



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD PARA EL MEJORAMIENTO EN LOS ACABADOS Y SERVICIOS DE LA EMPRESA SERVI-AUTOS S.A EN EL CANTÓN LATACUNGA EN EL SECTOR LA MATRIZ

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial

Autor :

Córdova Espin Anthony Jason

Tutor Académico:

Ing. Freddy Eduardo Quinchimbla Pisuña

LATACUNGA- ECUADOR

2022



Ingeniería
Industrial

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo, **Córdova Espin Anthony Jason** declaro ser autor del presente proyecto de investigación:

DISEÑO DE UN PLAN DE GESTION DE CONTROL DE CALIDAD PARA EL MEJORAMIENTO EN LOS ACABADOS Y SERVICIOS DE LA EMPRESA SERVI-AUTOS S.A EN EL CANTÓN LATACUNGA EN EL SECTOR LA MATRIZ, siendo el **Ing. Freddy Eduardo Quinchimbla Pisuña** tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Córdova Espin Anthony Jason

C.I: 0550496210



Ingeniería
Industrial

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“DISEÑO DE UN PLAN DE GESTION DE CONTROL DE CALIDAD PARA EL MEJORAMIENTO EN LOS ACABADOS Y SERVICIOS DE LA EMPRESA SERVI-AUTOS S.A EN EL CANTÓN LATACUNGA EN EL SECTOR LA MATRIZ”, de **Córdova Espin Anthony Jason**, de la carrera **Ingeniería Industrial**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de **Ciencias De La Ingeniería y Aplicadas** de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Marzo del 2022

El Tutor



Tutor de Titulación de Proyecto de Investigación.
Ing. Freddy Eduardo Quinchimbla Pisuña
CC: 1719310508



Ingeniería
Industrial

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la facultad de **Ciencias De La Ingeniería y Aplicadas**; por cuanto, el postulante: **Córdova Espin Anthony Jason**, con cedula de ciudadanía: **0550496210**, con el título de Proyecto de titulación: **DISEÑO DE UN PLAN DE GESTION DE CONTROL DE CALIDAD PARA EL MEJORAMIENTO EN LOS ACABADOS Y SERVICIOS DE LA EMPRESA SERVI-AUTOS S.A EN EL CANTÓN LATACUNGA EN EL SECTOR LA MATRIZ**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Marzo del 2022

Para constancia firman:

.....
Lector 1 (Presidente)
Msc. Xiomara Alejandra Zambrano Navarrete
CC: 1313058453

.....
Lector 2
Msc. Raúl Heriberto Andrango Guayasamin
CC: 1717526253

.....
Lector 3
Msc. Ángel Marcelo Tello Condor
CC: 0501518559



AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios que con su infinito amor derramo sobre mí la sabiduría y la fuerza necesaria para culminar con éxito mi carrera.

Agradezco a mis padres, Edgar Córdova y Ximena Espín que con su apoyo incondicional y enseñanzas forjaron un hombre bueno y con valores. Gracias por creer en mí y nunca rendirse conmigo.

Gracias a mi esposa, Katherine Chisaguano por apoyarme y acompañarme en los momentos más difíciles. Gracias por estar en mi vida.

Agradezco a mis docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi en la carrera de Ingeniería Industrial por haberme compartido sus conocimientos y haber guiado con éxito a la formación de un nuevo profesional.

A mis amigos, por acompañarme en este viaje, sin duda alguna el apoyo mutuo nos ayudó a mantenernos de pie.

Anthony Córdova



DEDICATORIA

Mi tesis se la dedico a mi Padre Edgar Cordova, quien lucho y nunca se rindió por ofrecernos un mejor futuro, quien con su cariño y enseñanzas mantiene unida a nuestra familia.

Con amor a mi Madre Ximena Espin, quien me enseñó a luchar incansablemente por mis sueños y quien me acompañó a cumplir cada una de mis metas.

A mis hermanos Mishel, Jhon y Elian, por ser pilares fundamentales en mi crecimiento como persona, ellos me enseñaron el cariño verdadero y desinteresado, es por esto que les estoy eternamente agradecido.

Anthony Córdova



INDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORIA	i
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN.....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN	xviii
ABSTRACT	xix
AVAL DEL ABSTRAC	xx
1 INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2 INTRODUCCIÓN	3
2.1 EL PROBLEMA.....	3
2.1.1 Situación Problémica.....	3
2.1.2 Formulación del Problema.....	4
2.2 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN.....	4
2.3 BENEFICIARIOS.....	4
2.4 JUSTIFICACIÓN	4
2.5 HIPÓTESIS.....	5
2.6 OBJETIVOS	6
2.6.1 General.....	6
2.6.2 Específicos.....	6
2.7 SISTEMA DE TAREAS.....	7
3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	10
3.1 ESTADO DEL ARTE.....	10
3.2 LA EMPRESA.....	12
3.2.1 Importancia de la Empresa	12
3.2.2 Tipos de Empresa	12



3.3	ADMINISTRACIÓN.....	14
3.3.1	Importancia.....	14
3.3.2	Características.....	14
3.4	PRODUCTIVIDAD.....	15
3.4.1	Importancia.....	15
3.5	CALIDAD.....	16
3.5.1	Gestión de la calidad.....	16
3.5.2	Control de la Calidad.....	16
3.6	PLAN DE GESTION DE CONTROL DE CALIDAD	16
3.6.1	Beneficios de un plan de gestión de calidad.....	17
3.6.2	Necesidad de implantar un plan de gestión de calidad.....	17
3.6.3	Principios básicos de la gestión de calidad.....	18
3.6.3.1	Enfoque al cliente.....	18
3.6.3.2	Liderazgo.....	18
3.6.3.3	Compromiso del personal.....	18
3.6.3.4	Enfoque basado en los procesos.....	18
3.6.3.5	Mejoramiento continuo gestión de la toma de decisiones.....	18
3.6.4	Indicadores de Gestión de calidad.....	19
3.7	PROPUESTA DE MEJORA	19
3.7.1	Plan de mejoramiento	19
3.7.2	Análisis y procesamiento de datos.....	20
3.8	NORMAS NACIONALES DE DOCUMENTACIÓN DE CALIDAD.....	20
3.8.1	Normas INEN.....	21
3.9	NORMATIVA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2664.....	21
3.9.1	Requisitos mínimos	21
3.9.1.1	Infraestructura	21
3.9.1.2	Herramientas y equipos de trabajo	22



3.9.1.3	Talento humano.....	22
3.9.1.4	Producto	22
3.10	NORMATIVA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2281.....	22
3.10.1	Requisitos	22
3.10.1.1	Lacas.....	22
3.10.1.2	Olor.....	23
3.10.1.3	Condiciones de aplicación.....	23
3.10.1.4	Temperatura de aplicación	23
3.11	NORMATIVA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2287.....	23
3.11.1	Requisitos	23
3.11.1.1	Masillas	23
3.11.1.2	Aspecto.....	23
3.11.1.3	Lijabilidad	24
3.11.1.4	Condiciones de aplicación.....	24
3.11.2	Beneficios de adquirir una normativa.....	24
3.12	CICLO PHVA.....	24
3.12.1	Planificar.....	25
3.12.2	Hacer.....	25
3.12.3	Verificar.....	25
3.12.4	Actuar	25
3.13	DIAGRAMA SIPOC	25
3.13.1	Modelamiento de un SIPOC.....	26
3.13.1.1	Control.....	26
3.13.1.2	Mecanismos.....	26
3.13.1.3	Entradas.....	26
3.13.1.4	Salidas	26
3.14	ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.....	26



3.14.1	Selección de actividad	27
3.14.2	Selección de herramientas de estudio de tiempos	27
3.14.2.1	Estudio de tiempos con cronómetro	27
3.14.2.2	Estudio de tiempo con tablero de datos.....	27
3.14.2.3	Ficha de estudio de tiempos	27
3.14.3	Selección de trabajadores	28
3.14.3.1	Trabajadores representativos.....	28
3.14.3.2	Trabajadores calificados.....	28
3.14.4	Tiempo estándar	28
3.15	MODELO 5S DE CALIDAD	29
3.15.1	Seiri (clasificación).....	29
3.15.2	Seiton(organización).....	29
3.15.3	Seiso (limpieza)	29
3.15.4	Seiketsu (estandarización y control).....	29
3.15.5	Shitsuke (disciplina y compromiso)	29
3.16	IDENTIFICACIÓN DE MUDAS (7 DESPERDICIOS).....	29
3.16.1	Inventario.....	30
3.16.2	Rechazo de producto defectuoso	30
3.16.3	Movimiento	30
3.16.4	Sobreproducción.....	30
3.16.5	Procesamiento.....	30
3.16.6	Espera	30
3.16.7	Transporte.....	30
3.17	DIAGRAMAS DE FLUJO	30
4	MATERIALES Y METODOS	31
4.1	MATERIALES	31
4.2	TIPO DE INVESTIGACION	31



4.2.1	Investigación de campo	31
4.2.2	Investigación documental	32
4.2.3	Investigación descriptiva	32
4.3	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	32
4.3.1	Método inductivo-deductivo.....	32
4.3.2	Método analítico -sintético	32
4.4	TECNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS	32
4.4.1	Entrevista	32
4.4.2	Observación.	32
4.4.3	Ficha de tiempos y movimientos	33
4.4.4	Diagramas de procesos	33
4.4.5	Lista de chequeo de las 5S de calidad	33
4.4.6	Lista de chequeo de MUDAS (7 DESPERDICIOS)	35
4.4.7	Instructivos de trabajo	36
5	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	36
5.1.1	LA EMPRESA	36
5.1.2	Misión.....	36
5.1.3	Visión.....	37
5.1.4	Estructura Organizacional	37
5.1.5	Área de estudio	37
5.1.6	Distribución actual de la planta	38
5.2	OBTENCIÓN DE RESULTADOS DEL PRIMER OBJETIVO	39
5.2.1	Mapeo	39
5.2.2	Técnica de VSM (value stream mapping)	40
5.2.3	Secuencia-Interacción.....	41
5.2.4	Mapa de Proceso de masillado y lijado	41
5.2.5	Diagrama de análisis de procesos.....	43



5.2.6	Factores de riesgo	45
5.2.7	Parámetros de control de proceso	46
5.2.7.1	Política de la institución	46
5.2.7.2	Política de la normativa NTE INEN 2 287	46
5.3	OBTENCIÓN DE RESULTADOS DEL SEGUNDO OBJETIVO	47
5.3.1	Identificación de entradas y salidas del proceso.....	47
5.3.2	Identificación de controles y mecanismos del proceso	48
5.3.3	Proceso agregador de valor desglosado de acuerdo al ciclo PHVA.....	49
5.3.4	Despliegue del diagrama SIPOC	49
5.3.5	Instructivo de trabajo	50
5.4	OBTENCIÓN DE RESULTADOS DEL TERCER OBJETIVO.....	51
5.4.1	Aplicación de las 5S	51
5.4.1.1	Primer Pilar	51
5.4.1.2	Segundo pilar.....	52
5.4.1.3	Tercer pilar	52
5.4.1.4	Cuarto pilar.....	53
5.4.1.5	Quinto pilar	53
5.4.2	Aplicación de los 7 desperdicios	54
5.4.2.1	Antes de la aplicación de documentos de control	54
5.4.3	Estudio de tiempos.....	58
5.4.4	Muestras.....	58
5.4.5	Control estadístico del proceso.....	59
5.4.6	Tiempo promedio	59
5.4.7	Desviación estándar.....	59
5.4.8	Método de valoración de ritmo de trabajo.....	61
5.4.9	Tiempo Normal.....	62
5.4.10	Tiempo estándar	62



5.4.11	Eliminación de LCS y LCI.....	65
5.4.12	Tiempo de ciclo	66
5.4.13	Tiempo de ciclo sin suplementos y ritmo de trabajo	66
5.4.14	Tiempo de ciclo con suplementos y ritmo de trabajo	67
5.4.15	Diagrama de flujo de procesos	67
5.4.16	Tiempo por unidad.....	69
5.4.16.1	Número de estaciones.....	69
5.4.16.2	Eficiencia.....	70
5.4.17	Índice de productividad	70
5.4.18	Numero de operarios	70
5.4.19	Productividad.....	71
5.4.20	Six-Sigma	71
5.4.21	Propuesta de distribución de planta	72
5.5	IMPACTO.....	73
5.5.1	Impacto Técnico	73
5.5.2	Impacto Social	73
5.5.3	Impacto Ambiental	73
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	73
6.1	Conclusiones	73
6.2	Recomendaciones	74
7	BIBLIOGRAFIA.....	75
8	ANEXOS.....	78



INDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Diagrama SIPOC.....	25
Figura 3.2. Ficha de toma de Tiempos	28
Figura 3.3. Diagrama de Flujo.....	31
Figura 4.1. Ficha de toma de tiempos.....	33
Figura 4.2. Lista de las 5S	34
Figura 4.3. Lista de Mudas	35
Figura 5.1. Ubicación Google Maps.....	36
Figura 5.2. Estructura de la Organización	37
Figura 5.3. Distribución de la empresa.....	38
Figura 5.4. Mapeo de procesos.....	39
Figura 5.5. Diagrama VSM	40
Figura 5.6. Interrelación de procesos.....	41
Figura 5.7. Proceso de masillado y lijado.....	42
Figura 5.8. Diagrama de análisis de proceso	43
Figura 5.9. Entradas y salidas.....	47
Figura 5.10. Controles y mecanismos	48
Figura 5.11. Despliegue SIPOC	49
Figura 5.12. Instructivo de trabajo.....	50
Figura 5.13. Límites de control	61
Figura 5.14. Sistema de suplementos OIT.....	63
Figura 5.15. Parámetros de control de asignación.....	67
Figura 5.16. Diagrama de flujo de procesos.....	68
Figura 5.17. Propuesta de Distribución	72
Figura 5.18. Organizar.....	78
Figura 5.19. Ordenar herramientas	78
Figura 5.20. Limpieza.....	79



Figura 5.21. Control.....	79
Figura 5.22. Disciplina	80
Figura 5.23. Masilla empleada	80
Figura 5.24. Toma de tiempo.....	81
Figura 5.25. Toma de tiempos de masillado y lijado.....	81
Figura 5.26. Muestras	82



INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Beneficiarios.....	4
Tabla 5.1. Diagrama de análisis de procesos.....	44
Tabla 5.2. Agrupación de procesos	44
Tabla 5.3. Identificación de factores de riesgo	45
Tabla 5.4. Política de la institución	46
Tabla 5.5. Política de la normativa NTE INEN 2287	47
Tabla 5.6. Ponderaciones.....	51
Tabla 5.7. Organizar	51
Tabla 5.8. Ordenar	52
Tabla 5.9. Limpieza	52
Tabla 5.10. Control.....	53
Tabla 5.11. Autodisciplina.....	54
Tabla 5.12. Desperdicios en inventario	54
Tabla 5.13. Desperdicios por el rechazo del producto	55
Tabla 5.14. Desperdicios por movimiento.....	55
Tabla 5.15. Desperdicios por sobreproducción	56
Tabla 5.16. Desperdicios por procesamiento.....	56
Tabla 5.17. Desperdicios por espera.....	57
Tabla 5.18. Desperdicios de transporte	57
Tabla 5.19. Muestras de tiempos	58
Tabla 5.20. Desviación estándar.....	59
Tabla 5.21. Control de limites	60
Tabla 5.22. Valoración de ritmo de trabajo	61
Tabla 5.23. Valoración del ritmo de trabajo.....	62
Tabla 5.24. Suplementos aplicados a la organización.....	64
Tabla 5.25. Muestras sin límites.....	65



Tabla 5.26. Resultados.....	66
Tabla 5.27. TC sin suplementos	66
Tabla 5.28. TC con suplementos	67
Tabla 5.29. TC completo	69



INDICE DE ECUACIONES

Tiempo Total	58
Tiempo Promedio	59
Desviación Estándar	59
Límite Superior.....	60
Límite Inferior	60
Tiempo Normal.....	62
Tiempo Estándar.....	64
Tiempo Total	65
Tiempo por Unidad.....	69
Número de Estaciones	69
Eficiencia	70
Índice de productividad	70
Número de Operarios.....	70
Productividad.....	71
DPMO.....	71



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS

Tema: “DISEÑO DE UN PLAN DE GESTION DE CONTROL DE CALIDAD PARA EL MEJORAMIENTO EN LOS ACABADOS Y SERVICIOS DE LA EMPRESA SERVI-AUTOS S.A EN EL CANTON LATACUNGA EN EL SECTOR LA MATRIZ”.

Autor: Córdova Espin Anthony Jason

RESUMEN

El objetivo de este proyecto es diseñar y proponer un plan de gestión de control de calidad para la empresa SERVI-AUTOS S.A que gestione de mejor manera los procesos agregadores de valor mediante la aplicación de diversas herramientas de ingeniería industrial como son la aplicación de las 5S, estudio de tiempos y movimientos, identificación de parámetros de control, despliegue SIPOC esto con el fin de optimizar y garantizar las actividades que se realizan en el proceso de masillado y lijado. El siguiente estudio se realizó mediante el tipo de investigación de campo, documental y descriptiva, utilizando los métodos de investigación inductivo-deductivo y analítico – sintético, puesto que se permitió la realización de las actividades de manera cercana a la empresa utilizando herramientas y técnicas como la observación, ficha de estudio de tiempos y movimientos, entrevista y diagrama de procesos, con la finalidad de juntar la información necesaria para la investigación planteada. A continuación, procede a ejecutar la descripción de cada uno de los procesos interrelacionados y se determina que el proceso agregar de valor es el proceso de masillado y lijado siendo este el punto determinante en el control de calidad del producto, se pretende generar un plan de gestión de control compuesto por un instructivo de trabajo, así como la designación del cumplimiento de parámetros de control establecidos en base a políticas de la empresa y normativas INEN establecidas.

Palabras claves: Optimizar, garantizar, eficiencia, calidad, parámetros de control, instructivo, compromiso.



TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

Topic: “A QUALITY CONTROL MANAGEMENT PLAN DESIGN FOR THE FINISHES AND SERVICES FROM SERVI-AUTOS S.A ENTERPRISE IMPROVEMENT INTO LATACUNGA CANTON, IN THE SECTOR LA MATRIZ”.

Author: Córdova Espin Anthony Jason

ABSTRACT

The project aim is to design and propose a quality control management plan for the SERVI-AUTOS SA enterprise, which better manages value-adding processes, by the various industrial engineering tools application such as the 5S application, times and movements study, control parameters identification, SIPOC deployment, in order to optimize and ensure the activities that made in the putty and sanding process. The following study was made, through the field, documentary and descriptive research type, by using the inductive-deductive and analytical-synthetic research methods, since were allowed the activities to make close way to the enterprise, it is using tools and techniques such as observation, time and movement study sheet, interview and processes diagram, in order to gather the necessary information for the proposed research. Next, it proceeds to execute the description of each the interrelated processes and it is determined, what the adding value process, it is the puttying and sanding process, it is being this the determining point into the product quality control, it is intended to generate a control management plan composed for work instructions, as well as, the set control parameters compliance designation based on enterprise policies and set INEN regulations. Thanks to this analysis, by the Quality Control Management Plan, it is searched to strengthen enterprise's leadership and commitment with the worker and vice versa, thus, it is keeping all its aligned and properly controlled processes.

Keywords: Optimize, guarantee, efficiency, quality, control parameters, instructions, commitment.

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de titulación cuyo título versa: **“DISEÑO DE UN PLAN DE GESTION DE CONTROL DE CALIDAD PARA EL MEJORAMIENTO EN LOS ACABADOS Y SERVICIOS DE LA EMPRESA SERVI-AUTOS S.A EN EL CANTON LATACUNGA EN EL SECTOR LA MATRIZ”**, presentado por: **Cordova Espin Anthony Jason**, estudiante de la Carrera de **Ingeniería Industrial** perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, 16 marzo del 2022

Atentamente,



CENTRO
DE IDIOMAS

Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502666514

1 INFORMACIÓN GENERAL

Título

Diseño de un Plan de Gestión de control de calidad para el mejoramiento en los acabados Y servicios de la empresa Servi-Autos S.A en el Cantón Latacunga En El Sector La Matriz.

Fecha de inicio

25 de octubre del 2021

Fecha de finalización

Finalización de 10mo nivel

Lugar de ejecución

La empresa SERVI-AUTO S.A se encuentra ubicada en la provincia de Cotopaxi en el cantón de Latacunga en el sector la Matriz-El Niagara

Facultad que auspicia

Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

Carrera que auspicia

Ingeniería Industrial

Proyecto de investigación vinculado

No Aplica

Equipo de Trabajo:

Tutor de Titulación: Freddy Eduardo Quinchimbla

Estudiante: Cordova Espín Anthony Jason

Área de Conocimiento:

Según la norma CINE-UNESCO, la presente propuesta se encuentra establecida en el área de 06 información y Comunicación (TIC) / 061 Información y Comunicación (TIC) / 0613 Software Desarrollo y análisis de aplicativos ya que con esta propuesta corresponde al diseño de un sistema de gestión de control de calidad.

Línea de investigación:

Gestión de la calidad y seguridad laboral.

Las investigaciones que se desarrollen en esta línea fomentarán la implementación de técnicas de gestión de calidad en los diferentes sistemas productivos, la evaluación y prevención de riesgos laborales y la aplicación de medidas y actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

Sub-lineas de investigación de la carrera:

- Administración y sistema de la Producción
- Calidad, diseño de procesos productivos e ingeniería de métodos

2 INTRODUCCIÓN

2.1 EL PROBLEMA

Un Plan de Gestión de Control de Calidad requiere de manera principal asegurar que sus productos o servicios estén reglamentados y sujetos a especificaciones de esta manera se llega a cumplir con los estándares de calidad que previamente van a ser fijados.

En la actualidad la apertura y globalización hacia el mercado es uno de los principales objetivos perseguidos por las empresas, esto está obligando a todas las empresas sin distinción de nacionalidad o actividad económica a replantear la gestión de control y calidad, con el propósito de conseguir un mejor nivel de rendimiento en la organización y como consecuencia lograr ser más competitivas y exitosas. En general las empresas cuentan con una amplia variedad de herramientas de calidad y gestión empresarial que han surgido como resultado de las necesidades propias en un marco de competencia y calidad. Es así como permanentemente la calidad para las organizaciones se traduce en una buena ventaja competitiva, que permite administrar y utilizar los recursos necesarios para lograr un mejor rendimiento organizacional.

2.1.1 Situación Problemática

Dentro del principal problema ubicado en el interior de la empresa tenemos la falta de control de acabados en los procesos, por lo que mediante la utilización del plan de control de calidad la empresa pretende conseguir un terminado eficaz dentro de los acabados en los servicios que ofrece SERVI-AUTO S.A enfocándolos en un terminado de primera en la línea de soldadura , mecánica y pintura así como también en terminados de fibra de vidrio , masillado y lijado ya que en varias ocasiones la empresa se ha visto afectada por una falta de control de calidad en estos procesos.

Para estas actividades la empresa promete unos acabados de primera ofreciendo así un servicio y un producto acorde al nivel de la competencia pero en algunas ocasiones varios clientes tienden a regresar por irregularidades dentro de estos servicios, cuando esto pasa la empresa asume la responsabilidad por los daños, es este el problema que el proyecto pretende resolver de manera directa con un plan de control de calidad el cual podrá ofrecer la información necesaria para todos los trabajadores sean nuevos o antiguos de las nuevas normas de cómo serán controlados los procesos dentro de la empresa.

2.1.2 Formulación del Problema

¿Un Plan de gestión de control de calidad cumpliendo con los requisitos de normativas e instructivos de trabajo podrá mejorar los procesos, acabados y servicios de producción en la empresa SERVI-AUTO S-A?

2.2 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

Objeto de investigación: “Acabado y servicios en el proceso”.

Campo de acción: Mecánica Industrial, Metalmecánica y Soldadura

Definido según la Nomenclatura Internacional de la UNESCO para los campos de Ciencia y Tecnología: 330000 Ciencias Tecnológicas / 3310 tecnología industrial / 331099 Otros (sistemas de calidad)

La empresa SERVI-AUTO S.A se dedica a la mecánica automotriz, así como soldadura, masillado, lijado y pintura al horno también podemos destacar la realización de piezas en fibra de vidrio.

2.3 BENEFICIARIOS

Tabla 1.1. Beneficiarios

BENEFICIARIOS		CANTIDAD DE PERSONAS
DIRECTOS	SERVI-AUTO S. A	12
INDIRECTOS	Clientes, proveedores, familia	45
TOTAL		57

2.4 JUSTIFICACIÓN

El plan de gestión de control de calidad dentro de la organización es fundamental pues en la actualidad es necesaria para una correcta competitividad entre las PIMES y se lo realiza con el fin de mejorar las actividades que se necesitan para el cumplimiento del proceso realizado por los trabajadores, dentro de la empresa SERV-AUTO S.A, esto obliga a implementar diferentes medidas y estrategias de control de calidad necesarias para competir en los diferentes mercados.

El planteamiento del plan de gestión de la calidad debería llegar a ser una decisión indiscutible dentro de una empresa porque son una herramienta necesaria para que las organizaciones logren alcanzar un desarrollo óptimo en el mercado, aumentar su

competitividad y así poder generar más ingresos. Al desarrollar un plan de calidad que funcione correctamente se optimiza los procesos y se accede a una certificación del servicio, así los clientes pueden depositar una mayor confianza en la organización por lo que está logrando un mejoramiento diario en los productos y servicios.

Al realizar esta investigación se procede a utilizar los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra formación dentro de la carrera de ingeniería industrial, usando materias como calidad e ingeniería de métodos las cuales poseen herramientas científicas que nos permite la interpretación y organización de los datos obtenidos dentro de la organización. Se procede con el análisis de estudio de tiempos y movimientos de la empresa, así como la identificación de mudas en las diferentes áreas de trabajo.

SERVI-AUTO S.A necesita desarrollar un plan de gestión de control de calidad adecuado para sus procesos, realizando un estudio del proceso agregador de valor e identificando cuando una de las actividades, para de esta manera poder ser una empresa reconocida como especialista en la prestación de sus servicios, y lograr obtener la satisfacción del cliente, fortaleciendo la competitividad y el incremento en los ingresos.

Para generar una certificación en base al planteamiento de un plan de gestión de control de calidad se basa principalmente en tener un enfoque en el terminado de procesos, buscando que la empresa articule sus procesos, procedimientos, tareas, de una manera sistémica, lográndose un mejoramiento tanto de los productos que se ofrece, así como de los servicios, que se verá reflejado en la satisfacción del cliente externo.

Las labores antes mencionadas permiten a los estudiantes poner en práctica y afianzar los conocimientos adquiridos en las aulas de clase, así mismo mejorar en las competencias laborales, ya que la experiencia es la que permite al profesional crecer laboralmente

2.5 HIPÓTESIS

¿La aplicación del plan de gestión de control de calidad incrementará el mejoramiento en los acabos y servicios dentro de cada proceso que la empresa SERVI-AUTO S.A ofrece.?

- Variable dependiente: Mejora en los acabados y servicios del proceso
- Variable independiente: Diseño de un plan de gestión de control de calidad

2.6 OBJETIVOS

2.6.1 General

Diseñar un plan de gestión de control de calidad en el proceso agregador de valor de la empresa SERVI-AUTOS S.A para mejorar los acabados y servicios

2.6.2 Específicos

- Realizar una evaluación, análisis y mapeo de los procesos totales para identificar el proceso agregador de valor donde se implementará el plan de control de calidad.
- Caracterizar el proceso agregado de valor para el mejoramiento mediante el análisis de la entrada, recursos, mecanismos e inspecciones de control y salidas.
- Proponer mejoras al proceso agregador de valor mediante la implementación de técnicas- científicas para aumentar la efectividad del proceso.

2.7 SISTEMA DE TAREAS

Objetivos específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas Medios e Instrumentos
<p>Realizar un mapeo de los procesos para identificar el proceso agregador de valor donde se implementará el plan de control de calidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Identificación de los procesos que se realizan dentro de la empresa -Descripción de cada uno de los procesos que se requiere controlar -Levantamiento del mapa de procesos 	<ul style="list-style-type: none"> -Procesos identificados dentro de la organización -Los procesos se encuentran correctamente descritos -Procesos organizados en un mapa de procesos 	<ul style="list-style-type: none"> -Estudio de campo dentro de la empresa -Diagramas que indican los procesos -Mapa de Proceso

<p>Caracterizar el proceso agregado de valor para el mejoramiento mediante el análisis de la entrada, recursos, mecanismos de control y salidas</p>	<p>-Definición del proceso agregador de valor</p> <p>-Identificar los recursos del proceso, entradas y salidas</p> <p>-Identificar los mecanismos de control</p>	<p>-Proceso agregador de valor definido y desglosado en base al ciclo PHVA</p> <p>-Recursos identificados de cada proceso</p> <p>-Mecanismos de control identificados en el proceso</p>	<p>-Despliegue del SIPOC</p>
---	--	---	------------------------------

<p>Proponer mejoras al proceso agregador de valor mediante la implementación de técnicas-científicas para aumentar la efectividad del proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Evaluar Mudas en el Proceso Caso de Estudio -Analizar y desarrollar el Plan de Gestión de Control de Calidad que más se adapten a los procesos de la empresa -Gestionar una evaluación de productividad del estado actual de la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> -Aplicación de los 7 Desperdicios Plan de control analizada en base a los procesos -Layout general de la planta Antes y Después -Evaluación de productividad ejecutada ejecutado 	<ul style="list-style-type: none"> -Plan de Gestión de Control de Calidad -Base de datos agrupados
--	--	---	--

3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El presente trabajo tendrá su investigación en las instalaciones de la empresa SERVI-AUTO S.A la cual realiza actividades como la mecánica automotriz, soldadura, masillado, lijado y pintura al horno, esta se ubica en Latacunga en la provincia de Cotopaxi en el barrio el Niágara.

3.1 ESTADO DEL ARTE

Según la autora *Taña Matilde Sarango Simbaña* en su propuesta de investigación “Plan de Implementación de un sistema de gestión de la calidad, Bajo norma ISO 9001, en la fábrica de muebles Burgués en Ltda.”, se plantea como objetivo “Establecer los mecanismos para administrar la revisión y aprobación de documentos que influye en el control de calidad” con el fin de determinar que al realizar el plan de implementación de un sistema de gestión de calidad siempre bajo la normativa ISO 9001 se busca que el control de calidad en los acabado y servicios de la fábrica puedan complacer a los clientes y a sus más estrictas peticiones siempre bajo el cumplimiento de la normativa de esta manera se mantiene el estándar necesario y de ser el caso aplicar la metodología necesaria para el mejoramiento continuo, la metodología que se empleó en la propuesta es el análisis FODA y mediante los resultados se ha demostrado que el Sistema de Gestión de Control de Calidad es un requisito que hoy en día exige el mercado para estar al nivel de la competencia siendo este una garantía de que el servicio o producto está en óptimas condiciones y cumple con las expectativas del cliente, es por esto que es importante la implantación del mismo en la empresa [1]

Según el autor *Alfredo Espinoza Hasing* en su investigación “Propuesta de un modelo de mejora continua de un sistema de gestión de control de calidad, basado en la norma ISO 9001 2008 en la empresa Equipos y Construcciones” nos plantea como objetivo “Proponer una metodología para lograr el desarrollo documental y estadístico empleando un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001 para la empresa E&C” teniendo el propósito de establecer que , al realizar un diagnóstico en la empresa Equipos y Construcciones se logra determinar un análisis exhaustivo de aquellas cláusulas que no fueron consideradas y controladas y de esta manera lograr proponer una Mejora Continua basada en la Normativa para así permitir mejorar los procesos existentes dentro de la empresa y por consecuencia mantener la garantía de que en cada una de sus obras se utilizaron materiales y mano de obra de calidad La metodología que principalmente se usó para la toma de datos dentro de la empresa fueron la entrevista, encuesta, consultas y observaciones, en los resultados obtenidos el autor establece que la organización debe revisar el procedimiento con

la solución del problema para plantear un trabajo en un futuro esto se realizara mediante la elaboración de una lista de los problemas que aun inciden dentro de los procesos, se establecerá aquellas soluciones que ayuden al control de estos problemas, finalmente se deberá establecer el buen o mal funcionamiento de las actividades durante la etapa de mejoramiento del procedimiento. [2]

Según *Antonio Franco Coaguila Gonzáles* en su propuesta de investigación “Propuesta de implementación de un Modelo de Gestión por Procesos y Calidad O&C Metals S.A.C” se establece como objetivo “Realizar una propuesta de implementación de un modelo de gestión por procesos y calidad en la empresa O&C Metals S.A.C. para lograr cumplir con los requerimientos del cliente, en cuanto a calidad, disponibilidad y precio/coste” esto con el propósito de establecer que , existen variedad de modelos y técnicas de gestión que logran mantener una satisfacción del cliente constante siendo un hecho que la gestión por procesos esta principalmente relacionada con el modelo de calidad que lleve la organización. Con el estudio realizado se pretende afianzar de manera natural esta relación, logrando comprobar que al establecer estas dos herramientas se permite mejorar los resultados de operación dentro de la empresa, la metodología que empleó fue entrevistas, encuestas, análisis de datos, informe data y propuesta de mejora. En cuestión los resultados definen que gracias a la implementación de un modelo de gestión propuesto de calidad y procesos en la empresa O&C Metals S.A.C se desarrolló una correcta gestión por procesos por lo cual aportara mayor eficacia en los procesos de la empresa. Con la aplicación de esta propuesta se pretende cumplir al 100% aquellos requerimientos que los clientes ocupan en tanto a calidad y costo [3]

Según *Gladys Jhoana Martínez Cárdenas* realiza su propuesta de investigación llamada “Proyecto de grado diseño de Sistema de Gestión, para un taller automotriz en la ciudad de Bogotá” en la cual nos plantea como objetivo “Diseñar el sistema de gestión de calidad, a través de la utilización de herramientas, que permitan mejorar el servicio en un taller automotriz” para así establecer que , un sistema de gestión de calidad que tenga en cuenta las necesidades esenciales de la organización y que parta de la problemática principal por la que cruza la empresa lograra establecer los parámetros mínimos que debe cumplir el servicio para que el taller aumente su capacidad de producción y permita cumplir con los lineamientos que sigue la organización en sus objetivos, la metodología que se empleó para la obtención de información fue entrevista y encuesta por otro lado fue el análisis del ciclo PHVA y DOFA las herramientas que se emplearon en primera instancia para una correcta planeación

estratégica. Finalmente, como resultado el autor propone que a través de un estudio de diagnóstico y gracias al diseño del sistema de gestión de calidad la empresa se logró esclarecer el potencial que posee para posicionarse dentro del mercado y sus competidores. [4]

3.2 LA EMPRESA

Se considerada como empresa según Iván Thompson a la entidad que está formada básicamente por personas, objetivos o aspiraciones, bienes materias, capacidades técnicas y/o financieras lo cual todo junto permite a una organización dedicarse a la producción o transformación de productos, así como también a la prestación de servicios con la finalidad de satisfacer necesidades de primera exigencia en la sociedad siempre con la finalidad de obtener algún beneficio o utilidad.

3.2.1 Importancia de la Empresa

Las empresas brindan un gran soporte a la sociedad de muchas maneras ya que producen bienes de calidad, para los individuos, generan empleo y permiten ofrecer una variedad donde los consumidores puedan elegir. Además, muchas investigan y crean nuevos productos que aumentan y facilitan la calidad de vida de las personas dentro de la sociedad y permiten el progreso de las comunidades.

3.2.2 Tipos de Empresa

Para clasificar a las empresas se debe tomar en cuenta varios factores de criterios y de suma importancia, los cuales definen el lineamiento de cada una de ellas, esto implica el tamaño de la empresa, la localización, la actividad productividad a la que se dedican y el tipo de propiedad, una vez determinado estos factores podemos clasificar a la empresa en cualquiera de estos sectores [5]

a) La propiedad

Basándonos en la propiedad de la empresa se define que la clasificación de la misma es la siguiente:

- Empresa privada: El capital es propiedad de personas particulares
- Empresa pública: Es aquella en la que el capital pertenece total o mayoritariamente al sector público
- Empresa mixta: Es aquella donde el capital de la empresa está repartido entre manos privadas y públicas.

b) El tamaño

Para clasificar la empresa según su tamaño debemos determinar la cantidad de trabajadores con los que cuenta la organización y la infraestructura de la misma e incluso al momento de coordinar a la empresa se realiza según la magnitud de producción que posee, así como las ventas que se han realizado esto con el fin de abastecer toda la demanda del mercado y se clasifican en:

- Micro empresas: Aquellas empresas que poseen menos de 10 trabajadores
- Empresas pequeñas: Aquellas empresas que poseen entre 10 y 49 trabajadores
- Empresas medianas. Aquellas empresas que poseen entre 49 y 249 trabajadores
- Empresas grandes: Estas poseen más de 250 empleados

c) La naturaleza de la actividad que se desarrolla

La demanda del mercado es un factor clave para la creación de diferentes tipos de empresas y estas por lo general se dedican a la producción de productos de necesidad sin embargo también hay empresas que se dedican a prestar algún tipo de servicio y en función a la ocupación de cada una de ellas se clasifican en:

- Empresas industriales: La actividad principal de este tipo de empresas es la producción de productos mediante la utilización de materia prima la cual después de ser tratada o procesada se convierte en un producto o servicio tratable y utilizable.
- Empresas de comercio: Principalmente son un intermediario entre el productor y el cliente. Siendo su función principal la compra y venta de productos terminados.
- Empresas de servicio: Aquellas que se dedican a brindar y satisfacer un servicio o necesidad en específico a la comunidad.

d) El ámbito de actuación

De manera general las empresas son creadas dentro de su localidad y funcionan dentro del mismo sin embargo muchas empresas y organizaciones logran mantener su funcionamiento y son estas las que logran migrar a otras ciudades o expandir sus franquicias por esta razón estas empresas son clasificadas como:

- Empresas locales.
- Empresas nacionales.

3.3 ADMINISTRACIÓN

Según Darío Hurtado Cuartas es una disciplina primordial en especializada el desarrollo de procesos cuyos conocimientos acumulados como principios científicos, teorías, conceptos entre muchos otros elementos que dependen de la capacidad que tienen los profesionales o personal administrativo para aplicarlos dentro de la organización. La administración siendo un proceso de control comprende funciones y actividades que la gerencia debe llevar a cabo para poder alcanzar los objetivos propuestos por la organización [6]

3.3.1 Importancia

El papel que la administración cumple dentro de la sociedad es primordial en comparación con cualquier otra ciencia, ya que se manifiesta en la práctica y el quehacer diario del ser humano. Esto quiere decir que todo individuo con uso de razón sin importar la profesión que ejerza o el sexo con el que se identifique es un “administrador” en tal caso la administración se vuelve en una de las disciplinas más practicadas por el ser humano.

Para las grandes empresas la administración es indiscutible y obviamente esencial, ya que por su magnitud y complejidad no podrían actuar o funcionar si no fuera por la correcta administración que se gestiona dentro de la entidad.

Para las empresas pequeñas y medianas empresas también, talvez el mejoramiento en el aspecto administrativo es la única manera de competir con otras empresas para así obtener una mejor coordinación de sus elementos.

3.3.2 Características

Siendo la administración una disciplina primordial dentro de la organización esta se puede sustentar en diferentes especialidades como:

a) Universalidad

La administración es universal, ya que ésta es aplicada en todas las ciencias de la vida, en las empresas y es indispensable para el correcto funcionamiento de la organización y el logro de objetivos.

b) Especificidad

La administración tiene lineamientos específicos que no nos permite confundir a esta ciencia con alguna otra que trate de organización.

c) Unidad Temporal

La Administración plantea objetivos que tienen límite de tiempo y asignación de recursos, es así que se considera temporal por la dinámica de la empresa, de la sociedad y de las necesidades que esta tenga.

d) Unidad Jerárquica

Existe diferentes niveles de autoridad y poder jerárquico dentro de la empresa, se tiene en cuenta que un subordinado siempre, debe tener un solo jefe ya que dentro de la organización podemos planificar el proceso por etapas, sin embargo, durante cualquier proceso se genera administración.

e) Flexibilidad

La Administración es adaptable cualquier situación y necesidad por la que la empresa este cruzando.

f) Amplitud de Ejercicio

Se aplica en todas las acciones cotidianas de la sociedad sea que se realicen de manera individual o de manera colectiva ya sea en una organización o empresa

3.4 PRODUCTIVIDAD

Es la medida que se aplica a una actividad la cual calcula los servicios y bienes que se han logrado producir mediante la utilización de recursos tangibles o intangibles. La productividad siempre se calcula mediante periodos de tiempo estos pueden tomarse por intervalos dentro de cada proceso y dentro del procedimiento que se debe realizar [7]. Organizar bien el tiempo es lo que permitirá al operario realizar el mayor número de tareas en el menor tiempo posible.

Además, consiste en determinar los diferentes procesos que se emplean en las empresas acentuando los requerimientos que el cliente solicita para poder producirlo en un tiempo y bajo una norma adecuada y realizando el uso eficiente de todos los elementos evitando así pérdidas innecesarias de materia prima lo cual agrega un valor al producto que se ofrece.

3.4.1 Importancia

El aumento en la productividad de una empresa es importante porque permite que la calidad aumente, con una buena productividad es evidente que los sueldos y la rentabilidad de los proyectos se mantengan estables y no se vean afectados de manera negativa.

3.5 CALIDAD

La calidad es la capacidad de satisfacer un requerimiento o necesidad en base a un conjunto de características específicas ya sea de un producto, servicio o sistema para así cumplir con las expectativas de un cliente. Los requisitos de calidad son un reflejo claro del traslado de las necesidades o expectativas del cliente a las características del producto. Las necesidades o expectativas que se esperan de un producto o servicio pueden ser implícita o explícita comprendiendo que una necesidad implícita se sobreentiende. [8]

3.5.1 Gestión de la calidad

La gestión de calidad es aquel método que incluye actividades como la planificación, control y mejora de la calidad y se lleva a cabo mediante un plan o sistema es decir mediante un conjunto de elementos que se relacionan para un funcionamiento armónico. Para llevar a cabo esta gestión la organización o empresa debe suministrar los recursos necesarios para que el control de calidad sea viable y se ejecute correctamente.

3.5.2 Control de la Calidad

Por otra parte, el control de calidad se considera aquel fragmento de la gestión de la calidad la cual está orientada a satisfacer los requisitos de calidad que se deben emplear en el producto o servicio. El control de calidad que se propone dentro de las empresas es el de inspección del producto y control de parámetros del proceso.

3.6 PLAN DE GESTION DE CONTROL DE CALIDAD

Los Planes de Gestión de la Calidad son un agrupamiento de normas y estándares nacionales o internacionales que pretenden relacionarse entre sí para lograr cumplir con los requisitos de calidad que establece la gerencia de una empresa estos requerimientos son acordados con sus clientes a través de una mejora continua. Los estándares ayudan hacer más simples y funcionales los procedimientos y a incrementar la validez de los productos y servicios que se ofrecen diariamente. Son de gran ayuda ya que pueden asegurar que dichos materiales, productos, procesos y servicios son los adecuados para cumplir con el propósito del procedimiento. Se conoce varios tipos de gestión de control de calidad, pero dependiendo de la empresa y la función que esta cumple se escogerá el plan adecuado [9]

Todas las organizaciones dependiendo del mercado y el entorno competitivo en el que están ubicadas, se encuentran obligadas a pretender tener y lograr el éxito, o por lo menos mantenerse a flote dentro del mercado siempre en busca de sostener buenos resultados. El

mejor método o medio para lograr obtener los resultados esperados es gestionar las actividades, procesos y recursos de la organización gestionando siempre hacia la obtención de los objetivos propuestos. Esto conlleva a que las organizaciones implementen conceptos, metodologías y herramientas que permitan configurar y establecer un sistema de gestión de calidad acorde a las actividades que desempeña y entorno en el que se encuentra. La finalidad de un Sistema de Gestión es ayudar a establecer metodologías, actividades, tareas, responsabilidades, asignar recursos, entre otros, que permitan a la organización una gestión orientada al logro y obtención de los objetivos planteados por la misma.

3.6.1 Beneficios de un plan de gestión de calidad

1. Concretar una planeación estratégica acorde con la empresa.
2. Estructurar procesos de realización de procesos y de apoyo en el procedimiento.
3. Estructurar procedimientos e instructivos de trabajo claros.
4. Reducir los riesgos registrados en el proceso.
5. Desarrollar los lineamientos de una organización inteligente la cual adquiere pensamiento y aprendizaje organizacional
6. La cultura organizacional es un elemento en el que se apoya la integración de los principios del desarrollo sostenible para completar la práctica diaria de las organizaciones.
7. Dirigir por objetivos estratégicos y operativos.
8. Controlar el grado de cumplimiento de objetivos estratégicos y operativos.
9. Adaptar la estructura de la organización según resultados y propuestas estratégicas.

3.6.2 Necesidad de implantar un plan de gestión de calidad

El aplicar un plan de gestión de calidad no es simplemente “estar a la moda” como se cree hoy en día, la aplicación de un plan de gestión de calidad es llevar a la empresa a que cumpla normas y reglamentos de trabajo para garantizar beneficios y resultados dentro y fuera de la empresa. [2]

La demanda de calidad, tecnología y rentabilidad son primordiales en el desarrollo y desempeño de las empresas y su sostenibilidad. La implementación de un plan de gestión de calidad nos ayuda a utilizar esas presiones o desventajas como ventajas frente a la competencia.

Los beneficios asociados a la adecuada implantación de un PGC se realizan mediante un análisis, puede realizarse tomando en cuenta dos puntos de vista de distinto orden: uno externo a la empresa y otro interno.

a) Externos

Gracias a las mejoras en los procesos internos que surgen cuando todos los componentes de una empresa no solo saben lo que tienen que hacer, sino que, además saben cómo tienen que hacerlo, aumenta la productividad de las misma.

a) Internos

Para mantener un esfuerzo colectivo dentro de una empresa se mejora la motivación y el trabajo en equipo que realiza el personal de esta manera se está destinado a alcanzar las metas y objetivos de la organización

3.6.3 Principios básicos de la gestión de calidad

3.6.3.1 Enfoque al cliente

Comprender las necesidades y exigencias de los clientes es primordial para cumplir con los requisitos y expectativas de los mismos.

3.6.3.2 Liderazgo

El líder establece el propósito de la empresa y la dirección de la misma, para mantener un ambiente controlado en donde el personal se comprometa con los objetivos de la organización.

3.6.3.3 Compromiso del personal

El personal es el alma de la organización y es su esencia junto con el compromiso es el que influirá en los procedimientos de la empresa y esta resultará en beneficio para la entidad.

3.6.3.4 Enfoque basado en los procesos

Mediante el establecimiento de un proceso aseguramos que los resultados esperados sean más eficientes utilizando siempre los recursos adecuados.

3.6.3.5 Mejoramiento continuo gestión de la toma de decisiones

Dentro de la organización este debería ser un objetivo que se persigue siempre ya que de esta manera aseguramos la estabilidad de los procesos y la toma efectiva de decisiones.

3.6.4 Indicadores de Gestión de calidad.

Si de eficiencia y eficacia se trata los indicadores de gestión de calidad son uno de los agentes determinantes para que todo proceso de producción funcione y se complete, al implementar un sistema adecuado de indicadores para calcular la gestión o la administración de los mismos, se puedan posicionar estratégicas que muestren un efecto óptimo en el mediano y largo plazo, mediante un buen sistema de información que permita verificar las diferentes etapas del proceso que se está controlando.

Por otro lado, un indicador es una relación entre las variables cuantitativas las cuales se puede expresar de forma numérica o a través de cifras y las cualitativas que son aquellas que logran expresar cualidades o características, y que por medio de estas permiten analizar y estudiar la situación y las tendencias de cambio generadas por un fenómeno determinado, respecto a unos objetivos o metas previstas

3.7 PROPUESTA DE MEJORA

Una vez que se analiza y se procesa los datos obtenidos se podrá plantear una propuesta de mejora en base a la respuesta que se obtuvo en debilidades, problemas y oportunidades obteniendo una mejora de área o proceso se tomará en cuenta lo siguiente:

- Se realiza un diagnóstico de la situación actual de la empresa los problemas y oportunidades de mejora encontradas, la propuesta de mejora debe ser analizada y evaluada para establecer la viabilidad de poder aplicar el estudio a la situación en el que se encuentra la organización.
- Un plan de mejora será desarrollado de acuerdo a la propuesta de mejora elegida.
- Se analizará el potencial impacto de la propuesta de mejora en los procesos, operaciones y gestión de las áreas o procesos en estudio.
- Finalmente se evaluará la propuesta de mejora para identificar los beneficios que se obtienen.

3.7.1 Plan de mejoramiento

Para que una empresa pueda responder ante los cambios que presenta su entorno y cumplir con los objetivos impuestos dentro de la misma. El plan de mejora tiene la finalidad de detectar cuales son los puntos deficientes que posee un proceso o una empresa, y de esta manera atacar las debilidades planteando posibles soluciones al problema. [10]

Un plan de mejora bien ejecutado permite definir mecanismos que logran que la empresa acceda a alcanzar aquellas metas que se han propuesto y que le permitirán competir y ocupar un lugar importante y reconocido dentro de campo de aplicación.

El plan de mejora es un mecanismo para identificar aquellos riesgos o irresoluciones que generen dudas dentro de la empresa mas no es una solución, pero al estar conscientes de ello se podrá trabajar en soluciones que generen mejores resultados.

Para proponer un plan de mejora que vaya de acorde a las necesidades y ocupaciones de una empresa, es necesario involucrar a toda persona nueva o antigua que participe en el proceso de creación del producto o generador del servicio que ofrece la empresa. Una vez que se identifica los elementos necesarios se propondrá identificar aquellos elementos o problemas que la empresa padezca

Para plantear una solución, un plan de mejora debe contener aquellas estrategias generales que permitan corregir fallas y errores dentro de la empresa y sus procesos esto definirá la forma en que solucionara los problemas.

3.7.2 Análisis y procesamiento de datos

Para el análisis y procesamiento se propondrá un informe de datos recabados el cual se clasificará por medio de la clasificación de fecha, área y nivel jerárquico que existe dentro de la institución. [3] Para el procesamiento de datos tomará en cuenta lo siguiente:

La situación actual que tiene la organización sus áreas, así como procesos se determina a partir de los resultados obtenidos en estudio, clarificando sus puntos débiles a aquellos causantes de problemas, estableciendo así las mejores oportunidades de ejecutar una mejora.

Toda aquella información obtenida será analizada y procesada mediante resúmenes textuales gráficos y tablas de control para de esta manera lograr apreciar todos aquellos problemas que afectan el proceso de manera objetiva. Finalmente se propone ejecutar y presentar un informe de los datos analizados y procesados ya que esto servirá como información influyente en la propuesta de una mejora dentro de la organización

3.8 NORMAS NACIONALES DE DOCUMENTACIÓN DE CALIDAD

El establecimiento y control de actividades que se ejecutan dentro de los procesos se realiza mediante la documentación de calidad basado en normas la cual permite elevar el índice de eficiencia, la gestión de los riesgos dentro de la organización asegurar y la permanecía del negocio dentro del mercado.

El prestigio y logro que se genera dentro una empresa o entidad fácilmente depende de la implementación y mantenimiento de un sistema de gestión de calidad el cual es diseñado para generar una mejora de manera continua dentro de la organización, así como el control estricto de aquellas necesidades que el cliente proporciona y que deben ser cumplidas.

3.8.1 Normas INEN

El instituto Ecuatoriano de Normalización también llamado INEN es aquella entidad que se encarga de controlar la calidad de procesos y garantiza la competencia de la organización en materia de reglamentación y normalización. [11]

Estas normas son las que impulsan tanto la competitividad como la productividad y calidad que se encuentran gestionando un producto o servicio, siendo la calidad un punto clave y participe para la ejecución de una estrategia de mejoramiento, tomando en cuenta esto la INEN es el organismo delegado que garantiza que la producción es segura para el cliente.

3.9 NORMATIVA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2664

Esta normativa fija aquellos requerimientos mínimos que debe cumplir la organización y los fabricantes de carrocerías metálicas para transporte de pasajeros y se aplica a todas las entidades que se dediquen a esta actividad.

3.9.1 Requisitos mínimos

Para que la normativa INEN 2664 sea aplicada dentro de una organización existen lineamientos mínimos que se debe cumplir en una empresa [12], estos son:

3.9.1.1 Infraestructura

Las empresas que se dediquen a la fabricación de carrocerías metálicas deben asegurar adquirir la infraestructura necesaria para lograr operar con conformidad y así alcanzar los requisitos de cada servicio o producto: La infraestructura a adquirir tendrá:

- El lugar de construcción deberá poseer un área mínima de 450 m cuadrados en donde se destinará áreas de trabajo como: Almacenamiento de materiales de producción, preparación de los materiales, ensamble metálico, pintura y acabados, administrativos.
- El suelo en donde será proporcionado las áreas de trabajo y en donde se realizará los movimientos de productividad debe ser pavimentado o ya sea un piso industrial.

- Deberá cumplir con las instalaciones de servicios básicos y de trabajo: instalaciones eléctricas, instalaciones de agua, instalaciones neumáticas y de tuberías de desechos

3.9.1.2 Herramientas y equipos de trabajo

Las herramientas y los equipos que serán empleados en este procedimiento serán del tipo necesario dentro de cada área de trabajo y estarán al alcance del trabajador para garantizar la conformidad del producto

3.9.1.3 Talento humano

Todo el personal que influya en la creación del producto en algún punto de su proceso debe mantener la capacidad de alcanzar los requisitos que establecen esta operación esto conforme a la habilidad y experiencia que posea el trabajador.

3.9.1.4 Producto

Las carrocerías y servicios que se proveen deben mantener y cumplir con la normativa de reglamento ecuatoriano vigente también el fabricante deberá otorgar al cliente o beneficiario el acta de garantía del producto, así como un manual de funcionamiento y mantenimiento del mismo

3.10 NORMATIVA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2281

En esta normativa se establecen todos aquellos requisitos que deben cumplir las empresas que se dediquen a aplicar lacas acrílicas en el repintado de un vehículo o cualquiera de sus partes. Esta normativa es aplicada a lacas acrílicas las cuales pueden ser empleadas en el pintado de vehículos pequeños, camiones, equipos pesados y vehículos en general [13]

3.10.1 Requisitos

Para que la normativa INEN 228 sea aplicada dentro de una organización se deben cumplir con los siguientes lineamientos, estos son:

3.10.1.1 Lacas

Para el repintado de vehículos es necesario utilizar lacas acrílicas para el proceso sin embargo hay que tener en cuenta el no emplearse lacas que contengan benceno, metanol o algún compuesto que incluya cloro en sus componentes.

3.10.1.2 Olor

Cuando el pintado del vehículo automotor termine y se lo realice con pintura acrílica esta debe mantener una ventilación adecuada o estipulada por el fabricante y no debe presentar olores residuales después 8 días.

3.10.1.3 Condiciones de aplicación

Las lacas acrílicas deben aplicarse en una superficie previamente preparada de esta manera aseguramos la adherencia de la pintura al automotor.

3.10.1.4 Temperatura de aplicación

Las lacas acrílicas mantienen una temperatura de aplicación de entre 15° a 45° es en este tiempo en donde la pintura es trabajable y puede ser utilizada para el recubrimiento del automotor.

3.11 NORMATIVA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2287

Esta normativa es encargada de gestionar y establecer los requisitos necesarios para todas aquellas organizaciones que trabajen con masillas nitro celulósicas y de poliéster, así como su aplicación en áreas metálicas. [14]

Las masillas nitro celulósicas son de secado al aire, una sola aplicación y rápido secado mientras que las masillas de poliéster consisten en una aplicación de varias capas y de secado lento por reacción química en este caso mediante un catalizador

3.11.1 Requisitos

Para que la normativa INEN 228 sea aplicada dentro de una organización se deben cumplir con los siguientes lineamientos, estos son:

3.11.1.1 Masillas

Es una pasta cremosa la cual sirve para realizar el recubrimiento de diferentes áreas metálicas, se compone por pigmentos especiales y un ligante el cual se endurece al contacto con el catalizador el cual es un agente que retarda o acelera la acción secante dentro del proceso hay que tener en cuenta el no emplearse masillas que contengan benceno, metanol o algún compuesto que incluya cloro en sus componentes.

3.11.1.2 Aspecto

Bajo una temperatura ambiente de entre 20°C a 25°C y conservadas en su mismo envase las masillas deben mantener una densidad y aspecto homogéneos estas no deben prestar

sedimentos o endurecimientos, tampoco debe haber niveles de separación todo esto por un periodo de 2 meses para los 2 tipos de masilla.

3.11.1.3 Lijabilidad

La masilla debe secar a una temperatura ambiente que oscila entre 20°C a 25°C y una humedad en el ambiente de 50 %, durante el proceso de lijado se debe utilizar los implementos adecuados, así como lijas del número correcto y lijadoras que faciliten el trabajo, esto se lo realiza hasta obtener una superficie libre de irregularidades o algún tipo de cuarteamiento en el área.

3.11.1.4 Condiciones de aplicación

La masilla será aplicada en una superficie previamente adecuada y preparada de esta manera se asegura la adherencia de la mezcla al metal, hay que tener claro que para el proceso de lijado se debe dejar secar un mínimo de 45 minutos, aunque esto puede variar dependiendo el fabricante.

3.11.2 Beneficios de adquirir una normativa

Al adquirir o ejecutar la normativa INEN dentro de los procesos la organización esta gana credibilidad y calidad en el cumplimiento de los requisitos de un producto, se destaca varios beneficios como:

- Mejora el cumplimiento de los requerimientos del cliente sobre el producto
- Permite mantener la calidad en todos los productos o servicios
- Permite registrar la mejora continua en cada uno de los procesos y productos
- Los productos pueden ser controlados en comparativa con las normativas de referencia

3.12 CICLO PHVA

El ciclo PHVA o también llamado ciclo Deming está conformado por cuatro ideologías principales las cuales son: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar las cuales deben estar implementadas en cada uno de los procesos de la organización empezando por el proceso agregador de valor más importante [15]. El ciclo Deming es un instrumento que facilita la solución de desperfectos o problemas que se generan en los procesos esto se realiza por medio de una investigación inicial seguido de la identificación de fallas para su corrección. Se definen de la siguiente manera:

3.12.1 Planificar

La empresa define los planes y la visión que debe llevar para que se ejecuten en un determinado tiempo, una vez se establezca los objetivos de la organización se continuara a realizar un diagnóstico del estado actual de la empresa, finalmente se procederá a proponer una posible solución mediante la ejecución de un plan de trabajo.

3.12.2 Hacer

En esta fase se procede a desarrollar lo estipulado en el punto anterior esto junto algún instructivo de control en donde se destaca la ejecución según lo señalado.

3.12.3 Verificar

Esta sección es la encargada de comparar los resultados que se obtuvieron junto con los resultados esperados de la investigación y de mantener un seguimiento de estos valores todo esto en una base de datos e informes.

3.12.4 Actuar

Esta es la etapa concluyente en el ciclo de calidad ya que si al realizar la verificación se obtuvo los resultados esperados se procede hacer un registro, pero si los resultados son inapropiados debemos actuar de manera inmediata para tratar de corregir lo planteado y establecer el ciclo una vez más.

3.13 DIAGRAMA SIPOC

Un diagrama de entradas y salidas nos ayuda a observar todas aquellas partes influyentes dentro de un proceso o servicio como también los recursos que son utilizados [16]. Sus siglas tienen el significado de:

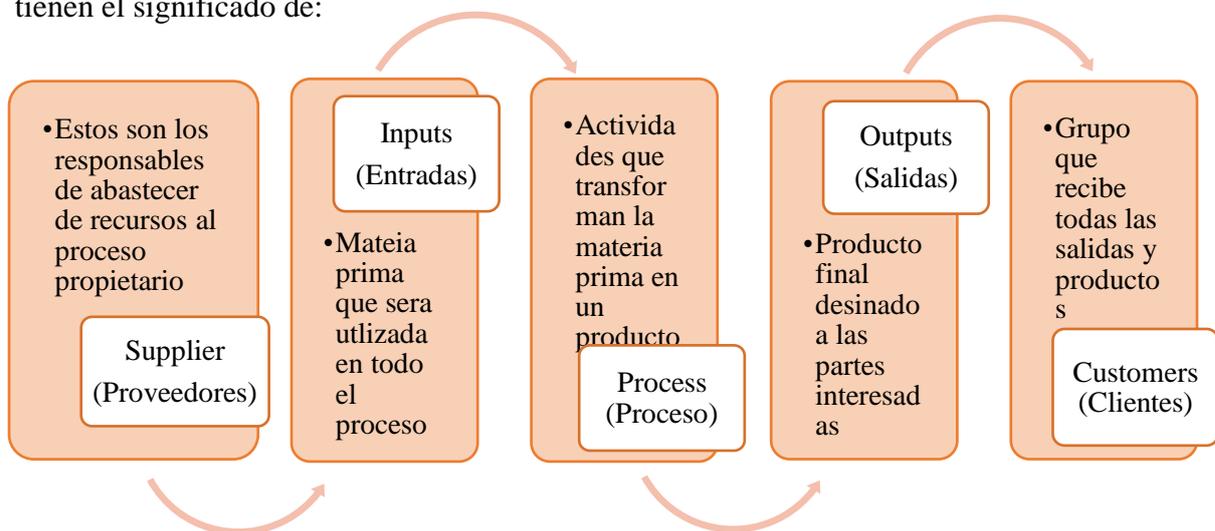


Figura 3.1. Diagrama SIPOC

En resumen, el diagrama SIPOC es una herramienta que permite valorar y explicar el funcionamiento de un proceso de forma sencilla, teniendo como propósito el agrupamiento de información de los procesos mediante el estudio y revisión de los mismos.

3.13.1 Modelamiento de un SIPOC

Se describe de manera general las actividades que se realizan dentro del proceso y establece lineamientos los cuales diferencia una actividad de otra, con esto se habla de: control, mecanismo, salidas y entras. [17] Permitiendo que la empresa pueda gestionar la toma de decisiones y actuar inmediatamente.

3.13.1.1 Control

Se relaciona todos los ordenamientos jurídicos, así como requisitos legales que debe cumplir a cabalidad el producto o servicio para satisfacer los requerimientos necesarios.

3.13.1.2 Mecanismos

Son todos aquellos recursos que se consumen y se desgastan a excepción de la energía

3.13.1.3 Entradas

Son los recursos o materia prima que recibimos para operar durante el proceso está por lo general sufre cambios en su estructura.

3.13.1.4 Salidas

Una vez que el procedimiento de producción finaliza el producto procede a entregarse al cliente.

3.14 ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Se considera como técnica especializada en determinar con un alto nivel de exactitud, el tiempo necesario para realizar un proceso u operación esto mediante el seguimiento de los lineamientos de una norma previamente establecida. [18]

Uno de los principales objetivos del estudio de tiempos y movimientos es emplear las mejores técnicas posibles para garantizar una relación eficiente entre hombre-maquina, así como determinar el tiempo necesario para la fabricación de un producto todo esto bajo las disposiciones de normativas que deben ser controladas periódicamente para asegurar que todos los productos tengan el mismo nivel de calidad.

3.14.1 Selección de actividad

La selección de la actividad a estudiar debe estar ligada con el nivel de fallos que se genera en cada proceso estos fallos tienen como consecuencia productos o servicios defectuosos a su vez también pueden ser actividades en las que se pueden realizar mejoras.

3.14.2 Selección de herramientas de estudio de tiempos

3.14.2.1 Estudio de tiempos con cronómetro

El estudio de tiempos mediante la utilización de un cronómetro se lleva a cabo por medio de una presentación de quejas del personal que ejecuta un cierto tipo de proceso, cuando se generan retardos causados por una operación lenta la cual retarda a otro tipo de operaciones o cuando se aspira a fijar tiempos estándar para así eliminar tiempos muertos o exceso de tiempo dentro del proceso. Esto se puede realizar con un cronómetro vuelta a cero o continuo.

3.14.2.2 Estudio de tiempo con tablero de datos

Este elemento es únicamente un tablero de plástico el cual sostiene hojas de registro de actividades y observaciones acerca de los procesos.

3.14.2.3 Ficha de estudio de tiempos

Este es un formulario o documento de recolección de datos el cual debe ser práctico y de fácil registro de esta manera podremos localizar los valores relevantes y trabajar con los datos necesarios. Consta de diferentes apartados los más importantes son el número de procedimientos el cual consta en la división del proceso general en actividades, el nombre del proceso para identificar las variables que se verán afectadas y los tiempos de producción en cada actividad. Los cuales se realizar un mínimo de 10 veces esto con el fin de asegurar un tiempo estándar verídico y que dentro del funcionamiento se ejecute sin complicación
EJEMPLO:

SELLO DE LA EMPRESA						ESTUDIO DE TIEMPOS CICLO COMPLETO							
Proceso 1 :						Estudio Nro:		Tiempo Transcurrido:					
						Hoja Nro:		Operario:					
Operación						Comienzo:		Observado por:					
						Final:		Fecha:					
Herramientas:						Revisado por:							
						Metodo Actual :							
						Numero de Procedimientos							
						Materiales:							
Procedimiento	Tiempos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total TO	Media TO
Actividad 1													
Actividad 2													
Actividad 3													
Actividad 4													
Actividad 5													
Actividad 6													
Actividad 7													
Aprobado por :						Firma:							
						CC:							

Figura 3.2. Ficha de toma de Tiempos

3.14.3 Selección de trabajadores

Al identificar al trabajador que se va a desempeñar en el área de trabajo debemos elegir trabajadores que sean expertos en el procedimiento con una habilidad excelente sobre las actividades.

3.14.3.1 Trabajadores representativos

Son aquellos trabajadores que logran desempeñarse en el área de producción, pero son promedios al grupo estudiado.

3.14.3.2 Trabajadores calificados

Son aquellos trabajadores que tienen el conocimiento, la habilidad y la experiencia necesaria para cumplir con el procedimiento en base a normativas cumpliendo con excelencia el control de calidad.

3.14.4 Tiempo estándar

Es un modelo que establece el tiempo que se necesita para poder terminar un producto o completar todas las actividades de un proceso, siempre utilizando los materiales y el adecuado esto con la finalidad de expresar un tiempo constante dentro de los procesos y que se logre mantener día a día.

3.15 MODELO 5S DE CALIDAD

Estos son 5 pilares fundamentales en las funciones cotidianas de la organización y se traducen en un incremento de la productividad dentro de los procesos [19]. Estos pilares son:

3.15.1 Seiri (clasificación)

Esta es la operación que se encarga de clasificar todos aquellos materiales, piezas, maquinas, equipos y herramientas que no sean pertenecientes al proceso y que generen entorpecimiento dentro del mismo.

3.15.2 Seiton(organización)

Esta es la operación encargada de aprovechar al máximo el espacio del entorno laboral y su distribución, de esta manera se logra garantizar la organización de materiales, piezas, áreas de paso y almacenamiento.

3.15.3 Seiso (limpieza)

Esta operación localiza cuales son las fuentes contaminantes del proceso y generar una orden de aseo que garantiza la limpieza tanto de equipos y herramientas como del área de trabajo.

3.15.4 Seiketsu (estandarización y control)

Esta operación se encarga de controlar la reaparición de los 3 puntos anteriores. Para esto debemos tener en cuenta la utilización de reglas, normas y procedimientos que deben ser cumplidos en cada línea de proceso por los trabajadores.

3.15.5 Shitsuke (disciplina y compromiso)

Esta es la operación que se encarga de garantizar el cumplimiento que dispone la empresa esta es esencial para garantizar el éxito de los procesos que desempeña, se procederá a evaluar los puntos anteriores y se toman acciones.

3.16 IDENTIFICACIÓN DE MUDAS (7 DESPERDICIOS)

La identificación de los 7 desperdicios también llamadas mudas dentro del proceso permite identificar los errores, estas son actividades que simplemente consumen recursos, pero no agregan un valor final. [20]

3.16.1 Inventario

EL exceso de inventario es uno de los desperdicios más peligrosos ya que generan gastos de mantenimiento es indispensable la prevención del exceso de producción, esto sucede cuando se desea prevenir futuras urgencias.

3.16.2 Rechazo de producto defectuoso

Pretende llevar un registro de los productos entregados a los clientes y de aquellos que han sido rechazados por no cumplir con los requerimientos del cliente.

3.16.3 Movimiento

Prevenir movimientos repetitivos e innecesarios para la ejecución de un proceso.

3.16.4 Sobreproducción

En este caso el nivel de existencias aumenta sin embargo el suministro de materiales recursos y mano de obra limita el procesamiento adecuado del servicio a ofrecer.

3.16.5 Procesamiento

Se asegura de verificar el cumplimiento de las actividades dentro del proceso mediante el control bajo la normativa y requerimientos del producto.

3.16.6 Espera

Plenamente se refiere a la existencia de tiempos muertos tiempos de ocio o tiempos de disponibilidad de áreas de trabajo o materiales y equipos.

3.16.7 Transporte

Se asegura que el empleado tenga facilidad de operación dentro del proceso evitado movimientos innecesarios o traslados muy largos esto con el fin de saber si la fábrica posee el espacio suficiente para sus procesos.

3.17 DIAGRAMAS DE FLUJO

Este diagrama representa gráficamente todas las actividades que deben cumplirse dentro de un proceso, estas actividades deberán ser determinadas por un símbolo diferente el cual identifique cada sección de la operación. [16]

El diagrama de flujo puede realizarse de manera vertical u horizontal esto depende de la identificación y secuencia de las actividades a estudiar, deberá ser lo más simple y de fácil

compresión posible de manera que la lectura sea comprensiva. La simbología para representar un diagrama de flujo de un proceso puede ser la siguiente:

	DESCRIPCIÓN
	Operación: Representa toda acción de modificación de las características del material. Así como la planificación y preparación de materiales
	Transporte: Representa transporte físico del material, no se incluyen movimientos que hacen parte de una operación
	Inspección: Representa toda acción de inspección o verificación del proceso, también puede ser la revisión de parámetros de control de calidad del mismo
	Espera: Esta ocurre a excepción de que se esté realizando alguna operación sobre el material se requiere una detención transitoria del proceso a espera de un acontecimiento determinado
	Almacenamiento: Esto ocurre, cuando un objeto es mantenido en espera para efectos de conservación o reposo de acuerdo a lo definido en el proceso
	Operación-Inspección: Ocurre cuando se ejecutan dos actividades simultáneamente, representa la combinación de las actividades de operación e Inspección

Figura 3.3. Diagrama de Flujo

4 MATERIALES Y METODOS

4.1 MATERIALES

Normativa NTE INEN 2287 Masilla nitro celulósica y de poliéster-requisitos

Cronómetro

Diagrama de flujo

4.2 TIPO DE INVESTIGACION

4.2.1 Investigación de campo

Esta investigación consta de visitas continuas a la empresa SERVI-AUTO S.A para constatar mediante observación, toma de tiempos y análisis de trabajo, el proceso productivo que se realiza dentro de cada área de esta manera se recolectan los datos necesarios, además permite conocer el estado actual de la organización, así como de sus colaboradores.

4.2.2 Investigación documental

Para que el presente proyecto investigativo se lleve a cabo se utiliza la herramienta bibliográfica, así como la documental ya que para la recolección de información necesaria se ha utilizado libros, informes y páginas web, de esta manera queda fundamentada la teoría y los procesos científicos que se lleven a cabo.

4.2.3 Investigación descriptiva

La investigación descriptiva es usada para describir, interpretar e identificar las actividades o procesos que se generan dentro de la empresa y que conllevar a la solución de un problema además estudia los tiempos utilizados para completar estas actividades.

4.3 METODOS DE INVESTIGACIÓN

Para la realización de la presente propuesta de investigación se utilizan los siguientes métodos:

4.3.1 Método inductivo-deductivo

Este método es aplicado y utilizado para destacar individualmente todas las etapas o actividad que conlleva el proceso de masillado y pintura de la empresa SERVI-AUTO S.A.

4.3.2 Método analítico -sintético

Se utiliza este método con el fin de detallar las actividades que realiza la empresa dentro de sus procesos y compararlos con los requerimientos necesarios en Normativa NTE INEN 2287.

4.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

4.4.1 Entrevista

En primera instancia es el acercamiento a la organización y sus operarios con el objetivo de identificar de forma personal todos los procesos y las actividades de cada uno de ellos.

4.4.2 Observación.

La técnica de la observación es de suma efectividad a la hora de identificar como se aprovecha el tiempo dentro de las actividades de cada proceso, detectar todos los subprocesos y además poder generar el diagrama de flujo de procesos también facilita el determinar todas aquellas fallas o errores que existen para posterior proceder a corregir.

4.4.3 Ficha de tiempos y movimientos

Este es un instrumento de recolección de información con una variable en específico, el tiempo, el cual nos ayuda a determinar el total del consumo de tiempo del trabajador. En este caso se realizará la observación de 7 actividades pertenecientes al proceso de masillado y lijado.

SERVI-AUTOS TALLER DE PUNERIZADA Y PINTURA		ESTUDIO DE TIEMPOS CICLO COMPLETO												
Proceso 1 : Masillado y Lijado		Estudio Nro:	1	Tiempo Transcurrido:		8h								
		Hoja Nro:	1	Operario:		Mauricio Guanotasig								
		Comienzo:	8:00	Observado por:		Anthony Cordova								
		Final:	5:00	Fecha:		12/01/2022 al 15/01/2022								
		Revisado por:	Marco Caillagua											
		Metodo Actual :	Cronomatraje de tiempos											
Operación: Toma de Tiempos de los procesos necesarios para concluir con el proceso antes mencionado		Numero de Procedimientos	7											
Herramientas: Lijas de diferente grano, Espátula diferentes tamaños ,Apoyos, Desengrasante y Telas de limpieza		Materiales:	Masilla y Catalizador											
Procedimiento	Tiempos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total TO	Media TO	
Eliminar Pintura														
Abrir bordes y ljar superficie														
Preparar el area de trabajo														
Desengrasar el area														
Mezcla de la masilla														
Aplicar la mezcla														
Lijar la masilla														
Aprobado por : Gerente general Marco Caillagua							Firma: CC:							

Figura 4.1. Ficha de toma de tiempos

4.4.4 Diagramas de procesos

Una vez se haya establecido el proceso a ser investigado se representa de manera gráfica mediante la descripción de la tarea y el tiempo de durabilidad esto de acuerdo a los símbolos que posee cada actividad teniendo la oportunidad todos los puntos críticos dentro del proceso.

4.4.5 Lista de chequeo de las 5S de calidad

La idea de implementar esta lista de cheo de 5s de calidad dentro del proceso es que la organización lo aplique con el fin de identificar de manera temprana posibles riesgos y eventos no deseados o posibles mudas.

SELLO DE LA EMPRESA	Lista de Chequeo de las 5S		Evaluador:	
	Descripción		Fecha:	
		Proceso:		
Distinguir entre lo que es necesario e innecesario	VALORACIÓN	SEIRI(CLASIFICACIÓN)		OBSERVACIONES
ORGANIZAR : Primer Pilar		Materiales o Piezas	No existe Materiales o piezas innecesarios	
		Máquinas y Equipos	No existe máquinas o equipos innecesarios en el proceso	
		Herramientas	No existe Herramientas innecesarios	
Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar	VALORACIÓN	SEITON(ORDEN U ORGANIZACIÓN)		OBSERVACIONES
ORDENAR : Segundo Pilar		Indicadores de localización	Existen áreas marcadas con indicadores de localización	
		Indicadores de artículos	Indicadores que señalan el nombre de cada artículo	
		Áreas de Paso	Hay líneas o marcas que delimiten áreas o rutas de paso	
		Áreas de Almacenamiento	Existen áreas de almacenamiento para herramientas grandes y pequeñas	
Limpia, observando la manera de hacerlo; mantener aseo	VALORACIÓN	SEISO (Limpieza y Aseo)		OBSERVACIONES
LIMPIEZA : Tercer Pilar		Desechos líquidos	Los suelos se mantienen limpios y brillantes	
		Desechos sólidos	Hay recolección en contenedores para cada área de trabajo	
		Maquinaria sucia	La maquinaria se limpia de manera regular con frecuencia	
		Asignación de Tareas	Existe asignación de tareas y delegados para cada proceso	
		Hábitos de Limpieza	Desechos y maquinaria se limpian con frecuencia	
Conservar y Vigilar las 3 categorías anteriores	VALORACIÓN	SEIKETSU(ESTANDARIZACIÓN)		OBSERVACIONES
ESTANDARIZACION SEÑALIZACION : Cuarto Pilar		Mejoras en el lugar de Trabajo	Realizar mejoras en el área de trabajo para evitar desorganización y procurar limpieza	
		Informa con necesaria	Hay información necesaria a la mano	
		Equipo de Trabajo	Existe equipo de trabajo en correcto funcionamiento	
		Indicadores de Localización de materiales	Son visibles y claros para la localiza con	
Apegarse a las Reglas Seguimiento y Control	VALORACIÓN	SHITZUKE(DISCIPLINA Y COMPROMISO)		OBSERVACIONES
Autodisciplina : Quinto Pilar		Entrenamiento y cumplimiento	Se realiza reuniones con el personal para el entendimiento del área de trabajo y aseo	
		Estándares definidos	Se sigue el estándar definido para el proceso	
		autoevaluación	Se realiza la autoevaluación de las 5S con frecuencia y se realiza mejoras	
		Retroalimentación	Todos los trabajadores están capacitados	

Figura 4.2. Lista de las 5S

4.4.6 Lista de chequeo de MUDAS (7 DESPERDICIOS)

Este es un método japonés el cual consiste en destacar los desperdicios que se generan con frecuencia dentro de un proceso con eso se lleva a cabo las acciones necesarias para el mejoramiento del mismo.

MUDA	DESCRIPCION	PUNTAJE				
		0	1	2	3	4
Inventario	Se tienen productos terminados en inventario					
	Existen productos semiterminados					
	Existe un control de inventarios					
	Los proveedores se retrasan en la entrega de materia prima					
	Las materias primas se registran					
Rechazo de producto defectuoso	Existe materia prima en cantidades innecesarias					
	Se lleva registro de productos defectuosos					
	Se han rechazado productos terminados					
	Se han rechazado productos por no cumplir con las especificaciones del proceso anterior					
	Existe control para cumplir con las especificaciones del producto					
Movimiento	Los procesos para especificaciones del producto son los adecuados					
	Los diseños del producto son claros para los operarios					
	Se trabaja inadecuadamente en los procesos del área					
	Los materiales que manejan son pesados					
	Existe desorden en el lugar de trabajo					
Sobreproducto	Los elementos necesarios para realizar las actividades de trabajo están fuera del puesto de trabajo					
	Se realizan movimientos repetitivos de una misma actividad					
	Existen desplazamientos para la búsqueda de herramienta del proceso					
	Se fabrica más de lo necesario					
	Se produce sin planificación seria					
Procesamiento	Los operarios trabajan sin delegar previamente tareas					
	Se sigue el orden de fabricación					
	Se utiliza la máxima capacidad en el proceso					
	El operario tiene la capacidad de producir					
	Se realizan actividades innecesarias durante el proceso que se podrían evitar					
Espera	Las actividades que componen el proceso son estandarizadas					
	Las actividades que componen el proceso se realizan según el estándar					
	Existen tareas repetitivas por ausencia de inspección					
	Los operarios se desvían de la secuencia del proceso					
	Los operarios desconocen la secuencia del proceso					
Transporte	Se tienen tiempos de ocio por esperar a que se termine una actividad previa.					
	La maquinaria que requiere para la actividad esta disponible					
	Las materias primas siempre están listas antes de iniciar el proceso					
	Existe la terminación de actividades antes del tiempo establecido					
	Las condiciones dinámicas interrumpen el proceso de producción					
Transporte	Se tiene que esperar para disponer de un área de trabajo					
	Se utilizan equipos especializados para realizar el transporte del material dentro del proceso					
	Durante el proceso se transporta material pesado con distancia superiores a un metro					
	Se realiza traslados de material pesado de forma manual					
	La distribución de planta permite que los transportes del proceso se realicen de forma secuencial					
Los traslados de material manual implican a que más de un operario interrumpa su labor						

Figura 4.3. Lista de Mudass

4.4.7 Instructivos de trabajo

Es una guía de comprensión y lectura en donde se encuentra todos los pasos necesarios para el procedimiento, así como información necesaria la cual solventara dudas acerca la operación a ejecutarse.

5 ANALISIS Y DISCUCIÓN DE RESULTADOS

5.1.1 LA EMPRESA

La empresa SERVI-AUTO S.A nace en la ciudad de Latacunga por necesidad económica y por interés del propietario en establecer un lugar de confianza para que el cliente revise sus vehículos sin miedo a ser estafados. Esta empresa se formó hace aproximadamente 17 años en la ciudad de Latacunga en el sector El Niágara, en su inicio no era más que un negocio familiar que constaba de 3 empleados incluyendo al propietario, en la actual la empresa SERVI-AUTO S.A brinda puesto de trabajo alrededor de 12 empleados excluyendo a la secretaria y al gerente propietario.

La ubicación de la empresa se registra en el Niagara en calle independiente barrio mirador en la provincia de Cotopaxi en la ciudad de Latacunga.

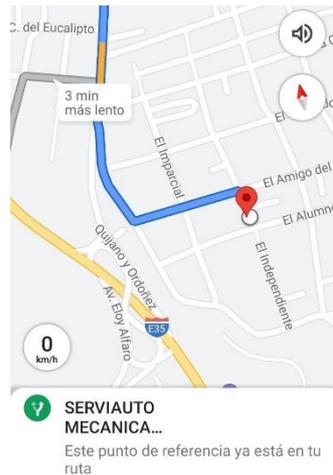


Figura 5.1. Ubicación Google Maps

5.1.2 Misión

Somos una empresa dedicada a prestar el servicio automotriz en diferentes áreas como mecánica, masillado y lijado, dedicándonos también a la fabricación de piezas de fibra de vidrio, dirigido a un mercado automovilístico, garantizado el cumplimiento de requerimientos normas, buscando generar beneficios del proceso procurando mejorar el crecimiento empresarial económico y social.

5.1.3 Visión

Para el año 2026 se manifiesta, la consolidación como una compañía líder en el mercado nacional siendo la mejor opción para el cliente y ofreciendo el mejor precio y servicio entre los competidores, gestionado por un talento humano capaz y comprometido a cumplir todos los estándares de calidad que permitan destacar la empresa a nivel nacional.

5.1.4 Estructura Organizacional

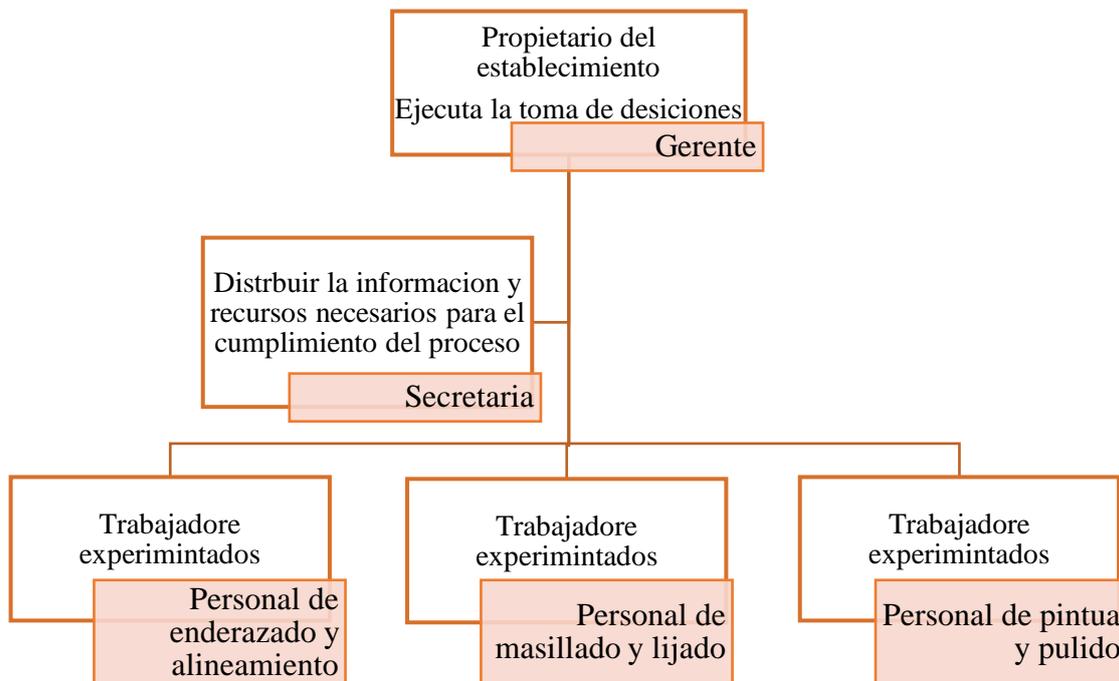


Figura 5.2. Estructura de la Organización

5.1.5 Área de estudio

El área de masillado y lijado será la propuesta para el estudio debido a que bajo la observación de proceso se planteó la nueva utilización de masillas para la reducción de tiempos en espera de manera significativa, así como la integración de un instructivo de trabajo que faciliten la comprensión del proceso junto con los parámetros de control del proceso todo esto bajo la normativa establecida previamente la cual nos permite controlar que el proceso cumpla con los requerimientos de calidad.

Se muestra la distribución actual de los espacios dentro de la planta, en donde se observa el congestionamiento de las áreas de proceso, así como el desorden de ejecución del proceso.

5.1.6 Distribución actual de la planta

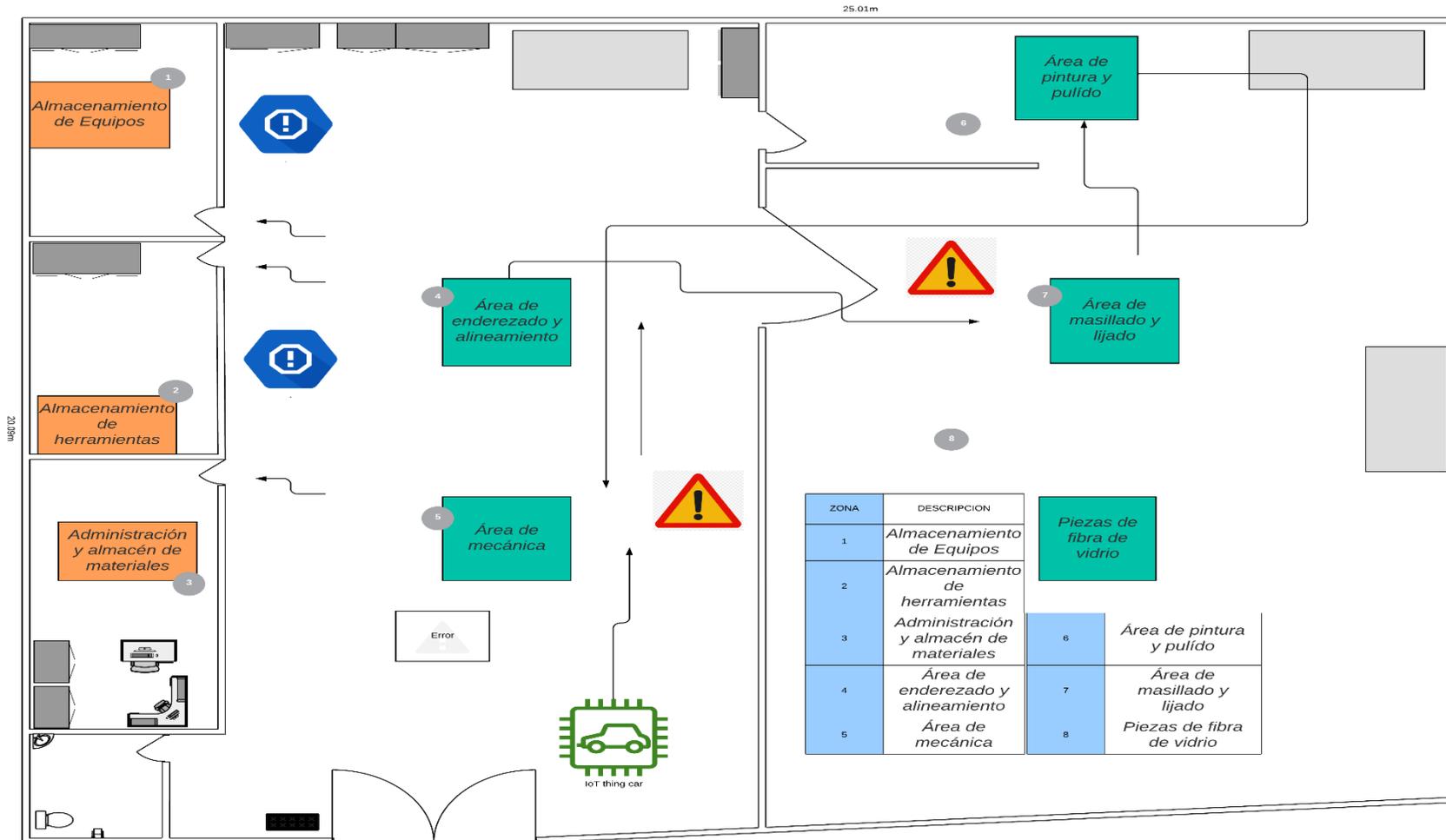


Figura 5.3. Distribución de la empresa

5.2 OBTENCIÓN DE RESULTADOS DEL PRIMER OBJETIVO

5.2.1 Mapeo

Muestra la relación que existe entre los diferentes procesos de la empresa, además propone la dependencia del proceso gerencial, proceso operativos agregadores de valor y procesos de apoyo o de soporte para asegurar una correcta toma de decisiones.

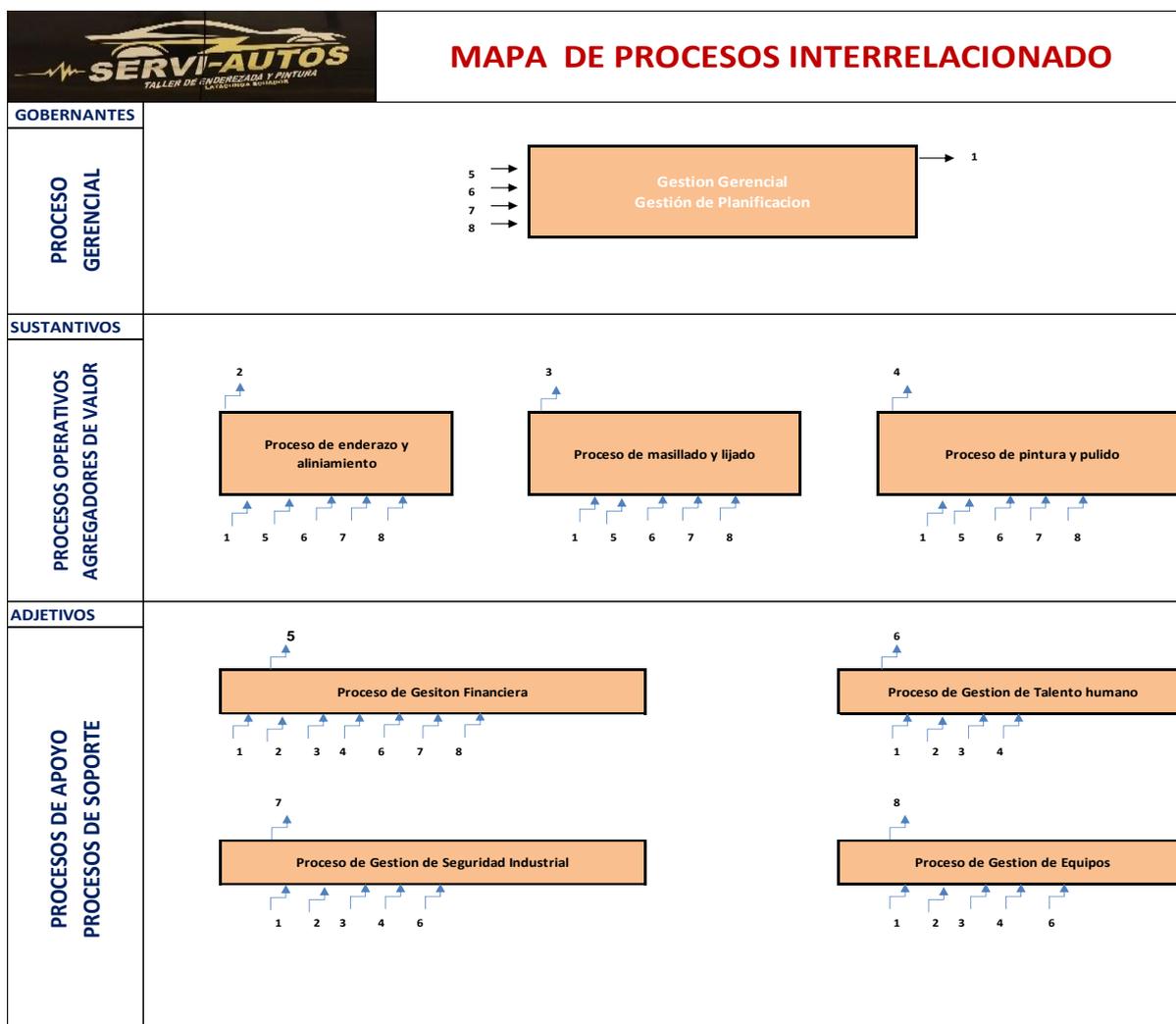


Figura 5.4. Mapeo de procesos

En el caso de la empresa SERVI-AUTO S.A se propone un servicio de reconstrucción de vehículos en tal caso los procesos que se relacionan son los siguientes: proceso de enderezado y alineado el cual consta de un procedimiento por el cual pasa el vehículo constando de la revisión del chasis, carrocería y correcciones de la misma. Luego continua el proceso de masillado y lijado siendo el proceso estudiado a continuación y finalmente tenemos el proceso pintura y pulido que es el proceso que se ve afectado por el incumplimiento de control de calidad en el proceso anterior.

5.2.2 Técnica de VSM (value stream mapping)

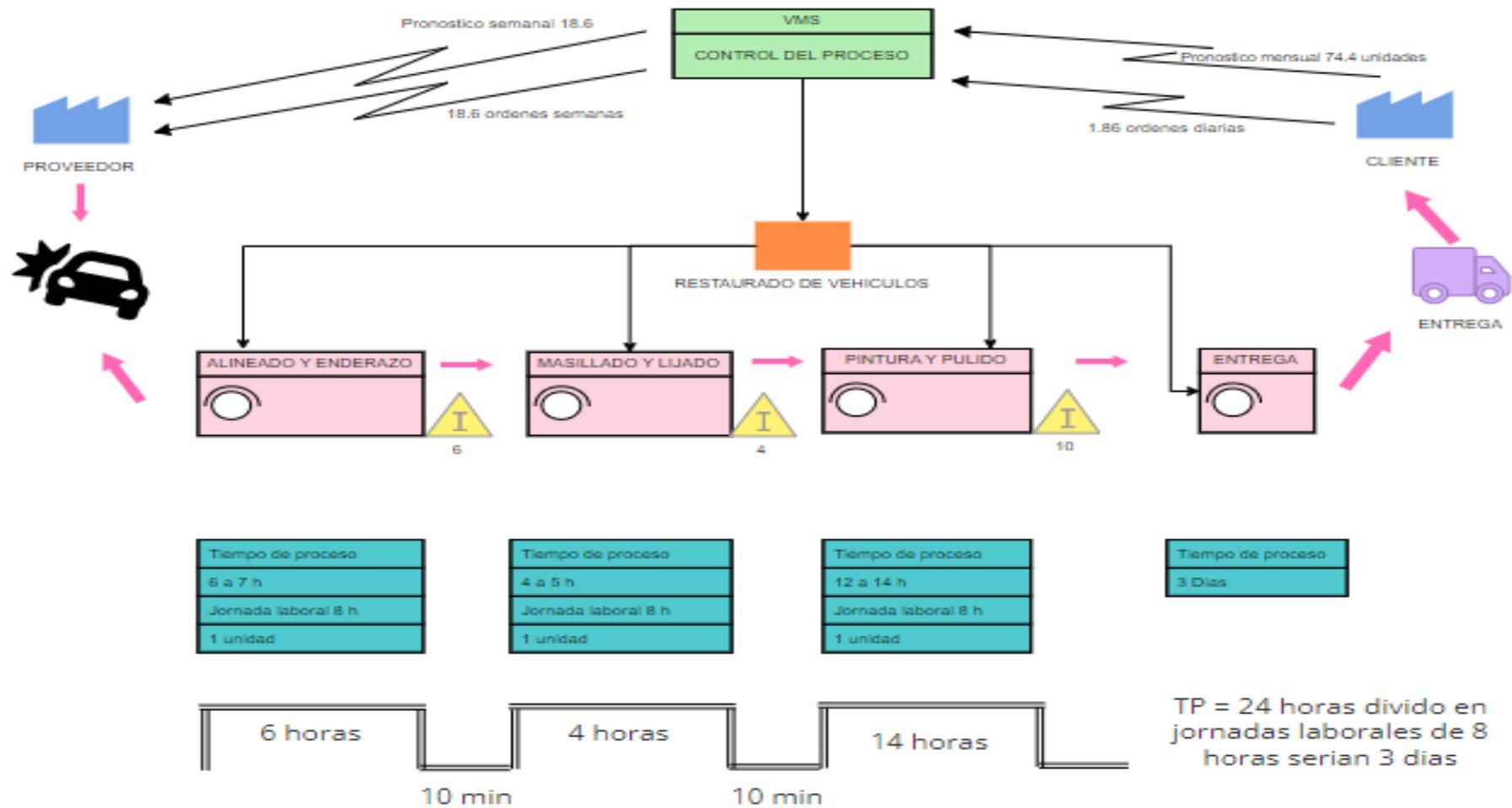


Figura 5.5. Diagrama VSM

Se procede a obtener un TP (tiempo de proceso) de 24 horas que debido a las jornadas laborales que se realizan en base a las 8 horas se puede destacar que el cumplimiento de la reconstrucción de vehículos se realiza en un aproximado de 3 días.

5.2.3 Secuencia-Interacción

Se realiza una matriz donde se verifica el proceso y los resultados esperados, así como el cumplimiento de los requisitos bajo las normativas estipuladas anteriormente, esto bajo el cargo de los responsables de cada uno de los procesos.

DOCUMENTO DE INTERACCIÓN DE PROCESOS					
SERVI-AUTOS S.A					
ITEM	PROCESO	PRODUCTOS SERVICIOS INDUCTOR DE CAMBIO	LEY: ORDENAMIENTO JURIDICO	NIVEL N-0 NIVEL N-1 COLOCAR CARGOS	CLIENTE - INTERNO - EXTERNO
		RESULTADO DEL PROCESO (PRINCIPAL)	REQUISITO A CUMPLIR LEGAL / REGLAMENTARIO	RESPONSABLE	PARTE INTERESADA (USUARIO)
1	Gestion Gerencial	Toma de Desiciones	Reglamento propio	Gerente General	Gerente General
2	Proceso de enderazo y aliniamento	Enderezado y Aliniamento completo	NTE INEN 2664:2013	Enderezador	Todos los operarios
3	Proceso de masillado y lijado	Masillado y lijado completo	NTE INEN 2 287:2001	Masillasor	Todos los operarios
4	Proceso de pintura y pulido	Pintura y pulido completado	NTE INEN 2 281:2001	Pintor	Todos los operarios
5	Proceso de Gestion Financiera	Presupuesto administrado	Reglamento propio	Auxiliar Contable	Todos los operarios
6	Proceso de Gestion de Talento humano	Personal Definido y competente	Reglamento propio	Auxiliar Contable	Todos los operarios
7	Proceso de Gestion de Seguridad	Elementos de Seguridad entregados	Reglamento propio	Gerente	Todos los operarios
8	Proceso de Gestion de Equipos	Equipos funcionales	Reglamento propio	Auxiliar Contable	Todos los operarios

Figura 5.6. Interrelación de procesos

Se procede a proponer el establecimiento de normas de control de calidad para el mejoramiento de los acabados y servicios de la empresa SERI-AUTO S.A.

5.2.4 Mapa de Proceso de masillado y lijado

Gracias a la investigación bibliográfica y obtención de información en la empresa es posible diseñar una herramienta analítica ejecutada como diagrama de procesos la cual esta adecuada y funcional bajo las normativas de la empresa, esto para el área de masillado y lijado. Hay que tener en cuenta que una correcta aplicación de la masilla sin rebabas y con la presión justa facilita el trabajo a la hora de lijar.

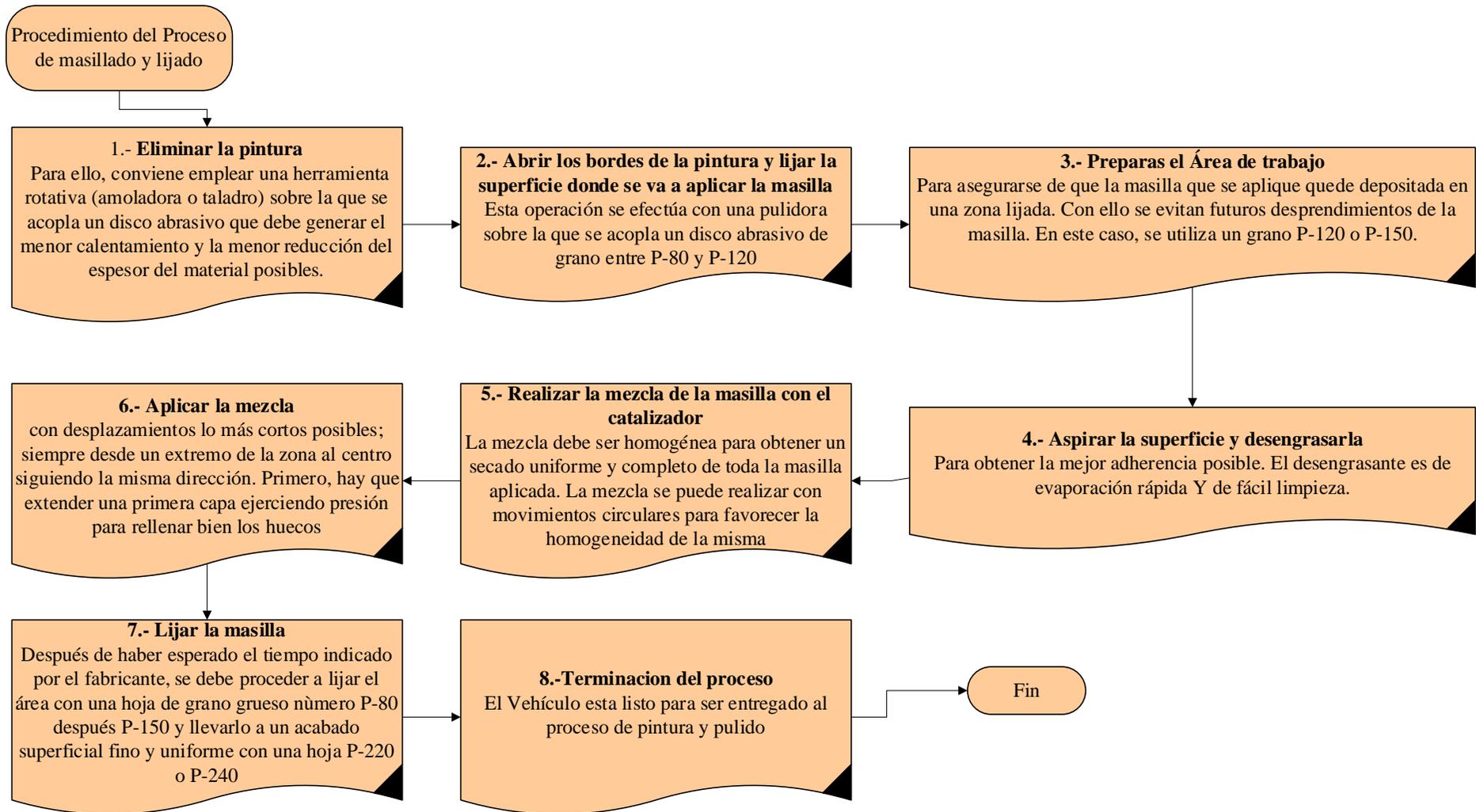


Figura 5.7. Proceso de masillado y lijado

5.2.5 Diagrama de análisis de procesos

Una vez identificado todas las actividades del proceso de masilla y lijado las cuales son 9 se realiza el análisis de flujo utilizando la simbología utilizada en la figura

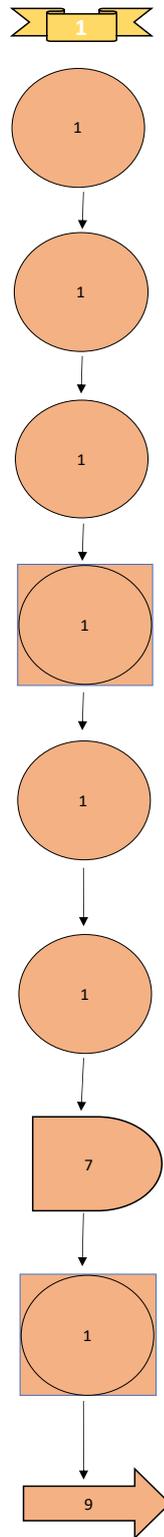


Figura 5.8. Diagrama de análisis de proceso

Esta es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones que se ejecutan dentro del proceso de masillado y lijado con la que se ayuda a mejorar las actividades mal ejecutadas o que no agregan valor al proceso.

A continuación, se muestra las actividades identificadas y utilizadas para el estudio y realización del diagrama de análisis de proceso.

Tabla 5.1. Diagrama de análisis de procesos

Diagrama de Análisis de Procesos	
----------------------------------	--

Descripción del proceso de masillado y lijado	
1	Eliminar Pintura
2	Abrir bordes y lijar superficie
3	Preparar el área de trabajo
4	Desengrasar el área
5	Mezcla de la masilla
6	Aplicar la mezcla
7	Tiempo de espera
8	Lijar la masilla
9	Limpiar el área y entregar

También se muestra el total de los procesos identificados y agrupados según la figura que corresponde.

Tabla 5.2. Agrupación de procesos

	DESCRIPCIÓN	
	Operación	5
	Transporte	1
	Control	0
	Espera	1
	Almacenamiento	0
	Combinado	2
	TOTAL	9

5.2.6 Factores de riesgo

Los factores de riesgo son situaciones dentro de la empresa y de los procedimientos que al estar presentes incrementan la posibilidad de sufrir daños o pérdidas, el factor de riesgo es un método que permite organizar los peligros.

Tabla 5.3. Identificación de factores de riesgo

	Sub-Clasificación	Evento de Riesgo	Medidas Preventivas
Personas	Cantidad de personal	La falta de un supervisor de proceso	Designación de un superior
	Perfil del personal	La falta de análisis del área del trabajo, La falta de experiencia, así como de capacitación para el proceso	Analizar el área y capacitar al personal
	Disponibilidad del personal	La falta de trabajadores especializados	Trabajadores disponibles
	Conducta del personal	Falta de control de la conducta establecida en la Política de la empresa	Comunicación de las políticas a los empleados
Procesos/Actividades	Registro de conformidad	Falta de registro de conformidad de servicio al cliente	Generar un registro
	Políticas y Normas /Mecanismos de control Procedimientos Instructivos de trabajo Parámetros de control	Falta de control de instructivos y del Procedimiento de trabajo, así como parámetros de control dentro del mismo	Generar instructivos y delinear parámetros de control
	Controles: antes, después	Falta de control en la fase: Después	Cumplir el instructivo de trabajo y parámetros de control
Tecnología	Maquinarias / herramientas	Funcionalidad: Maquinaria funcional	Mantenimiento
		Operabilidad: Falta de capacitación en el uso de maquinaria y herramientas	Capacitación
		Funcionabilidad: Falta actualización de maquinaria	Actualización
		Disponibilidad: Disponibilidad adecuada	Para todas las Áreas

5.2.7 Parámetros de control de proceso

Los parámetros de control son aquellos lineamientos que permiten llevar el producto o servicio a cumplir con sus objetivos y expectativas, este método garantiza el cumplimiento de los requisitos sobre cada actividad dejando como resultado un producto de calidad sin importar las veces que se repita el proceso.

5.2.7.1 Política de la institución

Estos son los requisitos mínimos a utilizarse establecidos por la empresa, estos no llegan a ejecutarse en su totalidad, estos parámetros deben ser cumplidos a cabalidad para garantizar la obtención de un producto de calidad.

Tabla 5.4. Política de la institución

Política de la institución o empresa	
Parámetros de Control del proceso de masillado y lijado	
Materiales	Se deben utilizar los materiales adecuados: masilla, catalizador, espátula, lijas y apoyos
Tiempo	El tiempo de mezcla debe ser de alrededor de 3 a 4 min en porciones pequeñas y el secado de la masilla debe ser superior a los 40 min para asegurar su firmeza
Temperatura	La temperatura de aplicación y secado de la masilla junto con el catalizador es primordial para la correcta adherencia a la superficie
Número de lija	La lija a emplearse durante el proceso de igualación de la superficie debe ser de P-80 - P-120 y durante el proceso de terminado de P220- P240
Homogeneidad	La uniformidad de la superficie debe ser clave y debe coincidir con el diseño natural del vehículo este debe ser imperceptible al tacto así de esta manera aseguramos una correcta adherencia de la pintura

5.2.7.2 Política de la normativa NTE INEN 2 287

Estos son los requerimientos que se expresan en la normativa NTE INEN 2 287 y se proponen dentro de la organización en cuanto al uso de masillas nitrocelulósicas y de poliéster estas deben ser cumplidas a cabalidad para que generen la garantía en la calidad del producto, hay que destacar la optimización del tiempo gracias al mejoramiento de procesos.

Tabla 5.5. Política de la normativa NTE INEN 2287

Política de la normativa NTE INEN 2 287:	
Parámetros de Control del proceso de masillado y lijado en base a la normativa	
Olor	Cuando las masillas se apliquen en las condiciones indicadas por el fabricante a un espesor de película de 0,075 mm y se mantenga una ventilación normal, pueden presentar olor residual característico mínimo, después de 8 días de aplicadas.
Viscosidad	A 25 °C en masillas Nitrocelulósicas y de Poliéster un mínimo de 25^4.5 Cps
Temperatura	Temperatura de secado a 25°C y 50% de humedad relativa a un espesor de 0,075 mm. Tiene un tiempo de alrededor de 40 min entre capas
Lijabilidad	Cuando se haga una aplicación de masilla y se deje secar, durante el tiempo recomendado por el fabricante luego se lija empleando un sistema adecuado (lija, lima o lijadora) hasta eliminar las irregularidades y puliendo un poco más allá de los bordes de la zona masillado, la película debe presentar buena tersura sin irregularidades, cuarteo o descascara miento y no atrapar la lija.
Homogeneidad	Las masillas, mantenidas a temperatura ambiente en sus envases originales, deben ser homogéneas y no deben presentar separación de fases, ni endurecimiento, ni formar sedimentos duros en el lapso de 6 meses para las nitrocelulósicas y para los dos componentes (ligante y catalizador) en las de poliéster, contados a partir de la fecha de fabricación. Si se presentan pequeñas separaciones, deben ser fácilmente reincorporadas por agitación manual.

5.3 OBTENCIÓN DE RESULTADOS DEL SEGUNDO OBJETIVO

5.3.1 Identificación de entradas y salidas del proceso

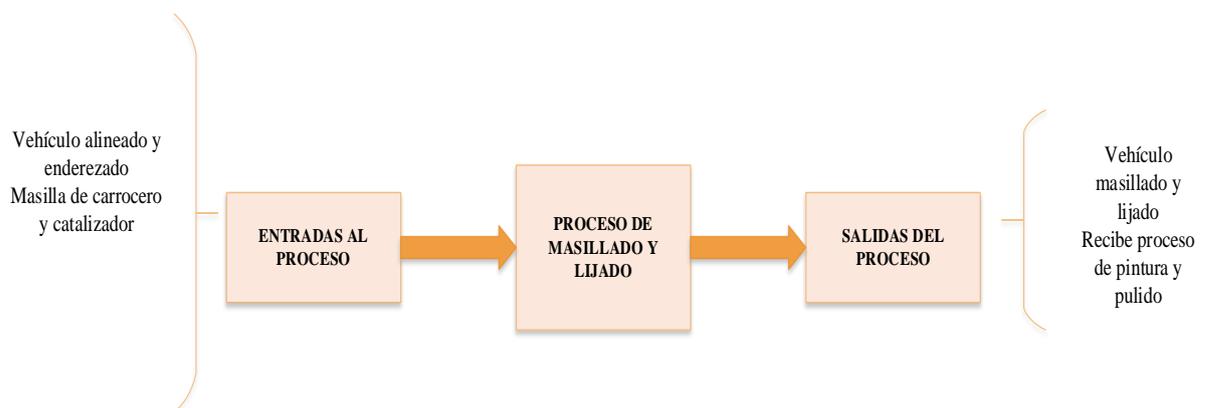


Figura 5.9. Entradas y salidas

Se identifico las entradas al proceso, estos son todos aquellos materiales que sufren un cambio con la finalidad de cumplir el objetivo de la operación y se utilizan en su totalidad, también puede considerarse aquellos requisitos del cliente por otra parte las salidas son el producto o servicio terminando y listo para entregar a las partes interesadas.

5.3.2 Identificación de controles y mecanismos del proceso

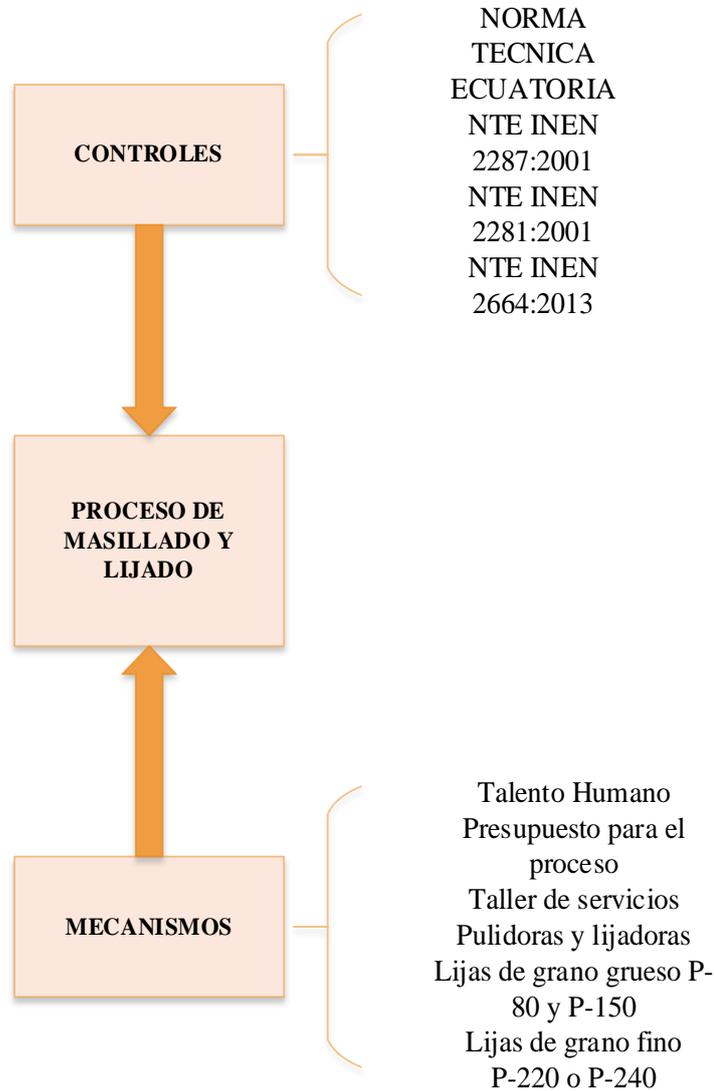


Figura 5.10. Controles y mecanismos

Se identificó los controles del proceso los cuales están garantizados por el cumplimiento de la normativa y los parámetros de control usados en la tabla (5.5) la cual está ligada la ejecución del proceso de masillado y lijado, por otro lado, los mecanismos son todos aquellos elementos que influyen dentro de la ejecución del proceso, así como las materias con las diferencias que estos se desgastan o se consumen.

5.3.3 Proceso agregador de valor desglosado de acuerdo al ciclo PHVA

El proceso agregador de valor a desglosar es el de masillado lijado esto mediante el ciclo PHVA asegura la planificación del proceso, la realización y verificación del mismo mediante entradas y salidas que influyen en este procedimiento.

5.3.4 Despliegue del diagrama SIPOC

El despliegue del diagrama SIPOC sobre el proceso de masillado y lijado se realizó en la herramienta de creación llama BIZAGI con la finalidad de expresar mejor las ideas del procedimiento dependiendo la actividad.

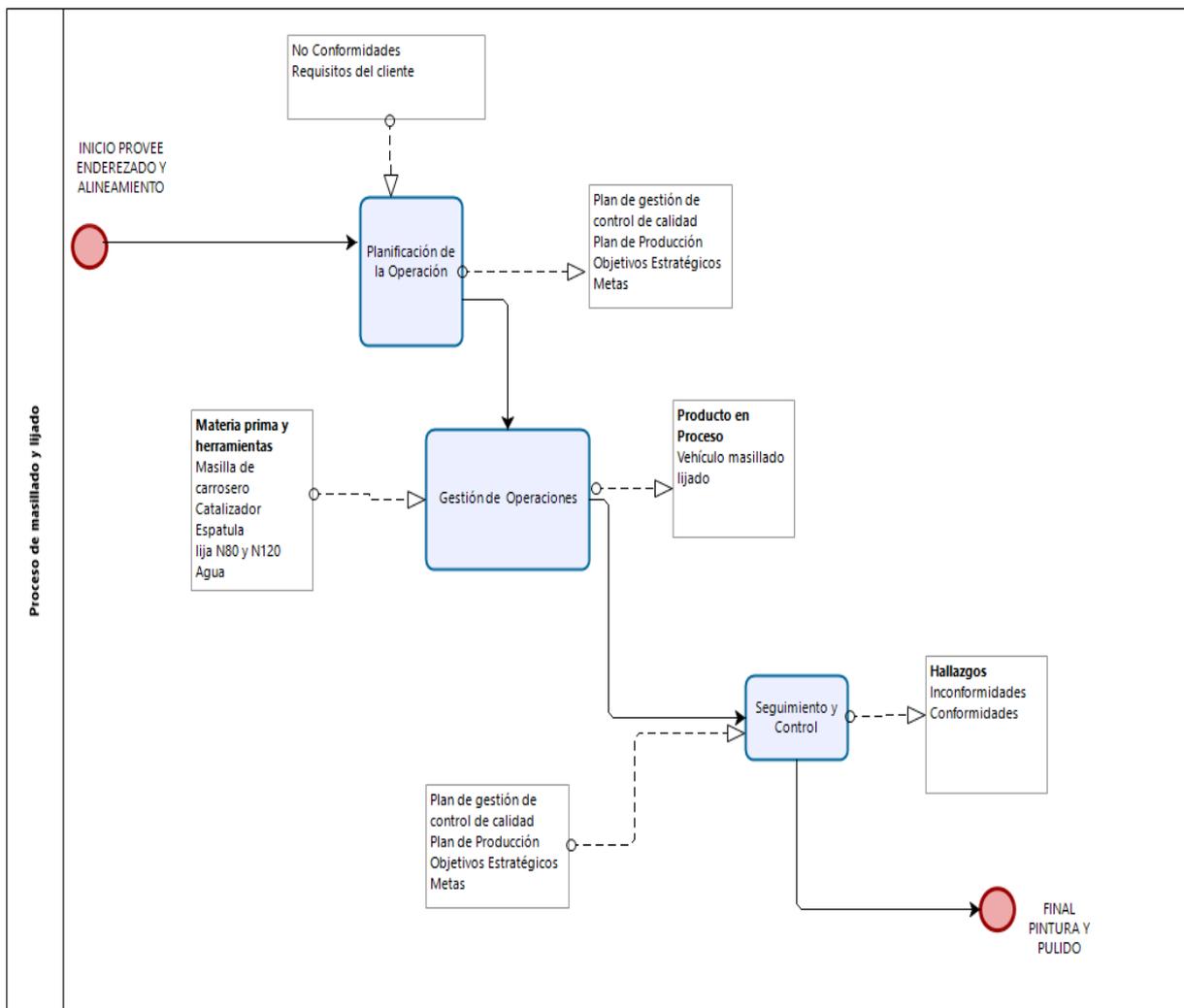


Figura 5.11. Despliegue SIPOC

5.3.5 Instructivo de trabajo



SERVI-AUTO S.A

INSTRUCTIVO DE TRABAJO

Nombre de la Instrucción del Proceso: Masillado y lijado	Código: 001
Responsable: Técnico de masillado	Supervisa esta Actividad: Gerente General
Proceso a la espera: Proceso de Pintura y pulido	Nro. de Revisión: 001
Referencia Normativa: NTE INEN 2 287:2001	

Objetivo de la Actividad	Alcance de la actividad
Establecer las actividades y procedimientos para realizar el proceso de masillado y lijado de manera correcta	El Presente debe llegar a todos los miembros del área de masillado y lijado y al área de gestión de control de calidad

Nro. de Actividad	Descripción	Consecuencias
1	Se debe eliminar todos los restantes y residuos de la pintura antigua lijando primero el área con una hoja P-80 de 35 a 40 min	Si no se retira todo el material antiguo el nuevo no puede adherirse con facilidad.
2	Se debe lijar de manera continua con una hoja P-120 en un solo sentido para eliminar irregularidades si es necesario implementar agua en este paso	Si se realiza el lijado en diferentes sentidos se produce un mayor número de irregularidades en la superficie.
3	Se debe preparar el área de trabajo para ello lijamos con una hoja P-150 en el lugar donde se va aplicar la masilla	Si el área presenta alguna anomalía la calidad de masillado va a decaer.
4	Limpia la grasa e impurezas aplicando el desengrasante en spray en la superficie y retirando el exceso con una tela de algodón de microfibra con movimientos circulares	Sin la limpieza adecuada de la superficie la nueva masilla
5	Se realiza la mezcla siempre procurando que sea un 95% masilla y un 5 % Catalizador	Un nivel inferior de catalizador provoca desprendimientos de la mezcla y en un nivel superior el tiempo de manipulación se reduce y aumenta la probabilidad que aparezcan manchas en el proceso de pintado
6	Se aplica la mezcla con una espátula y realizando desplazamientos cortos siempre ejerciendo presión en una misma dirección asegurando que el área quede totalmente cubierta	Si no se ejerce la presión adecuada la masilla no ingresa en su totalidad y se producen burbujas de aire
7	Se espera que la masilla seque adecuadamente para que esta se adhiera correctamente al metal esto puede tardar entre 30 a 45 min dependiendo del fabricante	Una mala acción de secado del producto produce fisuras en la masilla
8	Una vez esperado el tiempo estimado de secado se procede a lijar con una hoja P-80 y P-150 para quitar todo el exceso de masilla y se utiliza agua para lijar nuevamente con una hoja P-180- P-220 hasta 240 para que todo quede uniforme	Si la superficie no es trabajada por todos los números de lijas se pueden generar imperfecciones.
9	Finalmente se limpia el área con una tela absorbente y se deja secar para proceder a entregar el vehículo al proceso de Pintura y pulido	

Figura 5.12. Instructivo de trabajo

5.4 OBTENCIÓN DE RESULTADOS DEL TERCER OBJETIVO

5.4.1 Aplicación de las 5S

Se muestra la aplicación de las 5S ejecutada a la empresa para identificar los errores y proceder a corregir los factores de mayor necesidad. Se muestra una tabla de ponderaciones para evaluar los ítems necesarios en cada muda.

Tabla 5.6. Ponderaciones

Ponderaciones			
1	2	3	4
Deficiente	Bueno	Muy bueno	Satisfactorio

5.4.1.1 Primer Pilar

Tabla 5.7. Organizar

	Lista de Chequeo de las 5S		Evaluador: Anthony Cordova	
	Descripción		Fecha: 14/01/2022	
				Proceso: Masillado y Lijado
Distinguir entre lo que es necesario e innecesario	VALORACION	SEIRI (CLASIFICACIÓN)		
ORGANIZAR: Primer Pilar	1	Materiales o Piezas	Materiales innecesarios de otros procesos	Verificar Anexo 1
	1	Máquinas y Equipos	Existe desperdicio o acumulado	
	3	Herramientas	Herramientas necesarias para el proceso	

Análisis y Discusión

Dentro del primer pilar de control establecido en las 5S Seiri se logra observar la identificación de materiales acumulado o herramientas que no pertenecen al área, esto influye en el rendimiento del operador y la continuidad de la operación. Cabe recalcar que para la obtención y mejoras de resultados dentro del primer pilar se sugiere la obtención de organizadores de herramientas, así como el control de ordenamiento en los puestos indicados.

5.4.1.2 Segundo pilar

Tabla 5.8. Ordenar

Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar	VALORACION	SEITON (ORDENAR)		
ORDENAR: Segundo Pilar	1	Indicadores de localización	Existen áreas marcadas con indicadores de localización	Verificar Anexo 2
	1	Indicadores de artículos	Indicadores que señale el nombre de cada artículo	
	1	Áreas de Paso	Hay líneas o marcas que delimiten áreas o rutas de paso	
	2	Áreas de Almacenamiento	Existen áreas de almacenamiento para herramientas grandes y pequeñas	

Análisis y Discusión

Para el análisis del segundo pilar establecido en las 5S llamado Seiton, se establece la falta de indicadores de artículos y herramientas, así como delimitar áreas de paso exclusivo de personal, así como áreas de almacenamiento con esto evitamos tropiezos dentro de las áreas de producción las cuales deben ser destinadas meramente al cumplimiento de las actividades del proceso.

5.4.1.3 Tercer pilar

Tabla 5.9. Limpieza

Limpiar, observando la manera de hacerlo; mantener aseo	VALORACION	SEISO (Limpieza y aseo)		
LIMPIEZA: Tercer pilar	3	Desechos líquidos y solidos	Se muestran en una mínima cantidad en el área de trabajo y hay recolección en contenedores	Verificar anexo 3
	2	Maquinaria sucia	La maquinaria se limpia de manera regular	
	2	Asignación de Tareas	Existe asignación de tareas y delegados para cada proceso	
	3	Hábitos de Limpieza	Se mantienen hábitos de limpieza con regularidad	

Análisis y Discusión

Para el análisis del tercer pilar establecido en las 5S llamado Sesio, se establece desperfectos en el control del aseo de la organización, se muestran acumulación de desechos y desperdicios, así como también el control nulo sobre la limpieza que se ejerce sobre las herramientas y maquinaria esto puede ser rectificado con hábitos de limpieza y reglamentos incorporados.

5.4.1.4 Cuarto pilar

Tabla 5.10. Control

Conservar y Vigilar las 3 categorías anteriores	VALORACION	SEIKETSU(CONTROL)		
ESTANDARIZACION CONTROL: Cuarto Pilar	1	Mejoras en el lugar de Trabajo	Realizar mejoras en el área de trabajo para evitar desorganización y procurar limpieza	Verificar Anexo 4
	2	Información necesaria	Hay información sin acceso al personal	
	3	Equipo de Trabajo	Existe equipo de trabajo en correcto funcionamiento	
	2	Indicadores de Localización de materiales	Son visibles y claros para la localización	

Análisis y Discusión

Para el análisis del cuarto pilar establecido en las 5S llamado Seiketsu se encuentra con la falta de control de los 3 pilares anteriores, falta información necesaria para nuevos operarios dentro de los procedimientos, así como organización del área de trabajo.

5.4.1.5 Quinto pilar

Análisis y Discusión

Para el análisis del cuarto pilar establecido en las 5S llamado Shitzuke nos muestra una falta de compromiso y dedicación por falta de los operarios para controlar el cumplimiento de requerimientos del producto, así como el incumplimiento de normativas establecidas dentro de la institución. Se propone la autoevaluación constante mediante la aplicación de las 5S de manera periódica en la organización.

Tabla 5.11. Autodisciplina

Apegarse a las Reglas Seguimiento y Control	VALORACION	SHITZUKE (DISCIPLINA Y COMPROMISO)		
Autodisciplina: Quinto Pilar	1	Entrenamiento y cumplimiento	Se realiza reuniones con el personal para el entendimiento del área de trabajo y aseo	Verificar Anexo 5
	1	Estándares definidos	Se sigue el estándar definido para el proceso	
	1	autoevaluación	Se realiza la autoevaluación de las 5S con frecuencia y se realiza mejoras	
	3	Retroalimentación	Todos los trabajadores están capacitados	

5.4.2 Aplicación de los 7 desperdicios

5.4.2.1 Antes de la aplicación de documentos de control

Tabla 5.12. Desperdicios en inventario

MUDA	DESCRIPCION	PUNTAJE				
		0	1	2	3	4
Inventario	Se tienen productos terminados en inventario			X		
	Existen productos semiterminados			X		
	Existe un control de inventarios		X			
	Los proveedores se retrasan en la entrega de materia prima		X			
	Las materias primas se registran			X		
	Existe materia prima en cantidades innecesarias		X			

Análisis y Discusión

Como análisis de la muda de inventario se registra la existencia de productos terminados y semiterminados en inventario cuando ya se deberían haber entregado, esto se da por la falta de registro de inventario.

Tabla 5.13. Desperdicios por el rechazo del producto

MUDA	DESCRIPCION	PUNTAJE				
		0	1	2	3	4
Rechazo de producto defectuoso	Se lleva registro de productos defectuosos		X			
	Se han rechazado productos terminados				X	
	Se han rechazado productos por no cumplir con las especificaciones del proceso anterior				X	
	Existe control para cumplir con las especificaciones del producto	X				
	Los procesos para especificaciones del producto son los adecuados		X			
	Los diseños del producto son claros para los operarios			X		

Análisis y Discusión

Para la identificación de mudas de rechazo de producto se analiza la situación en donde se han rechazado varias veces el producto por falta de cumplimiento en los requerimientos del cliente o desperfectos relacionados con la calidad del producto, esto en parte se debe a la falta de control de procedimientos mediante la utilización de un instructivo de trabajo así como la falta de control de calidad la cual podría gestionarse de mejor manera mediante la implementación de parámetros de control y supervisión de el mismo.

Tabla 5.14. Desperdicios por movimiento

MUDA	DESCRIPCION	PUNTAJE				
		0	1	2	3	4
Movimiento	Se trabaja inadecuadamente en los procesos del área				X	
	Los materiales que manejan son pesados		X			
	Existe desorden en el lugar de trabajo				X	
	Los elementos necesarios para realizar las actividades de trabajo están fuera del puesto de trabajo				X	
	Se realizan movimientos repetitivos de una misma actividad				X	
	Existen desplazamientos para la búsqueda de herramienta del proceso				X	

Análisis y Discusión

El análisis respectivo en cuanto a las mudas manifestados por movimientos arroja como resultado la desconformidad en tanto al trabajo y procedimiento inadecuado de los procesos, el alto índice de movimiento repetitivos e innecesarios es un punto a consideración y sujeto a cambios, cabe mencionar que varios de los materiales o elementos se encuentran fuera de área lo que entorpece la continuidad del proceso y obliga a los trabajadores a salir de sus áreas y perder tiempo de producción.

Tabla 5.15. Desperdicios por sobreproducción

MUDA	DESCRIPCION	PUNTAJE				
		0	1	2	3	4
Sobre producto	Se fábrica más de lo necesario		X			
	Se produce sin planificación seria		X			
	Los operarios trabajan sin delegar previamente tareas			X		
	Se sigue el orden de fabricación			X		
	Se utiliza la máxima capacidad en el proceso		X			
	El operario tiene la capacidad de producir			X		

Análisis y Discusión

El análisis realizado sobre mudas que existen en el área de producción arroja como resultado una desconformidad en tanto al orden de fabricación como a la delegación de un encargado de área y control del proceso, podría solucionarse con la capacitación del personal. Por otro lado, la sobreproducción no es un factor del cual preocuparse debido a que la funcionalidad de la empresa depende del número de vehículos atendidos por cada cliente que llega a la organización.

Tabla 5.16. Desperdicios por procesamiento

MUDA	DESCRIPCION	PUNTAJE				
		0	1	2	3	4
Procesamiento	Se realizan actividades innecesarias durante el proceso que se podrían evitar			X		
	Las actividades que componen el proceso son estandarizadas		X			
	Las actividades que componen el proceso se realizan según el estándar		X			
	Existen tareas repetitivas por ausencia de inspección				X	
	Los operarios se desvían de la secuencia del proceso				X	
	Los operarios desconocen la secuencia del proceso			X		

Análisis y Discusión

Mediante el análisis de las mudas en el procesamiento deja como resultado la inconformidad en tanto a tareas repetitivas realizadas en el proceso, así como la desviación de la concentración en la continuidad del proceso por parte de los operadores. Cabe mencionar que las actividades que realizar la empresa se realizan sin la estandarización de procesos esto tiene como resultado a falta de garantía dentro de todos los acabados y servicios que la empresa ofrece.

Tabla 5.17. Desperdicios por espera

MUDA	DESCRIPCION	PUNTAJE				
		0	1	2	3	4
Espera	Se tienen tiempos de ocio por esperar a que se termine una actividad previa.				X	
	La maquinaria que requiere para la actividad está disponible				X	
	Las materias primas siempre están listas antes de iniciar el proceso				X	
	Existe la terminación de actividades antes del tiempo establecido			X		
	Se tiene que esperar para disponer de un área de trabajo		X			

Análisis y Discusión

Mediante la identificación de las mudas en espera se determina la desconformidad en los tiempos de ocio o de tiempos de espera los cuales se manifiestan debido a la falta de control en la actividad de secado de masilla, del mismo modo hay un desacuerdo en cuanto a la utilización de la maquinaria por las diferentes áreas.

Por otra parte, la distribución de las áreas es funcional pero no es la más adecuada, si bien es cierto existe un lugar de trabajo para cada proceso estos no se encuentran correctamente ubicados ya que existe conflicto por cruce de áreas.

Tabla 5.18. Desperdicios de transporte

MUDA	DESCRIPCION	PUNTAJE				
		0	1	2	3	4
Transporte	Se utilizan equipos especializados para realizar el transporte del material dentro del proceso	X				
	Durante el proceso se traslada material pesado con distancia superiores a un metro			X		
	Se realiza traslados de material pesado de forma manual			X		
	La distribución de planta permite que los transportes del proceso se realizan de forma secuencial			X		
	Los traslados de material manual implican a que más de un operario interrumpa su labor		X			

Análisis y Discusión

Gracias a la identificación de mudas de transporte vemos la manifestación de inconformidades a la hora de transportar material pesado sin la utilización de los equipos necesarios y por distancias grandes recalando que las actividades de transporte se realizan de forma manual y eso influye en que en varias ocasiones más de un operario se vea implicado en esta actividad.

5.4.3 Estudio de tiempos

5.4.4 Muestras

Tabla 5.19. Muestras de tiempos

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Nro	Eliminar Pintura (min)	Abrir bordes y lijar superficie (min)	Preparar el área de trabajo (min)	Desengrasar el área (min)	Mezcla de la masilla (min)	Aplicar la mezcla (min)	Lijar la masilla (min)
1	32,03	25,38	21,87	11,26	1,90	3,10	48,5
2	30,58	25,16	20,49	11,40	2,05	2,77	55,6
3	31,2	26,1	20,89	12,10	1,99	3,08	52,3
4	30,62	25,32	19,87	10,27	2,02	3,11	53,7
5	30,74	25,11	21,30	11,10	2,06	2,99	51,1
6	31,23	25,23	20,30	11,80	2,04	2,50	54,4
7	31,41	25,1	19,90	10,86	2,00	3,02	53,25
8	29,01	25,19	20,75	12,55	2,02	3,17	55,3
9	30,33	25,31	21,10	11,20	2,12	2,88	52,4
10	30,5	24,12	19,36	12,04	2,01	2,96	60,1
TOTAL	307,64	252,02	205,83	114,58	20,21	29,58	536,65

$$\text{TIEMPO TOTAL} = \sum \text{Tiempos de la muestras} \quad (1)$$

En el Proceso de masillado y lijado se registran 7 actividades en total, para estudiar cada una de las actividades correspondientes se procederá a tomar 10 muestras de tiempos diferentes cronometradas como se muestra en el anexo (10) y realizadas por un operario capacitado. Para realizar el cálculo del tiempo total se propone la fórmula (1) indicada anteriormente.

5.4.5 Control estadístico del proceso

5.4.6 Tiempo promedio

Se considera la sumatoria de todas las muestras de tiempos de cada actividad dividida para el número de muestras tomadas.

$$\text{Tiempo promedio} = \frac{\sum \text{Muestras}}{n} \quad (2)$$

$$\text{Tiempo promedio A1(min)} = \frac{307,4}{10}$$

$$\text{Tiempo promedio A1(min)} = 30,764$$

$$\text{Tiempo promedio A1(min)} = 00:30:45:84$$

Se muestra un tiempo promedio de 30 minutos con 45 segundos y 84 décimas se procede a realizar el mismo procedimiento para cada actividad.

5.4.7 Desviación estándar

Para realizar el cálculo de la desviación estándar se realizará mediante la utilización de la fórmula (3) que se muestra a continuación sin embargo es aceptable usar el cálculo automático que nos ofrece la herramienta Excel de esta manera el cálculo es fiable y sobre todo se lo puede realizar en un número grande de actividades o procedimientos.

Tabla 5.20. Desviación estándar

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
MEDIA	30,764	25,20	20,583	11,458	2,021	2,958	53,665
DS	0,8064	0,4780	0,7542	0,6722	0,0565	0,1998	3,0779
LCS	31,5704	25,6800	21,3372	12,1302	2,0775	3,1578	56,7429
LCI	29,9576	24,7240	19,8288	10,7858	1,9645	2,7582	50,5871

$$\text{Desviacion estandar (min)} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (3)$$

Desviacion estandar A1 (min)

$$= \sqrt{\frac{\sum (T1 - Prom)^2 + (T2 - Prom)^2 \dots \dots \dots}{10 - 1}}$$

Desviacion estandar A1(min) = 0,8064

$$\text{Límite superior (min)} = \text{Tiempo Promedio} + \text{Desviación Estandar} \quad (4)$$

$$\text{Limite superior (min)} = 30,764 + 0,8060$$

$$\text{Limite superior (min)} = 31,5704$$

$$\text{Limite superior} = 00: 31: 34: 22$$

$$\text{Límite inferior (min)} = \text{Tiempo Promedio} - \text{Desviación Estandar} \quad (5)$$

$$\text{Limite inferior (min)} = 30,764 - 0,8060$$

$$\text{Limite inferior (min)} = 29,9576$$

$$\text{Limite inferior} = 00: 29: 57: 45$$

Para la identificación del límite superior e inferior se procede a utilizar la actividad A1 “Eliminación de pintura” como ejemplo. Teniendo como resultado un tiempo máximo o límite superior de 31 minutos con 34 segundos y 22 décimas, por otra parte, se obtuvo como tiempo mínimo o límite inferior un valor de 29 minutos con 57 segundos y 45 décimas. Se procederá a realizar el cálculo respectivo de la misma forma sobre cada actividad.

Los tiempos que se consideran dentro de la tolerancia (Tiempo Max y Tiempo Min) en la actividad de eliminación de pintura son: T2, T3, T4, T5, T6, T7, T9, T10. Se procederá a realizar el cálculo respectivo de la misma forma sobre cada actividad.

Tabla 5.21. Control de límites

Tiempo A1	Valores A1	LCS	LC	LCI
T1	32,03	31,5700	30,76	29,95
T2	30,58	31,5700	30,76	29,95
T3	31,2	31,5700	30,76	29,95
T4	30,62	31,5700	30,76	29,95
T5	30,74	31,5700	30,76	29,95
T6	31,23	31,5700	30,76	29,95
T7	31,41	31,5700	30,76	29,95
T8	29,01	31,5700	30,76	29,95
T9	30,33	31,5700	30,76	29,95
T10	30,5	31,5700	30,76	29,95

Se procede a identificar los valores que se encuentran fuera de los límites calculados anteriormente de esta manera se comprueba con el gráfico de control si los valores son correctos.

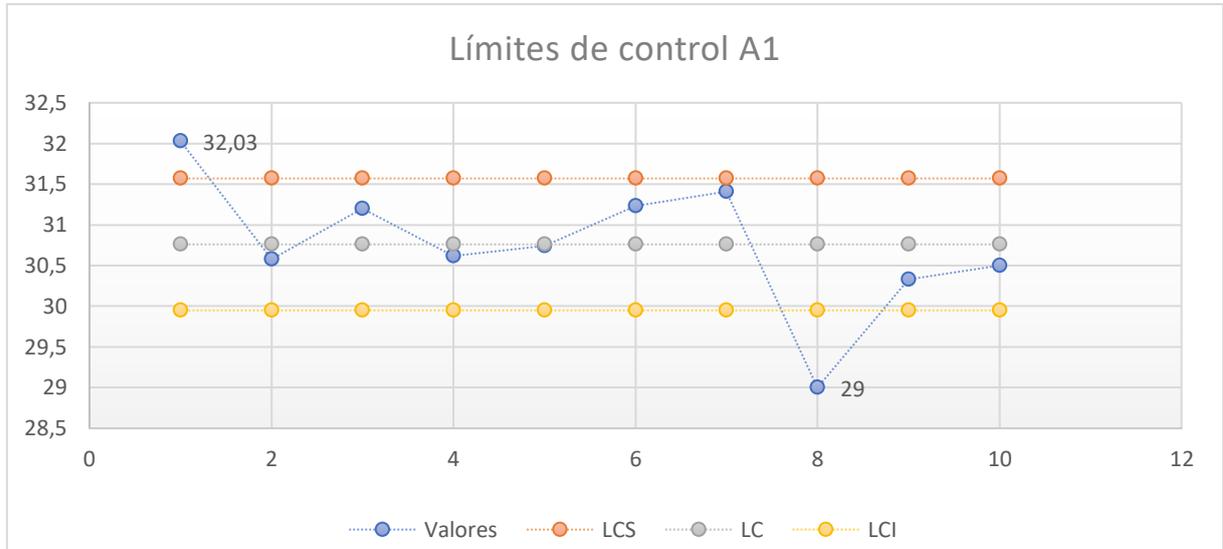


Figura 5.13. Límites de control

Gracias al gráfico de control de límites se comprueba que el límite superior el cual tiene un valor de 32,03 y el límite inferior el cual tiene un valor de 29 queda fuera de los rangos de tiempos, se procede a comprar del mismo modo para el resto de las actividades.

5.4.8 Método de valoración de ritmo de trabajo

Los factores de ritmo de trabajo son de gran influencia para que el trabajador se desenvuelva de manera pertinente dentro del proceso. Estos factores son: Habilidades, Esfuerzos, Condiciones y Consistencias.

Tabla 5.22. Valoración de ritmo de trabajo

HABILIDAD		ESFUERZO		CONDICIONES		CONSISTENCIA	
0,15	A1	0,15	A1	0,06	A Ideales	0,04	A Perfecto
0,13	A2 Habilísimo	0,13	A2 Habilísimo	0,04	B Excelente	0,03	B Excelente
0,11	B1	0,11	B1	0,02	C Buenas	0,01	C Buena
0,08	B2 Excelente	0,08	B2 Excelente	0	D Promedio	0	D Promedio
0,06	C1	0,06	C1	-0,03	E Regulares	-0,02	E Regular
0,03	C2 Bueno	0,03	C2 Bueno	-0,07	F Malas	-0,04	F Deficiente
0	D Promedio	0	D Promedio				
-0,05	E1	-0,05	E1				
-0,1	E2 Regular	-0,1	E2 Regular				
-0,15	F1	-0,15	F1				
-0,22	F2 Deficiente	-0,22	F2 Deficiente				

Para ello se ha evaluado cada uno de los factores en base a las actividades a realizar para el cumplimiento del proceso de masillado lijado. Los valores designados son:

habilidad (-0,1), esfuerzo (0,02), condiciones (-0,03), consistencia (-0,02)

Tabla 5.23. Valoración del ritmo de trabajo

Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	TOTAL	Valor estándar
E2-Regular	C2-Bueno	E-Regulares	E-Regulares		
-0,1	0,02	-0,03	-0,02	-0,13	100% 87%

Entonces se genera un valor atribuido de ritmo de trabajo de 87 %

5.4.9 Tiempo Normal

En el área de masillado y lijado que es la que se procede a estudiar registra 10 tiempos dentro de cada actividad teniendo un total de 7 actividades, la identificación del tiempo normal corresponde a los valores asignados en la Tabla (5.18.) la manera de operar es la siguiente:

$$\text{Tiempo normal} = \text{Tiempo promedio} * \left(\frac{\text{ritmo atribuido}}{\text{ritmo estándar}} \right) \quad (6)$$

$$\text{Tiempo normal} = 30,826 * \left(\left(\frac{87}{100} \right) \right)$$

$$\text{Tiempo normal} = 26,818\text{min}$$

$$\text{Tiempo normal} = 00:26:49:08$$

El tiempo promedio debe ser utilizado en correspondencia a los valores de toma de tiempo eliminando los límites superiores e inferiores como se muestra en la Tabla (5.20.).

5.4.10 Tiempo estándar

Para la obtención de los tiempos estándar dentro de cada actividad estudiada se consideró como suplementos por descanso aquellos que se encuentran establecidas en la OIT (Organización Internacional del Trabajo), los cuales se detallan en la “figura 5,12”, teniendo en cuenta la existencia de suplementos variables y fijos.

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de Kata (milicalorías/cm ² /segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER			
a) Trabajo de Pie			16	0	
Trabajo de pie	2	4	14	0	
			12	0	
b) Postura anormal			10	3	
Ligeramente incómoda	0	1	8	10	
Incómoda (inclinado)	2	3	6	21	
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	5	31	
			4	45	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			3	64	
Peso levantado por kilogramo			2	100	
2.5	0	1	f) Tensión visual		
5	1	2	Trabajos de cierta precisión	0	0
7.5	2	3	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
10	3	4	Trabajos de gran precisión	5	5
12.5	4	6	g) Ruido		
15	5	8	Continuo	0	0
17.5	7	10	Intermitente y fuerte	2	2
20	9	13	Intermitente y muy fuerte	5	5
22.5	11	16	Estridente y muy fuerte	7	7
25	13	20 (máx.)	h) Tensión mental		
30	17	-	Proceso algo complejo	1	1
33.5	22	-	Proceso complejo o atención dividida	4	4
			Proceso muy complejo	8	8
d) Iluminación			i) Monotonía mental		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo algo monótono	0	0
Bastante por debajo	2	2	Trabajo bastante monótono	1	1
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo muy monótono	4	4
			j) Monotonía física		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Figura 5.14. Sistema de suplementos OIT

Los tiempos estándar se resuelven por medio de la interacción del tiempo habitual de la actividad adicionalmente se multiplica por uno esto más el suplemento tomando en cuenta el primordial dependiendo de la actividad que se hace, para la área estudiada del proceso de masillado y lijado se estima los suplementos más adecuados evidenciados en la Tabla 5.19, de las cuales se destaca los suplementos constantes por necesidades particulares y básica por fática del empleado, por otra parte también destacan los suplementos variables como trabajo de pie, energía muscular, condiciones atmosféricas, tensión mental y ruido. Los suplementos usados en el análisis se detallan en seguida.

Tabla 5.24. Suplementos aplicados a la organización

Suplementos constante Hombre	
Necesidades personales	5%
Básica Por fatiga	4%
Suplementos variables HOMBRE	
A) Trabajo de pie	
Trabajo de pie	2%
C) Uso de fuerza o energía muscular	
Energía muscular	2%
e) Condiciones Atmosféricas	
Índice de enfriamiento	31%
h) Tensión mental	
Proceso algo complejo	1%
G) Ruido	
Ruido intermitente y fuerte	2%
Total	47%
Total, Respecto a la unidad	0,47

La fórmula utilizada para calcular el tiempo estándar en el proceso es la siguiente:

$$\text{Tiempo estandar A1} = \text{Tiempo normal A1} * (1 + \text{suplementos}) \quad (7)$$

$$\text{Tiempo estandar A1} = 26,818 * (1 + 0,47)$$

$$\text{Tiempo estandar A1} = 39,42 \text{ min}$$

$$\text{Tiempo estandar A1} = 00: 33: 25: 20$$

Se procede a realizar el mismo procedimiento para cada una de las actividades. Una vez calculado el tiempo estándar de cada actividad podemos realizar el cálculo de tiempo de ciclo que a manera de contraste se expresan los valores con y sin condiciones de suplementos y valoración de trabajo. Se genera una nueva tabla de muestras en la que se debe tomar en cuenta los resultados obtenidos con las fórmulas (4) y (5) los cuales son identificación como tiempo máximo y tiempo mínimo.

5.4.11 Eliminación de LCS y LCI

Tabla 5.25. Muestras sin límites

Nr o	Eliminar Pintura (min)	Abrir bordes y lijar superficie (min)	Preparar el área de trabajo (min)	Desengrasa r el área (min)	Mezcla de la masilla (min)	Aplicar la mezcla (min)	Lijar la masilla (min)
1	30,58	25,38	20,49	11,26	2,05	3,10	55,6
2	31,2	25,16	20,89	11,40	1,99	2,77	52,3
3	30,62	25,32	19,87	12,10	2,02	3,08	53,7
4	30,74	25,11	21,30	11,10	2,06	3,11	51,1
5	31,23	25,23	20,30	11,80	2,04	2,99	54,4
6	31,41	25,1	19,90	10,86	2,00	3,02	53,25
7	30,33	25,19	20,75	11,20	2,02	2,88	55,3
8	30,5	25,31	21,10	12,04	2,01	2,96	52,4
9							
TO TA L	246,61	201,8	164,6	91,76	16,19	23,91	428,05

Una vez eliminados el límite superior e inferior para evitar variaciones grandes dentro de cada actividad procedemos a realizar el cálculo de la sumatoria y el promedio de cada ítem.

$$\text{TIEMPO TOTAL} = \sum \text{Tiempos de la muestras} \quad (8)$$

$$\text{Tiempo promedio A1(min)} = \frac{246,61}{8}$$

$$\text{Tiempo promedio A1(min)} = 30,826$$

$$\text{Tiempo promedio A1(min)} = 00:30:49:56$$

Se muestra un tiempo promedio de 30 minutos con 49 segundos y 56 décimas se procede a realizar el mismo procedimiento para cada actividad

De esta manera procede con cada una de las actividades para lograr obtener los resultados que se muestran a continuación:

Tabla 5.26. Resultados

Tiempo promedio	30,8263	25,2250	20,575	11,470	2,024	2,989	53,506
Valoración ritmo de trabajo	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%
Tiempo normal	26,8188	21,9458	17,9003	9,9789	1,7607	2,6002	46,5504
Suplementos	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%
Tiempo estándar	39,4237	32,2603	26,3134	14,6690	2,5882	3,8223	68,4291

5.4.12 Tiempo de ciclo

El tiempo de ciclo no es más que el tiempo que tarda un producto o servicio desde que ingresa como materia prima hasta llegar a ser un producto terminado y funcional esto dependiendo del proceso. También se considera como la sumatoria de todos los tiempos del procedimiento en este caso la sumatoria de las 7 actividades. Sin embargo, hay que tener en cuenta que no es lo mismo indicar un tiempo de ciclo sin tomar en cuenta las consideraciones de trabajo, como suplementos y valoración de ritmo de trabajo, ya que estos son parámetros que indudablemente existen dentro del procedimiento.

5.4.13 Tiempo de ciclo sin suplementos y ritmo de trabajo

Tabla 5.27. TC sin suplementos

TC	146,651	Min
Horas de trabajo	8	Horas
Horas de trabajo	480	minutos
Unidades que se podría producir	3,273	unidades

El resultado de tiempo de ciclo es igual a 146,651 min que equivale 2,5415 horas esto si el proceso se llevara a cabo por sí solo, pero hay que tener muy en cuenta que quien hace funcionar este procedimiento es un operador el cual gasta tiempo en suplementos y ritmo de trabajo.

5.4.14 Tiempo de ciclo con suplementos y ritmo de trabajo

Tabla 5.28. TC con suplementos

TC	187,5059	Min
Horas de trabajo	8	Horas
Horas de trabajo	480	minutos
Unidades que se podría producir	2,560	unidades

Una vez se toma en cuenta los suplementos y ritmo de trabajo se observa un tiempo de ciclo de 187,5059. Se procede a dividir la jornada laboral para el tiempo de ciclo y vemos que se pueden atender a 2,5 unidades al día.

5.4.15 Diagrama de flujo de procesos

Una vez verificado que el tiempo de ciclo sea correcto se procederá a insertar el diagrama de flujo de procesos del área de masilla y lijado en base al análisis de la Figura (5.6) diagrama de análisis de procesos, el cual indica como peculiaridad una actividad de espera y de transporte. Se indican los parámetros de control sobre la actividad estudiada para generar el diagrama de flujo y se obtuvo 2 observaciones se muestran a continuación:

	DESCRIPCIÓN
	Operación: Representa toda acción de modificación de las características del material. Así como la planificación y preparación de materiales
	Transporte: Representa transporte físico del material, no se incluyen movimientos que hacen parte de una operación
	Inspección: Representa toda acción de inspección o verificación del proceso, también puede ser la revisión de parámetros de control de calidad del mismo
	Espera: Esta ocurre a excepción de que se esté realizando alguna operación sobre el material se requiere una detención transitoria del proceso a espera de un acontecimiento determinado
	Almacenamiento: Esto ocurre, cuando un objeto es mantenido en espera para efectos de conservación o reposo de acuerdo a lo definido en el proceso
	Operación-Inspección: Ocurre cuando se ejecutan dos actividades simultáneamente, representa la combinación de las actividades de operación e Inspección

Figura 5.15. Parámetros de control de asignación

PROCESO DE MASILLADO Y LIJADO			SIMBOLOGIA				
			OPERACIÓN	TRANSPORTE	INSPECCIÓN	ESPERA	ALMACENAMIENTO
DESCRIPCIÓN	TIEMPO (MIN)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
1) Se elimina todos los restantes y residuos de la pintura antigua lijando primero el área	39,42	●					Lo realiza en personal contratado
2) Se lija de manera continua y en un solo sentido para eliminar irregularidades si es necesario implementar agua en este paso	32,2602525	●					Lo realiza en personal contratado
3) Se prepara el área de trabajo para ello lijamos bien en el lugar donde se va aplicar la masilla	26,3133675	●					Lo realiza en personal contratado
4) Se limpia la grasa e impurezas aplicando el desengrasante en spray en la superficie	14,668983					○	Lo realiza en personal contratado Delegado de Inspección
5) Se realiza la mezcla de masilla y Catalizador procurando mantener una mezcla homogénea antes de la aplicación	2,588173875	●					Lo realiza en personal contratado
6) Se aplica la mezcla con una espátula y realizando desplazamientos cortos siempre ejerciendo presión en una misma dirección asegurando que el área quede totalmente cubierta	3,822312375	●					Lo realiza en personal contratado
7) Se espera que la masilla seque adecuadamente y con paciencia para que esta se adhiera correctamente al metal	80					○	Lo realiza en personal contratado
8) Una vez esperado el tiempo estimado de secado se procede a lijar para quitar todo el exceso de masilla y finalmente se utiliza agua para lijar nuevamente hasta que todo quede uniforme	68,42914313					○	Lo realiza en personal contratado Delegado de Inspección
9) Se deja secar para proceder a entregar el vehículo al proceso de Pintura y pulido	10					○	Lo realiza en personal contratado
TOTAL	277,51						Minutos
TOTAL	4,63						Horas

Figura 5.16. Diagrama de flujo de procesos

Hay que tomar en cuenta que el diagrama de flujo indica 2 actividades que se manifiestan de manera fluctuante ya que estas dependen plenamente de la masilla y los requerimientos que el fabricante indicado en el uso de la misma, así como el transporte del vehículo el cual varía dependiendo de la disponibilidad de áreas.

Tabla 5.29. TC completo

TC	257,5059	Min
Horas de trabajo	8	Horas
Horas de trabajo	480	minutos
Unidades que se podría producir	1,864	unidades

Una vez que se muestra el diagrama de flujo de procesos y se toma en cuenta las 2 actividades fluctuantes se demuestra un tiempo de ciclo de 257 minutos con 30 segundos y 45 décimas, se identifica las unidades a producir por día es de 1,864 unidades.

5.4.16 Tiempo por unidad

Mediante el análisis realizado en la empresa se determinó que la jornada laboral se estable de 8 horas es decir 480 minutos. Gracias a la identificación de unidades que se puede producir al día establecido en la Tabla (5.29.).

$$\text{Tiempo por unidad} = \frac{\text{Tiempo Disponible laboral}}{\text{Unidades planificadas}} \quad (9)$$

$$\text{Tiempo por unidad} = \frac{480 \text{ minutos}}{1,864 \text{ unidades}}$$

$$\text{Tiempo por unidad} = 257,5107 \frac{\text{minutos}}{\text{unidad}}$$

$$\text{Tiempo por unidad} = 04: 17: 46: 00$$

De este cálculo se estableció que se deben atender alrededor de 2 unidades al día o 1 unidad en 257 minutos con 30 segundos.

5.4.16.1 Número de estaciones

Para la determinación del número de estación realizamos la división entre el tiempo total de tareas y el tiempo por unidad, gracias a esto se obtiene como resultado el establecimiento de 1 estación de trabajo. El cálculo de la formula se ejecuta de la siguiente manera:

$$\text{Numero de Estaciones} = \frac{\text{Tiempo de Tareas}}{\text{Tiempo por unidad}} \quad (10)$$

$$\text{Numero de Estaciones} = \frac{257,5059}{257,5107}$$

Numero de Estaciones = 0,99 \approx 1 Estaciones

5.4.16.2 Eficiencia

Para el cálculo de la eficiencia se genera una división entre los tiempos de línea para el número de estaciones multiplicado por el tiempo por unidad todo esto multiplicado por el total o 100 %.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Suma de todos los tiempos de la línea}}{\text{Numero de estaciones} * \text{Tiempo por unidad}} * 100\% \quad (11)$$

$$\text{Eficiencia del ciclo} = \frac{257,5059}{1 * 257,5107} * 100\%$$

$$\text{Eficiencia del ciclo} = 99,81\%$$

5.4.17 Índice de productividad

Se genera una división entre la producción diaria en el área para el tiempo de disponibilidad de trabajo que tienen los operadores. Se manifiesta la capacidad que tiene un operador para atender cierto número de elementos o unidades en una hora de trabajo y la ecuación se interpreta de la siguiente manera:

$$\text{Indice de Productividad} = \frac{\text{Produccion Diaria}}{\text{Tiempo Disponible laboral}} \quad (12)$$

$$\text{Indice de Productividad} = \frac{1.864 \text{ unidades}}{8\text{h}}$$

$$\text{Indice de Productividad} = 0,233 \frac{\text{unidades}}{\text{h}}$$

5.4.18 Numero de operarios

Con el fin de determinar el número de operación que se necesitan para ejecutar la operación y cumplir así con las unidades requeridas se emplea la siguiente formula (13) la cual manifiesta una relación entre la multiplicación por el índice de productividad dividido para la eficiencia.

$$\text{Numero de Operario} = \frac{\text{Tiempo Estandar} * \text{Indice de Productividad}}{\text{Eficiencia}} \quad (13)$$

$$\text{Numero de Operario} = \frac{257.5059 * 0,233}{0,9981}$$

$$\text{Numero de Operario} = \frac{4,29 * 0,233}{0,9981}$$

$$\text{Numero de Operario} = 1,0014 \approx 1 \text{ Operario}$$

5.4.19 Productividad

Para la identificación de la productividad se relaciona la producción de la empresa dividido para el numero de operarios necesarios para cumplir con la operación.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Produccion Real}}{\text{Operarios Actuales}} \quad (14)$$

$$\text{Productividad} = \frac{1.864 \text{ unidades}}{1 \text{ operarios}}$$

$$\text{Productividad} = 1,864 \text{ unidades por cada operario}$$

Se comprueba que en una jornada laboral de 8 horas se necesita 1 operario para terminar con 1 procedimiento de masillado y lijado, a su vez avanzar con el siguiente procedimiento hasta un 86%.

5.4.20 Six-Sigma

Siendo uno de los métodos más empleados por las grandes empresas como General Electric es el que actúa como eliminador de defectos que se encuentran dentro de los productos o servicios que ofrece una empresa. La medida común para comprar los defectos de la empresa es el DPMO (defectos por millón de oportunidades).

$$\text{DPMO} = \frac{\text{Cantidad de defectos o errores}}{\text{Cantidad de oportunidades de error}} \times 1000000 \quad (15)$$

$$\text{DPMO} = \frac{44 \text{ vehiculo con errores}}{818 \text{ vehiculos procesados}} \times 1000000$$

$$\text{DPMO} = 53.789,731 \text{ unidades}$$

53.789 unidades procesadas de cada millón no cumplen con los requerimientos críticos del cliente (Critical Customer Requirement). Se entiende que solo 946.210 unidades de cada millón aprueban el CCR. Estadísticamente se comprueba que el 5.3 % de los vehículos atendidos son defectuosos o mantienen fallas mientras que el 94 % del restante de automóviles están en óptimas condiciones.

5.4.21 Propuesta de distribución de planta

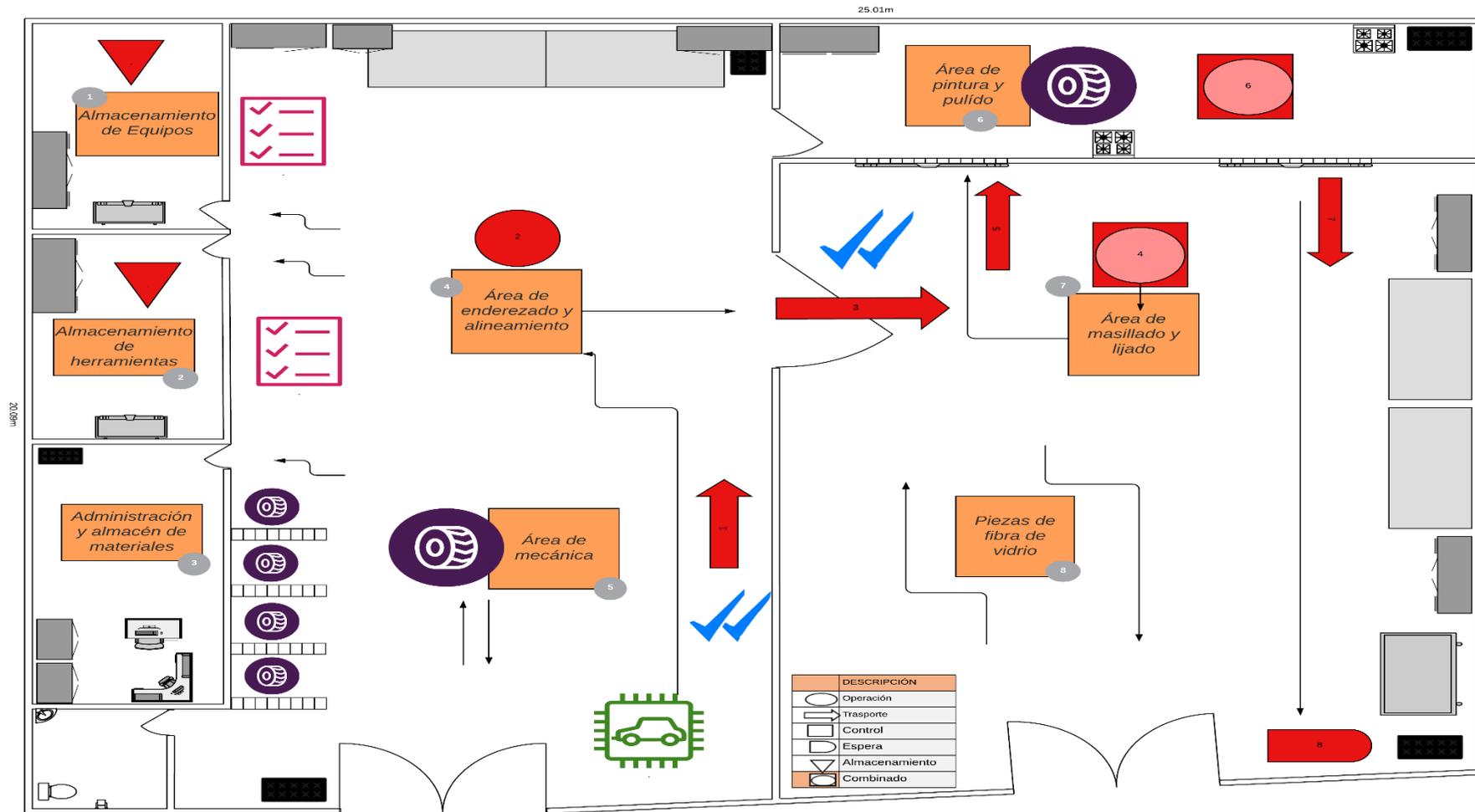


Figura 5.17. Propuesta de Distribución

Se genera el Layout de planta donde se dan solución a los problemas de congestión dentro de cada proceso, así como también, a las áreas de almacenamiento de herramientas y equipos, esto con el fin de agilizar los procesos y aprovechar el espacio que posee la institución.

5.5 IMPACTO

5.5.1 Impacto Técnico

El presente proyecto brinda a la empresa SERVI-AUTO S.A. Las herramientas necesarias para gestionar el control de calidad en el proceso de masillado lijado analizando los fallos que actualmente afectan a este procedimiento

5.5.2 Impacto Social

Es la empresa la que se ve plenamente afectada debido a la necesidad de contratar supervisores y capacitar al personal para mejorar el control sobre cada proceso, los empleados también se verán afectados, no solo antiguos sino los nuevos que por falta de información o experiencia realizan errores en un proceso, es por esto que la empresa SERVI-AUTO S.A. tendrá la posibilidad de ofertar un servicio de calidad sin importar el número de veces que se realice un mismo procedimiento.

5.5.3 Impacto Ambiental

Dentro de la información obtenida por la herramienta de control mudas y 5S se confirma la acumulación de residuos y desperdicios esto se pretende corregir mediante la ejecución de los documentos de control propuestos.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- El análisis, evaluación y mapeo de los procesos totales que se generaron dentro de la empresa SERVI-AUTO S.A. identificó al proceso agregador de valor el cual es el proceso de masillado y lijado donde se encontró fallos en el control de calidad y se diseñó el plan de gestión basado en las técnicas y herramientas ya ejecutadas para identificar, controlar y mejorar las actividades.
- Mediante la identificación de las entradas, recursos, mecanismos y salidas se señaló al proceso de masillado y lijado como la actividad fundamental para que el servicio ofrezca una garantía en cuanto al control de calidad de sus productos, es en este punto

donde la inspección del producto cumple con los estándares definidos previamente.

- En consecuencia, se procedió a generar una orden de parámetros de control que permitió llevar un registro especial sobre el proceso, generando los informes necesarios de aplicación de 5 “S” y 7 desperdicios con el fin de verificar los parámetros en los que se encuentra el área de trabajo y sus trabajadores.
- La recopilación de información de tiempos y movimientos permitió establecer el tiempo de ciclo que se requiere para completar la operación de masillado y lijado, tomando en cuenta los suplementos necesarios para el proceso y la valoración de ritmo de trabajo del operario encargado. En donde se obtuvo un tiempo de ciclo de 257 minutos con 30 segundo y 45 décimas, la empresa puede atender a 1,864 unidades por día. La propuesta de estos documentos generó un control de manera constante en el cumplimiento de toda la normativa y requerimientos necesarios para asegurar que el servicio alcance las expectativas del cliente.

6.2 Recomendaciones

- Socializar con el personal operacional de manera verbal y escrita los nuevos parámetros a controlar y mantener dentro del proceso de masillado y lijado, esto con el fin de capacitar y comprometer a los trabajadores.
- El Gerente Propietario debe aplicar planes de control de calidad en los procesos faltantes para generar un equilibrio dentro del proceso de reconstrucción del vehículo.
- Evaluar periódicamente los procesos de producción de la empresa SERVI-AUTO S.A esto mediante la utilización de los informes de 5 “S” y 7 desperdicios.
- Hacer uso de los documentos de control de proceso garantiza el cumplimiento, calidad y mejora continua en el procesos o servicio que la empresa SERVI-AUTO S.A ofrece.

7 BIBLIOGRAFIA

- [1] S. S. Tania Matilde , «dspace.ups.edu.ec,» 2010. [En línea]. Available: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2631/13/UPS-CT002219.pdf>. [Último acceso: 20 12 2021].
- [2] A. Espinoza Hasing, «dspace.ups.edu.ec,» Febrero 2015. [En línea]. Available: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10056/1/UPS-GT000816.pdf>. [Último acceso: 23 12 2021].
- [3] A. F. Coaguila Gonzáles, «repositorio.ucsp.edu.pe,» Abril 2017. [En línea]. Available: https://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15240/1/COAGUILA_GONZALES_ANT_MET.pdf. [Último acceso: 26 Diciembre 2021].
- [4] G. J. MARTINEZ CARDENAS, «repository.usergioarboleda.edu.co,» 03 Marzo 2017. [En línea]. Available: <https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1156/Dise%C3%B1o%20de%20un%20Sistema%20de%20Gesti%C3%B3n%20para%20un%20taller%20automotriz%20en%20la%20ciudad%20de%20Bogot%C3%A1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 1 Enero 2022].
- [5] I. D. Vial, Fundamentos de Administracion de Empresas, Aranzadi, SA, 2012.
- [6] DARIO HURTADO CUARTAS, Principios de administración, Colombia: Fondo Editorial ITM, 2011.
- [7] J. Juez, Productividad Extrema, Derechos reservados: Julio juez, 2020.
- [8] E. Griful Campos y Miguel Ángel Canela Campos, Gestión de la Calidad, Barcelona: Edicions UPC, 2005.
- [9] B. A. BRAVO OBANDO, M. Á. GARCÍA URUEÑA y J. QUICENO OME, «repository.ucc.edu.co,» junio 2018. [En línea]. Available: <https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/4936/2/Dise%C3%B1o%20del%20sistema%20de%20gesti%C3%B3n%20de%20calidad.pdf>. [Último acceso: 18 Diciembre 2021].

- [10] M. F. TRUJILLO REYES, «red.uao.edu.co,» 29 Julio 2012. [En línea]. Available: <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/2995/TAD00932.pdf;jsessionid=DF68988CFCC47AFB7A30118120ED4024?sequence=1>. [Último acceso: 09 01 2022].
- [11] E. Chicaiza, S. Vicente, F. Ramírez y L. Furlán, «www.normalizacion.gob.ec,» 15 05 2014. [En línea]. Available: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2847.pdf. [Último acceso: 04 01 2022].
- [12] I. Cotacachi y I. D. Cushi, «www.normalizacion.gob.ec,» 10 10 2012. [En línea]. Available: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2664.pdf>. [Último acceso: 05 01 2022].
- [13] I. E. Bohórquez y I. C. Jara, «www.normalizacion.gob.ec,» 31 01 2001. [En línea]. Available: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2281.pdf>. [Último acceso: 08 01 2022].
- [14] I. G. Bonilla y I. C. Jara, «www.normalizacion.gob.ec,» 02 08 2001. [En línea]. Available: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2287.pdf>. [Último acceso: 10 01 2021].
- [15] L. C. Pineda, «repository.unimilitar.edu.co,» Noviembre 2019. [En línea]. Available: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/34875/CastilloPineda%20LadyEsmeralda2019.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 13 01 2022].
- [16] D. E. CABRERA PULLA y J. S. MALDONADO MARCHÁN, «dspace.uazuay.edu.ec,» 2016. [En línea]. Available: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/5883/1/12203.pdf>. [Último acceso: 14 01 2022].
- [17] Richard B. Chase y F. Robert Jacobs, ADMINISTRACION DE OPERACIONES Cadenas y Suministros, Mèxico: McGraw-Hill Companies, 2014.
- [18] M. F. TRUJILLO REYES, «red.uao.edu.co,» 29 JULIO 2012. [En línea]. Available: <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/2995/TAD00932.pdf;jsessionid=DF68988CFCC47AFB7A30118120ED4024?sequence=1>. [Último acceso: 17 01 2022].
- [19] O. V. Yantalema Morocho, «dspace.ups.edu.ec,» Diciembre 2020. [En línea].

Available: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19788/1/UPS-GT003127.pdf>. [Último acceso: 18 02 2022].

- [20] A. García Cerro, G. García Piqueres y A. M. Serrano Bedia, Manual de dirección de Operaciones. Dirección Estratégica, España: Cantabria, 2021.

8 ANEXOS

ANEXO 1: Organizar (SEIRI)



Figura 5.18. Organizar

ANEXO 2: Ordenar (SEITON)



Figura 5.19. Ordenar herramientas

ANEXO 3: Limpieza (SEISO)



Figura 5.20. Limpieza

ANEXO 4: Control (SEIKETSU)



Figura 5.21. Control

ANEXO 5: Disciplina (SHITZIKE)



Figura 5.22. Disciplina

ANEXO 8: Masilla empleada



Figura 5.23. Masilla empleada

ANEXO 9: Toma de tiempos



Figura 5.24. Toma de tiempo

ANEXO 10: Toma de Tiempos



Figura 5.25. Toma de tiempos de masillado y lijado



CERTIFICADO

Por medio del presente hago constar que el Sr. **CÓRDOVA ESPIN ANTHONY JASON** con cédula **0550496210**, realizo el proyecto de investigación cuyo título versa: **DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD PARA EL MEJORAMIENTO EN LOS ACABADOS Y SERVICIOS DE LA EMPRESA SERVI-AUTOS S.A EN EL CANTÓN LATACUNGA EN EL SECTOR LA MATRIZ**, por consiguiente, manifiesto que la información fue recolectada bajo mi supervisión y la información del plan de gestión de control de calidad fue entregada a la organización por parte del postulante durante el periodo Octubre 2021 – Marzo 2022.

El presente documento podrá se utilizado de la manera que mas convenga y para fines pertinentes.

Atentamente

Servi-Autos S.A.
C.C. 0502233893
Marco Caillagua

SR. MARCO CAILLAGUA

GERENTE PROPIETARIO DE LA MICROEMPRESA SERVI-AUTO S.A

C.C: 0502233893