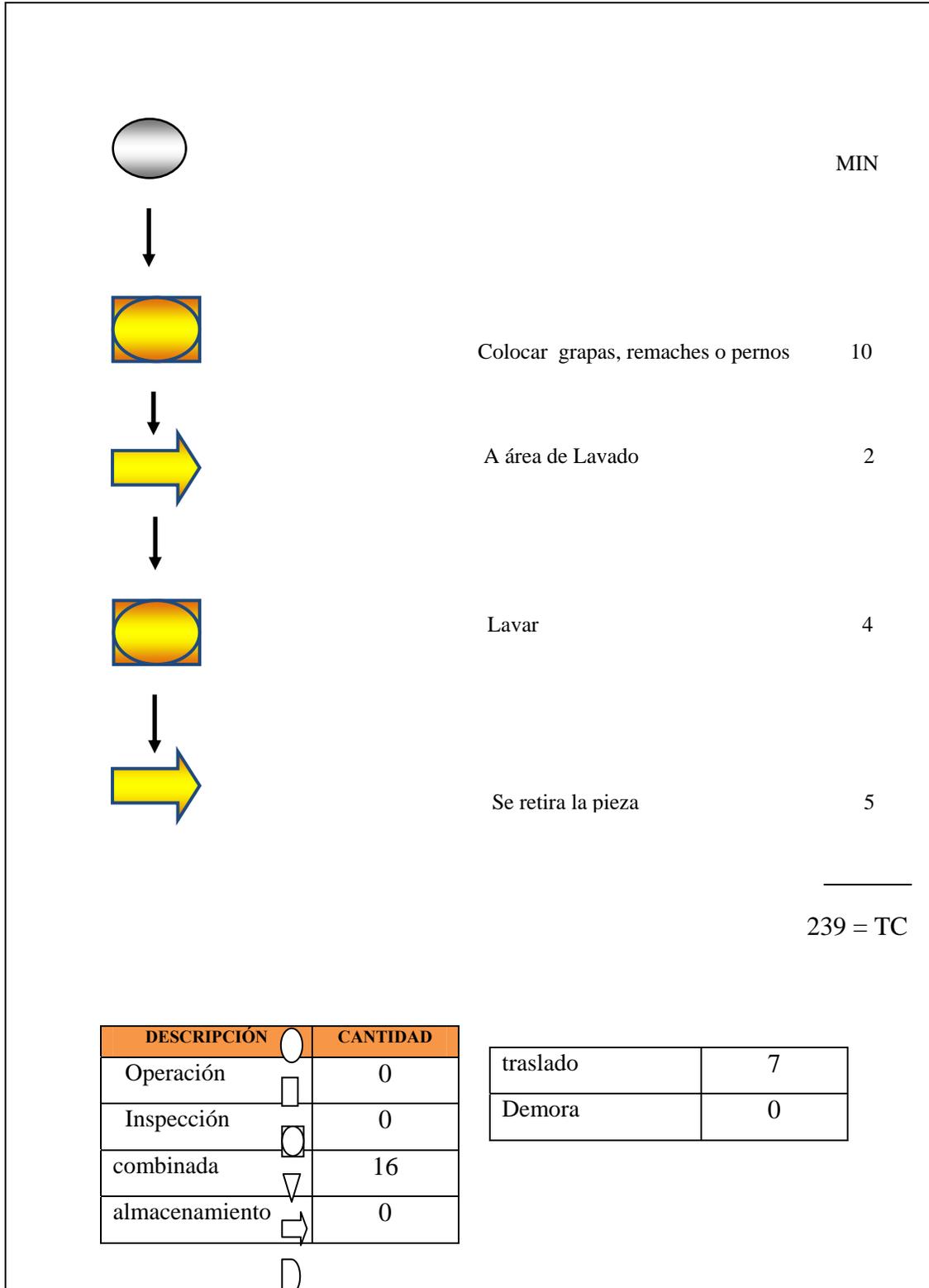
Continuación del diagrama

Empresa: Auto Pinturas Centro Car.	Fecha:																		
Proceso: Recorrido del parachoques en el área de producción.	Página: 3 de 4																		
Elaborado por: Acosta P. y Sandoval J.	Revisado por:																		
 <table border="1" data-bbox="812 882 1409 1837"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>MIN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Secar</td> <td></td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>A área de Pulido</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Pulido</td> <td></td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Encerado</td> <td></td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>				MIN				Secar		30	A área de Pulido		2	Pulido		15	Encerado		7
		MIN																	
Secar		30																	
A área de Pulido		2																	
Pulido		15																	
Encerado		7																	



Continuación del diagrama

Empresa: Auto Pinturas Centro Car.	Fecha:
Proceso: Recorrido del parachoques en el área de producción.	Página: 4 de 4
Elaborado por: Acosta P. y Sandoval J.	Revisado por:



NOTA: Este diagrama cuenta con 6 conectores

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

5.6 Determinación del tiempo estándar de las operaciones

El método a utilizar para calcular los tiempos estándares es el tiempo con cronómetros ya que este sistema de cálculo es más utilizado por la industria, debido a su relativa simplicidad, exactitud y no requiere de personal altamente calificado para su aplicación.

5.7 Números de ciclos a estudiar

Fórmula para calcular el tiempo estándar

$$TE = TN + \% \text{ ToL (Ec.5.1).}$$

$$TN = TP \times Fv$$

Donde: (TE) tiempo estándar= se obtiene agregándole al tiempo normal un porcentaje (%) de tolerancia.

(TN) Tiempo normal= se obtiene sacándole un promedio de los tiempos cronometrados (TP) y multiplicado por su (Fv) factor de valoración.

(Fv) factor de valoración= se le llama valoración del esfuerzo o calificación del esfuerzo que hizo el operador cuando realizó la operación o el trabajo. Generalmente se trabaja con un rango del 50% al 150%. Si un trabajo se hizo con una velocidad considerada por el analista como normal se califica como 100%. Más rápido 105%, 110%, 115%..... más lento 95%, 90%, 85%, 80%.....

(% Tol) porcentaje de tolerancia= margen de tiempo que se le agrega al tiempo normal calculado como una concesión para las necesidades del operador. Fatiga (5%-10%), necesidades personales (5%-15%), maquinas e instrucciones (5%-15%). Así tendremos un rango general que oscila del 15% al 40%. El más usado es el de 20%-25%.

5.8. Método de cronometrado

El cronometrado es una técnica empleada para realizar estudios de tiempos.

Tiempos con cronómetros se pueden clasificar en dos tipos:

Método de cronometrado continuo: consiste en poner en acción el marchar sin detenerse, hasta que se haya concluido el estudio. Cada vez que finaliza un elemento, se lee el cronometro y se hace la anotación correspondiente cronometro en

el momento en que empieza el estudio y luego dejarlo. (NIEBEL, B Y FREIVALDS, A. 2001).

Método de cronometrado vuelta a cero: consiste en accionar el cronometro al comienzo del estudio y luego, cada vez que finaliza un elemento se presiona la corona que devuelve la aguja a cero.

El método de cronometrado de vuelta a cero es el más adecuado para este proyecto, ya que se hará una descomposición de las operaciones o actividades que conforman todo el proceso de latonería y pintura y se cronometrará cada una de ellas de forma independiente y con la sumatoria de los resultados individuales se llegara al tiempo global. (NIEBEL, B Y FREIVALDS, A. 2001).

Tabla 5.7. Operación desarmado

Tiempo cronometrado para actividad de desarmado					
Numero de muestras	Quitar grapas, pernos o remaches	Desmontar	Colocar pernos o grapas en caja de repuestos o partes para el vehículo	Colocar parachoques en sitio de traslado	Totales
1	16	10	3	2	31
2	18	15	2	1	36
3	19	10	1	2	32

Continuación de la tabla 5.7 Operación desarmado. (1/1)

Tiempo cronometrado para actividad de desarmado					
Numero de muestras	Quitar grapas, pernos o remaches	Desmontar	Colocar pernos o grapas en caja de repuestos o partes para el vehículo	Colocar parachoques en sitio de traslado	Totales
4	15	10	1	1	27
5	20	9	2	3	34
6	21	12	2	2	37
7	19	13	1	2	32
8	24	14	2	2	42
9	22	16	3	3	44
10	29	19	5	4	57
11	30	15	4	6	45
12	16	9	1	2	28
13	22	10	4	5	41
14	24	12	3	1	40
15	23	16	2	7	48
16	28	20	4	7	59
17	32	26	5	8	71
18	10	12	2	2	26
19	22	6	1	1	30
20	23	9	2	2	36
21	16	7	2	2	27
22	16	8	2	2	28
23	19	12	2	5	38
24	12	16	2	4	34
25	26	18	2	5	51
26	38	22	4	7	71

27	12	10	2	1	25
28	12	12	3	4	31
29	60	35	5	12	112
30	16	15	2	3	36
Tp	22	13,9333	2,5333	3,6	42,0666
Fv	100%	100%	100%	100%	
Tn	22	13,9333	2,5333	3,6	42,0666

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A

El % de tolerancia que se aplica debido a las condiciones de trabajo es de un 25%

$$TE = 52,583$$

Tabla 5.8 Operación preparación

Tiempo cronometrado para actividad preparación				
Numero de muestras	Lijar pieza o parte afectada	Fondear pieza en los distintos niveles necesarios	Relijar pieza para detalles finales	Totales
1	36	32	39	107
2	40	27	35	102
3	38	28	37	103
4	35	38	37	110
5	39	38	34	111
6	39	39	42	120
7	32	38	26	96
8	40	27	42	109
9	37	32	36	105
10	39	34	26	99
11	39	25	31	95

12	25	39	24	88
13	29	34	21	84
14	27	35	29	91
15	42	37	32	111
16	35	41	28	104
17	42	49	38	129
18	25	32	22	79
19	30	33	24	87
20	26	29	26	81
21	25	24	22	71
22	26	35	21	82
23	29	35	27	91
24	26	35	21	82
25	42	45	35	122
26	52	64	37	153
27	26	24	21	71
28	25	33	23	81
29	81	100	63	244
30	26	24	32	82
Tp	35,1	36,8667	31,0333	103
Fv	80%	95%	100%	
Tn	28,08	35,0234	31,0333	94,1376

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

El % de tolerancia que se aplica debido a las condiciones de trabajo es de un 20%

TE= 112,965

Tabla 5.9 Operación pintado

Tiempo cronometrado para actividad pintado							
Numero de muestras	Colocar mano de pintura fondo (adherente de pintura)	Preparación del color de la pintura que se utilizara	Re-lijar pieza para detalles finales	Pintar Pieza	Aplicar transparente a la pieza	Secado de pieza	Totales
1	3	20	22	7	3	30	85
2	5	20	25	6	5	30	91
3	6	17	29	8	6	30	96
4	2	16	20	6	2	30	76
5	2	22	21	6	2	30	83
6	3	27	22	7	6	30	95
7	6	26	33	8	4	30	107
8	7	22	35	6	9	30	109
9	12	33	33	11	8	30	127
10	6	30	22	9	7	30	104
11	15	20	36	22	6	30	129
12	4	20	15	8	15	30	92
13	16	20	32	26	3	30	127
14	19	36	36	25	12	30	158
15	17	38	32	26	13	30	156
16	6	42	15	7	16	30	116
17	20	27	27	32	12	30	148
18	6	15	16	9	17	30	93
19	7	17	20	9	3	30	86
20	7	26	22	8	5	30	98
21	3	12	14	5	4	30	68

22	3	17	19	6	6	30	81
23	7	22	24	8	3	30	94
24	12	16	35	20	2	30	115
25	10	26	39	16	7	30	128
26	26	32	22	33	14	30	157
27	3	16	18	7	6	30	80
28	3	12	17	5	2	30	69
29	45	77	100	100	37	30	389
30	4	14	12	6	5	30	71
Tp	9,5	24,6	27,1	15,0667	8	30	114,2667
Fv	100%	100%	95%	100%	100%	100%	
Tn	9,5	24,6	25,745	15,0667	8	30	112,9117

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

El % de tolerancia que se aplica debido a las condiciones de trabajo es de un 20%

TE= 135,494

Tabla 5.10 Operación pulido

Tiempo cronometrado para actividad pulido					
Numero de muestras	Pulir pieza	Lijar finamente la pieza	Pulir nuevamente pieza	Encerar pieza	totales
1	5	3	4	3	15
2	8	4	5	3	20
3	9	4	5	5	23
4	9	6	6	4	25
5	8	3	6	3	20
6	4	3	3	2	12
7	5	4	3	2	14
8	8	4	3	3	20
9	3	2	2	3	10
10	12	10	7	6	35
11	15	10	6	7	38
12	6	4	4	3	17
13	6	4	6	4	20
14	8	5	5	5	23
15	15	8	7	4	34
16	28	10	7	5	50
17	6	6	6	5	23
18	15	8	6	5	34
19	6	4	6	6	22
20	12	7	8	8	35
21	21	8	7	5	41
22	12	8	7	3	30

23	8	8	7	5	28
24	4	4	3	3	14
25	6	4	5	5	20
26	36	16	8	10	70
27	15	8	7	5	35
28	12	8	7	3	30
29	30	12	10	8	60
30	20	12	10	13	55
Tp	11,7333	6,5667	5,8667	4,7667	28,9334
Fv	100%	80%	100%	100%	
Tn	11,7333	5,2534	5,8667	4,7667	27,6201

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

El % de tolerancia que se aplica debido a las condiciones de trabajo es de un 20%

$$\mathbf{TE= 33,1441}$$

Tabla 5.11 Operación armado

Tiempo cronometrado para actividad armado			
Numero de muestras	Ensamblar pieza	Colocar grapas, remaches o pernos	Totales
1	4	8	12
2	5	9	14
3	5	7	12
4	4	9	13
5	6	9	15
6	4	6	10
7	6	6	12
8	5	6	11
9	3	5	8
10	4	8	12
11	4	9	13
12	4	7	11
13	4	8	12
14	4	5	11
15	4	9	13
16	10	18	28
17	3	7	10
18	5	9	14
19	4	9	13
20	5	8	13
21	7	9	16
22	8	8	16
23	5	11	16

24	3	7	10
25	4	8	12
26	12	18	30
27	8	10	18
28	7	13	20
29	10	18	28

Continuación de la tabla 5.11. Operación armado. (1/1)

Tiempo cronometrado para actividad armado			
Numero de muestras	Ensamblar pieza	Colocar grapas, remaches o pernos	Totales
30	8	11	19
Tp	5,5	9,1667	14,6667
Fv	100%	100%	
Tn	5,5	9,1667	14,6667

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

El % de tolerancia que se aplica debido a las condiciones de trabajo es de un 25%

$$\mathbf{TE= 18,3334}$$

Tabla 5.12 Operación lavado

Numero de muestras	Tiempo cronometrado para actividad lavado			Totales
	Lavar vehículo	Secar vehículo	Trasladarlos a etapa de entrega	
1	4	3	2	10
2	5	4	3	12
3	6	5	2	13
4	6	4	2	12
5	7	3	2	12
6	4	3	2	9
7	5	4	4	13
8	5	4	3	12
9	3	2	1	6
10	6	5	3	14
11	7	6	3	16
12	6	3	2	11
13	5	4	4	13
14	6	4	3	13
15	6	6	4	16
16	10	9	3	22
17	4	4	3	11
18	10	8	2	20
19	7	4	2	13
20	6	6	2	14

Continuación de la tabla 5.12 Operación lavado. (1/1)

Tiempo cronometrado para actividad lavado				
Numero de muestras	Lavar vehículo	Secar vehículo	Trasladarlos a etapa de entrega	Totales
21	10	5	2	17
22	7	4	4	15
23	11	6	2	19
24	5	4	2	11
25	4	4	1	9
26	12	8	2	22
27	10	4	3	17
28	8	4	4	16
29	13	8	3	24
30	10	6	4	20
Tp	6,9333	4,8	2,6333	14,3666
Fv	100%	100%	100%	
Tn	6,9333	4,8	2,6333	14,3666

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

El % de tolerancia que se aplica debido a las condiciones de trabajo es de un 25%

TE= 17,9583

CAPÍTULO VI

LA PROPUESTA

6.1 Generalidades

El desarrollo de este objetivo, se basa fundamentalmente, en la recopilación de información en los diferentes departamentos que conforman el patio de trabajo del taller Centro Car C.A. Cabe destacar que en cada departamento o parte del proceso productivo en la línea de producción denominado patio de trabajo se establecen funciones de trabajo que poseen diferencias entre ellos, es por ello que las entrevistas no estructuradas juega un papel fundamental, ya que no se pudo aplicar un mismo patrón de preguntas para todos ellos y esto fue pilar para la elaboración del manual de procedimientos.

6.2 Elaboración del manual de procedimientos

Para poder llevar a cabo la elaboración del manual de organización, se debió buscar información necesaria en cuanto a su estructura y no se reflejaron antecedentes en la empresa esto nos llevo a tomar como modelo un manual de organización y adaptarlo a lo que queríamos este manual patrón fue elaborado para la división de construcción de ingeniería de la empresa EDELCA.

El manual de procedimientos fue elaborado de acuerdo a sus dos estructuras las cuales son:

6.2.1 Estructura interna

La estructura interna será la información que contenga el manual y esta viene dada por el índice que lo rige.

6.2.2 Estructura externa

La estructura externa, es todo el formato referido que establece la empresa para su presentación ante las autoridades encargadas de su aprobación y como documento propio de la empresa.

Documentación de la estructura interna del manual del manual de procedimientos

El manual de procedimientos del patio de trabajo del taller Centro Car C.A. Contendrá, en forma ordena y sistemática, información detallada sobre la misión y visión del taller Centro Car C.A. Objetivo del patio de trabajo, organigrama, funciones, procesos, insumos y productos.

Internamente el manual cuenta con un índice el cual nos indica toda la información que debe contener el manual para su documentación de manera correcta, tomando en cuenta los lineamientos establecidos en el patio de trabajo y las expectativas de la gerencia. A continuación se describen cada uno de los componentes que conforman el manual de organización, los cuales son:

6.2.3 Índice

Será la relación lógica y ordenada de los factores que integran el manual de procedimientos. Se señalaran con número arábigo la página donde se haya.

6.2.4 Visión

Se hace una exposición clara que indica hacia donde se dirige la organización a largo plazo y en que se deberá convertir, tomando en cuenta el impacto de las nuevas metodologías de las necesidades y expectativas cambiantes de los clientes.

6.2.5 Misión

En este punto se habla del motivo, propósito, fin o razón de ser de la existencia de la organización ya que define lo que pretende cumplir en su entorno, lo que pretende hacer y el para quien lo va a hacer.

6.2.6 Objetivo

En el objetivo primordial de la empresa se plantea el querer evolucionar y organizarse de una forma estructurada donde se enfatiza el hecho de querer buscar formas de desarrollo y bienestar para la empresa.

6.2.7 Organigrama

El organigrama del patio de trabajo no recibió ningún cambio ya que la unidad en estudio se encuentra estructurada tal como se mostro en el capítulo 2.

6.2.8 Funciones

Las funciones serán el conjunto de actividades afines y coordinadas necesarias para que el patio de trabajo pueda alcanzar su objetivo.

Para las obtención de las funciones se estudiaron las descripciones de cada cargo del personal, posteriormente se realizo un análisis de los procesos de la línea de producción, también se realizaron entrevistas no estructuradas con los trabajadores de cada proceso del patio de trabajo.

Una vez obtenida la información con respecto a las funciones del patio de trabajo y las funciones de los departamentos que conforman la organización se propuso establecer un orden como se deben de llevar a cabo las funciones para que se puedan cumplir de manera ordenada y poder lograr el objetivo establecido anteriormente.

6.2.9 Marco normativo

El marco normativo es un de los puntos que contiene el manual de procedimientos, este esta conformado por los documentos internos.

6.2.9.1 Documentos internos

Será la documentación que deberá contener:

- Documentos internos (hoja de trabajo).
- Especificaciones del vehículo a prestarle el servicio.
- Evaluó de material a utilizar en la prestación del servicio.
- Presupuesto registrado en recibo u orden de reparación de las compañías de seguro asociadas a la empresa.

6.2.9.2 Diagrama de caracterización

Este conformado con el enunciado del objetivo funcional, indicando clientes, servicios o productos, procesos, proveedores, materia prima.

6.2.10 Procesos

Para la documentación de este punto se tuvo que analizar la estructura de procesos del patio de trabajo.

6.2.11 Insumos y productos

Los insumos serán los documentos necesarios y materiales solicitados mientras que los productos serán los documentos ya revisados y las prestaciones del servicio.

Se tomaron en consideración los resultados obtenidos en el capítulo análisis de la situación actual donde se observaron las posibles fallas y en que grado afectan el sistema.

En consideración a estos factores se realizó una propuesta que se materializó en la realización de un procedimiento de trabajo con recomendación de mejora continua y el planteamiento de un manual instructivo de realización general en los procesos esto con el fin de estandarizar la forma de proceder y prestar un servicio en las áreas de patio de trabajo y a su vez concientizar a los trabajadores de seguir siempre un patrón de trabajo para una mejor organización y aprovechamiento de los recursos.

6.3 Manual de procedimientos

PROPUESTA

Procedimiento de trabajo

División: Patio de trabajo.

Es necesario destacar que la elaboración del trabajo fue adaptada de acuerdo con lo referido a la norma ISO 9001:2000

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Los procedimientos de trabajo deben describir las responsabilidades, autoridades e interrelaciones del personal que gerencia, efectúa y verifica el trabajo que afecta a la calidad, como se deben efectuar las diferentes actividades, la documentación que se debe utilizar y los controles que se deben aplicar. Forma parte de la documentación básica utilizada para la planificación general y la gestión de las actividades que tienen impacto sobre la calidad.

Los procedimientos de trabajo del patio de trabajo no se encuentran documentados bajo este modelo si no se denotan las asignaciones a cada trabajador en el momento de su entrevista de contratación es por ello que se hace un modelo de trabajo aplicable a la empresa en cuestión como se muestra en la tabla 6.1

LISTA DE PROCEDIMIENTOS ACTUALIZADA

Tabla 6.1. Lista de procedimientos elaborados y actualizados

SITIO	ÁREA	PROCEDIMIENTO	OPERADOR	SUPERVISOR	ELABORADO	ACTUALIZADO
Patio de trabajo	Armado	Quitar pernos, grapas o remaches	Armador	Jefe de patio		X
Patio de trabajo	Armado	Desmontar pieza	Armador	Jefe de patio		X
Patio de trabajo	Armado	Traslado de pieza	Armador	Jefe de patio		X
Patio de trabajo	Preparación	Lijar pieza	Preparador	Jefe de patio		X
Patio de trabajo	Preparación	Fondear pieza	Preparador	Jefe de patio		X
Patio de trabajo	Preparación	Traslado de pieza	Preparador	Jefe de patio		X
Patio de trabajo	Pintura	Pintado de fondo	Pintor	Jefe de patio		x
Patio de trabajo	Pintura	Preparación de pintura	Pintor	Jefe de patio		x
Patio de trabajo	Pintura	Re-lijar pieza	Pintor	Jefe de patio	X	
Patio de trabajo	Pintura	Pintar pieza	Pintor	Jefe de patio		x
Patio de trabajo	Pintura	Aplicación de transparente	Pintor	Jefe de patio		x
Patio de trabajo	Pintura	Secado	-	Jefe de patio		x
Patio de trabajo	Pulitura	Pulir pieza	Pulidor	Jefe de patio		x
Patio de trabajo	Pulitura	Lijar pieza	Pulidor	Jefe de patio	X	
Patio de trabajo	Pulitura	Encerar pieza	Pulidor	Jefe de patio		x
Patio de trabajo	Lavado	Lavar pieza o vehículo	Lavador	Jefe de patio		x
Patio de trabajo	Detallado	Detallar acabado de pintura	-	Jefe de patio	X	

Patio de trabajo	Detallado	Remover residuos de Liquido para pulir en la pieza	-	Jefe de patio	x
------------------	-----------	--	---	---------------	---

CONTENIDO

- Visión
- Misión
- Objetivo del área
- Organigrama
- Funciones ´
- Marco normativo (Interno)
- Diagrama de caracterización
- Procesos y Sub-procesos
- Insumos y productos
- Procedimientos actualizados y elaborados
- Resultados
- Conclusiones

VISIÓN

Empresa estratégica de la zona ubicada en puerto la cruz estado Anzoátegui específicamente en la av. Inter comunal a la altura del elevado de puerto la cruz. Encargada del sector automotriz y autopartes modelo de ética y referencia en estándares de calidad, excelencia, desarrollo y tecnología.

MISIÓN

Prestar servicios de alta calidad y manera confiable a través del esfuerzo de hombres y mujeres motivados, capacitados, comprometidos y con el mas alto nivel ético y humano para contribuir con el desarrollo del sector industrial y generar productos que satisfacen más cada día a los clientes asociados a la empresa.

OBJETIVO

Desarrollar un aumento en la productividad de la empresa en los distintos ámbitos tales como:

- Aprovechamiento de los recursos.
- Prestación de servicios.
- Agilización de los procesos y procedimientos.
- Minimización de costos operativos.

ORGANIGRAMA

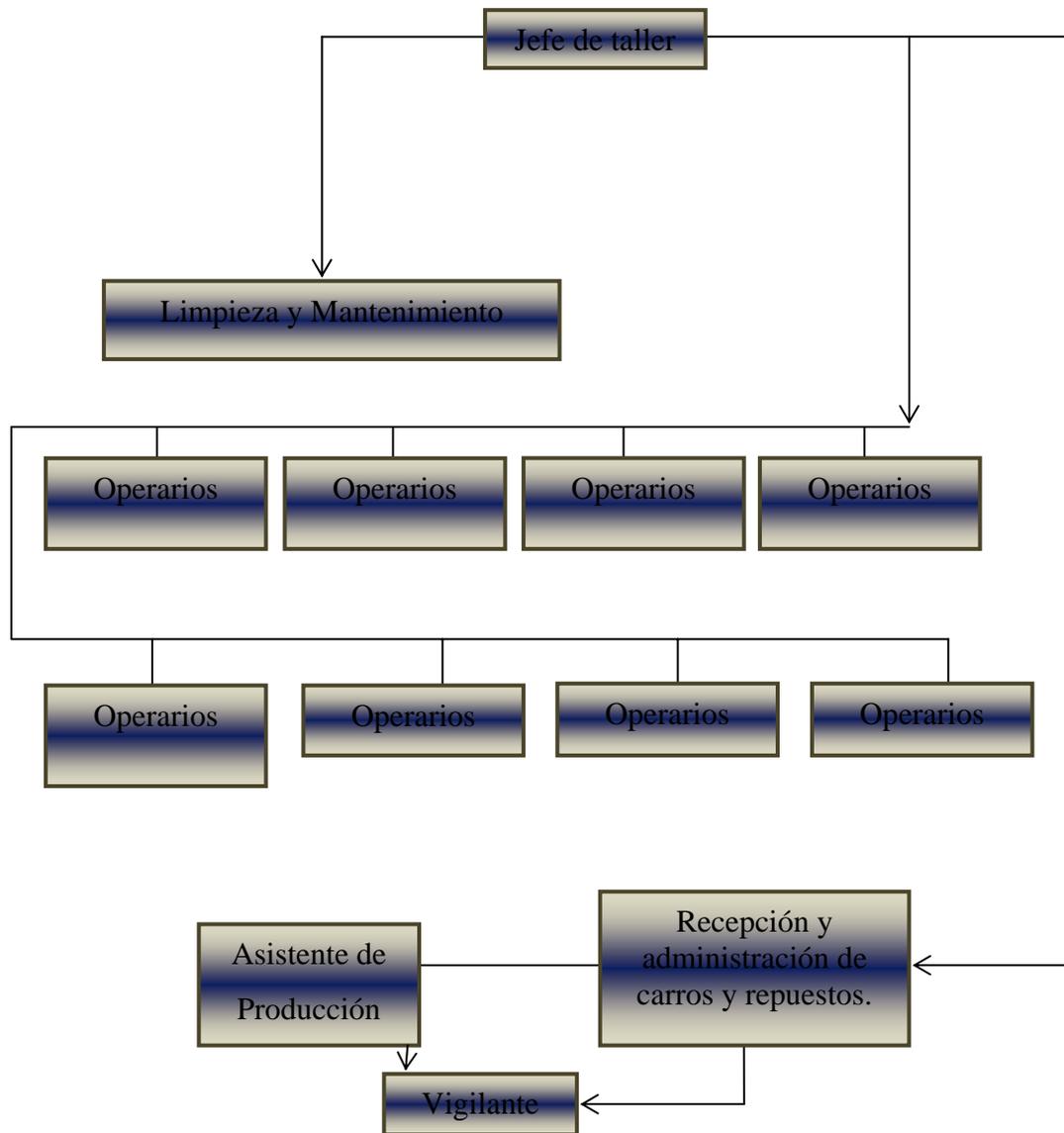


Figura 6.1 Estructura organizativa de la línea de producción

Fuente. Auto pinturas Centro Car C.A.

FUNCIONES

- Normalizar los procedimientos metodológicos consecuentes en la línea de producción.
- Disminuir al máximo tareas innecesarias.
- Actualizar las tareas obsoletas.
- Elaborar las tareas que sean necesarias para el aumento de productividad.

MARCO NORMATIVO

- Documentos internos (hoja de trabajo).
- Especificaciones del vehículo a prestarle el servicio.
- Evaluó de material a utilizar en la prestación del servicio.
- Presupuesto registrado en recibo u orden de reparación de las compañías de seguro asociadas a la empresa.

DIAGRAMA DE CARACTERIZACIÓN

Unidad: Patio de trabajo (línea de producción).

Objetivo Funcional: Aumentar la productividad mediante la mejora continua de los procesos.

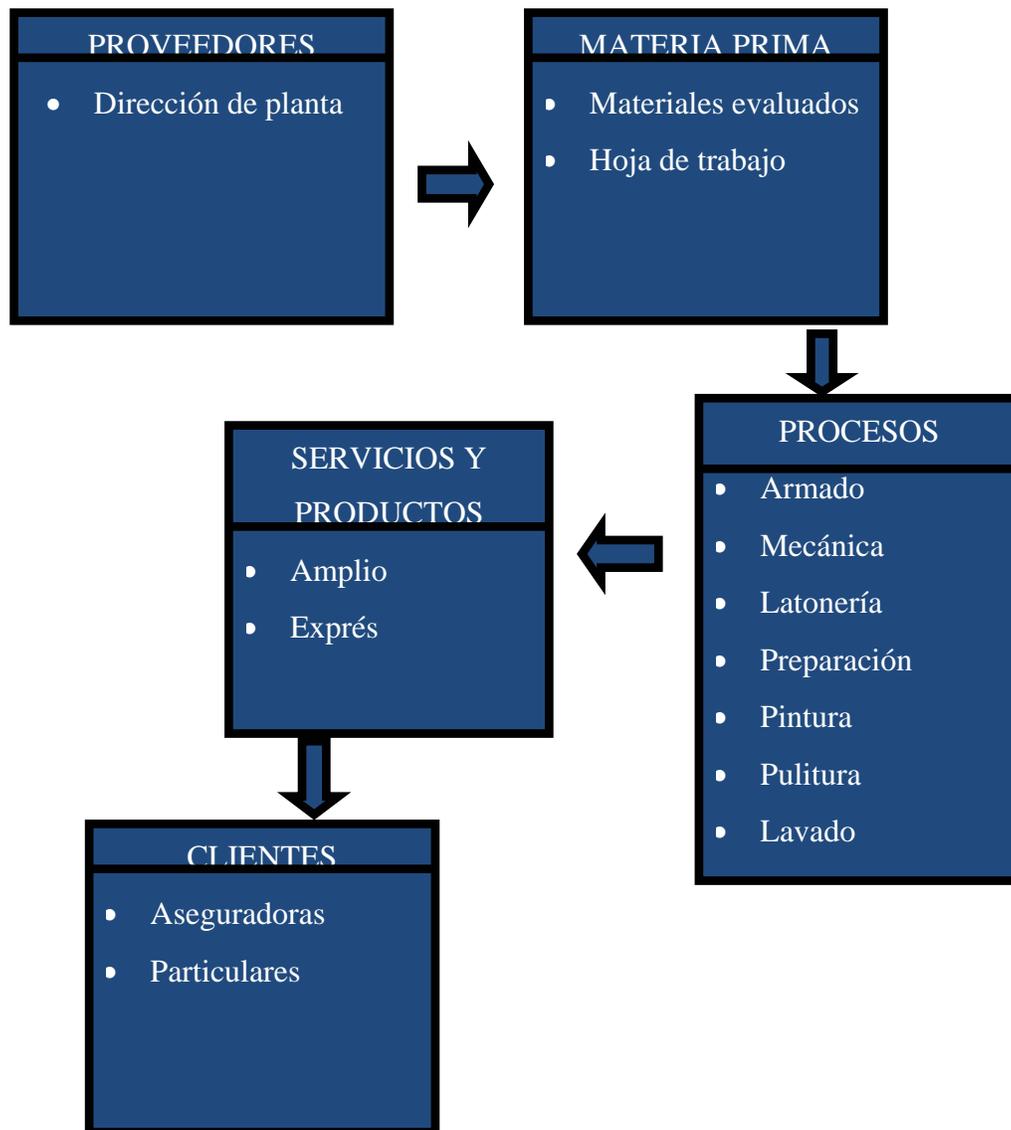


Figura 6.2 Diagrama de caracterización

Fuente. Elaboración propia

PROCESOS

Prestar servicio amplio o exprés al vehículo entrante según sea la especificación de trabajo.

SUB PROCESOS

Comprobar si los materiales asignados abastecen o satisfacen la demanda del servicio a prestar.

Nota: Esta asignación luego de ser emitida la revisara el jefe de pato quien consecuentemente dará o no la orden a los operarios de prestar el servicio.

INSUMOS Y PRODUCTOS

Insumos	Productos
Hoja de trabajo	Hoja de trabajo revisada
Materiales asignados	Materiales comprobados
Herramientas	Prestación de servicio

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

ÁREA DE ARMADO

Operación #1: Quitar grapas, pernos o remaches.

Pasos	Proceso
1	Identificar Piezas.
2	Empezar de forma descendente en tamaño de piezas (desde la más grande hasta la más pequeña).
3	Clasificar en cajas desechables los sujetadores de la pieza (previamente identificar la caja con los datos de vehículo tales como: Marca, modelo, color, placa y pieza).

Operación #2: Desmontar.

Pasos	Proceso
1	Se desmontaran las piezas con orden lógico de ensamble.

Operación #3: Almacenamiento de pernos.

Pasos	Proceso
1	Se colocaran los pernos en las cajas registradas según sea su caso.

Operación #4: Traslado.

Pasos	Proceso
1	La pieza se trasladara con orden de prioridad a su siguiente estación (la mas dañada tendrá prioridad).

ÁREA DE PREPARACIÓN

Operación #1: Lijar pieza.

Pasos	Proceso
1	Se tomara lijadora rotacional a presión.
2	Se lijara la pieza desde la parta mas afectada hacia la menos afectada de la pieza.
3	Se inspeccionara y se retocara en los sitios que se observen deficiencias en el acabado de la tarea.

Operación N#2: Fondear pieza.

Pasos	Proceso
1	Se prepara el plástico según el acabado deseado.
2	Se tomara en cuenta la cantidad necesaria para no sobre preparar material.
3	Se aplicara la el polímero en la parte deseada.

Operación N#3: Re-lijado.

Pasos	Proceso
1	Se tomara lijadora rotacional a presión.
2	Se lijara los relieves que no coincidan con la línea del vehículo.
3	Se inspeccionara y se retocara en los sitios que se observen deficiencias en el acabado de la tarea.

Operación N#4: Traslado.

Pasos	Proceso
1	Se enviara al área de pintado según sea la disponibilidad de ingreso.

ÁREA DE PINTURA

Operación N#1: Pintura de fondo.

Pasos	Proceso
1	Se colocara una capa de pintura adherente de fondo a la pieza en cuestión.
2	Se dará una holgura de tiempo de para secar y repasar.

Operación N#2: Preparación de pintura.

Pasos	Proceso
1	Se buscara en la base de datos el color a preparar si no esta actualizado se procederá a: <ul style="list-style-type: none"> • Encontrar la tonalidad deseada por el método de ensayo y error. • Una vez alcanzado la tonalidad deseada se registrara en la base de datos del computador del laboratorio de mezcla de pinturas la nueva fórmula.
2	Se procederá a preparar la cantidad correspondiente al color necesitado.

Operación N#3: Re-lijar pieza.

Pasos	Proceso
1	Se re-lijara la pieza desde la parte donde estuvo mas afectada hasta los bordes de menos daños con el fin que la pintura se adhiera completamente.

Operación N#4: Pintar pieza.

Pasos	Proceso
1	Se colocaran las pasadas de pintura necesarias hasta llegar a acabado deseado.
2	Se dará una holgura de tiempo de para secar y repasar.

Operación N#5: Aplicar transparente.

Pasos	Proceso
1	Se colocaran las pasadas de transparente protector para dar brillo, cubrir la pintura y dar un buen acabado a la pieza.

Operación N#6: Secado.

Pasos	Proceso
1	Se colocara el horno a una temperatura de 55 a 65 grados en caso de que la pieza sea metálica.
2	Se colocara el horno a una temperatura de 30 a 35 grados en caso de que la pieza sea un polímero preferiblemente para estos casos que se usen los reflectores ya que estos expiden calor a esa temperatura.
3	Dejar 30 min en cabina.

Operación N#7 Traslado.

Pasos	Proceso
1	Se trasladara al área de pulido.

ÁREA DE PULITURA

Operación N#1: Pulido.

Pasos	Proceso
1	Priorizar pieza de mayor tamaño.
2	Aplicar líquido pulidor.
3	Pulir pieza.

Operación N#2: Lijar pieza.

Pasos	Proceso
1	Lijar finamente los últimos detalles de la línea de la pieza.
2	Pulir nuevamente.
3	Encerar pieza.

ÁREA DE ARMADO

Operación N#1: Ensamble.

Pasos	Proceso
1	Se ensambla pieza.
2	Se colocan los ajustes que se resguardaron en las cajas previamente registradas.

ÁREA DE LAVADO

Operación N#1: Lavado.

Pasos	Proceso
1	Lavar vehículo.
2	Secar vehículo.

ÁREA DE DETALLE

Operación N#1: Detallado.

Pasos	Proceso
1	Chequear acabados de pintura.
2	Retirar residuos de líquido para pulir.

RESULTADOS

- Normalización de métodos de trabajo.
- Agilización de los procesos y procedimientos.
- Mejoras continuas de calidad en producto final.

CONCLUSIONES

- Estos procedimientos están generalizados para ser aplicados a todos los casos específicos que se presenten en el patio de trabajo.
- Debe de estar siendo supervisada la aplicación lógica de esta secuencia para propuestas futuras de mejora continua.
- El pulido se tiene que realizar de forma ascendente esto dará mayor confiabilidad a la hora de trasladarlo a la siguiente estación en que la pieza fue procesada correctamente.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los pasos con mayor supervisión sean:
 - a) Colocación de ajustes en cajas ya que es un nuevo procedimiento.
 - b) Detalle de fondeado.
 - c) Preparación y registro de la actualización de tonos en el área de pintado.
 - d) En el área de detalle se tienen que canalizar estrictamente los aspectos de esta forma:
 - 1) Inspección de acabado de pintura.
 - 2) Retiro de excedentes de líquido para pulir.

- Es recomendable que la hoja de trabajo sea adherida en el vidrio parabrisas en su parte interna esto ayudara a que no se extravié dicho documento en caso que el vidrio se encuentre dañado o simplemente no se encuentre colocarse en la guantera del vehículo vale la pena recalcar que esto es aplicable a los vehículos que se le prestaran servicio amplio los servicios exprés serán asignados en cuestiones de operación por el jefe de patio.

CAPÍTULO VII

COSTOS DE LA PROPUESTA

7.1 Introducción

Para la realización del proyecto que formuló una propuesta de mejoras en el taller centro car debe invertir en las distintas alternativas o componentes que engloban las mejoras esto con el fin del mejoramiento explicito de las operaciones en el taller centro car y el mayor rendimiento de los recursos con las cuales se realizan.

7.2 Costos de materiales

Los costos de materiales implementados para llevar a cabo la propuesta de mejoras de los procesos del taller centro car fueron los siguientes que se reflejan en la tabla 7.1:

Tabla 7.1 Costo de materiales

Materiales	Costos
Lápices, papeles, sobres, carpetas, resma de papel, entre otros.	450
Σ	450

Fuente. Elaboración propia.

7.3 Costos de manual

Los costos de reproducción del manual de procedimientos para los procedimientos de trabajo se reflejan en la siguiente tabla 7.2:

Tabla 7.2 Costos de manual

Manual	Cantidad	Costos
Impresión	25	225
Encuadernado	25	100
	Σ	325

Fuente. Elaboración propia.

7.4 Costos de maquinaria y herramientas

Los costos de maquinarias y herramientas que eran necesarias para actualizaciones en los procesos se reflejan en la siguiente tabla 7.3:

Tabla 7.3 Costos de maquinaria y herramientas

Maquinarias y herramientas	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Kid de llaves simples	5	725	3625

Continuación de la tabla 7.3 Costos de maquinaria y herramientas

Maquinarias y herramientas	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Pulidoras	1	900	900
Lijadoras	2	345	690
Compresores	1	5000	5000
		Σ	10215

Fuente. Elaboración propia.

7.5 Costo de cursos de capacitación

Los costos de cursos de nivelación y capacitación del personal de patio se reflejan en la siguiente tabla 7.4:

Tabla 7.4 Costos de cursos de capacitación

Cursos	Costos
Curso básico de shiao	2300
Curso básico maquinas	1200

glasurit

Continuación de la tabla 7.4 Costos de cursos de capacitación

Cursos	Costos
Curso avanzado de maquinas glasurit	1650
Σ	5150

Fuente. Elaboración propia.

7.6 Costos de ropa indumentaria de seguridad

Los costos de ropa indumentaria necesaria para un ambiente cómodo y más seguro para el trabajador de patio se reflejan en la siguiente tabla 7.5:

Tabla 7.5 Costos de ropa indumentaria de seguridad

Ropa indumentaria	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Bragas azules	25	75.89	1897
Careta para soldar	2	71.43	142.9

Lentes Tecna claro	25	8.04	201
Guantes tejidos	50	2.23	111.5

Continuación de la tabla 7.5 Costos de ropa indumentaria de seguridad

Ropa indumentaria	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Guantes de cuero	50	8.73	436.5
Media mascara	4	116.76	467
Faja lumbar	8	40.57	324.6
Linterna de cabeza	4	71.43	285.7
Botas de seguridad	15	200	3000
Botas plasticas	10	78	780
		Σ	7646

Fuente. Elaboración propia

7.7 Costos de reparaciones y reemplazos de infraestructura y equipos a fin

Los costos asociados con reparaciones y reemplazo de equipos necesarios para el desarrollo de las operaciones en el patio de trabajo están en la siguiente tabla 7.6:

Tabla 7.6 Costos de reparación y reemplazos de infraestructura y equipos a fin

Reparaciones y reemplazos	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Laminas aceroli 6,15	15	100	1500

Continuación tabla 7.6 Costos de reparación y reemplazos de infraestructura y equipos a fin

Reparaciones y reemplazos	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Bombillas	5	55	275
Extractores	1	300	300
Ventiladores	1	150	150
Manguera de hule	1	120	120
Pintar piso de patio	#	30000	30000
		Σ	32345

Fuente. Elaboración propia.

La siguiente tabla nos refleja la suma de todos los costos que son necesarios para la ejecución de la propuesta de solución a continuación de la siguiente tabla se verán reflejados en la tabla 7.7:

7.8 Resumen de costos totales

Tabla 7.7 Costos totales

Concepto	Total
Materiales de papelería	450
Manual	325
Maquinarias y herramientas	10215
Cursos de capacitación	5150
Equipo y ropa indumentaria de seguridad	7646
Reparaciones y reemplazos de equipo e infraestructura	32345
Σ	55356

Fuente. Elaboración propia.

Es importante destacar que entre los costos asociados a la propuesta y recomendaciones no están los costos de implementación y divulgación del manual de procedimientos, ya que la implementación del mismo será divulgado, por medio de la coordinación del supervisor de patio mediante de la implementación de mesas de trabajo en los tiempos estipulados por la empresa para difundir las charlas.

CONCLUSIONES

1.-Luego de realizar el diagnostico de la situación actual donde se estudio el proceso productivo mediante la toma de una muestra y a esa mismas hacerle un estudio de tiempos se logro determinar las tareas criticas y se logro considerar que la propuesta a considerar es la de la implementación de dicho manual o instructivo de trabajo.

2.-Se logro determinar que pocas demoras tienen que ver con la distribución de planta o la capacidad que ofrece la planta, mas sin embargo se observo simultáneamente que la estructura tiene decadencia en alguna de sus partes y esto hay que considerarlo.

3.-Se observo que el personal es una causa directa y con alta ponderación a lo que se refieren las demoras por entrega.

4.-Se concluyo que es de vital importancia el hecho de adiestrar lo mas rápido posible al personal ya que esta es una de las causantes que retrasan en su máxima expresión el proceso productivo.

5.-Aunque por razones de tiempo la estimación se enfoco a una sola de las piezas luego de mostrar los resultados al gerente general este nos dio el aporte que las demás seguirían su misma tendencia por lo que el instructivo o manual de procedimientos es totalmente aplicable para todas las piezas de autopartes que se puedan estudiar en esta empresa.

RECOMENDACIONES

1.-Se recomienda implementar políticas de organización y planificación de actividades y las tareas a realizar.

2.-Se recomienda promover jornadas de preparación entre cursos de actualización, adiestramiento y otras para los empleados en sus distintas áreas de trabajo. Se enfatiza que entre los cursos de mejoramiento en la capacidad de conocimiento del área y aumento de calificación de los trabajadores se destaquen los cursos de adiestramiento de manejo de equipos, maquinarias y herramientas.

3.-Se recomienda realizar charlas diarias donde se indiquen los accidentes más frecuentes y como actuar en caso de incurrir en uno de ellos antes de iniciar la jornada laboral.

4.-Se recomienda realizar charlas antes del inicio de la jornada laboral diaria donde se indiquen los objetivos a cumplir en dicho día.

5.-Se recomienda que se cree un banco de datos en la computadora que se encuentra en el laboratorio de pinturas y que en este se registre las nuevas porciones de aditivos que se necesitan para alcanzar un balance en la fórmula actualizada de pintura según sea la tonalidad deseada que necesite el vehículo de la marca correspondiente.

6.-Se recomienda reformular el inventario para abastecer de manera efectiva la demanda existente en los insumos por la empresa, así como la reorganización del stock de repuestos que se encuentra en una situación inadecuada para operar.

7.-Se recomienda reemplazar las herramientas ajustables y simples que se encuentran en mal estado, también que se suministren destornilladores con punta de imán eléctricos para los puntos que presenten más dificultad a la hora de ensamblar o ajustar las piezas a las áreas de armado y latonería, reparar los equipos tales como pulidoras y lijadoras que se encuentran deshabilitados así como también evaluar la posibilidad de aumentar la capacidad en los compresores para el aumento de su potencia.

8.-Se recomienda que se reparen los extractores y ventiladores que se encuentran en el patio de trabajo o en su defecto de reemplazarse, como también que se evalúe el hecho de colocar un manto aislante de calor en el techo del patio de trabajo.

9.-Se recomienda que se pinten los pisos donde se encuentran los hornos (cabinas simples y presurizadas) y cambiar las láminas que están dañadas en el techo que a la hora de llover presentan filtraciones.

10.-Se recomienda colocar las bombillas faltantes y reemplazar las dañadas.

11.-Se recomienda dotar al personal con carácter primordial dotar al personal que labora en el patio de trabajo con ropa y equipos indumentarios según sea la actividad que realice el mismo.

12.-Es recomendable que la hoja de trabajo sea adherida en el vidrio parabrisas en su parte interna esto ayudara a que no se extravié dicho documento en caso que el vidrio se encuentre dañado o simplemente no se encuentre colocarse en la guantera del vehículo vale la pena recalcar que esto es aplicable a los vehículos que se le prestaran servicio amplio; los servicios express serán asignados en cuestiones de operación por el jefe de patio.

BIBLIOGRAFÍA

- Castillo, A. y Sánchez, M. (2001). **Estudio de la productividad de los procesos de pintura y electropunto de una ensambladora de partes automotrices.** Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero industrial. Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Venezuela.
- Conde, E. y Almeida, J. (1993). **Análisis y mejoras de las líneas de producción de una planta ensambladora para introducir un nuevo modelo de vehículo.** Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero industrial. Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Venezuela.
- (DUPONT 2008). Automotive manufacture. Disponible en: http://pc.dupont.com/dpc/en/US/html/visitor/common/pdfs/b/product/dr/Chroma_System_SP/H-19296S_3939S.pdf.
- Fulco, L. (2003). **Análisis y mejora en el proceso de pintado de unidades en una planta ensambladora de automóviles.** Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero industrial. Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Venezuela.
- (GLASURIT 2003). Classic car colors, Disponible en: <http://www.glasurit.com.ar/>: <http://www.glasurit.com.ar/>

- HERNANDEZ, R. F. (2003). “**Metodología de la Investigación**” (3ª Ed. ed.). D.F, México: Mc Graw Hill.
- (HERRAMIENTAS INDUSTRIALES 2002). Disponible en: <http://www.construpages.com/español/herramientas-industriales.html>
- HODSON, W. (1998). “**Manual II de Ingeniería Industrial**” (4ª ed. ed., Vol. II). D.F, Mexico: I Mc. Graw Hill.
- Ledezma, P. (1999). **Determinación de estándares de producción y estudio de capacidad del sistema productivo de una empresa ensambladora de vehículos.** Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero industrial. Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Venezuela.
- López, C. (2002). **Estandarización del proceso de ensamblaje de motores para vehículos de carga liviana en una planta ensambladora automotriz.** Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero industrial. Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Venezuela.
- Loreto, N. y Velásquez, A. (2000). **Determinación de los tiempos estándares por medio de los métodos de cronometrado y medición de tiempos y métodos (M.T.M) en las líneas de ensamblaje de un nuevo modelo de vehículo en una empresa automotriz.** Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero industrial. Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Venezuela.

- MAYNARD, H.B. (1960). **“Manual de ingeniería de la producción industrial”** (1ª Ed. ed.). Barcelona, España: Reverte S. A.
- NIEBEL, B Y FREIVALDS, A. (2001) **“Ingeniería industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo”** (10^{ma} Ed. ed.). D.F, México: Alfaomega.
- RAMÍREZ, T. (2006). **“Cómo Hacer un Proyecto de Investigación”** (1ª ed ed.). Caracas, Venezuela: Panapo.
- SABINO, C. (2002).**“El Proceso de Investigación”** (1ª Ed. ed.). Caracas, Venezuela: Panapo.
- VOLLMANN, T. B. (1997). **“Planificación y Control de la Fabricación”**. Barcelona, España : Mc. Graw- Hill/Irwin.

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y
ASCENSO:**

TÍTULO	Propuesta de mejoras en el proceso de producción de una empresa que se encarga de la latonería y pintura de vehículos
SUBTÍTULO	

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CULAC / E MAIL
Sandoval Z. Jesús G.	CVLAC : 18.278.787 E MAIL : jesussandoval23@gmail.com
Acosta R. Pablo A.	CVLAC: 17.787.123 E MAIL: Pablo_acosta@hotmail.com
	CVLAC: E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:

PALÁBRAS O FRASES CLAVES:

Latonería, Pintura, Patio de trabajo, Cabina, Vehículo.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ÁREA	SUBÁREA
<u>Ingeniería y Ciencias Aplicadas</u>	<u>Sistemas Industriales</u>

RESUMEN (ABSTRACT):

En el presente proyecto de investigación se realizo un análisis de la situación actual que presentaba el proceso productivo del taller de auto pinturas centro car c.a. Simultáneamente se realizo un análisis a como se encontraban esos procesos en determinado momento para así conseguir las fallas pertinentes según nuestro enfoque de mejora una vez que se encontraron las fallas correspondientes a nuestro análisis se procedió a realizar propuestas de mejoras donde se nos presentaron múltiples ideas a desarrollar pero la que nos pareció la mas indicada y que se adaptaba mejor, era la realización de un manual de procedimientos que cumpliera con requisitos básicos en cuanto a las normativas correspondientes pero q fuese a su vez de fácil entendimiento, luego de cumplir con estos objetivos se procedió a estimar los costos referentes a las mejoras propuestas.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

CONTRIBUIDORES:

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
	ROL	CA	AS X	TU	JU
Barrios, Alirio	CVLAC:	16.898.245			
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
Carvajal, Gustavo	ROL	CA	AS	TU	JU X
	CVLAC:	3.358.186			
	E_MAIL				
	E_MAIL				
Rojas, Hernán	ROL	CA	AS	TU	JU X
	CVLAC:	8.958.507			
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU
	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

2010	04	06
AÑO	MES	DÍA

LENGUAJE: SPA

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ARCHIVO (S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS.propuesta_de_mejoras_planta_de_latoneria_ y_pintura_de_vehiculos.doc	Application/pdf

CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS: A B C D E F G H I J K L
M N O P Q R S T U V W X Y Z . a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z . 0 1 2
3 4 5 6 7 8 9 .

ALCANCE

ESPACIAL: _____ (OPCIONAL)

TEMPORAL: _____ (OPCIONAL)

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Ingeniero Industrial

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Pre-Grado

ÁREA DE ESTUDIO:

Departamento de Sistemas Industriales

INSTITUCIÓN:

Universidad de Oriente, Núcleo Anzoátegui.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

DERECHOS

De acuerdo con el artículo 41 de reglamento de trabajo de grado de la universidad de oriente: “los trabajos de grado son de exclusiva propiedad de la universidad y solo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del consejo de núcleo respectivo. Quien lo participará al consejo universitario”.

Sandoval, Jesús

AUTOR 1

Acosta, Pablo

AUTOR 2

Barrios, Alirio

TUTOR

Carvajal, Gustavo

JURADO 1

Rojas, Hernán

JURADO 2

Yanitza Rodríguez

POR LA SUBCOMISIÓN DE TESIS