



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS  
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**“PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN PARA EL ÁREA DE SELLADO DE LA  
PLANTA DE PINTURA DE LA EMPRESA CIAUTO”**

**Autores:**

Cortez Gavilanez Darwin Andrés  
Fabara Quintana Wilson Rodrigo

**Tutor:**

PhD. Medardo Angel Ulloa Enriquez

Latacunga – Ecuador

Febrero, 2019



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Ingeniería  
Industrial

### DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Los postulantes, **Cortez Gavilanez Darwin Andrés** con C.I. **050444735-0** y **Fabara Quintana Wilson Rodrigo** con C.I. **050361530-4**, declaran ser autores del presente Proyecto de Investigación: **“PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN PARA EL ÁREA DE SELLADO DE LA PLANTA DE PINTURA DE LA EMPRESA CIAUTO”**, siendo el PhD. Medardo Ángel Ulloa Enriquez, tutor del presente trabajo; se excluye expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, se certifica que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de exclusiva autoría.

Latacunga, Febrero 2019.

#### AUTORES

Darwin Andrés Cortez Gavilanez

C.C.: 050444735-0

Fabara Quintana Wilson Rodrigo

C.C.: 050361530-4



## AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

**“PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN PARA EL ÁREA DE SELLADO DE LA PLANTA DE PINTURA DE LA EMPRESA CIAUTO”**, de los autores: **Cortez Gavilanez Darwin Andrés** con C.I. **050444735-0** y **Fabara Quintana Wilson Rodrigo** con C.I. **050361530-4**, de la carrera de 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, Febrero 2019.

**TUTOR**

---

**PhD. Medardo Ángel Ulloa Enriquez**

C.C.: 1000970325



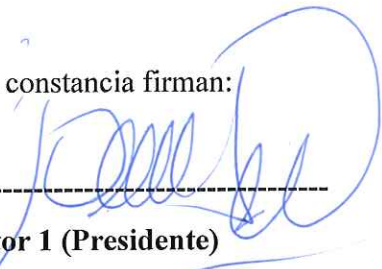
## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, los postulantes: **Cortez Gavilanez Darwin Andrés** con C.I. 050444735-0 y **Fabara Quintana Wilson Rodrigo** con C.I. 050361530-4, con el título de Proyecto de Investigación: **“PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN PARA EL ÁREA DE SELLADO DE LA PLANTA DE PINTURA DE LA EMPRESA CIAUTO”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometidos al acto de Sustentación del Proyecto de Investigación.

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

Latacunga, Febrero 2019.

Para constancia firman:

  
-----  
**Lector 1 (Presidente)**

Ing. Hernán Bladimiro Navas  
C.C.: 0500695549

  
-----  
**Lector 2**

Ing. Karina Berrezueta  
C.C.: 0502935166

  
-----  
**Lector 3**

Ing. Raúl Andrango  
C.C.: 1717526253

## **AVAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Coordinador de la Planta de Pintura de la empresa **CIAUTO**, avalo que el Proyecto de Investigación titulado: **“PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN PARA EL ÁREA DE SELLADO DE LA PLANTA DE PINTURA DE LA EMPRESA CIAUTO”**, de autoría de los postulantes: **Cortez Gavilanez Darwin Andrés** con C.C. **050444735-0**, y **Fabara Quintana Wilson Rodrigo** con C.C. **050361530-4** egresados de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi; realizó la implementación de dicho trabajo científico en beneficio del mejoramiento de los procesos productivos, en las instalaciones de la empresa **CIAUTO CIA. LTDA.**, ubicada en el sector el Conde Unamuncho en la ciudad de Ambato en la provincia de Tungurahua.

Se autoriza al interesado hacer del presente documento el uso legal que más convenga.

Latacunga, Febrero 2019.



**CIAUTO**  
Cia. Ltda.

**Ing. Juan Zuleta**

**C.C.: 1710164672**

**CORDINADOR DE PLANTA PINTURA**

**“CIUDAD DEL AUTO CIAUTO”**

## DEDICATORIA

*Este proyecto se lo dedico a mi familia, por su apoyo incondicional, afecto y orientación en mi vida.*

*Rodrigo*

## AGRADECIMIENTO

*Quisiera agradecer a mis padres quienes siempre estuvieron brindándome su incondicional apoyo, también agradecer a todas las personas que me brindaron sus consejos impulsándome a seguir adelante, a la empresa Ciauto por darnos su voto de confianza para realizar el presente trabajo de grado, al PHD Medardo Ulloa quien nos supo guiar en el desarrollo del mismo*

*Rodrigo*

## DEDICATORIA

Todo este esfuerzo está dedicado a:

Dios por darme la vida y permitirme concluir con mi objetivo.

A mis padres quienes han estado pendientes de mí, dándome consejos los cuales han sido bien recibidos y aplicados, por todo ese sacrificio que han hecho por darme una buena educación inculcándome valores para así seguir superándome día a día. A mis docentes por ser quienes me encaminaron con su profesionalismo para que logre finalizar mi tesis con éxito.

*Darwin*



## AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios por bendecirme cada día, por guiarme a lo largo de este camino que he recorrido hasta hoy. Por permitirme estar aquí cumpliendo una de mis metas ya que ha sido mi fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad.

Gracias a mis padres, Darwin Cortez y Luciana Gavilanez, quienes han sido los principales promotores en mi vida académica ya que siempre han estado a mi lado apoyándome para que logre cumplir con una etapa más en mi vida. Al mismo tiempo estoy agradecido con cada uno de mis docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión, en especial a mi tutor el Phd. Medardo Ulloa, quien me ha sabido guiar con paciencia y rectitud para que logre culminar con mi tesis.

*Darwin*

## ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	i
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	iii
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
5.1. Situación Problemática .....	5
5.2. Planteamiento del problema.....	5
6. OBJETIVOS .....	6
6.1. Objetivo General .....	6
6.2. Objetivos Específicos.....	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	7
8.FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....	10
8.1. Descripción de los procesos.....	10
8.1.1. Proceso de lijado .....	10
8.1.2. Proceso de calafateo.....	10
8.1.3. Proceso de sellado.....	10
8.1.4. Proceso preparación de cabinas .....	11

8.1.5. Proceso de primer.....	11
8.1.6. Proceso de pintura.....	11
8.1.7. Proceso de barniz .....	11
8.2. Estandarización .....	12
8.2.1. Beneficios de la estandarización .....	12
8.3. Procesos industriales .....	13
8.3.1. Proceso .....	13
8.4. Tipos de procesos.....	14
8.4.1. Procesos operativos.....	14
8.4.2. Procesos de apoyo.....	14
8.4.3. Procesos de gestión .....	14
8.4.4. Procesos de dirección.....	15
8.5. Estandarización de procesos industriales .....	15
8.5.1. Medición de trabajo .....	16
8.5.2. Estudio de trabajo.....	16
8.6. Estudio de tiempo.....	17
8.6.1. Técnicas de toma de tiempos .....	17
8.6.2. Tipo de operario a elegir para el estudio.....	17
8.6.3. Pasos para el estudio de tiempos.....	18
8.7. Estudio de métodos .....	19
8.8. Balaceo de líneas.....	19
8.8.1. Eficiencia .....	19
8.8.2. Numero de operarios .....	19
8.9. Productividad .....	20
8.9.1. Diagrama de procesos .....	20
8.9.2. Análisis de procesos significado de los símbolos .....	20
9. HIPÓTESIS.....	21
9.1. Variable dependiente: .....	21
9.2. Variable independiente: .....	21
10. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	21
10.1. Modalidad básica de la investigación .....	21

10.2. Tipos De Metodología .....	22
10.3. Técnicas de Investigación .....	22
10.4. Instrumentos.....	23
11. ANALISIS DE RESULTADOS .....	24
1. Establecer un diagnóstico del estado actual, en el área de sellado de la planta de pintura. ....	24
a. Levantamiento de información de los procesos, equipos y operadores. ....	24
b. Listado de actividades en el área de sellado.....	31
c. Producción actual en el proceso productivo del área de sellado .....	40
2.Determinar los criterios y requerimientos para estandarizar los diferentes procesos productivos del área de sellado. ....	46
a. Toma de tiempos de cada actividad y de cada operario. ....	46
b. Determinación del tiempo estándar y la eficiencia de la línea de producción ..	50
c. Cálculo la capacidad de producción del area de sellado. ....	59
3. Establecer una propuesta de estandarización de tiempos en el área de sellado de la planta de pintura. ....	61
a. Tiempos estándar de las actividades del área de sellado. ....	61
b. Alternativas para incrementar la producción. ....	65
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)...	70
12.1. TÉCNICO .....	70
12.2. SOCIAL .....	70
12.3. ECONOMICO .....	70
12. 4. AMBIENTAL .....	70
13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO .....	71
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	72
15. BIBLIOGRAFÍA .....	74
16. ANEXOS .....	77

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Áreas del conocimiento del proyecto.....	1
Tabla 2. Sistema de tareas en relación al objetivo 1. ....	7
Tabla 3. Sistema de tareas en relación al objetivo 2. ....	8
Tabla 4. Sistema de tareas en relación al objetivo 3. ....	9
Tabla 5. Disposición de equipos en el área de sellado.....	25
Tabla 6. Características de los equipos en el área de Sellado. ....	26
Tabla 7. Función de los colaboradores en la planta de pintura. ....	30
Tabla 8. Área de sellado.....	31
Tabla 9. Estación de lijado Elpo .....	32
Tabla 10. Diagrama de flujo del área de sellado.....	35
Tabla 11. Estación de Lijado elpo.....	36
Tabla 12. Estación de Lijado elpo.....	37
Tabla 13. Estación de Lijado elpo.....	38
Tabla 14. Estación de Lijado elpo.....	39
Tabla 15. Registro de producción del mes de febrero.....	41
Tabla 16. Registro de producción del mes de marzo .....	42
Tabla 17. Registro de producción de abril .....	43
Tabla 18. Registro de producción de mayo.....	44
Tabla 19. Proceso de lijado elpo LH.....	46
Tabla 20. Proceso de lijado elpo LH.....	47
Tabla 21. Proceso de lijado elpo RH.....	47
Tabla 22. Proceso de lijado elpo RH.....	48
Tabla 23. Analisis de lijado elpo LH .....	48
Tabla 24. Analisis de lijado elpo LH .....	49
Tabla 25. Analisis de lijado elpo RH .....	49
Tabla 26. Analisis de lijado elpo RH .....	50
Tabla 27. Norma británica para evaluar el desempeño del operario.....	51
Tabla 28. Suplementos de CIAUTO. ....	52
Tabla 29. Tiempo estándar de lijado elpo LH.....	53
Tabla 30. Tiempo estándar de lijado elpo LH.....	54
Tabla 31. Tiempo estándar de lijado elpo RH. ....	55
Tabla 32. Tiempo estándar de lijado elpo RH. ....	55
Tabla 33. Tiempos estándar del área de sellado.....	57
Tabla 34. Eficiencia del área de sellado.....	58
Tabla 35. Capacidad de producción máxima y real .....	59
Tabla 36. Tiempos estándar área de sellado.....	61
Tabla 37. Balanceo estándar de la línea de sellado.....	62
Tabla 38. Alternativas para mejorar el proceso .....	65
Tabla 39. Tiempos optimizados .....	66
Tabla 40. Eficiencia con tiempos optimizados .....	67

Tabla 41. Incremento de producción.....	68
Tabla 42. Estación de sellado bajo piso (PVC o Calafateo) .....	77
Tabla 43. Estación de sellado 1 .....	78
Tabla 44. Estación de sellado 2.....	78
Tabla 45. Estación de sellado 3 .....	79
Tabla 46. Preparación fondo primer .....	80
Tabla 47. Aplicación fondo primer .....	80
Tabla 48. Lijado Primer .....	81
Tabla 49. Inspección bajo piso (PVC o Calafateo).....	82
Tabla 50. Inspección sellado .....	82
Tabla 51. Preparación esmalte .....	82
Tabla 52. Aplicación color .....	83
Tabla 53. Aplicación barniz .....	84
Tabla 54. Estación de sellado bajo piso (PVC) LH .....	85
Tabla 55. Estación de sellado bajo piso (PVC) RH.....	86
Tabla 56. Estación de sellado bajo piso (PVC).....	87
Tabla 57. Estación de sellado 1 LH .....	88
Tabla 58. Estación de sellado 1 RH .....	89
Tabla 59. Estación de sellado 2 LH .....	90
Tabla 60. Estación de sellado 2 RH .....	91
Tabla 61. Estación de sellado 3 .....	92
Tabla 62. Estación de preparación fondo primer LH.....	93
Tabla 63. Estación de preparación fondo primer RH.....	94
Tabla 64. Estación de aplicación de fondo primer LH.....	95
Tabla 65. Estación de aplicación de fondo primer RH .....	96
Tabla 66. Estación de lijado fondo primer LH.....	97
Tabla 67. Estación de lijado fondo primer RH .....	97
Tabla 68. Estación de lijado fondo primer Balde.....	98
Tabla 69. Estación de inspección bajo piso .....	98
Tabla 70. Estación de inspección sellado.....	99
Tabla 71. Estación de preparación esmalte LH.....	100
Tabla 72. Estación de preparación esmalte RH .....	101
Tabla 73. Estación de aplicación color LH .....	102
Tabla 74. Estación de aplicación color RH.....	103
Tabla 75. Estación de aplicación barniz LH .....	104
Tabla 76. Estación de aplicación barniz RH .....	105
Tabla 77. Proceso de sellado bajo piso y calafateo LH.....	106
Tabla 78. Proceso de sellado bajo piso y calafateo RH. ....	106
Tabla 79. Proceso de sellado bajo piso y calafateo.....	107
Tabla 80. Proceso de sellado I LH. ....	107
Tabla 81. Proceso de sellado II LH.....	108

Tabla 82. Proceso de sellado I RH.....	108
Tabla 83. Proceso de sellado II RH.....	109
Tabla 84. Proceso de sellado III.....	110
Tabla 85. Proceso de Preparacion Primer LH.....	110
Tabla 86. Proceso de Preparacion Primer RH.....	111
Tabla 87. Proceso de Aplicación Primer LH.....	112
Tabla 88. Proceso de Aplicación Primer RH.....	112
Tabla 89. Proceso de Lijado Primer LH.....	113
Tabla 90. Proceso de Lijado Primer RH.....	113
Tabla 91. Proceso de Lijado Primer (compuerta).....	114
Tabla 92. Proceso de inspeccion sellado bajo piso y calafateo.....	114
Tabla 93. Proceso de inspeccion sellado.....	115
Tabla 94. Proceso de Preparacion Esmalte LH.....	115
Tabla 95. Proceso de Preparacion Esmalte RH.....	116
Tabla 96. Proceso de Aplicación Color LH.....	117
Tabla 97. Proceso de Aplicación Color RH.....	117
Tabla 98. Proceso de Aplicación barniz LH.....	118
Tabla 99. Proceso de Aplicación barniz RH.....	119
Tabla 100. Analisis de sellado bajo piso PVC LH.....	120
Tabla 101. Analisis de sellado bajo piso PVC RH.....	120
Tabla 102. Analisis de sellado bajo piso PVC.....	121
Tabla 103. Analisis de sellado I LH.....	121
Tabla 104. Analisis de sellado II LH.....	122
Tabla 105. Analisis de sellado I RH.....	123
Tabla 106. Analisis de sellado II RH.....	123
Tabla 107. Analisis de sellado III.....	124
Tabla 108. Analisis de preparación primer LH.....	125
Tabla 109. Analisis de preparación primer RH.....	125
Tabla 110. Analisis de aplicación primer LH.....	126
Tabla 111. Analisis de aplicación primer RH.....	127
Tabla 112. Analisis de lijado primer LH.....	127
Tabla 113. Analisis de lijado primer RH.....	128
Tabla 114. Analisis de lijado primer (compuerta). ....	128
Tabla 115. Análisis Inspeccion Bajo Piso.....	129
Tabla 116. Análisis Inspección sellado.....	129
Tabla 117. Análisis Preparacion esmalte LH.....	130
Tabla 118. Análisis Preparacion esmalte RH.....	130
Tabla 119. Análisis Aplicación color LH.....	131
Tabla 120. Análisis aplicación color RH.....	132
Tabla 121. Análisis aplicación barniz LH.....	132
Tabla 122. Análisis aplicación barniz RH.....	133

Tabla 123. Tiempo estándar de sellado bajo piso y calafateo LH. ....	134
Tabla 124. Tiempo estándar de sellado bajo piso y calafateo RH. ....	135
Tabla 125. Tiempo estándar de sellado bajo piso y calafateo.....	135
Tabla 126. Tiempo estándar de sellado I LH.....	136
Tabla 127. Tiempo estándar de sellado I RH.....	137
Tabla 128. Tiempo estándar de sellado II LH.....	138
Tabla 129. Tiempo estándar de sellado II RH.....	139
Tabla 130. Tiempo estándar de sellado III.....	139
Tabla 131. Tiempo estándar de preparación primer LH.....	140
Tabla 132. Tiempo estándar de preparación primer RH.....	141
Tabla 133. Tiempo estándar de aplicación primer LH.....	142
Tabla 134. Tiempo estándar de aplicación primer RH.....	143
Tabla 135. Tiempo estándar de lijado primer LH.....	143
Tabla 136. Tiempo estándar de lijado primer RH.....	144
Tabla 137. Tiempo estándar de lijado primer compuerta.....	145
Tabla 138. Tiempo estándar de inspección sellado bajo piso.....	145
Tabla 139. Tiempo estándar de inspección sellado.....	146
Tabla 140. Tiempo estándar de preparación esmalte LH.....	146
Tabla 141. Tiempo estándar de preparación esmalte RH.....	147
Tabla 142. Tiempo estándar de aplicación color LH.....	148
Tabla 143. Tiempo estándar de aplicación color RH.....	148
Tabla 144. Tiempo estándar de aplicación barniz LH.....	149
Tabla 145. Tiempo estándar de aplicación barniz RH.....	150

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo del proceso.....	14
Figura 2. Símbolo de diagramas de procesos.....	21
Figura 3. Organigrama estructural de la planta de pintura.....	30
Figura 4. Diagrama de flujo de áreas.....	34
Figura 5. Pared de balanceo de la línea de sellado.....	64

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1.....	50
Ecuación 2.....	51
Ecuación 3.....	52
Ecuación 4.....	52
Ecuación 5.....	53
Ecuación 6.....	53
Ecuación 7.....	53
Ecuación 8.....	53



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS**

**TITULO: "PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN PARA EL ÁREA DE SELLADO DE LA PLANTA DE PINTURA DE LA EMPRESA CIAUTO"**

**AUTORES:**

Darwin Andrés Cortez Gavilanez

Wilson Rodrigo Fabara Quintana

**RESUMEN**

El presente proyecto de investigación tiene como propósito generar un estudio de tiempos de las diferentes estaciones de trabajo para establecer una propuesta de estandarización, en el área de sellado en la planta de pintura de la empresa CIAUTO. El estudio propuesto para cumplir con los objetivos establecidos del proyecto es una investigación no experimental con una modalidad de estudio en campo, en la línea de producción, aplicando ciertas técnicas apropiadas para la toma de tiempos mediante la observación, herramientas de la ingeniería industrial como tablas de actividades, flujogramas, estudios de tiempos, revisiones bibliográficas, fórmulas de cálculo de eficiencia y producción. Aplicando las diferentes técnicas y herramientas se realizó el orden secuencial de las actividades dentro del área de sellado, además mediante un cronómetro se tomó el tiempo de cada operario y de cada actividad que realiza en su respectiva área de trabajo para evaluar los resultados. El resultado obtenido nos permitió identificar las estaciones de trabajo, las actividades que se realizan, tiempos que agregan y no agregan valor en la línea de producción y una tabla de resumen con los tiempos estándar para cada estación de trabajo. Como propuesta de planteo la estandarización del área de sellado de la planta de pintura de la empresa CIAUTO mejorando la eficiencia en un 5%. Se concluye que en el área de sellado de la empresa se puede establecer la estandarización y las mejoras, aumentando la eficiencia y la producción diaria, todo esto constituye de manera significativa en base para el desarrollo de nuevos proyectos que ayuden a alcanzar el objetivo de la empresa.

Palabras clave: Estandarización, estudio de tiempos, eficiencia, producción.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

**FACULTY OF ENGINEERING SCIENCE AND APPLIED**

**TITLE:** "PROPOSAL OF STANDARDIZATION FOR THE SEALING AREA OF THE PAINTING PLANT OF THE CIAUTO COMPANY"

**AUTHORS:**

Darwin Andrés Cortez Gavilanez  
Wilson Rodrigo Fabara Quintana

**ABSTRACT**

The purpose of this research project is to generate a times study of the different workstations to establish a standardization proposal in the sealing area in the paint plant of the company CIAUTO. The proposed study to meet the established objectives of the project is a non-experimental research with a field study modality in the production line, applying certain techniques appropriate for taking time through observation, industrial engineering tools such as activity tables, flow charts, time studies, bibliographic reviews, formulas for calculating efficiency and production. The sequential order of the activities within the sealing area were carried out applying the different techniques and tools; also by means of a chronometer took the time of each operator and each activity carried out in their respective area of work to evaluate the results. The obtained result allowed us to identify the workstations, the activities that carry out, times that add and do not add value in the production line and a summary table with the standard times for each workstation. As a proposal for the standardization of the sealing area of the paint plant of the company CIAUTO improving efficiency by 5%. It concludes that in the sealing area of the company standardization and improvements can establish increasing efficiency and daily production; all this constitutes a significant basis for the development of new projects that help to achieve the objective of the company.

Keywords: Standardization, times study, efficiency, production.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y EDUCACIÓN**  
**Latacunga – Ecuador**

---

**AVAL DE TRADUCCIÓN**

En calidad de Docente de la Carrera de Ciencias de la Educación, mención Inglés de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO QUE:** La traducción del resumen del Proyecto de Investigación al idioma Inglés presentado por los estudiantes: **DARWIN ANDRES CORTEZ GAVILANEZ WILSON RODRIGO FABARA QUINTANA**, cuyo título versa “**PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN PARA EL ÁREA DE SELLADO DE LA PLANTA DE PINTURA DE LA EMPRESA CIAUTO**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto pudo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, febrero 2019

Atentamente,


**Lic. MSc. Patricia Mena V.**  
**DOCENTE DE INGLÉS**  
**C.C. 0501574297**

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del proyecto:** “PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN PARA EL ÁREA DE SELLADO DE LA PLANTA DE PINTURA DE LA EMPRESA CIAUTO”

**Fecha de inicio:** Abril- 2018

**Fecha de finalización:** marzo- 2019

**Lugar de ejecución:** Barrio Augusto N. Martínez, Parroquia Cunchibamba, Ciudad Ambato, Provincia Tungurahua, CIAUTO.

**Facultad que auspicia:** Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

**Carrera que auspicia:** Ingeniería Industrial.

### **Equipo de Trabajo:**

Tutor del Proyecto de Investigación:

- Nombre: PhD. Medardo Ángel Ulloa Enríquez
- Celular: 0992741822
- Correo electrónico: medardo.ulloa@utc.edu.ec

### **Coordinador del proyecto:**

- Nombre: Cortez Gavilanez Darwin Andrés
- Teléfonos: 0998312514
- Correo electrónico: darwin.cortez0@utc.edu.ec

### **Coordinador del proyecto:**

- Nombre: Fabara Quintana Wilson Rodrigo
- Teléfonos: 0958775978
- Correo electrónico: wilson.fabara4@utc.edu.ec

### **Área de Conocimiento:**

En la tabla 1 se muestran las áreas del conocimiento, de acuerdo a los campos de educación y capacitación CINE de la UNESCO.

**Tabla 1.** Áreas del conocimiento del proyecto

Campo amplio	Campo específico	Campo detallado
--------------	------------------	-----------------

---

<b>07 Ingeniería, industria y construcción</b>	071 Ingeniería y profesiones a fines	0711 Ingeniería y procesos químicos 0713 Electricidad y energía 0714 Electrónica y automatización
--	--------------------------------------	---

---

**Elaborado por:** Grupo de investigación

**Fuente:** (UNESCO, 2014)

### **Línea de investigación:**

Línea de investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi

#### **Línea número 4**

El proyecto está enmarcado a los procesos productivos por lo cual está vinculada con la cuarta línea de investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Procesos Industriales los cual están enfocados en el desarrollo de tecnologías y procesos que permitan mejorar el rendimiento productivo y la transformación de materias prima.

#### **Línea de investigación de la carrera de ingeniería industrial.**

El proyecto se relaciona con la línea de investigación de Procesos Productivos de la carrera de Ingeniería Industrial, enmarcado a balancear y optimizar cargas de trabajo en la línea de sellado, con el fin de mejorar la eficiencia de los procesos productivos.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El presente trabajo de grado se desarrollará en la empresa CIAUTO y se plantea la Estandarización en la línea de sellado en consecuencia de las demoras existentes en la realización de este proceso, el cual nos genera un cuello de botella en esta área y provoca una desorganización en la línea, la falta de unidades hacia el siguiente proceso, interrumpe el proceso continuo de las siguientes operaciones provocando que no se cumpla con las unidades diarias a producir.

Se plantea una mejor organización y planificación en la línea de sellado mediante la implementación de tiempos de trabajo para lograr una estandarización, en la cual se usarán técnicas de toma de tiempos, métodos eficientes y diversas operaciones, herramientas para el cálculo, generando un análisis de los mismos y estableciendo datos estándar también podremos determinar los operarios necesarios para desarrollar estas actividades. La estandarización es de suma importancia, ya que gracias a los diferentes métodos generamos una manera más eficiente de realizar las operaciones, además de ayudarnos en una mejor organización y planificación.

En la empresa CIAUTO se realizará un estudio de tiempos en la planta de pintura, área de sellado de vehículos pretendiendo una optimización en la línea de producción, este proyecto se desarrollará con herramientas que nos permitan establecer un estado actual y un estado futuro de la empresa, para generar un análisis de viabilidad de oportunidades aprovechando la mejor.

Palabras (tiempos, estandarización, cuellos de botella, organización)

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Para la situación que se encuentra la planta de pintura en la empresa CIAUTO es necesario que se establezca una estandarización de los diferentes procesos productivos que se encuentran dentro de la planta.

Se busca un método para mejorar la productividad en la planta de pintura, área de sellado de la empresa CIAUTO, con esta estandarización de tiempos podemos planificar la producción, establecer el número de operarios necesarios para realizar las actividades correspondientes, el tiempo estándar para cada proceso y determinar el objetivo de producción diario en esta área.

Por lo que se pretende establecer tiempos estándar para los diferentes procesos productivos que permita mejorar su eficiencia productiva, además e implementar controles y mediciones las cuales servirán de herramientas para controlar su proceso y poder detectar pérdidas económicas por lo tanto generamos una mayor rentabilidad para la empresa.

#### 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

✓ Beneficiarios Directos

La Planta de Pintura de la empresa CIAUTO.

<b>SUPERVISORES</b>
ING. JUAN ZULETA
ING. DAVID GARCIA
ING. JESSICA PAREDES
ING. ROBERTO ZOTO

✓ Beneficiarios Indirectos

Operarios y Clientes

<b>OPERARIOS</b>		
<b>ÁREA</b>	<b>PROCESO</b>	<b>NOMBRES OPERARIOS</b>
SELLADO	LIJADO	CESAR TOBAR
SELLADO	LIJADO	ANDRES TAIPE
SELLADO	LIJADO	RENE GUANO
SELLADO	LIJADO	BLADIMIR UNAPUCHA
SELLADO	CALAFATEO	WILSON MORALES
SELLADO	CALAFATEO	JOSÉ CAIZA
SELLADO	CALAFATEO	ALGEL LLUGSA
SELLADO	SELLADO	PAUL CAIZA
SELLADO	SELLADO	FABRICIO MAÑAY
SELLADO	SELLADO	WILLIAM MAÑAY
SELLADO	SELLADO	PABLO CEVALLOS
SELLADO	SELLADO	MAYRA
SELLADO	PREPARACIÓN	CARLOS CASTILLO
SELLADO	PREPARACIÓN	WALTER ARCOS
SELLADO	PINTURA	ORLANDO SALAZAR
SELLADO	PINTURA	RICARDO TELENCHANA
SELLADO	BARNIZ	PABLO NAVARRETE
SELLADO	BARNIZ	NELSON CAZA

## **5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **5.1. Situación Problemática**

CIAUTO CIA.LTDA, se caracteriza por ser una empresa líder en producción de vehículos, la cual pertenece al sector automotor, la empresa se dedica al ensamble de vehículos en distintos modelos camionetas: Wingle y Wingle 5, automóviles: Haval M4 y Zotye en la actualidad la empresa presenta una demanda alta de vehículos en el mercado, por lo que es necesario optimizar sus procesos en la planta de pintura.

En la empresa CIAUTO, se encontró un problema que se genera en la planta de pintura , en el área de sellado, en esta línea no se cuenta con tiempos estandar de las diferentes actividades, por lo que existe tiempos mal utilizados en la producción, además que al ejecutar las actividades los operarios se aglomeran, impidiendo la movilización de los operarios en las estaciones de trabajo, se realizan actividades innecesarias dentro del proceso, cargas de trabajo mal distribuidas, reprocesos por fallas de los operarios por esta razón existen paras y pérdidas de tiempo en la línea de producción lo que desencadena cuellos de botella y demora en trasladar las unidades al siguiente proceso, generando así una deficiencia en los procesos de operación por tal motivo se genera perdida de unidades al día, lo que cuenta como gasto económico diario debido que los operarios para cumplir la capacidad de producción diaria se tiene que hacer horas extras, lo que genera gasto negativo para la empresa.

### **5.2. Planteamiento del problema**

¿Cómo aumentar en un 5% la eficiencia de los procesos productivos en el área de sellado de la planta de pintura de la empresa CIAUTO?



## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. Objetivo General**

Estandarizar los procesos en el área de sellado de la planta de pintura de la empresa CIAUTO, mediante un estudio de tiempos para incrementar la productividad y eficiencia.

### **6.2. Objetivos Específicos**

- Establecer un diagnóstico del estado actual, en el área de sellado de la planta de pintura.
- Determinar los criterios y requerimientos para estandarizar los diferentes procesos productivos del área de sellado.
- Establecer una propuesta de estandarización de tiempos en el área de sellado de la planta de pintura

## 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

En la siguiente tabla se detalla las actividades a realizarse de cada uno de los objetivos específicos, el resultado y la descripción de las mismas.  
**Tabla 2.** Sistema de tareas en relación al objetivo 1.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MÉTODOS E INSTRUMENTOS
1. Establecer un diagnóstico del estado actual, en el área de sellado de la planta de pintura.	a. Levantamiento de información de los procesos, equipos y operadores. b. Desarrollo de listado de actividades en el área de sellado. c. Análisis de la producción actual en el proceso productivo del área de sellado.	Diagnóstico del estado actual del área de sellado de la planta de pintura de la empresa CIAUTO.	Observar los procesos y estos se registran en una hoja de cálculo de Excel. Observar las actividades y registrarlas en una hoja de cálculo de Excel.

Elaborado por: El grupo de investigación.

**Tabla 3.** Sistema de tareas en relación al objetivo 2.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MÉTODOS E INSTRUMENTOS
<p>2. Determinar los criterios y requerimientos para estandarizar los diferentes procesos productivos del área de sellado.</p>	<p>a. Toma de tiempos de cada actividad y de cada operario.  b. Cálculo del tiempo estandar y la eficiencia de la línea.  c. Cálculo de la capacidad de producción del área de sellado.</p>	<p>Datos estandarizados de la línea.  Capacidad de producción y mejoras para el área de sellado.</p>	<p>Tomar los tiempos mediante un cronometro digital y registrar esos datos en una hoja de cálculo Excel.  Se aplica la fórmula de la capacidad de producción y se registrara.</p>

**Elaborado por:** El grupo de investigación.

**Tabla 4.** Sistema de tareas en relación al objetivo 3.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MÉTODOS E INSTRUMENTOS
<p>3. Establecer una propuesta de estandarización de tiempos en el área de sellado de la planta de pintura.</p>	<p>a. Se establece tiempos estándar de las actividades del área de sellado.  b. Se establece alternativas para incrementar la producción.</p>	<p>Tiempos estándar de los diferentes procesos del área de sellado.  Optimización de tiempo en los diferentes procesos.</p>	<p>Utilizando los registros y datos del análisis del estado actual del área de sellado.  Mediante el análisis de la estandarización buscaremos soluciones a las actividades que conlleven a generar demoras.</p>

**Elaborado por:** El grupo de investigación.

## **8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **8.1. Descripción de los procesos**

Dentro de la planta de pintura se existen diferentes procesos productivos los cuales tiene como finalidad obtener un producto de calidad para el cliente, a continuación, se describe los diferentes procesos de pintura en el área de sellado y cabinas de la planta de pintura de la empresa CIAUTO.

#### **8.1.1. Proceso de lijado**

El proceso de lijado de un vehículo, consiste en ir frotando la superficie exterior e interior de los paneles hasta lograr conseguir la eliminación de partículas no deseadas y obtener una superficie completamente lisa, en el proceso de lijado es necesario que se realice en una sola dirección y sin presionar sobre el panel, para evitar marcas de lijas, para el proceso de lijado se utiliza una máquina herramienta denominada lijadora orbital, este tipo de maquina ayuda a optimizar el proceso de lijado, además se utilizan las cuñas las cuales se colocan en la mano y se adhieren las lijas a ellas para un lijado manual.

#### **8.1.2. Proceso de calafateo**

El proceso de calafateo abarca dentro de él dos procesos esenciales para la carrocería del vehículo: proceso de calafateo y sellado bajo piso. El proceso de sellado bajo piso consiste en aplicar sellante en todas las juntas o costuras que se encuentran en la parte inferior del piso de la carrocería y los estribos con el fin de rellenar las grietas posteriormente se realiza el proceso de calafateo que consiste en rociar una capa de sellante negro PVC con el propósito de fusionar los dos materiales para evitar la filtración de agua, aire, polvo y mitigar el golpe de pequeñas partículas (piedras, gravillas) que golpeen el piso de la carrocería.

#### **8.1.3. Proceso de sellado**

Mediante el sellado y la hermetización, se evita la filtración de agua en las zonas de unión de las distintas piezas que conforman la carrocería. También se emplean paneles insonorizante que disminuyen las vibraciones, reduciendo los riesgos de aparición de corrosión por fatiga,

a la vez que decrece el ruido de la carrocería por vibraciones de los paneles más grandes (Cesvimap, 2015).

El proceso de sellado se lo realiza manualmente mediante el uso de pistolas de sellante, se cubre las costuras o juntas interiores y exteriores de la carrocería del vehículo con sellante para evitar el ingreso de agua, polvo y aire.

#### **8.1.4. Proceso preparación de cabinas**

El proceso de preparación de cabinas consiste en preparar las superficies interior y exteriores de la carrocería para el siguiente proceso de pintura. Se realiza la limpieza de los paneles de la carrocería con un disolvente (thinner) y la ayuda de un paño removiendo las impurezas, polvo y grasas que se encuentren en la carrocería, para garantizar la perfecta adherencia de los productos que se van a depositar sobre ellas.

#### **8.1.5. Proceso de primer**

La pintura de alistamiento o pintura de fondo, es la encargada de la protección del sustrato y de proporcionar el anclaje a la pintura de acabado la cual ayuda a evitar la corrosión, el proceso se realiza manualmente con pistolas electrostáticas, para una mejor calidad del producto (Orozco, 2016).

#### **8.1.6. Proceso de pintura**

Antes que el vehículo sea ensamblado es necesario realizar el proceso de pintura el cual consiste en aplicarle color a la carrocería mediante un sistema de pintura electrostática, el proceso se realiza manualmente debido a que es más fácil el acceso a los interiores de la carrocería, el espesor ideal de color es de 15 a 24 micras.

#### **8.1.7. Proceso de barniz**

El último proceso de pintura es el proceso de barniz el cual consiste en pintar la carrocería con un barniz transparente que dará el brillo a la carrocería después de su secado mediante un horno que se encuentra a temperatura que oscilan entre 120 y 160 °C.

De esta forma, quedará completado el proceso de pintado, mediante el cual se ha conseguido que la carrocería obtenga una protección anticorrosiva que puede superar los 10 años, además

del buen aspecto estético. El espesor de todas las capas y tratamientos aplicados puede estar entre 90 y 135 micras (Cesvimap, 2015).

## **8.2. Estandarización**

Según Abraham, la Estandarización es un proceso dinámico por el cual se documenta los trabajos a realizar, la secuencia, los materiales y herramientas de seguridad a usar en los mismos, facilitando la mejora continua para lograr niveles de competitividad mundial (Abraham, 2008).

La estandarización, es la acción de realizar las actividades y tareas de una forma lógica y ordenada para lograr mejorar el sistema de producción, mediante un estándar o la “mejor forma” que pueden imaginar las personas que están involucradas dentro del sistema de producción.

La estandarización establece límites de autoridad y de responsabilidad y deben comunicarse a los empleados. La estandarización requiere que la documentación indique cómo va a efectuarse el proceso, qué entrenamiento requiere el personal y en qué consiste el desempeño aceptable (Harrigton, 1992).

### **8.2.1. Beneficios de la estandarización**

Según Abraham, (2008) En su libro de ingeniería de métodos establece cinco beneficios de la estandarización para las empresa.

#### ➤ **Seguridad**

Se excluyen las condiciones de trabajo inseguras al estandarizar la secuencia de operaciones y al retirar elementos innecesarios en el área de trabajo.

#### ➤ **Calidad**

El trabajo estandarizado tiene un enfoque especial en satisfacer las expectativas del cliente, y por ende resalta aquellas actividades críticas que están destinadas a efectuar con los estándares de calidad.

#### ➤ **Costo**

Se excluyen los costos por daños, por pérdidas de material, y se elimina en un alto grado el re-proceso que es muy costo.

#### ➤ **Capacidad de respuesta**

Reduce el tiempo de ciclo de cada operación, balancea la carga operativa, de tal forma que se puede aumentar la velocidad de línea y ganar productividad al liberar horas/hombre.

➤ **Desarrollo organizacional**

Las actividades de trabajo estandarizado son desarrolladas por la misma gente que realiza el trabajo, lo que inculca mayor organización en el trabajo y conocimientos de estandarización y mejora continua (p. 4).

### **8.3. Procesos industriales**

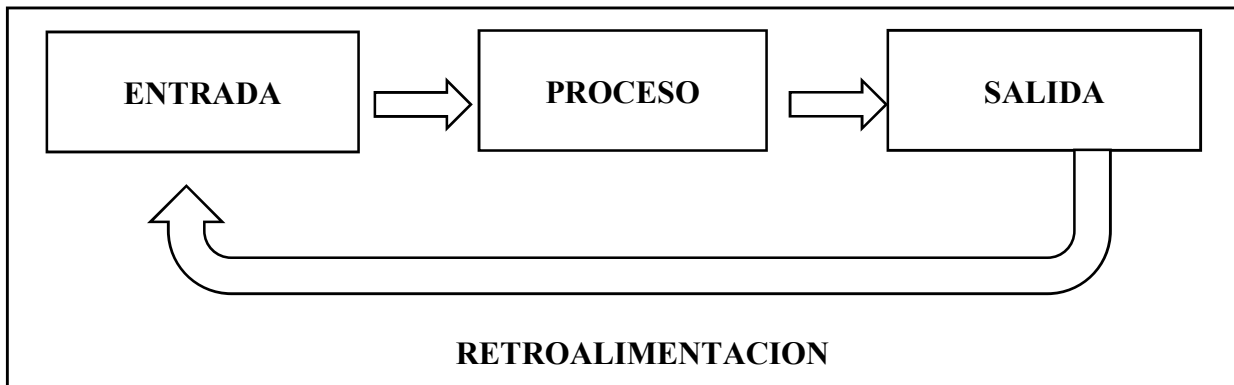
Un proceso está comprendido como todo desarrollo sistemático que conlleva un conjunto de pasos ordenados que se efectúan alternativa o simultáneamente, cuyo objetivo es llegar a un resultado preciso. Asimismo, un proceso industrial acoge el conjunto de operaciones diseñadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos primarios. De tal manera que el propósito de un proceso industrial está basado en el aprovechamiento eficaz del tiempo para ser más óptimo de los recursos naturales de forma tal que estos se conviertan en materiales, herramientas y sustancias capaces de satisfacer los objetivos empresariales y de las personas que proporcionan su trabajo para mejorar la calidad de vida. (Salazar, 2006).

#### **8.3.1. Proceso**

Proceso es el conjunto de actividades relacionadas y ordenadas con las que se consigue un objetivo determinado, el proceso contiene: entradas, transformación o proceso, salida y retroalimentación como se muestra en la figura 1.



**Figura 1.** Ciclo del proceso



Elaborado por: Grupo de investigadores.

#### **8.4. Tipos de procesos**

En la actualidad existen diferentes tipos de procesos que lo han clasificado según, diferentes criterios, las clasificaciones más habituales de los procesos son: procesos operativos, de apoyo, gestión y dirección.

##### **8.4.1. Procesos operativos**

Son procesos que permiten generar el producto/servicio que se entrega al cliente, por lo que inciden directamente en la satisfacción del cliente final. Generalmente atraviesan muchas funciones. Son procesos que valoran los clientes y los accionistas (Vacacela, 2014).

##### **8.4.2. Procesos de apoyo**

Los procesos de apoyo sirven de soporte para los procesos operativos. Los procesos de apoyo reciben el nombre de procesos de soporte. Sus clientes son internos. Ejemplos: Control de calidad, Selección de personal, Formación del personal, Compras, Sistemas de información, etc. (Vacacela, 2014).

##### **8.4.3. Procesos de gestión**

Los procesos estratégicos de la empresa; también son denominados procesos de liderazgo o de staff. Constituyen las bases para el correcto funcionamiento y control de la empresa, Proporcionan de información al resto de los procesos para elaborar planes de mejora. Ejemplos de procesos de gestión pueden ser, la gestión por procesos, la mejora continua, la

satisfacción del cliente, los procesos de medición de la salud del sistema de gestión, los objetivos y políticas globales de la empresa (Escobar, Guardado, & Nuñez, 2014).

#### **8.4.4. Procesos de dirección**

El proceso de dirección de una empresa no se debe confundir con la administración y la gestión ya que dirigir consiste en conseguir objetivos para la empresa mediante el uso de los factores disponibles desarrollando las funciones de planificación, organización, gestión y control. El trabajo del directivo es combinar recursos humanos y técnicas lo mejor posible para poder conseguir los recursos deseados (Escobar, Guardado, & Nuñez, 2014).

#### **8.5. Estandarización de procesos industriales**

La estandarización es un procedimiento para establecer una documentación y poder verificar el grado de seguridad en los resultados (Lopez V, 2009)

Los estándares de trabajo, son un lapso de tiempo que se necesita para ejecutar un trabajo o una parte de él, estos estándares existen en cada empresa, pero en algunas estas pueden variar ya sea por sus métodos o porque lo determinen (Muños, 2006)

ESTANDAR “son acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas u otros criterios precios para ser usados consistentemente como reglas, guías o definiciones de características para asegurar que los materiales, productos, procesos y servicios cumplan con su propósito”. Por esta razón estándar, son normas que debemos cumplir además de establecer recomendaciones, para así ser documentados para que puedan observar autoridades (ISO 9000, 2005).

Estos estándares tienen una relación con algunos aspectos:

- ✓ Quienes participan
- ✓ Sus recursos
- ✓ Que es necesario para su estandarización
- ✓ Cuáles van a ser sus beneficios.

Generando ventajas que pueden ser:

- ✓ Facilidad de producir
- ✓ Mejora la información

- ✓ Encontrar soluciones
- ✓ Ahorro de tiempos
- ✓ Ahorro de dinero
- ✓ Evita la duplicación de esfuerzo. (ISO 9000, 2005)

### **8.5.1. Medición de trabajo**

Para (Garcia, Estudio Del Trabajo Ingeniería de Métodos y Medición del trabajo, 2005) Medición de trabajo es un modelo de investigación que se basa en aplicar técnicas para establecer el método de cada tarea fijando un tiempo que el operario invierte en ejecutar cierta operación.

Existen dos objetivos de la medición de tiempo que son:

- Incrementar la eficiencia
- Proporcionar estándares de tiempo
- Permite reducir el tiempo improductivo.

En la medición de trabajo se debe considerar:

- La operación a ser medida
- Ciclo de operación
- El trabajo, puesto, horario
- Método de ejecución de trabajo
- Velocidad en ejecutar el trabajo
- Tamaño de muestra

El propósito es averiguar el tiempo que se deben tardar en realizar esa operación, con esta información se puede valorar el rendimiento de la situación actual, también se puede proyectar situaciones futuras.

### **8.5.2. Estudio de trabajo**

Es una evaluación de los métodos que se integran al realizar las actividades, aprovechamiento de sus recursos optimizando su uso y mejorando su rendimiento con respecto a las actividades (Kanawaty, 1996).

Según (Fernandez, 1995) El estudio de tiempos es una técnica que nos permite conocer el tiempo para realizar una tarea o actividad, tomando en cuenta las demoras inevitables, descansos personales y agotamiento del trabajador.

Por lo tanto, el estudio de trabajo analiza el método con el cual se realiza la actividad, generando una reducción de tiempo por trabajo innecesario, excesivo o el uso de recursos estableciendo un tiempo normal de ejecución de la actividad.

## **8.6. Estudio de tiempo**

Es una técnica que nos permite establecer datos con una mejor exactitud mediante el análisis de varias observaciones de la actividad.

### **8.6.1. Técnicas de toma de tiempos**

Para (Garcia, Estudio Del Trabajo Ingeniería de Métodos y Medición del trabajo, 2005) existen técnica para la toma de tiempos:

- Estimación de datos históricos
- Cronometraje
- Medida del tiempo del método
- Datos estándar y fórmulas de tiempo
- Estándares de tiempo de opiniones expertas

Del listado de técnicas se usará la del cronometraje ya que nos da datos muy exactos y el instrumento de medición es accesible además de proporcionar los datos más rápido y razonables.

### **8.6.2. Tipo de operario a elegir para el estudio**

Para (Garcia, Estudio Del Trabajo Ingeniería de Métodos y Medición del trabajo, 2005) este estudio se llevara con los operarios que se desenvuelvan constantemente y normal considerando:

- Sus habilidades
- Que esté dispuesto a colaborar
- Contar con el respeto y confianza de sus compañeros

- Familiarizado en la actividad y su experiencia

(Bangs & Alford, 1978) nos plantea que se debe informar de la importancia de este estudio hacia las autoridades, es de gran importancia que la persona a analizar trabaje con la cooperación de toda la organización y del operario para generar un confort entre la actividad que hace la persona a analizar y el operario.

### **8.6.3. Pasos para el estudio de tiempos**

La persona a realizar esta actividad no debe interrumpir con las operaciones del proceso, este debe ser cuidadoso y no presionar a la persona a que lo realice más rápido ni más demorado.

#### **8.6.3.1. Tiempo observado (TO)**

Consiste en tomar tiempo a la misma operación o actividad varias veces esto según el tamaño de muestra, se establecen entre 5 y 10 tiempos para luego sacar un promedio para esto se debe tomar muy en cuenta la variación que se genera en la operación (Benjamin W. Nibel, 1990).

#### **8.6.3.2. Valoración (actuación de velocidad)**

Refleja el ritmo de trabajo que se usa para ajustar el tiempo observado a un nivel aceptable y que sea normal para el observador.

#### **8.6.3.3. Tiempo normal (TN)**

Según (Fred E. Mayers, 2000) es el tiempo que tarda un operador en realizar la actividad.

#### **8.6.3.4. Tiempo Suplementario**

Para (Benjamin W. Nibel, 1990) Es un lapso de tiempo que se le da al operario para que no exista retrasos ni demoras en las actividades que realiza.

#### **8.6.3.4. Tiempo estándar (TS)**

El tiempo estándar es el tiempo necesario para que un operario ejecute la operación, y este se desarrolle en condiciones y tiempos normales (Benjamin W. Nibel, 1990).

Es un lapso de tiempo que se requiere para terminar una operación, utilizando métodos y equipos estándar, mediante la velocidad normal de trabajo sin mostrar fatiga.

### **8.7. Estudio de métodos**

Son datos que nos ayudan a generar un análisis sistemático de las formas para realizar un determinado trabajo mediante la aplicación de métodos más fáciles y eficientes, reduciendo el costo de producción. (Castaño, 2013).

### **8.8. Balaceo de líneas**

El balanceo de líneas nos permite establecer el número de operarios en una actividad dentro de un proceso, y se toma en cuenta que la velocidad de producción depende del operario más lento (Niebel, 2009).

La situación de balancear las líneas es fundamental ya que todos los operadores tienen establecido actividades consecutivas formando una línea de producción que depende uno del otro, ya que el número de operadores en una línea de producción es análogo que se da cuando se requiere calcular el número de operarios en las estaciones de trabajo.

Propósito según (Fred E. Mayers, 2000 Pag.70)

- Identificar la operación cuello de botella
- Establecer la velocidad de línea de ensamble
- Determinar el número de estaciones de trabajo
- Determinar el costo por mano de obra de ensamble
- Establecer la carga de trabajo porcentual de cada operador
- Ayudar en la disposición física de la planta
- Reducir el costo de producción

#### **8.8.1. Eficiencia**

Se puede calcular mediante la relación de los minutos reales estándar y el total de minutos permitidos estándar (Benjamin W. Nibel, 1990)

#### **8.8.2. Numero de operarios**

Es la cantidad de personas que son necesarias para realizar el Trabajo.

## **8.9. Productividad**

Es el nivel de rendimiento en el cual intervienen los recursos que se disponen de la empresa para mejorar su producción de manera eficiente y eficaz.

Dentro de una empresa lo que se espera es satisfacer las necesidades del cliente, mediante la fabricación de su producto, esto mediante estándares de fabricación, control de calidad, confort.

(Gaither & y Frazier, 2000) nos dicen los resultados obtenidos en una empresa son:

- La fabricación de los productos en el tiempo determinado, manteniendo su compromiso hacia los clientes.
- Menor costo de producción, desarrollando planes de mejora continua.
- Mejora de la calidad del producto o servicio
- Optimización de los recursos productivos, al eliminar despilfarros de tiempos y materiales utilizados.
- Establecer métodos y maneras correctas de fabricación del producto.
- Satisfacer las necesidades del cliente.

### **8.9.1. Diagrama de procesos**

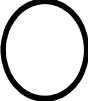
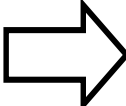
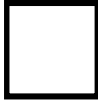


Es una representación de todas las operaciones, inspecciones, almacenaje y retrasos que ocurren en cada actividad dentro de la línea de producción (Fred E. Mayers, 2000, Pag.56).

Se emplean estos símbolos para poder determinar los pasos del proceso.

### **8.9.2. Análisis de procesos significado de los símbolos**

En la figura 2 mostrada a continuación se presenta los símbolos para diagramas de procesos y con su respectivo significado.

**Figura 2.** Símbolo de diagramas de procesos

Símbolo de diagramas de proceso			
Símbolo	Descripción	indica	Significado
	Círculo	Operación	Es cuando se modifica las características de un objeto, o se está preparando para otro proceso, operación o almacenaje.
	Flecha	Transporte	Es cuando un objeto o un grupo de objetos son colocados en otro lugar, teniendo en cuenta que no formen parte del proceso, o de inspección.
	Cuadrado	Inspección	Es cuando se le realiza una identificación a un objeto mediante pruebas de seguridad u calidad en sus características y especificaciones.
	D-Grande	Demora	Es cuando existe una interferencia dentro de la línea de producción retrasando la siguiente operación.
	Triángulo	Almacenaje	Es cuando se protege el objeto contra los movimientos o usos no autorizados.

**Fuente:** (Fred E. Mayers, 2000 Pag.58)

## 9. HIPÓTESIS

Con la propuesta de estandarización en la línea de sellado se logrará optimizar los tiempos de producción en la planta de pintura.

**9.1. Variable dependiente:** Estandarización

**9.2. Variable independiente:** Producción

## 10. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 10.1. Modalidad básica de la investigación

La metodología de una investigación está formada por un diseño básico dentro de él, por técnicas y procedimientos considerados adecuados para realizar estos análisis de información requerida para el cumplimiento de los objetivos- Según Ernesto Ángeles en su libro Métodos y Técnicas “De acuerdo con el tipo de investigación que se pretenda realizar, los estudios de



investigación pueden clasificarse según diferentes aspectos. Por el ámbito en que se efectúan los estudios pueden ser:

- **De campo.** Son investigaciones que se realizan donde se genera el problema, gran parte de la investigación se es realizada en la empresa CIAUTO, para el desarrollo de los objetivos planteados se establece esta investigación.

El propósito de esta investigación es recopilar toda la información posible para analizar el área de SELLADO de la planta de pintura en la empresa CIAUTO, teniendo en cuenta el medio que se va investigar.

## 10.2. Tipos De Metodología

Después de generar una revisión textual del tema visualizamos el alcance del estudio. Existen diversos tipos de investigación.

- **Exploratorio:** El objetivo de este tipo de investigación es examinar el problema recolectando datos sobre estudios anteriores.

Mediante esta investigación se observará los tiempos reales de cada proceso para posteriormente analizar y estandarizar los procesos que cumple las unidades, esto debido a que no existe una investigación previa sobre un trabajo estandarizado dentro de la planta de pintura, se identificara las causas principales que actualmente tiene la planta, con respecto a la inadecuada estandarización del tiempo normal para realizar su actividad, para que el operario sea más eficiente.

Para lo cual, lo primero que hay que hacer en esta investigación es explorar o indagar el tema que vamos a realizar, para llevar a cabo esta investigación vamos a necesitar medios y técnicas para recopilar datos como entrevistas directas, hojas de cálculo y tabla de datos.

- **Descriptivo:** Este tipo de investigación recolecta datos del problema de objeto de estudio para determinar la investigación en este caso la estandarización de tiempos.

## 10.3. Técnicas de Investigación

- **Tabla de datos:** Mediante esta técnica se realizará la toma de datos en tiempo real, de los operarios seleccionados en el proceso del área de ELPO, para realizar la estandarización de tiempos en base a las fórmulas planteadas con anterioridad. Este método eficiente nos ayudará nos permitirá conocer el tiempo real que se demoran los operarios en cada una de las actividades que realizan para dar cumplimiento a las diferentes áreas de la línea de producción de ELPO.
- **Observación directa:** Con esta técnica se conocerá el desempeño de los operarios en el puesto de trabajo, de tal forma nos permitirá llegar al punto exacto del problema, identificando las demoras y retrasos en la producción.
- **Recolección de datos:** Para la recolección de datos se usa una serie de herramientas y técnicas necesarias que permitan cumplir con los objetivos propuestos por la investigación, una vez recolectado los datos de medición se procede a aplicar distintas fórmulas con la finalidad de conocer las condiciones actuales del área de estudio y poder determinar si la misma se encuentra dentro de las condiciones idóneas para el ser humano, de no ser así se puede determinar propuestas que mejoren las condiciones de las personas.

#### 10.4. Instrumentos

- **Computadora**

Nos permitió registrar los datos obtenidos, Se utilizó una hoja de cálculo de Excel, esta herramienta nos ayudó a la organización y registro en las actividades que se desarrollan en el área de sellado.
- **Cronómetro**

Este dispositivo fue esencial para la toma de datos de tiempos, ya que sus datos son muy exactos, así pudimos tomar tiempos reales de cada actividad y tiempos de demora.
- **Filmadora**

Este instrumento nos facilitó para generar videos de alta definición permitiéndonos tener registrada las actividades para establecer de mejor manera la toma de tiempos y poder verificarlos.

- **Cámara**

Este instrumento nos permitió capturar movimientos de los operarios para la generación de los instructivos.

## **11. ANALISIS DE RESULTADOS**

### **1. Establecer un diagnóstico del estado actual, en el área de sellado de la planta de pintura.**

La Empresa CIAUTO, tiene en su planta de pintura el área de sellado, la cual consta de diferentes procesos productivos, para los mismos es necesario contar con equipos, maquinas y operadores que realicen las diferentes actividades en el área de sellado, logrando mediante está una producción diaria de carrocerias.

A continuación se detallan las actividades principales para obtener un diagnostico actual en el que se encuentra el área de sellado.

- Levantamiento de información de los procesos, equipos y operadores.
- Desarrollo de listado de actividades en el área de sellado.
- Análisis de la producción actual en el proceso productivo del área de sellado.

#### **a. Levantamiento de información de los procesos, equipos y operadores.**

En la tabla 5, que se presenta a continuación se encuentran los nombres de los diferentes procesos que pertenecen al área de sellado, los equipos que se utilizan para realizar las actividades en los procesos y los nombres de los operarios los cuales trabajan en dicho proceso.

**Tabla 5.** Disposición de equipos en el área de sellado.

<b>PROCESOS</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>OPERADORES</b>
<b>LIJADO ELPO/PRIMER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lijadora orbital</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cesar Tobar</li> <li>✓ Andres Taipe</li> <li>✓ Rene Huano</li> <li>✓ Bladimir Unapucha</li> </ul>
<b>SELLADO BAJO PISO Y CALAFATEO.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Máquina de revestimiento.</li> <li>✓ Pistola de pegamento de extrusión (punta redonda).</li> <li>✓ Pistola tritech</li> <li>✓ Pistola de gravedad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Wilson Morales</li> <li>✓ José Caiza</li> <li>✓ Fernando Fuel</li> </ul>
<b>SELLADO 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Máquina de revestimiento.</li> <li>✓ Pistola de pegamento de extrusión (punta redonda).</li> <li>✓ Pistola de pegamento de extrusión (punta plana).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ángel Llugsa</li> </ul>
<b>SELLADO 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Máquina de revestimiento.</li> <li>✓ Pistola de pegamento de extrusión (punta redonda).</li> <li>✓ Pistola de pegamento de extrusión (punta plana).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fabricio Mañay</li> <li>✓ William Mañay</li> </ul>

<b>SELLADO 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pistola de pegamento de extrusión (punta redonda).</li> <li>✓ Pistola de pegamento de extrusión (punta plana).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Paúl Caiza</li> <li>✓ Pablo Cevallos</li> </ul>
<b>PREPARACION PRIMER/ESMALTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pistola de gravedad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Walter Arcos</li> <li>✓ Carlos Castillo</li> </ul>
<b>APLICACIÓN FONDO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pistola de pulverización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dennis Chango</li> <li>✓ Santiago Quesada</li> </ul>
<b>INSPECCION SELLADO BAJO PISO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pistola de pegamento de extrusión (punta redonda).</li> <li>✓ Pistola tritech</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cesar Tobar</li> <li>✓ Andres Taipe</li> <li>✓ Rene Huano</li> </ul>
<b>INSPECCIÓN SELLADO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pistola de pegamento de extrusión (punta redonda).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mayra Ramón</li> </ul>
<b>APLICACIÓN COLOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pistola de pulverización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Orlando Salazar</li> <li>✓ Ricardo Telenchana</li> </ul>
<b>APLICACIÓN ESMALTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pistola de pulverización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nelson Caza</li> <li>✓ Pablo Navarrete</li> </ul>

Elaborado por: Grupo de investigación


En la tabla 6, se muestra las características y especificaciones técnicas de los equipos utilizados en el área de sellado.

**Tabla 6.** Características de los equipos en el área de Sellado.

<b>EQUIPO</b>	<b>CARATERISTICAS</b>
<b>MÁQUINA DE REVESTIMIENTO DE UN SOLO COMPONENTE JYT6520II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relación de presión 65: 1.</li> <li>Un desplazamiento recíproco (L) 0.20.</li> </ul>

	<p>Presión nominal de admisión (MPa) 0.5.          Compresor de aire (m<sup>3</sup> / min) 1.6.          Tamaño de la placa <math>\Phi</math>285mm.          Método de elevación.          Dimensiones 700 × 700 × 1500.          Calidad (kg) 110.          Viscosidad aplicable 8 × 10<sup>5</sup> cps.</p>
<p><b>PISTOLA DE PEGAMENTO DE EXTRUSIÓN (Punta plana).</b></p>  <p>长江牌喷涂机 首选上海凡凡 13391091348 021-66045146</p>	<p>Marca: Yangtze          Modelo: SPQ23 Pistola de compresión.          Peso: 0,76 kg          Ambito de aplicación para maximo rendimiento de sellados de polisulfuro de dos componentes y adhesivo estructural.</p>
<p><b>PISTOLA DE PEGAMENTO DE EXTRUSIÓN (Punta redonda).</b></p>  <p>长江牌涂胶机正品 13391091348</p>	<p>Marca: Yangtze          Modelo: SPQ13 Pistola de compresión.          Peso: 0,76 kg          Ambito de aplicación para maximo rendimiento de sellados de polisulfuro de dos componentes y adhesivo estructural.</p>

<p><b>PISTOLA TRITECH</b></p> 	<p>Marca: T420</p> <p>Presión máxima de trabajo: 290 bar</p> <p>Orificio de diámetro del producto: 3.2 mm.</p> <p>Puede ser utilizado con: TRITECH T93R, Soporte y boquilla para contratistas GRACO RAC X Soporte y boquilla, EasyOut Gun Filter.</p> <p>La pistola de pintura ideal para pulverizar grandes áreas y lugares que requieren un agarre firme pero cómodo.</p>
<p><b>PISTOLA DE GRAVEDAD</b></p> 	<p>Peso con depósito: 325gr</p> <p>Racor de entrada de aire 1/4" mancho</p> <p>Presión máxima de diseño: 7 bar</p> <p>Depósito 120 cc.</p> <p>Pistola ergonómica para retoques. Pintado de zonas pequeñas. Marcaje de piezas.</p>
<p><b>PISTOLA DE PULVERIZACIÓN</b></p> 	<p>Funciones: de pulverización</p> <p>Fluido: para disolvente</p> <p>Otras características: electrostática, asistida por aire</p> <p>Presión: 210 bar (3,045.8 psi)</p>

<p><b>LIJADORA ORBITAL</b></p> 	<p>Familia: NEUMÁTICA INDUSTRIAL  Presión máxima: 0,827 MPa (120 PSI)  Presión óptima de trabajo: 0,620 MPa (90 PSI)  Consumo de aire: 254,85 l/min (9 CFM)  Tamaño de respaldo: 6" con velcro  Potencia: 186,4 W (0.25 H.P.)  Nivel de ruido a 4 m: 80 dba  Tamaño de la entrada de aire: 6.35 mm (¼ in) NPT  Diámetro de manguera recomendada: 9.525 mm (3/8")  Peso: 0,80 Kg (1.76 lb)  Revoluciones por minuto: 10,00</p>

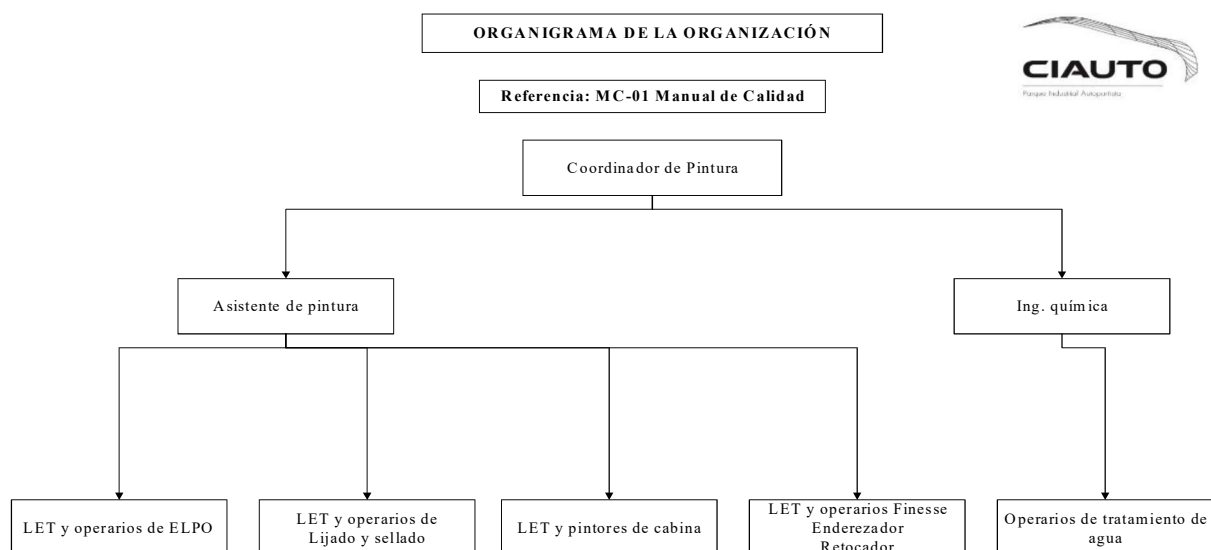
**Elaborado por:** Grupo de investigación

### **Estructura organizacional de la planta de pintura**

En la Figura 3, se puede apreciar el organigrama de cómo está la estructura jerárquica actual de la planta de pintura en la empresa CIAUTO.



**Figura 3.** Organigrama estructural de la planta de pintura.



Fuente: CIAUTO

En la Tabla 7, muestra las funciones que están a cargo cada uno de los colaboradores que pertenece a la estructura jerárquica de la planta de pintura presentado en la Figura 3.

**Tabla 7.** Función de los colaboradores en la planta de pintura.

CARGO	FUNCIONES
Coordinador de Pintura	Coordinar y ejecutar actividades planificadas con el fin de lograr resultados asignados.
Asistente de Pintura	Supervisar las actividades para ejecutar el proceso y la mejora continua en las distintas áreas de la planta.
Ing. Química	dirigir y controlar el personal de relevamientos y diagnóstico de la situación
LET y operarios de ELPO	Gestiona el trabajo y reestructura las actividades para alcanzar los objetivos más significativos para el mejoramiento diario en el área de ELPO. Obtiene los recursos y el soporte de los operarios. Planea la distribución de trabajo en función de las cargas.
LET y operarios de lijado y sellado	
LET y pintores de cabina	
Operarios de tratamientos de agua	Supervisan el progreso de las aguas residuales a través de la planta de tratamiento debido que las aguas se someten a un proceso de limpieza gradual.

Elaborado por: El grupo de investigación.

Fuente: CIAUTO

## b. Listado de actividades en el área de sellado

Para realizar esta actividad primero se verifico mediante la observación las estaciones de trabajo que contemplan el área de sellado obteniendo datos los cuales se registraron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, mediante la observación y videoclips creados fue posible establecer las actividades de cada estación de trabajo en el área de sellado de la planta de pintura en la empresa CIAUTO.

Descripción de las estaciones de trabajo en las líneas de producción

- ❖ Estación de lijado ELPO
- ❖ Estación de sellado bajo piso y Calafateo
- ❖ Estación de sellado 1
- ❖ Estación de sellado 2
- ❖ Estación de sellado 3
- ❖ Preparación primer/esmalte
- ❖ Aplicación fondo
- ❖ Inspección sellado bajo piso
- ❖ Inspección sellado
- ❖ Aplicación color
- ❖ Aplicación esmalte

## Definición de áreas de trabajo

**Tabla 8.** Área de sellado

<b>ESTACIONES DE TRABAJO</b>
Almacenamiento
Estación de lijado ELPO
Estación de sellado bajo piso (PVC o Calafateo)
Estació de sellado 1
Estación de sellado 2
Estaciónde sellado 3
Preparación fondo primer
Aplicación fondo primer
Horno

Almacenamiento
Estación de lijado fondo primer
Inspección bajo piso (PVC o Calafateo)
Inspección sellado
Preparación esmalte
Aplicación color
Aplicación barniz
Horno

**Elaborado por:** El grupo de investigación.

### Actividades por estación de trabajo

En la Tabla 9 se enlistan las actividades del proceso de lijado elpo, organizando las actividades por lado es decir, LH lado izquierdo en donde operan dos operarios, el operario uno cumple las funciones de lijar la parte delantera y el operario dos la parte posterior de la unidad, RH lado derecho se realiza el mismo trabajo.

Para establecer las diferentes actividades se seguio el orden en que el operario realiza su trabajo, a mas de eso se tomo como referencia instructivos de trabajo para lograr establecer las actividades en un orden secuencial. Las siguientes tablas de los demas procesos se encuentran en anexos.

### LIJADO ELPO

**Tabla 9.** Estación de lijado Elpo

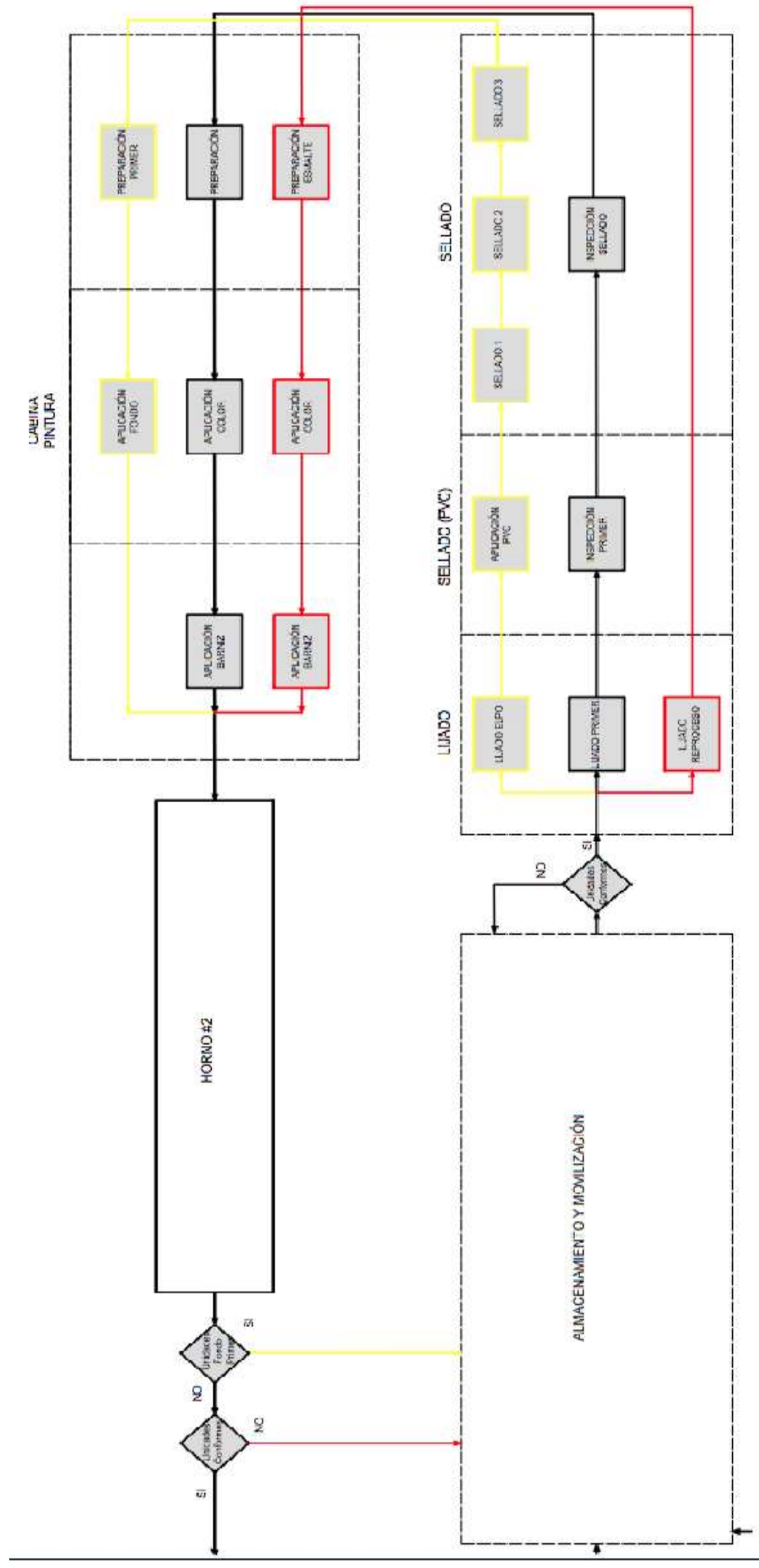
<b>Lijado ELPO LH Operario 1</b>	<b>Lijado ELPO RH Operario 2</b>
Ubicar la Unidad	Ubicar la Unidad
Capot	Capot
Interior Capot	Interior Capot
Guardafangos	Guardafangos
Parante A	Parante A
Puerta Delantera	Puerta Delantera
Interior Puerta Delantera	Interior Puerta Delantera
Alojamiento Puerta Delantera	Alojamiento Puerta Delantera
Puerta posterior	Puerta Posterior
Techo	Techo

Limpiar y Sopletear Unidad	Limpiar y Sopletear Unidad
Preparar Materiales	Preparar Materiales

<b>Lijado ELPO LH Operario 2</b>	<b>Lijado ELPO RH Operario 2</b>
Interior de la Puerta Posterior	Interior de la Puerta Posterior
Alojamiento Puerta Posterior	Alojamiento Puerta Posterior
Espaldar Cabina	Espaldar Cabina
Roll Bar	Roll Bar
Lateral Balde	Lateral Balde
Compuerta	Compuerta
Varilla Balde	Varilla Balde
Colocar Varilla	Colocar Varilla
Techo	Techo
Limpiar y Sopletear Unidad	Limpiar y Sopletear Unidad
Limpiar y Sopletear Balde	Limpiar y Sopletear Balde
Preparar Materiales	Preparar Materiales

**Elaborado por:** El grupo de investigación.
















Figura 4. Diagrama de flujo de flujo de áreas



Elaborado por: El grupo de investigación.

En la Tabla 10, se presenta el diagrama de flujo general del área de sellado, donde se encuentran los diferentes procesos secuencialmente como se o realiza en la planta de pintura.

**Tabla 10.** Diagrama de flujo del área de sellado

Área de sellado		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Almacenamiento		Se almacenan las unidades del proceso ELPO para posteriormente pasar a la siguiente estación
Estación de lijado ELPO		Se lija toda la unidad para eliminar imperfecciones del proceso ELPO
Estación de sellado bajo piso (PVC o Calafateo)		Se sella las costuras de suelda en el inferior de la carrocería y balde, además de colocar PVC para aumentar la durabilidad del material.
Estación de sellado 1		Se sella las costuras de suelda mediante cordones planos y redondos, también se pasa con una brocha por los cordones de sellante.
Estación de sellado 2		Se sella las costuras de suelda mediante cordones planos y redondos, también se pasa con una brocha por los cordones de sellante.
Estación de sellado 3		Se colocan las placas asfálticas en el interior de la unidad.
Preparación fondo primer		Toda la unidad es limpiada
Aplicación fondo primer		se coloca el primer fondo por toda la unidad, este nos servirá de base.
Horno		Después de ser colocado el fondo la unidad es transportada mediante una cadena por el horno demorándose entre 45 minutos.
Almacenamiento		Se almacenan las unidades después de pasar por el horno con el primer fondo para posteriormente pasar a la siguiente estación.
Estación de lijado fondo primer		Se lija toda la unidad para eliminar imperfecciones.
Inspección bajo piso (PVC o Calafateo)		se verifica que la parte inferior este bien sellada.
Inspección sellado		se verifica que la carrocería este bien sellada.
Preparación esmalte		Toda la unidad es limpiada y se coloca fondo si es necesario.
Aplicación color		se coloca el color por toda la unidad.
Aplicación barniz		se coloca el barniz por toda la unidad.
Horno		Después de ser colocado el barniz la unidad es transportada mediante una cadena por el horno demorándose entre 45 minutos para pasar a la estación de Finese.

Elaborado por: El grupo de investigación.














A continuación en la Tabla 11, 12, 13, 14 se presenta el digrama de flujo del primer proceso que se realiza en la planta de pintura Lijado Elpo, el proceso se realiza con cuatro (4) operarios.

**Tabla 11.** Estación de Lijado elpo

Lijado ELPO LH Operario 1		
Estaciones		
Ubicar la Unidad	○	Empujar la carrocería colocando las manos en la unidad hasta colocarla en la estación de trabajo, de tal manera que el trabajador se ubique en los laterales o junto a la unidad en lijado.
Capot	○	Detectar defectos y fallas, de encontrar defectos lijar con lija N°-400 en forma circular. Luego pasar la mano por la parte lijada para verificar si se ha eliminado por completo el defecto y de ser necesario pasar la máquina sobre la falla y pasar la toalla de poliéster para limpiar la suciedad generada del lijado.
Interior Capot	○	
Guardafangos	○	
Parante A	○	
Puerta Delantera	○	
Interior Puerta Delantera	○	
Alojamiento Puerta Delantera	○	
Puerta posterior	○	
Techo	○	
Limpiar y Sopletear Unidad	○	
Preparar Materiales	○	Se preparan los materiales que se van a utilizar en el proceso de lijado como son: lija, lijadora, desarmador, toalla poliéster.

**Elaborado por:** El grupo de investigación.














**Tabla 12.** Estación de Lijado elpo

<b>Lijado ELPO RH Operario 2</b>			
<b>Estaciones</b>			
Ubicar la Unidad		Empujar la carrocería colocando las manos en la unidad hasta colocarla en la estación de trabajo, de tal manera que el trabajador se ubique en los laterales o junto a la unidad en lijado.	
Capot		<p>Detectar defectos y fallas, de encontrar defectos lijar con lija N°-400 en forma circular. Luego pasar la mano por la parte lijada para verificar si se ha eliminado por completo el defecto y de ser necesario pasar la máquina sobre la falla y pasar la toalla de poliéster para limpiar la suciedad generada del lijado.</p>	
Interior Capot			
Guardafangos			
Parante A			
Puerta Delantera			
Interior Puerta Delantera			
Alojamiento Puerta Delantera			
Puerta Posterior			
Techo			
Limpiar y Sopletear Unidad			Tomar el soplador y el tack cloth de los soportes, dirigirse a la unidad para sopletear y limpiar las acumulaciones de polvo ocasionados por el lijado.
Preparar Materiales			Se preparan los materiales que se van a utilizar en el proceso de lijado como son: lija, lijadora, desarmador, toalla poliéster.
			

**Elaborado por:** El grupo de investigación.



**Tabla 13.** Estación de Lijado elpo

Lijado ELPO LH Operario 3			
Estaciones			
Interior de la Puerta Posterior		<p>Detectar defectos y fallas, de encontrar defectos lijar con lija N°-400 en forma circular. Luego pasar la mano por la parte lijada para verificar si se ha eliminado por completo el defecto y de ser necesario pasar la máquina sobre la falla y pasar la toalla de poliéster para limpiar la suciedad generada del lijado.</p>	
Alojamiento Puerta Posterior			
Espaldar Cabina			
Roll Bar			
Lateral Balde			
Compuerta			
Varilla Balde			
Colocar Varilla			
Techo			<p>Pasar la mano por la parte lijada para verificar si se ha eliminado por completo el defecto</p>
Limpiar y Sopletear Unidad			<p>Tomar el soplador y el tack cloth de los soportes, dirigirse a la unidad para sopletear y limpiar las acumulaciones de polvo ocasionados por el lijado.</p>
Limpiar y Sopletear Balde			
Preparar Materiales		<p>Se preparan los materiales que se van a utilizar en el proceso de lijado como son: lija, lijadora, desarmador, toalla poliéster.</p>	
			

**Elaborado por:** El grupo de investigación.

**Tabla 14.** Estación de Lijado elpo

Lijado ELPO RH Operario 4		
Estaciones		
Interior de la Puerta Posterior	○	Detectar defectos y fallas, de encontrar defectos lijar con lija N°-400 en forma circular. Luego pasar la mano por la parte lijada para verificar si se ha eliminado por completo el defecto y de ser necesario pasar la máquina sobre la falla y pasar la toalla de poliéster para limpiar la suciedad generada del lijado.
Alojamiento Puerta Posterior	○	
Espaldar Cabina	○	
Roll Bar	○	
Lateral Balde	○	
Compuerta	○	
Varilla Balde	○	
Colocar Varilla	○	
Techo	○	Pasar la mano por la parte lijada para verificar si se ha eliminado por completo el defecto
Limpiar y Sopletear Unidad	○	Tomar el soplador y el tack cloth de los soportes, dirigirse a la unidad para sopletear y limpiar las acumulaciones de polvo ocasionados por el lijado.
Limpiar y Sopletear Balde	○	
Preparar Materiales	○	Se preparan los materiales que se van a utilizar en el proceso de lijado como son: lija, lijadora, desarmador, toalla poliéster.

**Elaborado por:** El grupo de investigación.

Los diagramas de flujo de los procesos de :

- ✓ Sellado bajo piso y Calafateo
- ✓ Sellado 1
- ✓ Sellado 2
- ✓ Sellado 3
- ✓ Preparación primer/esmalte
- ✓ Aplicación fondo
- ✓ Inspección sellado bajo piso
- ✓ Inspección sellado
- ✓ Aplicación color

- ✓ Aplicación esmalte

Se encuentran en anexos.

### **c. Producción actual en el proceso productivo del área de sellado**

La producción actual en la planta de pintura se obtuvo gracias a los datos proporcionados por los colaboradores y registros establecidos en la empresa CIAUTO.

#### **Capacidad de producción diaria**

Los datos proporcionados por la empresa se detallan en las tablas, proyectando un registro de producción diaria y mensual considerando tres meses Febrero, Marzo y abril del 2018 para identificar la producción.

En las tablas se muestran las unidades producidas y liberadas por el área de sellado hacia el área de finesse.

En la Tabla 15, se establece el número de unidades producidas en el mes de febrero. Obteniendo un total de 252 unidades. 90 unidades son de chasis.

Tabla 15. Registro de producción del mes de febrero

		<b>PRODUCCIÓN DIARIA DE LA PLANTA DE PINTURA</b>																														
		J	V	S	D	L	M	M	M	J	V	S	D	L	M	M	M	J	V	S	D	L	M	M	M	J	V	S	D	L	M	M
		1-feb	2-feb	3-feb	4-feb	5-feb	6-feb	7-feb	8-feb	9-feb	10-feb	11-feb	12-feb	13-feb	14-feb	15-feb	16-feb	17-feb	18-feb	19-feb	20-feb	21-feb	22-feb	23-feb	24-feb	25-feb	26-feb	27-feb	28-feb			
<b>ELPO</b>		1	0	0		12	3	15	8	10	8				5	6	7	0		13	15	13	17	16	19		0	9	7			
<b>(COMPACTOS)</b>																																
<b>ELPO (CHASIS)</b>		8	9	0		5	7	1	6	6	7				7	9	8	0		5	1	0	0	0	0	0	0	6	7			
<b>FINESSE</b>																																
<b>(COMPACTOS)</b>		1	2	1		0	3	4	7	14	7				6	9	5	5		4	9	8	4	16	13		11	19	14			
<b>FINESSE</b>																																
<b>(CHASIS)</b>		6	5	7		6	3	9	3	2	2				4	6	4	5		9	6	8	2	3	0	0	0	0	0			
<b>ELPO</b>		9	9			17	10	16	14	16	15				12	15	15		18	16	13	17	16	19			15	14				
<b>FINESSE</b>		7	7	8		6	6	13	10	16	9				10	15	9	10		13	15	16	6	19	13	11	19	14				
<b>PLASTICOS</b>																																

**PRODUCCIÓN TOTAL MES SELLADO 252 DE LAS CUALES 90 SON CHASIS**

Fuente: CIAUTO, 2018.

En la Tabla 16, se establece el número de unidades producidas en el mes de marzo. Obteniendo un total de 308 unidades. 147 unidades son de chasis.

Tabla 16. Registro de producción del mes de marzo

		PRODUCCIÓN DIARIA DE LA PLANTA DE PINTURA																																			
		J	V	S	D	L	M	M	J	J	V	S	D	L	M	M	J	J	V	S	D	L	M	M	J	J	V	S	D	L	M	M	J	J	V	S	
		1-mar	2-mar	3-mar	4-mar	5-mar	6-mar	7-mar	8-mar	9-mar	10-mar	11-mar	12-mar	13-mar	14-mar	15-mar	16-mar	17-mar	18-mar	19-mar	20-mar	21-mar	22-mar	23-mar	24-mar	25-mar	26-mar	27-mar	28-mar	29-mar	30-mar	31-mar					
ELPO																																					
(COMPACTOS)		4	9	0		4	13	0	9	9		8	8	8	11	11																					
ELPO (CHASIS)		10	7	0		11	0	0	7	7		4	4	10	6	6																					
FINESSE																																					
(COMPACTOS)		18	0	1		5	2	5	5	5	9		6	7	3	6	6	4																			
FINESSE																																					
(CHASIS)		0	1	3		5	3	8	4	4	5		3	8	2	9	10	6																			
		PRODUCCIÓN TOTAL MES SELLADO 308, DE LAS CUALES 147 SON CHASIS																																			
ELPO		14	16			15	13	13		16		12	18	15	17	17																					
FINESSE		18	1	4		10	5	4	13	9	14	9	9	15	5	15	16	10																			
PLASTICOS																																					

PRODUCCIÓN TOTAL MES SELLADO 308, DE LAS CUALES 147 SON CHASIS

Fuente: CIAUTO, 2018.

En la Tabla 17, se establece el número de unidades producidas en el mes de abril. Obteniendo un total de 330 unidades. 153 unidades son de chasis.

Tabla 17. Registro de producción de abril

		PRODUCCIÓN DIARIA DE LA PLANTA DE PINTURA																												
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	
	1-abr	2-abr	3-abr	4-abr	5-abr	6-abr	7-abr	8-abr	9-abr	10-abr	11-abr	12-abr	13-abr	14-abr	15-abr	16-abr	17-abr	18-abr	19-abr	20-abr	21-abr	22-abr	23-abr	24-abr	25-abr	26-abr	27-abr	28-abr	29-abr	30-abr
<b>ELPO (COMPACTOS)</b>		12	7	8	7	7	0		7	11	6	7	9	6		8	8	11	5	9	8		3	8	6	7	8	7		
<b>ELPO (CHASIS)</b>		4	8	6	8	7	0		7	4	9	5	6	9		7	8	4	9	6	7		7	4	6	8	7	5		
<b>FINESSE (COMPACTOS)</b>		9	12	8	8	6	7		7	6	6	10	7	4		8	8	8	8	5	9		6	8	6	9	7	5		
<b>FINESSE (CHASIS)</b>		4	2	6	10	6	6		6	7	8	7	6	8		7	6	6	5	9	4		6	8	6	8	7	5		

D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	
	1-abr	2-abr	3-abr	4-abr	5-abr	6-abr	7-abr	8-abr	9-abr	10-abr	11-abr	12-abr	13-abr	14-abr	15-abr	16-abr	17-abr	18-abr	19-abr	20-abr	21-abr	22-abr	23-abr	24-abr	25-abr	26-abr	27-abr	28-abr	29-abr	30-abr
<b>ELPO</b>		16	15	14	15	14			14	15	15	12	15	15		15	16	15	14	15	15		10	12	12	15	15	12		
<b>FINESSE</b>		13	14	14	18	12	13		13	13	14	17	13	12		15	14	14	13	14	13		12	16	12	17	14	10		
<b>PLASTICOS</b>																														

PRODUCCIÓN TOTAL MES SELLADO 330, DE LAS CUALES 153 SON CHASIS

Fuente: CIAUTO, 2018.

En la Tabla 18, se establece el número de unidades producidas en el mes de mayo. Obteniendo un total de 360 unidades. 194 unidades son de chasis.

Tabla 18. Registro de producción de mayo

		PRODUCCIÓN DIARIA DE LA PLANTA DE PINTURA																														
M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J		
	1-may	2-may	3-may	4-may	5-may	6-may	7-may	8-may	9-may	10-may	11-may	12-may	13-may	14-may	15-may	16-may	17-may	18-may	19-may	20-may	21-may	22-may	23-may	24-may	25-may	26-may	27-may	28-may	29-may	30-may	31-may	
ELPO (COMPACTOS)	6	6	2	0	0		0	0	0	0	0			0	1	18	19	6			0	0	9	0				19	14	0	0	
ELPO (CHASIS)	7	9	10	8	6		12	14	14	15	13			12	17	0	0	13			19	19	10	17				0	5	19	20	
FINESSE (COMPACTOS)	5	7	9	4	8		3	0	0	0	0			0	0	0	7	25			0	12	1	17				13	15	23	17	
FINESSE (CHASIS)	5	8	4	7	4		11	14	15	17	15			8	15	11	11	0			14	7	18	0				2	5	0	3	

ELPO	13	15	12	8	6		12	14	14	15	13			12	18	18	19	19			19	19	19	17				19	19	19	20
FINESSE	10	15	13	11	12		14	14	15	17	15			8	15	11	18	25			14	19	19	17				15	20	23	20
PLASTICOS																															

PRODUCCIÓN TOTAL MES SELLADO 360, DE LAS CUALES 194 SON CHASIS

Fuente: CIAUTO, 2018.

**Resultado de las actividades.**

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESULTADO DE LA ACTIVIDAD</b>
<p>1. Establecer un diagnostico del estado actual, en el area de sellado de la planta de pintura.</p>	<p>a. Levantamiento de información de los procesos, equipos y operadores.  b. Desarrollo de listado de actividades en el área de sellado.  c. Análisis de la producción actual en el proceso productivo del área de sellado.</p>	<p>a. Registro de los datos necesarios partiendo de cada maquina cada herramienta generando una tabla de especificaciones y de quienes las operan.  b. Generamos la lista de las actividades por estaciones de trabajo, detallando las atividades del lado derecho y de lado izquierdo realizadas por los operadores, asi como la descripcion de cada una de ellas.  c. Obtuvimos la información de cuatro meses conociendo cuantas unidades son producidas al mes.</p>



## 2. Determinar los criterios y requerimientos para estandarizar los diferentes procesos productivos del área de sellado.

Para determinar los criterios y requerimientos para estandarizar los diferentes procesos en la planta de pintura es necesario tomar muestras de tiempos de cada actividad y operario de los diferentes procesos, obteniendo estos datos logramos calcular el tiempo estandar y la eficiencia, por lo tanto logramos tener el indicador de la capacidad de produccion en el area de sellado.

A continuacion se presenta las actividades principales para obtener el tiempo estandar de cada proceso del área de sellado.

- a. Toma de tiempos de cada actividad y de cada operario.
- b. Cálculo del tiempo estandar y la eficiencia de la linea.
- c. Cálculo de la capacidad de produccion del area de sellado.

### a. Toma de tiempos de cada actividad y de cada operario.

#### LIJADO ELPO

A continuación en la Tabla 19, se muestra las actividades del operador que se lleva a cabo para ejecutar el proceso de lijado Elpo LH (lado izquierdo parte delantera), para determinar el tiempo promedio que el operador debería realizar cierta actividad, para esto se dispuso hacer 5 muestras, mediante estas muestras nos agilite la estandarización del proceso.

**Tabla 19.** Proceso de lijado elpo LH.

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Ubicación de unidad	12	13	23	12	11
2	Lijar capo	36	39	33	35	30
3	Lijar interior capo	23	33	25	18	28
2	Lijar guardafando	9	8	13	18	15
5	Lijar parante A	13	8	10	15	9
6	Lijar puerta delantera	40	35	68	15	28
7	Lijar interior puerta delantera	14	12	20	17	13
8	Lijar alojamiento puerta delantera	110	107	112	114	117
9	Lijar puerta posterior	19	21	14	24	20
10	Lijar techo	54	71	124	41	42
11	Limpiar y sopletear unidad	126	137	126	203	107
12	Preparar materiales	206	216	212	218	220
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>662</b>	<b>700</b>	<b>780</b>	<b>730</b>	<b>640</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>00:11:03</b>	<b>00:11:67</b>	<b>00:13:00</b>	<b>00:12:17</b>	<b>00:10:67</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

A continuación en la Tabla 20, se muestra las actividades del operador que se lleva a cabo para ejecutar el proceso de lijado Elpo LH (lado izquierdo parte posterior).

**Tabla 20.** Proceso de lijado elpo LH

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Lijar Interior de la Puerta Posterior	48	42	43	48	26
2	Lijar Alojamiento Puerta Posterior	43	46	68	66	70
3	Lijar Espaldar Cabina	10	18	16	46	22
2	Lijar Roll Bar	15	13	17	13	9
5	Lijar Lateral Balde	109	120	92	106	98
6	Lijar Compuerta	43	49	56	42	46
7	Lijar Varilla Balde	52	38	34	21	19
8	Colocar Varilla	82	105	97	107	81
9	Lijar Techo	95	84	56	54	71
10	Limpiar y Sopletear Unidad	110	109	146	154	143
11	Limpiar y Sopletear Balde	90	130	102	108	103
12	Preparar materiales	207	131	187	124	87
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>904</b>	<b>885</b>	<b>914</b>	<b>859</b>	<b>795</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>00:15:07</b>	<b>00:14:75</b>	<b>00:15:23</b>	<b>00:14:32</b>	<b>00:13:25</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

A continuación en la Tabla 21, se muestra las actividades del operador que se lleva a cabo para ejecutar el proceso de lijado Elpo RH (lado derecho parte delantera).

**Tabla 21.** Proceso de lijado elpo RH.

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Ubicación de unidad	16	16	13	16	12
2	Lijar capo	48	35	41	35	46
3	Lijar interior capo	38	55	48	54	34
2	Lijar guardafando	10	15	9	16	15
5	Lijar parante A	10	14	8	12	13
6	Lijar puerta delantera	35	40	38	36	42
7	Lijar interior puerta delantera	42	32	21	15	23
8	Lijar alojamiento puerta delantera	39	54	51	55	47
9	Lijar puerta posterior	53	71	62	79	61
10	Lijar techo	125	68	65	64	63
11	Limpiar y sopletear unidad	105	100	96	93	94
12	Preparar materiales	187	250	181	186	210
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>708</b>	<b>754</b>	<b>633</b>	<b>661</b>	<b>660</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>00:11:80</b>	<b>00:12:57</b>	<b>00:10:55</b>	<b>00:11:02</b>	<b>00:11:00</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

A continuación en la Tabla 22, se muestra las actividades del operador que se lleva a cabo para ejecutar el proceso de lijado Elpo RH (lado derecho parte posterior).

**Tabla 22.** Proceso de lijado elpo RH.

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Lijar Interior de la Puerta Posterior	44	41	35	54	40
2	Lijar Alojamiento Puerta Posterior	66	62	61	69	63
3	Lijar Espaldar Cabina	13	20	12	15	18
2	Lijar Roll Bar	14	18	16	10	19
5	Lijar Lateral Balde	46	32	50	44	55
6	Lijar Compuerta	75	68	55	63	56
7	Lijar Varilla Balde	20	18	23	21	27
8	Colocar Varilla	77	68	60	82	70
9	Lijar Techo	63	73	72	76	61
10	Limpiar y Sopletear Unidad	46	42	42	54	58
11	Limpiar y Sopletear Balde	87	79	67	88	81
12	Preparar materiales	178	102	173	148	163
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>729</b>	<b>623</b>	<b>666</b>	<b>724</b>	<b>711</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>00:12:15</b>	<b>00:10:38</b>	<b>00:11:10</b>	<b>00:12:07</b>	<b>00:11:85</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

Para tomar los tiempos se utilizo una camara de video, donde mediante un cronometro se tomo cinco (5) muestras de tiempos por cada actividad y operario, debido a que no existe variación significativa en los tiempos tomados. A su vez para los diferentes procesos. Las tablas de los tiempos tomados de los demas procesos se encuentran en anexos.

### Analisis de los tiempos que agregan y no agregan valor

#### Análisis de lijado ELPO

En la tabla 23, 24, 25 y 26, se presenta los valores restados del proceso lijado elpo tabla 19, 20, 21 y 22, menos el valor repetido, asi la mayor cantidad de ceros. El resultado es la muestra para determinar los tiempos que agregan valor a la operación y los tiempos que no agregan valor pero pertenecen a la operacion.

**Tabla 23.** Analisis de lijado elpo LH

	Promedio	Más Repetido	1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	<b>Resultados</b>						
1	14	12	0	-1	-11	0	-1	12	
2	35	36	0	3	-3	-1	-6	30	6
3	25	25	-2	8	0	-7	3	23	
4	13	13	-4	-5	0	5	2	9	
5	11	10	3	-2	0	5	-1	9	4
6	30	35	5	0		-20	-7	35	5

7	15	14	0	-2	6	3	-1	14	
8	112	107	3	0	5	7	10	110	
9	20	20	-1	1	-6	4	0	19	
10	52	54	0	17		-13	-12	46	8
11	124	126	0	11	0		-19	112	14
12	214	216	-10	0	-4	2	-4	206	50
<b>Tota l(s)</b>	<b>665</b>	<b>668</b>						<b>625</b>	<b>87</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

Los espacios en blanco de los resultados son valores no considerados debido a que el operario en ese tiempo se propuso hacer otra operación que esta fuera del proceso lijado elpo.

Tabla 24. Analisis de lijado elpo LH

	Promedio	Más Repetido	1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	45	48	0	-6	-5	0	-2	41	7
2	59	66	-23	-20	2	0	4	66	
3	16	16	-6	2	0	0	6	16	
4	13	13	2	0	4	0	-4	13	
5	105	106	3	14	-14	0	-8	74	32
6	47	46	-3	3	10	-4	0	26	16
7	33	34	18	4	0	-13	-15	21	
8	94	97	-15	8	0	10	-16	75	
9	72	71	24	13	-15	-17	0	50	4
10	132	143	-33	-34	3	-11	0	154	
11	107	103	-13	27	-1	5	0	68	40
12	132	131		0	56	-7	-44	74	50
<b>Tota l(s)</b>	<b>856</b>	<b>874</b>						<b>678</b>	<b>90</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

Los espacios en blanco de los resultados son valores no considerados debido a que el operario en ese tiempo se propuso hacer otra operación que esta fuera del proceso lijado elpo.

Tabla 25. Analisis de lijado elpo RH

	Promedio	Más Repetido	1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	15	16	0	0	-3	0	-4	13	
2	41	35	13	0	6	0	11	38	3
3	46	48	-10	7	0	6	-14	24	24
4	13	15	-5	0	-6	1	0	9	
5	11	12	-2	2	-4	0	1	8	
6	38	38	-3	2	0	-2	4	24	14

7	27	23	19	9	-2	-8	0	21	
8	49	51	-12	3	0	4	-4	51	
9	65	62	-9	9	0	17	-1	45	17
10	65	65		3	0	-1	-2	62	3
11	98	96	9	8	0	-3	-2	94	2
12	203	187	0	63	-6	-1	23	81	100
<b>Tota l(s)</b>	<b>671</b>	<b>648</b>						<b>470</b>	<b>163</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

Los espacios en blanco de los resultados son valores no considerados debido a que el operario en ese tiempo se propuso hacer otra operación que esta fuera del proceso lijado elpo.

Tabla 26. Analisis de lijado elpo RH

	Promedio	Más Repetido	1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	43	41	3	0	-6	13	-1	32	8
2	64	63	3	-1	-2	6	0	57	6
3	16	15	-2	5	-3	0	3	18	
4	15	16	-2	2	0	-6	3	19	
5	45	46	0	-14	4	-2	9	48	7
6	63	63	12	5	-8	0	-7	50	6
7	22	23	-3	-5	0	-2	4	27	
8	71	70	7	-2	-10	12	0	44	26
9	69	72	-9	1	0	4	-11	56	5
10	48	42	4	0	0	12	16	58	
11	80	81	6	-2	-14	7	0	70	11
12	153	163	15	-61	10	-15	0	100	63
<b>Tota l(s)</b>	<b>538</b>	<b>695</b>						<b>579</b>	<b>132</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

El analisis de los tiempos que agregan valor y tiempos que no agregan valor es el resultado de una columna de tiempos tomados la cual tiene mayor cantidad de ceros, que al sumar el AV agrega valor y NAV no agrega valor nos da el tiempo total de la actividad. Los analisis de los demas procesos se encuentra en anexos.

### b. Determinación del tiempo estándar y la eficiencia de la línea de producción

Para calcular el tiempo promedio ( $T_{prom}$ ), se utilizó la siguiente fórmula:

$$T_{prom} = \frac{\sum T_n}{n}$$

Ecuación 1

Donde:

$\sum T_n$  = Tiempo de las muestras realizadas.

n = número de muestras.

Para determinar el valor del desempeño se utilizó la tabla de evaluación de desempeño de la Norma Británica de desempeño para evaluar el desempeño del operador según el desempeño de trabajo a continuación se muestran los siguientes valores en la Tabla 27.

**Tabla 27.** Norma británica para evaluar el desempeño del operario.

Escala				Descripción del desempeño	Velocidad (Km/h) <sup>1</sup>
60-80	75-100	100-133	0-100		
0	0	0	0	Actividad nula.	0
40	50	67	50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operador parece medio dormido y sin interés en el trabajo.	3,2
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento pero no pierde el tiempo adrede mientras lo observan.	4,8
80	100	133	100	Activo, capaz, como obrero calificado medio pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	6,4 <sup>2</sup>
100	125	167	125	Muy rápido; el operador actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio.	8,0
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intenso, sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de "virtuosos", solo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes.	9,6

Fuente: San Diego IM, 2011.

Para calcular el tiempo básico ( $T_b$ ), utilizó la siguiente fórmula.

$$T_b = T_{prom} * \text{valoración}$$

Ecuación 2

Donde:

$T_{prom}$  = Tiempo promedio.

Valoración % = Valoración establecida para el operario.

La tabla de suplementos fue proporcionada por la empresa, ya que fue establecida acorde al ambiente de trabajo dentro de la planta de pintura. Para determinar los suplementos se identificó los tiempos de distribución que establece la planta de pintura cuya ponderación deberá ser de 0 a 10 % según en caso de tolerancia como se estima en la Tabla 28.

**Tabla 28.** Suplementos de CIAUTO.

SUPLEMENTOS CIAUTO	
SUPLEMENTOS	VALOR %
SUPLEMENTOS POR FATIGA BASICA	2
SUPLEMENTOS POR NECESIDADES PERSONALES	5
SUPLEMENTOS POR CONTINGENCIAS	2
SUPLEMENTOS POR POLÍTICAS DE LA EMPRESA	1
SUPLEMENTOS ESPECIALES	0
TOTAL	0,1

**Fuente:** CIAUTO, 2016.

Para calcular el tiempo tipo ( $T_t$ ), se utilizó la siguiente fórmula.

$$T_t = T_b + \text{Suplementos}$$

Ecuación 3

Donde:

$T_b$  = tiempo básico

Para determinar el tiempo de ciclo o estándar se calcula sumando todos los valores del tiempo tipo  $T_t$ .

$$T_{\text{ciclo}} = \sum T_t$$

Ecuación 4

Donde:

$\sum T_t$  = Sumatoria del tiempo tipo

Fórmula para calcular el Takt Time:

$$TT = \frac{\text{Tiempo disponible por turno}}{\text{Demanda}}$$

Ecuación 5

Fórmula para calcular el Actual Takt Time (ATT)

$$ATT = TT * e$$

Ecuación 6

Donde:

TT = Takt time

e = eficiencia

La métrica que se utiliza para determinar el porcentaje de aprovechamiento de la línea de producción es la eficiencia, cuya fórmula de cálculo se la describe a continuación.

$$e = (1 - p) * 100$$

Ecuación 7

Donde:

e = Eficiencia de línea

(p) = Se determina de la siguiente manera.

$$p = \frac{\frac{\text{tiempo total de trabajo requerido}}{\text{unidad}} - \frac{\text{tiempo de trabajo}}{\text{unidad}}}{\frac{\text{tiempo total de trabajo requerido}}{\text{unidad}}}$$

Ecuación 8

### Estandarización de lijado elpo LH

En la siguiente Tabla 29 , se establece el tiempo de ciclo o estándar para la estacion de lijado elpo LH, un operario dispone de doce (12) minutos con cincuenta a y dos(52) segundos para finalizar. Para llevar a cabo este proceso el operario debe realizar doce (12) actividades.

**Tabla 29.** Tiempo estándar de lijado elpo LH

Tiempo Promedio	Valoracion %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
TP=Tn/n		TB=TP*Valoracion%	TB*0.10	TP=TB+S
14,2	0,80	11,36	1,14	12,50
34,6	0,95	32,87	3,29	36,16



25,4	0,95	24,13	2,41	26,54
12,6	1,00	12,60	1,26	13,86
11	0,95	10,45	1,05	11,50
37,2	1,00	37,20	3,72	40,92
15,2	1,00	15,20	1,52	16,72
112	0,98	109,76	10,98	120,74
19,6	1,00	19,60	1,96	21,56
66,4	1,10	73,04	7,30	80,34
139,8	0,95	132,81	13,28	146,09
214,4	0,95	203,68	20,37	224,05
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>750,97</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>12,52</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

### Estandarización de lijado elpo LH

En la siguiente Tabla 30 , se establece el tiempo de ciclo o estándar para la estacion de lijado elpo LH, un operario dispone de quince (15) minutos con secenta y siete (67) segundos para finalizar. Para llevar a cabo este proceso el operario debe realizar doce (12) actividades.

**Tabla 30.** Tiempo estándar de lijado elpo LH

Tiempo Promedio	Valoracion %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$	%	$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
41,4	0,80	33,12	3,31	36,43
58,6	0,95	55,67	5,57	61,24
22,4	0,95	21,28	2,13	23,41
13,4	1,00	13,40	1,34	14,74
105	0,95	99,75	9,98	109,73
47,2	1,00	47,20	4,72	51,92
32,8	1,00	32,80	3,28	36,08
94,4	0,98	92,51	9,25	101,76
72	1,00	72,00	7,20	79,20
132,4	1,10	145,64	14,56	160,20
106,6	0,95	101,27	10,13	111,40
147,2	0,95	139,84	13,98	153,82
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>939,93</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>15,67</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

### Estandarización de lijado elpo RH

En la siguiente Tabla 31, se establece el tiempo de ciclo o estándar para la estación de lijado elpo RH, un operario dispone de doce (12) minutos con veinte y uno (21) segundos para finalizar. Para llevar a cabo este proceso el operario debe realizar doce (12) actividades.

**Tabla 31.** Tiempo estándar de lijado elpo RH.

Tiempo Promedio	Valoracion	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$	%	$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP-TB+S$
14,6	0,80	11,68	1,17	12,85
41	0,95	38,95	3,90	42,85
45,8	0,95	43,51	4,35	47,86
13	1,00	13,00	1,30	14,30
11,4	0,95	10,83	1,08	11,91
38,2	1,00	38,20	3,82	42,02
26,6	1,00	26,60	2,66	29,26
49,2	0,98	48,22	4,82	53,04
65,2	1,00	65,20	6,52	71,72
77	1,10	84,70	8,47	93,17
97,6	0,95	92,72	9,27	101,99
202,8	0,95	192,66	19,27	211,93
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>732,89</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>12,21</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

### Estandarización de lijado elpo RH

En la siguiente Tabla 32, se establece el tiempo de ciclo o estándar para la estación de lijado elpo RH, un operario dispone de doce (12) minutos con veinte y cuatro (24) segundos para finalizar. Para llevar a cabo este proceso el operario debe realizar doce (12) actividades.

**Tabla 32.** Tiempo estándar de lijado elpo RH.

Tiempo Promedio	Valoracion	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$	%	$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP-TB+S$

42,8	0,80	34,24	3,42	37,66
64,2	0,95	60,99	6,10	67,09
15,6	0,95	14,82	1,48	16,30
15,4	1,00	15,40	1,54	16,94
45,4	0,95	43,13	4,31	47,44
63,4	1,00	63,40	6,34	69,74
21,8	1,00	21,80	2,18	23,98
71,4	0,98	69,97	7,00	76,97
69	1,00	69,00	6,90	75,90
48,4	1,10	53,24	5,32	58,56
80,4	0,95	76,38	7,64	84,02
152,8	0,95	145,16	14,52	159,68
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>734,29</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>12,24</b>

**Elaborado por:** El grupo de investigación.

Primero empezamos calculando el tiempo de ciclo que consiste en dividir el tiempo tomado para el número de muestras este será el tiempo que se ejecutan las actividades, este nos servirá para calcular el tiempo básico que consta de multiplicar este valor por la valoración de la norma británica para evaluar el desempeño del operario en este caso utilizamos valores de 0,90 y 0,95 ya que los operarios al realizar estas actividades cumplen con ser activos, capaces y logran el objetivo con tranquilidad y buena calidad y 1 ya que el operario actúa con tranquilidad, seguridad al realizar la actividad y destreza.

Posterior a estas operaciones se calcula el tiempo tipo sumando los suplementos dispuestos por la empresa en la cual tenemos una valoración de suplementos de 0,10% según la tabla N° obteniendo como resultado tiempos para cada actividad.

Finalmente llegar a calcular el tiempo estándar mediante la suma de los tiempos tipo de cada actividad, el tiempo estándar en lijado y de la misma manera los siguientes procesos que se encuentran en anexos.

### **Resultados de los tiempos estándar para el área de sellado.**

En la siguiente Tabla 33, se muestra los resultados finales de los tiempos estándar de cada una de las estaciones que pertenece al área de sellado.

Tabla 33. Tiempos estándar del área de sellado

TIEMPOS ESTANDAR POR ESTACIÓN					
AREA	ESTACIONES	OPRERACIÓN	TIEMPO MINUTOS	TIEMPO ESTANDAR	
SELLADO	LIJADO ELPO	LIJADO ELPO LH (Parte delantera)	12,52	13,16	
		LIJADO ELPO LH (Parte posterior)	15,67		
		LIJADO ELPO RH (Parte delantera)	12,21		
		LIJADO ELPO RH (Parte posterior)	12,24		
	SELLADO BAJO PISO Y CALAFATEO	SELLADO BAJO PISO Y CALAFATEO	SELLADO BAJO PISO Y CALAFATEO LH	10,87	10,02
			SELLADO BAJO PISO Y CALAFATEO LH/RH	9,13	
			SELLADO BAJO PISO Y CALAFATEO RH	10,06	
	SELLADO	SELLADO	SELLADO I LH	11,95	13,68
			SELLADO II LH	15,4	
			SELLADO I RH	13,7	13,94
			SELLADO II RH	14,18	
	PREPARACIÓN PRIMER	PREPARACION PRIMER	LH	7,33	7,84
			RH	8,35	
	APLICACIÓN PRIMER	APLICACIÓN PRIMER	LH	9,16	9,45
			RH	9,73	
	LIJADO PRIMER	LIJADO PRIMER	BALDE	26,38	26,79
			LH	28,1	
			RH	25,9	
	INSPECCIÓN BAJO PISO	INSPECCION SELLADO BAJO PISO	9,08	9,08	9,08
	INSPECCIÓN SELLADO	INSPECCION SELLADO	9,82	9,82	9,82
	PREPARACIÓN ESMALTE	PREPARACION ESMALTE	LH	16,02	15,39
			RH	14,76	
	APLICACIÓN COLOR	APLICACIÓN COLOR	LH	14,81	14,94
			RH	15,06	
APLICACIÓN BARNIZ	APLICACIÓN BARNIZ	LH	14,4	14,87	
		RH	15,33		
SUMA DE TIEMPO POR ESTACION DE TRABAJO (Min)				<b>173,65</b>	
TIEMPO TOTAL DEL AREA DE SELLADO (Min)				<b>173,65</b>	
TIEMPO TOTAL / ESTACIONES (Min)				<b>13,36</b>	

Elaborado por: El grupo de investigación.

En la Tabla 33, nos muestra el resumen de los tiempos estándar por estación de trabajo, además el tiempo estándar total en que una unidad debe ser producida en el área de sellado es trece (13) minutos con treinta y seis (36) segundos.

### Eficiencia de la línea de producción del área de sellado.

Con el objetivo principal de conocer la eficiencia de la línea de producción del área de sellado, era necesario conocer el tiempo estándar total de la línea, con este dato se calcula la eficiencia del área de sellado la cual se presenta a continuación en la tabla 34.

**Tabla 34.** Eficiencia del área de sellado

<b>DISPONIBILIDAD OPERACIONAL</b>					
Tiempos definidos	Unidades	Horas	Minutos	Segundos	Porcentaje
Actividad fisica		0,167	10	600	
Preparacion para entrada		0,167	10	600	
Refrigerio		0,250	15	900	
Almuerzo		0,500	30	1800	
salida		0,083	5	300	
<b>TOTAL</b>		<b>0,333</b>	<b>20</b>	<b>1200</b>	
<b>PLANIFICACIÓN LABORAL</b>					
Capacidad Objetiva	30				
Hora laboral		8	480	28800	
Tiempo Disponible x Jornada		7,667	460	27600	
Tiempo de ciclo por unidad		2,894	173,65	10419	
<b>TAKT TIME</b>		<b>0,26</b>	<b>15,33</b>	<b>920</b>	
<b>ACTUAL TAKT TIME</b>		<b>0,22</b>	<b>13,36</b>	<b>801,48</b>	
<b>EFICIENCIA</b>					<b>87%</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

La disponibilidad operacional se divide en aspectos importantes que hay que tomar en cuenta, como son el refrigerio, almuerzo y salida son tiempos que no se encuentran dentro del tiempo disponible, los tiempos definidos para iniciar la jornada es de 20 minutos. La planeación laboral consiste en el tiempo disponible por jornada de 460 minutos y el tiempo de ciclo por unidad en la línea es de 173,65 minutos. El Takt Time que debe durar la ejecución de una operación u operaciones dentro de la línea de 15,3333 minutos, el Actual Takt Time depende de factores

tales como el tiempo de arranque, la frecuencia de las paras de producción, stock de unidades en la línea tienes un valor de 13,36 minutos y la eficiencia de la línea de producción de SELLADO es de 87% con el cual quiere decir que la línea está produciendo lo necesario y valorada con una eficiencia alta.

**c. Cálculo la capacidad de producción del area de sellado.**

En la Tabla 35, se presenta la capacidad de producción del área de sellado, basándose en los resultados obtenidos anteriormente, para lograr obtener la capacidad de producción máxima y real.

**Tabla 35.** Capacidad de producción máxima y real

<b>CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN MAXIMA</b>		
Trabajo efectivo operario	90%	
Tiempo disponible	460	minutos
Tiempo promedio	13,36	minutos
Eficiencia	87%	
(Tiempo disponible/tiempo promedio)*trabajo efectivo		
<b>Capacidad de producción maxima</b>	<b>31 Unidades</b>	
<b>CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN REAL</b>		
(capacidad de producción maxima * eficiencia)		
<b>Capacidad de producción real</b>	<b>27 Unidades</b>	

Elaborado por: El grupo de investigación.

**Resultado de las actividades.**

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESULTADO DE LA ACTIVIDAD</b>
<p>2. Determinar los criterios y requerimientos para estandarizar los diferentes procesos productivos del área de sellado.</p>	<p>a. Toma de tiempos de cada actividad y de cada operario.  b. Cálculo del tiempo estandar y la eficiencia de la línea.  c. Cálculo de la capacidad de producción del área de sellado.</p>	<p>a. Con los registros de actividades obtenidos en el objetivo número 1 realizamos la toma de tiempos de cada actividad obteniendo 5 muestras de tiempos por actividades en relación a cada estación de trabajo, además obtuvimos el tiempo total de cada estación correspondiente al área de sellado.  b. Los registros de tomas de tiempos nos sirvieron para realizar los cálculos correspondientes estableciendo el tiempo estándar de las estaciones de trabajo especificado en la tabla 33, así como la eficiencia de la línea establecido en la tabla 34.  c. Mediante los datos obtenidos anteriormente se obtiene la capacidad de producción máxima por turno en 31 unidades y obtuvimos la capacidad de producción real por turno en 27 unidades tabla 35.</p>

### 3. Establecer una propuesta de estandarización de tiempos en el área de sellado de la planta de pintura.

La propuesta de estandarización de tiempos en el planta de pintura de la empresa CIAUTO, se logra realizar mediante técnicas de medición de tiempos, lo cual es de suma importancia tener los datos confiables y precisos en la toma de tiempos, para poder establecer una propuesta de tiempos estandarizados que ayude a tomar decisiones para mejorar la producción de la línea de sellado.

Para esto se establecen las siguientes actividades mostradas a continuación.

- a. Se establece tiempos estándar de las actividades del área de sellado.
- b. Se establece alternativas para incrementar la producción.

#### a. Tiempos estándar de las actividades del área de sellado.

En la Tabla 36 se presenta los tiempos estándar para cada estación de trabajo de la línea de Sellado.

**Tabla 36.** Tiempos estándar área de sellado

TIEMPOS ESTANDAR ÁREA SELLADO			
ÁREA	ESTACIONES	TIEMPO ESTANDAR	
SELLADO	LIJADO ELPO	13,16	
	SELLADO BAJO PISO Y CALAFATEO	10,02	
	SELLADO		13,68
			13,94
			14,69
	PREPARACIÓN PRIMER	7,84	
	APLICACIÓN PRIMER	9,45	
	LIJADO PRIMER	26,79	
INSPECCIÓN BAJO PISO	9,08		



INSPECCIÓN SELLADO	9,82
PREPARACIÓN ESMALTE	15,39
APLICACIÓN COLOR	14,94
APLICACIÓN BARNIZ	14,87
<b>TOTAL MINUTOS</b>	<b>173,67</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>2,89</b>
<b>PRODUCCIÓN DIARIA</b>	<b>27 Unidades</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

### Balanceo estandar de la línea de sellado

El objetivo fundamental de un balanceo de línea corresponde a igualar los tiempos de trabajo en todas las estaciones del proceso. En la Tabla 37 se puede analizar todas las operaciones con sus respectivos datos que agregan valor y no agregan valor, además el valor calculado anteriormente de Tack Time y Actual Tack Time.

**Tabla 37.** Balanceo estándar de la línea de sellado

AREA	Suma de AV	Suma de NAV	Promedio de TT	Promedio de ATT
1 SELLADO	16839	4213	920	801,48
1,1 LIJADO	2352	470	920	801,48
LIJADO ELPO LH PARTE DELANTERA	625	73	920	801,48
LIJADO ELPO LH PARTE POSTERIOR	678	102	920	801,48
LIJADO ELPO RH PARTE DELANTERA	470	163	920	801,48
LIJADO ELPO RH PARTE POSTERIOR	579	132	920	801,48
1,2 BAJO PISO	1242	650	920	801,48
SELLADO BAJO PISO Y CALAFATEO LH	435	162	920	801,48
SELLADO BAJO PISO Y CALAFATEO LH/RH	388	347	920	801,48
SELLADO BAJO PISO Y CALAFATEO RH	419	141	920	801,48

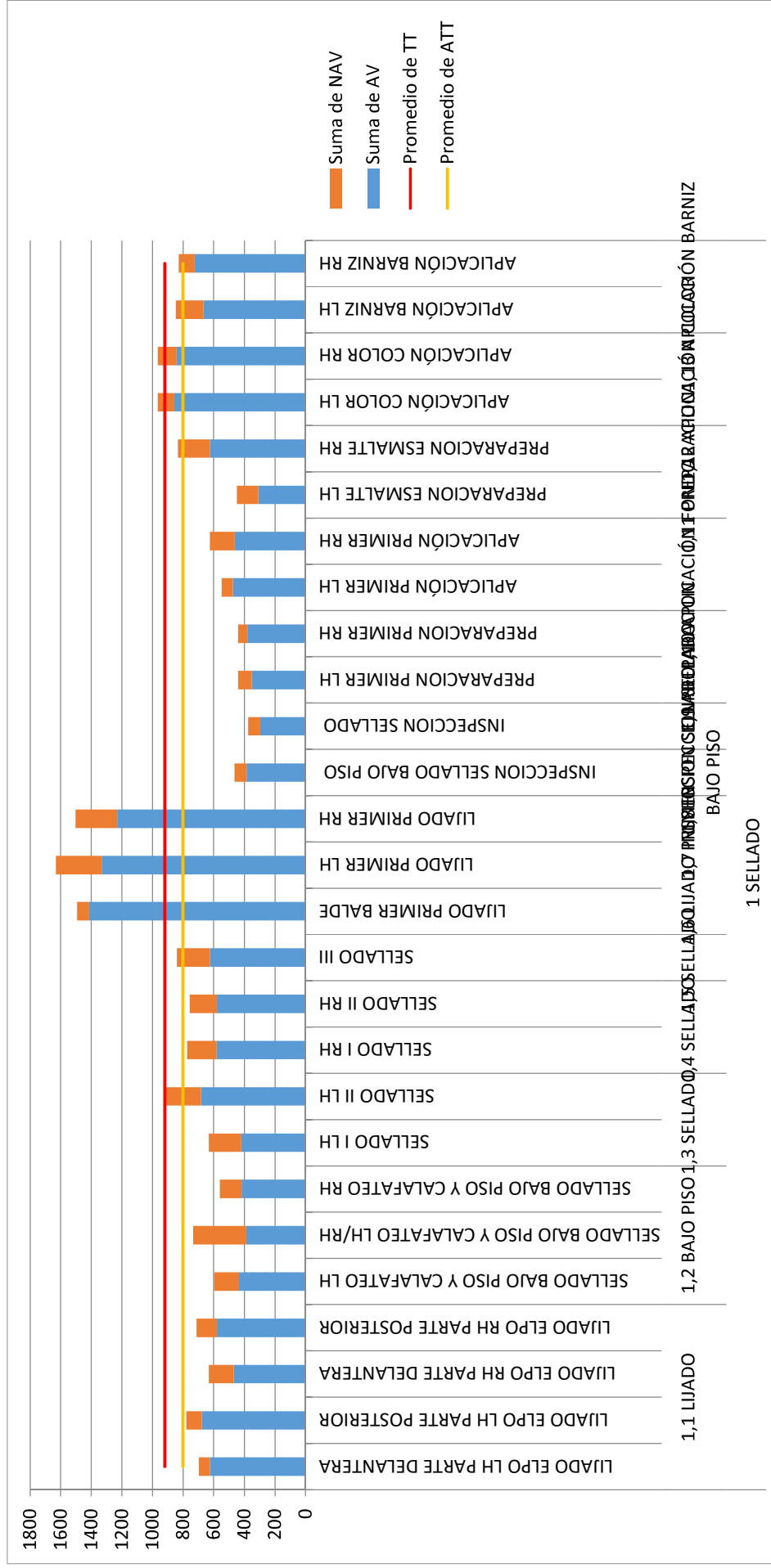
1,3 SELLADO	1103	453	920	801,48
SELLADO I LH	420	211	920	801,48
SELLADO II LH	683	242	920	801,48
1,4 SELLADO	1162	369	920	801,48
SELLADO I RH	582	193	920	801,48
SELLADO II RH	580	176	920	801,48
1,5 SELLADO	625	216	920	801,48
SELLADO III	625	216	920	801,48
1,6 LIJADO PRIMER	3977	649	920	801,48
LIJADO PRIMER BALDE	1414	78	920	801,48
LIJADO PRIMER LH	1331	300	920	801,48
LIJADO PRIMER RH	1232	271	920	801,48
1,7 INSPECCION SELLADO BAJO PISO	385	78	920	801,48
INSPECCION SELLADO BAJO PISO	385	78	920	801,48
1,8 INSPECCION SELLADO	297	78	920	801,48
INSPECCION SELLADO	297	78	920	801,48
1,9 PREPARACION	731	149	920	801,48
PREPARACION PRIMER LH	351	88	920	801,48
PREPARACION PRIMER RH	380	61	920	801,48
1,10 APLICACIÓN FONDO	937	235	920	801,48
APLICACIÓN PRIMER LH	475	72	920	801,48
APLICACIÓN PRIMER RH	462	163	920	801,48
1,11 PREPARACION	935	349	920	801,48
PREPARACION ESMALTE LH	310	140	920	801,48
PREPARACION ESMALTE RH	625	209	920	801,48
1,12 APLICACIÓN COLOR	1700	232	920	801,48
APLICACIÓN COLOR LH	858	108	920	801,48
APLICACIÓN COLOR RH	842	124	920	801,48
1,13 APLICACIÓN BARNIZ	1393	285	920	801,48
APLICACIÓN BARNIZ LH	668	181	920	801,48
APLICACIÓN BARNIZ RH	725	104	920	801,48

**Elaborado por:** El grupo de investigación.

Con los datos obtenidos de la Tabla 37 se verifico que la línea de sellado se encuentre correctamente balanceada ya que servirá para el mejor control de la producción.

A continuación en la figura 4 se presenta la grafica del balance de la línea de sellado que fue realizada con los datos de la Tabla 37

Figura 5. Pared de balanceo de la línea de sellado



## b. Alternativas para incrementar la producción.

### Contratar un nuevo operario

Una alternativa para optimizar el proceso en la línea de sellado es contratar a un nuevo trabajador para que cumpla la función de preparar la unidad antes de que entre a la estación de lijado, sellado bajo piso y sellado este operario se dedicaría ha relizar las siguientes actividades en el area de almacenamiento como se muestra en la tabla 38.

**Tabla 38.** Alternativas para mejorar el proceso

<b>ALTERNATIVAS PARA MEJORAR EL PROCESO</b>			
<b>ÁREA</b>	<b>ESTACION</b>	<b>ALTERNATIVA</b>	<b>TIEMPO SEG</b>
<b>SELLADO</b>	<b>LIJADO</b>	ubicar la unidad	14,5
	<b>SELLADO BAJO PISO</b>	Colocar tapones piso de la unidad	21,6
		colocar masking en las bobedas	70
	<b>SELLADO II</b>	Colocar topes metalicos en las puertas LH/RH	70,8
	<b>SELLADO III</b>	Colocar cinta en el numero VIN	21,4
<b>TOTAL TIEMPO OPTIMIZADO SEG</b>			<b>198,3</b>
<b>TOTAL TIEMPO OPTIMIZADO MIN</b>			<b>3,31</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

Como podemos observar en la Tabla 38 con esta alternativa logramos optimizar un tiempo de tres (3) y treinta y un (31) minutos por una unidad, lo que podemos decir que la producción real de la planta de pintura es de veinte y siete (27) unidades al día, por lo tanto logramos optimizar un tiempo de ochenta y nueve (89), y veinte y tres (23) segundos en la jornada de trabajo.

### Eliminación de estaciones de inspección de sellado bajo piso PVC e inspección sellado

Podemos optar por eliminar las estaciones de inspección sellado bajo piso y sellado por que en el desarrollo de las actividades ya poseen actividades de inspección, por ende, estas actividades nos están generando demoras y son innecesarias en el proceso.

Esto no interfiere con la calidad del sellado ya que en las estaciones tenemos inspecciones.

A continuación en la Tabla 39 se presenta los datos de los tiempos sin las inspecciones y lo que se lograría optimizar en la línea de sellado.

**Tabla 39.** Tiempos optimizados

<b>TIEMPOS ESTANDAR POR ESTACIÓN</b>				
<b>AREA</b>	<b>ESTACIONES</b>	<b>TIEMPO ESTANDAR NORMAL</b>	<b>TIEMPO ESTANDAR MEJORADO</b>	
<b>SELLADO</b>	LIJADO ELPO	13,16	13,16	
	SELLADO BAJO PISO Y CALAFATEO	10,02	10,02	
	SELLADO		13,68	13,68
			13,94	13,94
			14,69	14,69
	PREPARACIÓN PRIMER	7,84	7,84	
	APLICACIÓN PRIMER	9,45	9,45	
	LIJADO PRIMER	26,79	26,79	
	INSPECCIÓN BAJO PISO	9,08		
	INSPECCIÓN SELLADO	9,82		
	PREPARACIÓN ESMALTE	15,39	15,39	
	APLICACIÓN COLOR	14,94	14,94	
	APLICACIÓN BARNIZ	14,87	14,87	
<b>SUMA DE TIEMPO POR ESTACION DE TRABAJO (Min)</b>		<b>173,67</b>	<b>154,77</b>	

<b>TIEMPO DE MEJORA(Min)</b>	<b>18,9</b>
------------------------------	-------------

Elaborado por: El grupo de investigación.

Mediante el análisis obtuvimos un ahorro de 18 minutos con 90 segundos en todo el proceso lo cual es favorable ya que podemos aumentar la producción diaria y por ende la utilidad de la empresa.

A continuación se presenta en la Tabla 40 la eficiencia con los tiempos optimizados.

**Tabla 40.** Eficiencia con tiempos optimizados

<b>Tiempos definidos</b>	<b>Unidades</b>	<b>Horas</b>	<b>Minutos</b>	<b>Segundos</b>	<b>Porcentaj</b>
Actividad física			10	600	
Preparación para entrada			10	600	
Refrigerio			15	900	
Almuerzo			30	1800	
salida			5	300	
<b>Total</b>			20	1200	
<b>Planificación laboral</b>					
Capacidad Objetiva	30				
Hora laboral		8	480	28800	
Tiempo Disponible x Jornada		7,666	460	27600	
Tiempo de ciclo por unidad		2,579	154,77	9286,2	
<b>TAKT TIME</b>		0,255	15,333	920	
<b>ACTUAL TAKT TIME</b>		0,234	14,07	844,2	
<b>EFICIENCIA</b>					<b>92%</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

Tabla 41. Incremento de producción

<b>CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN MÁXIMA</b>			
	<b>Tiempo normal</b>		<b>Tiempo con mejoras</b>
Trabajo efectivo operario	90%		95%
Tiempo disponible	460	minutos	460
Tiempo promedio	13,36	minutos	14,07
Eficiencia	87%		92%
(Tiempo disponible/tiempo promedio)*trabajo efectivo			
<b>Capacidad de producción máxima</b>		<b>31 Unidades</b>	<b>31 Unidades</b>
<b>CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN REAL</b>			
(capacidad de producción máxima * eficiencia)			
<b>Capacidad de producción real</b>		<b>27 Unidades</b>	<b>29 Unidades</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD
<p>3. Establecer una propuesta de estandarización de tiempos en el área de sellado de la planta de pintura.</p>	<p>a. Se establece tiempos estándar de las actividades del área de sellado.  b. Se establece alternativas para incrementar la producción.</p>	<p>a. Mediante los datos y cálculos realizados en los objetivos 1 y 2 obtuvimos una tabla resumen de tiempos estándar por estación de trabajo.  b. Mediante el análisis de tiempos se pudo identificar que en ciertas estaciones de trabajo se puede disminuir el tiempo de trabajo lo cual nos ayudara a aumentar la producción y la eficiencia de ser tomadas en cuenta las propuestas.</p>



## **12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)**

### **12.1. TÉCNICO**

En el transcurso del estudio del proyecto se evidencio que no existían datos sobre estos procesos, la investigación ayudara en el manejo de tiempos estableciendo una mejor organización mejorando la producción y la eficiencia obteniendo mejores criterios pr parte de operadores para el desarrollo de sus actividades.

### **12.2. SOCIAL**

El impacto se producirá dentro de la empresa con el incremento de producción en el área de sellado cambiando la forma de trabajar del operador generando nuevos hábitos en los puestos de trabajo, mejorando la eficiencia del operador al operar en un ambiente de confort

### **12.3. ECONOMICO**

Con la implementación del proyecto se podrá generar un aumento en la producción beneficiando a la empresa, a los proveedores y clientes

Este proyecto genera un impacto económico positivo principalmente por la reducción de costos de mantenimiento, optimización de tiempos de trabajo, reducción de riesgos laborales, aumento de la productividad e incremento de ventas.

### **12. 4. AMBIENTAL**

Mediante la implementación de este proyecto el área de sellado mantendrá una mejor organización en cada puesto de trabajo, los operarios tendrán tiempo para colocar los desechos utilizados en el proceso en los lugares correspondientes para poder darle el tratamiento adecuado.

### 13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

Tabla detalle de materiales y útiles de oficina

Gastos en materiales de oficina			
Materiales	CANTIDAD	Valor Unitario	Valor Total
Esferos	4	\$ 0,40	\$ 1,60
Copias	300	\$ 0,05	\$ 15,00
Anillados	4	\$ 1,50	\$ 6,00
Tinta de impresora	4	\$ 6,00	\$ 24,00
Regla	2	\$ 0,50	\$ 1,00
Cronometro	1	\$ 25,00	\$ 25,00
Resma de papel boom A4	1	\$ 3,50	\$ 3,50
<b>Total</b>			<b>\$ 76,10</b>

Gastos de Transporte y Alimentación			
	Valor Diario	Valor Mensual	Valor por 3 Meses
Gasolina	\$ 3,00	\$ 60,00	\$ 180,00
Peaje	\$ 2,00	\$ 40,00	\$ 120,00
Alimentación	\$ 2,00	\$ 40,00	\$ 120,00
Imprevistos		\$ 20,00	\$ 60,00
<b>Total</b>		<b>\$ 160,00</b>	<b>\$ 480,00</b>

Costo de los Investigadores			
	CANTIDAD	Valor Unitario	Valor Total
Investigadores	2	\$ 300,00	\$ 600,00
<b>Total</b>			<b>\$ 600,00</b>

Resumen del costo total del proyecto	
Gastos en materiales de oficina	\$ 76,10
Gastos de Transporte y Alimentación	\$ 480,00
Costo de los Investigadores	\$ 600,00
<b>Total</b>	<b>\$ 1.156,10</b>

**Elaborado por:** Grupo de investigadores

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- Para establecer el diagnóstico del estado actual del área de sellado de la planta de pintura fue necesario generar videos y la observación directa con lo cual se obtuvo las estaciones de trabajo, las actividades de cada estación, datos de equipos y operadores además de conocer la producción actual, obteniendo un total de docientos cuarenta y cuatro (244) actividades en todo el proceso de sellado.

ESTACIÓN	LIJADO ELPO/ PRIMER	SELLADO BAJO PISO	SELLADO 1	SELLADO 2	SELLADO 3	PREPARACIÓN PRIMER/ESMAL TE	APLICACIÓN PRIMER	INSPECCION SELLADO BAJO PISO	INSPECCIÓN SELLADO	APLICACIÓN COLOR	APLICACIÓN ESMALTE
NUMERO DE ACTIVIDADES	12	16	24	24	17	21	25	10	10	25	25
	11					24					
TOTAL ACTIVIDADES	244										

- Para los criterios y requerimientos con la finalidad de estandarizar los procesos del área de sellado, fue necesario la medición de tiempo para cada actividad generando datos que nos ayudaron a calcular el tiempo estándar, la eficiencia en la línea y la capacidad de producción del área de sellado de la empresa CIAUTO, Concluyendo que el tiempo estandar para ejecutar una unidad en la linea de producción de sellado es de dos horas con ochenta y nueve minutos (2:89), considerando que la mayor parte de sus actividades es de forma manual, la linea de sellado tiene una eficiencia moderada de ochenta y siete por ciento (87%), es decir la linea de sellado se encuentra en los parametros para lograr producir veinte y siete (27) unidades diarias.

ESTACIÓN	LIJADO ELPO/ PRIMER	SELLADO BAJO PISO	SELLADO 1	SELLADO 2	SELLADO 3	PREPARACIÓN PRIMER/ESMAL TE	APLICACIÓN PRIMER	INSPECCION SELLADO BAJO PISO	INSPECCIÓN SELLADO	APLICACIÓN COLOR	APLICACIÓN ESMALTE
----------	------------------------	----------------------	-----------	-----------	-----------	-----------------------------------	----------------------	------------------------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------

<b>TIEMPO ESTANDAR/ MIN</b>	13,16	10,02	13,68	13,94	14,69	7,84	9,45	9,08	9,82	14,94	14,87
	26,79					15,39					
<b>TOTAL MINUTOS</b>	<b>173,67</b>	<b>TOTAL HORAS</b>		<b>2,89</b>	<b>EFICIENCIA %</b>		<b>87,12</b>	<b>PRODUCCIÓN DIARIA</b>			<b>27 UNID</b>

- Mediante todos los datos obtenidos proponemos la estandarización de tiempos en las diferentes estaciones de trabajo además de las actividades y la posible implementación de mejoras con la cual se podrá mejorar la eficiencia en un cinco por ciento (5%) y aumentar la producción diaria a 29 unidades.

### Recomendaciones

- Para la toma de tiempos se debe llevar un correcto orden y secuencia ya que los datos deben coincidir además se debe contar con herramientas y equipos que nos faciliten y nos den datos exactos de tiempos para así poder establecer datos estándar, este proceso se debe realizar con calma y documentar todo.
- Es necesario establecer bien la toma de tiempos y no alterarlos ya que es importante que los datos sean reales para tener una visión de la situación actual del área de sellado en la planta de pintura de la empresa y así no tener errores y poder dar un diagnóstico exacto.
- Se debería tomar en cuenta las alternativas propuestas para incrementar el volumen de producción debido a que mediante estas opciones se logra reducir el tiempo de producción por ende se logra incrementar la producción en la línea de sellado.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Abraham, C. (2008). *Manual de Tiempos y Movimientos: Ingeniería de Metodos*. Mexico: Limusa .
- Bangs, & Alford. (1978). *Manual de la producción*. México: Hispano-Americana.
- Castaño, R. (2013). *Estudio de trabajo*. Recuperado el 21 de Julio de 2018, de Gestión de trabajo: <http://www.cecma.com>
- Cesvimap. (11 de Agosto de 2015). *mapfre*. Obtenido de <http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/cesvimap/ficheros/CFPreparacionSuperficiesEXTRACTO.pdf>
- Escobar, R., Guardado, M., & Nuñez, L. (2014). *Consultoría sobre estandarización de los procesos de producción con establecimiento de un sistema de costos, para la empresa Agroindustrias Buena Vista S.A.(Maestría)*. Universidad de el Salvador.
- Fernandez, M. (1995). *Análisis y descripción de puesto de trabajo*. Madrid.
- G, D. J. (2006). *Estandarización de los procesos de producción de los productos elaborados para los puntos de venta de Yoguen Fruz*. Bogota D.C.: Universidad de la Salle.
- Gaither, & y Frazier, G. (2000). *Administración de producción y operaciones*. Thompson editores.
- Garcia. (2005). *Estudio Del Trabajo Ingeniería de Métodos y Medición del trabajo*. México: McGraw-Hill.
- Harrington, J. (1992). *Mejoramiento de los Proceso de la Empresa*. Bogota, Colombia: McGraw Hill.
- ISO 9000. (2005).
- Kanawatty, G. (1996). *Introducción al estudio de trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
- Lopez V, A. V. (2009). *Estandarización de análisis de Metilesteres de ácidos grasos por la técnica de Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas*. Scientia Et Technical XV (43).

- Mayers, F. E. (2000). *Estudio de Tiempos y Movimientos para la manufactura agil*. Mexico: Pearson Education.
- Muños, D. J. (2006). *Estandarización de los procesos de producción de los productos elaborados para los puntos de venta de Yogen Frusz*. Bogota D:C:: Universidad de la Salle.
- Nibel, B. W. (1990). *Ingeniería Industrial, tiempos y movimientos*. Mexico.
- Niebel, W. B. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México.D.F: McGrawHill Educación.
- Orozco, G. M. (2016). *Pruebaderuta.com*. Obtenido de Pintura de Fondo Automotriz: <https://www.pruebaderuta.com/pintura-de-fondo-automotriz.php>
- Salazar, L. B. (f de s de 2006). *Procesos Industriales*. Obtenido de Ingenieriaindustrialhome: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/procesos-industriales/>
- UNESCO. (2014). *Campos de educación y capacitación CINE*. Montreal (ISCED-F2013).
- Vacacela, J. G. (2014). *Sistema de gestión por procesos operativos para la cooperativa de ahorro y crédito Cristo Rey de la ciudad de Loja (maestría)*. Loja, Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja.

# ANEXOS

## 16. ANEXOS

### ANEXOS I

#### SELLADO BAJO PISO Y CALAFATEO

**Tabla 42.** Estación de sellado bajo piso (PVC o Calafateo)

<b>Estación de sellado bajo piso (PVC o Calafateo) LH</b>	<b>Estación de sellado bajo piso (PVC o Calafateo) RH</b>
Ubicar unidad	Ubicar unidad
Aplicación de cordón redondo bobedas	Elevar unidad
Sellar lateral	Aplicación de cordón redondo bobedas
Pasar brocha lateral	Sellar lateral
Aplicar pvc parte inferior piso	Pasar brocha lateral
Aplicar pvc parte inferior piso balde	Aplicar pvc parte inferior piso
Aplicar pvc estribo	Aplicar pvc parte inferior piso balde
Aplicar pvc parte lateral balde	Aplicar pvc estribo
Aplicar pvc bobeda delantera	Aplicar pvc parte lateral balde
Aplicar pvc bobeda posterior balde	Aplicar pvc bobeda delantera
Pasar brocha pvc bobeda delantera	Aplicar pvc bobeda posterior balde
Pasar brocha pvc bobeda posterior balde	Pasar brocha pvc bobeda delantera
Bajar la unidad (no completamente)	Pasar brocha pvc bobeda posterior balde
Auto inspección y limpiar	Bajar la unidad (no completamente)
Empujar la unidad	Bajar la unidad completamente
	Auto inspección y limpiar
	Empujar la unidad

<b>Estación de sellado bajo piso (PVC o Calafateo)</b>
Colocar seguros
Colocar tapones piso de la unidad
Colocar masilla moldeable cabina parte posterior
Colocar masking bobeda delantera
Colocar masking en los tornillos y agujeros piso
Colocar masking estribo
Colocar masking en los laterales del balde
Sellar parte posterior balde
Retirar masking bobeda delantera
Retirar masking tornillos y agujeros piso inferior
Retirar masking estribo
Retirar masking laterales balde
Limpieza el sellante parte posterior balde



Auto inspección y limpiar
Empujar la unidad

Elaborado por: El grupo de investigación.

## SELLADO 1

Tabla 43. Estación de sellado 1

Estacion de sellado 1 LH	Estacion de sellado 1 RH
Ubicar unidad	Ubicar unidad
Levantar el capot	Sellar capo cordones planos
Pre sellar zona striker capot	Cortar cordones planos
Sellar el capot cordones planos	Sellar alojamiento parabrisas y limpiar
Cortar cordones planos	Sellar botaguas inferior
Sellar alojamiento parabrisas y limpiar	Hacer cordones redondos puerta delantera
Sellar botaguas inferior	Hacer cordones planos puerta delantera
Hacer cordones redondos puerta delantera	Cortar y limpiar cordones puerta delantera
Hacer cordones planos puerta delantera	Sellar bisagras puerta delantera
Cortar y limpiar cordones puerta delantera	Sellar bisagras puerta posterior
Sellar bisagras puerta delantera	Hacer cordones redondos puerta posterior
Sellar bisagras puerta posterior	Hacer cordones planos puerta posterior
Hacer cordones redondos puerta posterior	Cortar y limpiar cordones puerta posterior
Hacer cordones planos puerta posterior	Cordones redondos en la compuerta
Cortar y limpiar cordones puerta posterior	Sellado parte posterior lateral del balde
Cordones redondos en la compuerta	Limpieza del sellante lateral balde
Sellado parte posterior lateral del balde	Sellado cordon plano compuerta y limpieza
Limpieza del sellante lateral balde	Aplicar sellante en el interior del balde
Sellado cordon plano compuerta y limpieza	Cordones redondos piso balde
Aplicar sellante en el interior del balde	Brocha interior balde
Cordones redondos piso balde	Pasar espatula plastica piso balde
Brocha interior balde	Limpiar exceso de sellante
Pasar espatula plastica piso balde	Auto inspección
Limpiar exceso de sellante	
Auto inspección	

Elaborado por: El grupo de investigación.

## SELLADO 2

Tabla 44. Estación de sellado 2

Estacion de sellado 2 LH	Estacion de sellado 2 RH
Colocar tope puerta posterior	Colocar tope puerta posterior
Colocar tope puerta delantera	Colocar el tope puerta delantera
Colocar banca	Colocar banca
Sellar techo cordon redondo	Sellar techo cordon redondo
Sellar botaguas superior	Sellar botaguas superior
Pasar brocha en el techo y limpiar	Pasar brocha techo y limpiar

Retirar la banca	Retirar la banca
Colocar masilla alojamiento motor	Colocar la masilla moldeable compartimento motor
Colocar masilla interior cabina	Colocar masilla dentro de la cabina
Colocar masilla balde	Colocar masilla moldeable balde
Sellar alojamiento motor	Colocar sellante en el compartimento del motor
Pasar brocha alojamiento motor	Pasar brocha el compartimento del motor
Sellar interior cabina piso delantero	Sellar interior de la cabina piso delantero
Pasar brocha piso delantero	Pasar brocha en la cabina piso delantero
Sellar interior de la cabina piso posterior	Sellar interior de la cabina piso posterior
Sellar tapa de combustible	Sellar espaldar cabina
Sellar espaldar cabina	Pasar brocha piso posterior
Pasar brocha piso posterior	Espatula y limpieza espaldar cabina
Espatula y limpieza espaldar de la cabina	Espatula y limpieza parte delantera balde
Espatula y limpieza parte delantera balde	Sellado alojamiento faro
Sellado alojamiento faro	Pasar brocha alojamiento faro
Pasar brocha alojamiento faro	Auto inspección y limpieza de la unidad
Auto inspección y limpieza de la unidad	Empujar la unidad
Rempujar la unidad	

Elaborado por: El grupo de investigación.

### SELLADO 3

Tabla 45. Estación de sellado 3

<b>Estacion de sellado 3</b>
Colocar placas asfálticas piso delantero lh
Colocar placa asfáltica pared dall panel lh
Colocar placa asfáltica tunel piso delantero lh
Colocar placa asfáltica piso posterior lh
Colocar 3 placas asfálticas puerta delantera lh
Colocar placa asfáltica puerta posterior lh
Colocar placa asfáltica dall panel 1 rh
Colocar placa asfáltica dall panel 2 rh
Colocar placa asfáltica tunel piso posterior rh
Colocar placas asfálticas piso delantero rh
Colocar placa asfáltica piso posterior rh
Colocar 3 placas asfálticas puerta delantera rh
Colocar placa asfáltica puerta posterior rh
Preparar placas asfálticas
Pasar pincel cordones toda unidad
Colocar cinta en el numero vin
Auto inspección

Elaborado por: El grupo de investigación.

## PREPARACIÓN FONDO PRIMER

Tabla 46. Preparación fondo primer

<b>Preparación fondo primer LH</b>	<b>Preparación fondo primer RH</b>
Ubicar unidad	Ubicar unidad
Limpiar techo	Verificar numero unidad
Limpiar capo	Anotar color en el registro
Limpiar interior capo	Limpiar techo
Limpiar alojamiento capo	Limpiar guardafango
Limpiar guardafango	Limpiar marco puerta
Limpiar marco puerta	Limpiar puerta delantera
Limpiar puerta delantera	Limpiar alojamiento puerta delantera
Limpiar alojamiento puerta delantera	Limpiar interior puerta delantera
Limpiar interior puerta delantera	Limpiar parante b
Limpiar parante b	Limpiar marco puerta posterior
Limpiar marco puerta posterior	Limpiar puerta posterior
Limpiar puerta posterior	Limpiar alojamiento puerta posterior
Limpiar alojamiento puerta posterior	Limpiar interior puerta posterior
Limpiar interior puerta posterior	Limpiar espaldar cabina
Limpiar espaldar cabina	Limpiar roll bar
Limpiar roll bar	Limpiar lateral balde
Limpiar lateral balde	Limpiar paso rueda
Limpiar paso rueda	Limpiar compuerta
Aplicación de fondo primer	Limpiar alojamiento compuerta
Auto inspección	Aplicación de fondo primer
Recorrido de la unidad	Auto inspección
	Recorrido de la unidad

Elaborado por: El grupo de investigación.

## APLICACIÓN FONDO PRIMER

Tabla 47. Aplicación fondo primer

<b>Aplicación fondo primer LH</b>	<b>Aplicación fondo primer RH</b>
Pintar interior y alojamiento capot	Pintar interior y alojamiento capot
Pintar exterior capo	Pintar exterior capo
Pintar guardafango	Pintar guardafango
Pintar marco delantero	Pintar marco delantero
Pintar marco central	Pintar marco central
Pintar marco posterior	Pintar marco posterior
Pintar puerta delantera	Pintar puerta delantera
Pintar puerta posterior	Pintar puerta posterior
Pintar estribo	Pintar estribo
Pintar espaldar cabina	Pintar espaldar cabina

Pintar roll bar	Pintar roll bar
Pintar lateral balde	Pintar lateral balde
Pintar paso rueda	Pintar paso rueda
Pintar alojamiento compuerta	Pintar alojamiento compuerta
Pintar compuerta	Pintar interior puerta delantera
Pintar interior puerta delantera	Pintar alojamiento puerta delantera
Pintar alojamiento puerta delantera	Pintar parante b
Pintar parante b	Pintar interior puerta posterior
Pintar interior puerta posterior	Pintar alojamiento puerta posterior
Pintar alojamiento puerta posterior	Pintar parante a
Pintar parante a	Pintar filo techo
Pintar filo techo	Pintar techo
Pintar techo	Auto inspección
Auto inspección	Lavar pistola
Lavar pistola	

Elaborado por: El grupo de investigación.

## LIJADO PRIMER

Tabla 48. Lijado Primer

<b>Lijado fondo primer LH</b>	<b>Lijado fondo primer RH</b>
Ubicar la Unidad	Ubicar la Unidad
Capot	Capot
Interior Capot	Interior Capot
Guardafangos	Guardafangos
Puerta Delantera	Puerta Delantera
Interior y alojamiento Puerta Delantera	Interior y alojamiento Puerta Delantera
Puerta posterior	Puerta posterior
Techo	Techo
Interior y alojamiento Puerta Posterior	Interior y alojamiento Puerta Posterior
Espaldar Cabina	Espaldar Cabina
Limpiar y Sopletear Unidad	Limpiar y Sopletear Unidad
Preparar Materiales	Preparar Materiales

<b>Lijado fondo primer Balde</b>
Ubicar unidad
Lateral balde RH
Lateral balde LH
Roll bar
Compuerta
Alojamiento compuerta
Limpiar y Sopletear Balde
Preparar Materiales

Elaborado por: El grupo de investigación.

## INSPECCIÓN BAJO PISO

Tabla 49. Inspección bajo piso (PVC o Calafateo)

<b>Inspección bajo piso (PVC o Calafateo)</b>
Ubicar unidad
Inspección bobeda delantera lh
Inspección lateral lh
Inspección bobeda posterior lh
Inspección lateral balde
Inspección piso unidad
Inspección lateral rh
Inspección bobeda posterior rh
Inspección bobeda delantera rh
Empujar unidad

Elaborado por: El grupo de investigación.

## INSPECCIÓN SELLADO

Tabla 50. Inspección sellado

<b>Inspección sellado</b>
Ubicar la Unidad
Inspección interior capo y alojamiento motor
Inspeccionar interior y alojamiento puerta delantera LH
Inspeccionar interior y alojamiento puerta posterior LH
Inspeccionar techo
Inspeccionar interior y alojamiento puerta posterior RH
Inspeccionar interior y alojamiento puerta delantera RH
Inspeccionar piso interior de la unidad
Inspeccionar balde
Empujar unidad

Elaborado por: El grupo de investigación.

## PREPARACIÓN ESMALTE

Tabla 51. Preparación esmalte

<b>Preparación Esmalte LH</b>	<b>Preparación Esmalte RH</b>
Ubicar unidad	Ubicar unidad
Limpia techo	Verificar numero unidad
Limpia capo	Anotar color en el registro
Limpia interior capo	Limpia techo
Limpia alojamiento capo	Limpia guardafango
Limpia guardafango	Limpia marco puerta
Limpia marco puerta	Limpia puerta delantera

Limpiar puerta delantera	Limpiar alojamiento puerta delantera
Limpiar alojamiento puerta delantera	Limpiar interior puerta delantera
Limpiar interior puerta delantera	Limpiar parante b
Limpiar parante b	Limpiar marco puerta posterior
Limpiar marco puerta posterior	Limpiar puerta posterior
Limpiar puerta posterior	Limpiar alojamiento puerta posterior
Limpiar alojamiento puerta posterior	Limpiar interior puerta posterior
Limpiar interior puerta posterior	Limpiar espaldar cabina
Limpiar espaldar cabina	Limpiar roll bar
Limpiar roll bar	Limpiar lateral balde
Limpiar lateral balde	Limpiar paso rueda
Limpiar paso rueda	Limpiar compuerta
Sopletear unidad	Limpiar alojamiento compuerta
Aplicación de fondo primer	Aplicación de fondo primer
Auto inspección	Sopletear
Recorrido de la unidad	Auto inspección
	Recorrido de la unidad

Elaborado por: El grupo de investigación.

## APLICACIÓN COLOR

Tabla 52. Aplicación color

<b>Aplicación color LH</b>	<b>Aplicación color RH</b>
Pintar interior y alojamiento capo	Pintar interior y alojamiento capo
Pintar interior puerta delantera	Pintar interior puerta delantera
Pintar alojamiento puerta delantera	Pintar alojamiento puerta delantera
Pintar parante b	Pintar parante b
Pintar alojamiento puerta posterior	Pintar alojamiento puerta posterior
Pintar interior puerta posterior	Pintar interior puerta posterior
Pintar parante a	Pintar parante a
Pintar filo techo	Pintar filo techo
Pintar techo	Pintar techo
Pintar exterior capo	Pintar exterior capo
Pintar guardafango	Pintar guardafango
Pintar marco delantero	Pintar marco delantero
Pintar marco central	Pintar marco central
Pintar marco posterior	Pintar marco posterior
Pintar puerta delantera	Pintar puerta delantera
Pintar puerta posterior	Pintar puerta posterior
Pintar estribo	Pintar estribo
Pintar espaldar cabina	Pintar espaldar cabina
Pintar roll bar	Pintar roll bar
Pintar lateral balde	Pintar lateral

Pintar paso rueda	Pintar paso rueda
Pintar alojamiento compuerta	Pintar alojamiento compuerta
Pintar compuerta	Auto inspección
Auto inspección	Lavar pistola
Lavar pistola	

Elaborado por: El grupo de investigación.

## APLICACIÓN BARNIZ
















Tabla 53. Aplicación barniz

<b>Aplicación barniz LH</b>	<b>Aplicación barniz RH</b>
Pintar interior alojamiento capot	Pintar interior alojamiento capot
Pintar exterior capo	Pintar exterior capo
Pintar guardafango	Pintar guardafango
Pintar marco delantero	Pintar marco delantero
Pintar marco central	Pintar marco central
Pintar marco posterior	Pintar marco posterior
Pintar puerta delantera	Pintar puerta delantera
Pintar puerta posterior	Pintar puerta posterior
Pintar estribo	Pintar estribo
Pintar espaldar cabina	Pintar espaldar cabina
Pintar roll bar	Pintar roll bar
Pintar lateral balde	Pintar lateral balde
Pintar paso rueda	Pintar paso rueda
Pintar alojamiento compuerta	Pintar alojamiento compuerta
Pintar interior puerta delantera	Pintar compuerta
Pintar alojamiento puerta delantera	Pintar interior puerta delantera
Pintar parante b	Pintar alojamiento puerta delantera
Pintar interior puerta posterior	Pintar parante b
Pintar alojamiento puerta posterior	Pintar interior puerta posterior
Pintar parante a	Pintar alojamiento puerta posterior
Pintar filo techo	Pintar parante a
Pintar techo	Pintar filo techo
Auto inspección	Pintar techo
Lavar pistola	Auto inspección
	Lavar pistolas

Elaborado por: El grupo de investigació

## ANEXOS 2



















**Tabla 54.** Estación de sellado bajo piso (PVC) LH

Estación de sellado bajo piso (PVC o Calafateo) LH		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Ubicar unidad		Tomar la unidad colocando las manos en la parte delantera de la cabina , hasta ubicar en la estación de trabajo.
Aplicación de cordón redondo bobedas		Tomar la pistola de cordón redondo, ubicarse debajo de la unidad en la zona de la unión del capó del motor y la cubierta de la rueda presionar la pistola y hacer un cordón redondo en la costura de la soldadura en línea continua su ancho es (5~12)mm.
Sellar lateral		
Pasar brocha lateral		
Aplicar pvc parte inferior piso		Tomar la pistola de PVC, ubicarse debajo de la unidad, presionar la pistola y cubrimos la parte inferior del piso del balde con aerosol PVC (calafateo) con un espesor de (0.5~1.0) mm .
Aplicar pvc parte inferior piso balde		
Aplicar pvc estribo		
Aplicar pvc parte lateral balde		
Aplicar pvc bobeda delantera		
Aplicar pvc bobeda posterior balde		
Pasar brocha pvc bobeda delantera		Tomar la brocha, ubicarse debajo de la unidad en la bóveda delantera y con movimientos de brazo y mano esparcimos el PVC por la zona calafateada.
Pasar brocha pvc bobeda posterior balde		
Bajar la unidad (no completamente)		
Auto inspección y limpiar		Tomar un pedazo de paño, limpiar los excesos de sellante y PVC. Realizar una breve inspección de todo lo realizado y corregir fallas inmediatamente.
Empujar la unidad		Tomar la unidad de la parte trasera y empujar a la siguiente área.

**Elaborado por:** El grupo de investigación.




















**Tabla 55.** Estación de sellado bajo piso (PVC) RH

Estación de sellado bajo piso (PVC o Calafateo) RH		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Ubicar unidad		Tomar la unidad colocando las manos en la parte delantera de la cabina , hasta ubicar en la estación de trabajo.
Elevar unidad		
Aplicación de cordón redondo bobedas		
Sellar lateral		
Pasar brocha lateral		
Aplicar pvc parte inferior piso		Tomar la pistola de PVC, ubicarse debajo de la unidad, presionar la pistola y cubrimos la parte inferior del piso del balde con aerosol PVC (calafateo) con un espesor de (0.5~1.0) mm .
Aplicar pvc parte inferior piso balde		
Aplicar pvc estribo		
Aplicar pvc parte lateral balde		
Aplicar pvc bobeda delantera		
Aplicar pvc bobeda posterior balde		
Pasar brocha pvc bobeda delantera		Tomar la brocha, ubicarse debajo de la unidad en la bóveda delantera y con movimientos de brazo y mano esparcimos el PVC por la zona calafateada.
Pasar brocha pvc bobeda posterior balde		
Bajar la unidad (no completamente)		
Bajar la unidad completamente		
Auto inspección y limpiar		Tomar un pedazo de paño, limpiar los excesos de sellante y PVC. Realizar una breve inspección de todo lo realizado y corregir fallas inmediatamente.
Empujar la unidad		Tomar la unidad de la parte trasera y empujar a la siguiente área.
		

**Elaborado por:** El grupo de investigación.

**Tabla 56.** Estación de sellado bajo piso (PVC)

Estación de sellado bajo piso (PVC o Calafateo)		
Estaciones	Símbolo	Descripción
		
Colocar seguros		
Colocar tapones piso de la unidad		Tomar dos floor plug (enchufe del piso) , ubicarnos dentro de la unidad y colocar en los agujeros del piso de la unidad.
Colocar masilla moldeable cabina parte posterior		ubicarnos debajo de la unidad, la unión que debe ser rellanada se encuentra entre el piso y la pared lateral, y rellenar el agujero completamente y uniforme con sellador de presión para los <del>dedos</del> <b>resionando fuerte con las manos.</b>
Colocar masking bobedas delantera		Tomar el masking o cinta, cortar pequeños pedazos y pegar en los agujeros , ubicados en la bóveda delantera, para protegerlo del PVC.
Colocar masking en los tornillos y agujeros piso		Tomar el masking o cinta, cortar pequeños pedazos y enmascarar los pernos y agujeros ubicados en la parte inferior del piso.
Colocar masking estribo		
Colocar masking en los laterales del balde		Tomar el masking o cinta y enmascarar desde la parte lateral posterior inferior del balde la dimisión donde será rociado el PVC es de (180±5)mm .
Sellar parte posterior balde		Tomar la pistola de cordón redondo, ubicarse en la parte posterior de la unidad, marcar el camino del sellante con la pistola por la costura de soldadura, presionar la pistola y hacer un cordón <b>redondo de línea solida</b>
Retirar masking bobeda delantera		Tomar las pinzas y el recipiente de los desechos de masking, ubicarse debajo de la unidad y empezar a retirar los pedazos de masking que se encuentran en la bóveda delantera.
Retirar masking tornillos y agujeros piso inferior		Tomar las pinzas y el recipiente de los desechos de masking, ubicarse debajo de la unidad y empezar a retirar los pedazos de masking que se encuentran en los tornillos y agujeros en la parte <b>inferior del piso de la unidad.</b>
Retirar masking estribo		Tomar las pinzas y el recipiente de los desechos de masking, ubicarse debajo de la unidad y empezar a retirar los pedazos de masking.
Retirar masking laterales balde		
Limpiar el sellante parte posterior balde		
Auto inspección y limpiar		Tomar un pedazo de paño, limpiar los excesos de sellante y PVC. Realizar una breve inspección de todo lo realizado y corregir fallas inmediatamente.
Empujar la unidad		Tomar la unidad de la parte trasera y empujar a la siguiente área.
		

**Elaborado por:** El grupo de investigación.

**Tabla 57.** Estación de sellado 1 LH

Estacion de sellado 1 LH		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Ubicar unidad		Tomar la unidad desde la parte delantera alojamiento faro y supporter bummpur, empujar hasta ubicar en la estación de sellado.
Levantar el capot		Levantar el capó y asegurarlo con el soporte metálico, mantener el capot levantado hasta terminar el proceso de sellado.
Pre sellar zona striker capot		Tomar la brocha con una porción de sellante para cubrir la costura de suelda en el anillo de seguridad de la tapa del motor (striker capot).
Sellar el capot cordones planos		Tomar la pistola de punta redonda, colocar sellante cubriendo las costuras del alojamiento motor. colocar sellante por el cordón de suelda de la placa guardabarros. colocar sellante en el cordón de suelda, parte inferior del orificio. colocar sellante en la costura de suelda de la base de la batería.
Cortar cordones planos		Tomar la espátula plástica y realizamos cortes en las uniones de los cordones planos con redondos.
Sellar alojamiento parabrisas y limpiar		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarse en la parte izquierda de frente al alojamiento del parabrisas, marcamos el camino del sellante con la pistola, presionamos la pistola y sellamos de arriba hacia abajo toda la costura de suelda del alojamiento parabrisas además sellamos la costura
Sellar botaguas inferior		Tomar la pistola de punta redonda y situarse de frente a la puerta delantera con la puerta abierta, marcar el camino del sellante con la pistola, presionar la pistola y hacer el cordón de atrás hacia delante en la parte inferior cubriendo las costuras de suelda, el cordón debe ser de (2 - 6mm).
Hacer cordones redondos puerta delantera		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarse de frente a la puerta con las rodilla dobladas, marcamos el camino del cordón presionamos la pistola y realizamos el sellado por la costura de suelda en la parte interior de la puerta.
Hacer cordones planos puerta delantera		Tomar la pistola de punta plana, ubicarnos de frente a la puerta marcamos el camino y realizamos el cordón de arriba hacia abajo terminado con las rodilla dobladas, cordón plano horizontal marcamos el camino del cordón presionamos la pistola y realizamos el sellado en la parte superior
Cortar y limpiar cordones puerta delantera		Tomar la espátula plástica y realizamos cortes en las uniones de los cordones planos con redondos en la parte superior e inferior de la puerta.
Sellar bisagras puerta delantera		Tomar la pistola de punta redonda y con la puerta abierta sellamos la bisagra superior e inferior de la puerta delantera y posterior .
Sellar bisagras puerta posterior		
Hacer cordones redondos puerta posterior		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarse de frente a la puerta con las rodilla dobladas, marcamos el camino del cordón presionamos la pistola y realizamos el sellado por la costura de suelda en la parte interior de la puerta.
Hacer cordones planos puerta posterior		Tomar la pistola de punta plana, ubicarnos de frente a la puerta marcamos el camino y realizamos el cordón de arriba hacia abajo terminado con las rodilla dobladas, cordón plano horizontal marcamos el camino del cordón presionamos la pistola y realizamos el sellado en la parte superior
Cortar y limpiar cordones puerta posterior		Tomar la espátula plástica y realizamos cortes en las uniones de los cordones planos con redondos en la parte superior e inferior de la puerta.
Cordones redondos en la compuerta		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarse de frente a la compuerta , marcamos el camino del cordón presionamos la pistola y realizamos el sellado por la costura de suelda.
Sellado parte posterior lateral del balde		Tomar la pistola de punta redonda, nos ubicarnos en la parte posterior lateral del balde, presionar la pistola y sellamos las costuras del balde en la parte posterior lateral del balde. El cordón debe ser de (2-8mm).
Limpieza del sellante lateral balde		Tomar un pedazo de tela y limpiamos el exceso de sellante en la parte lateral del balde.
Sellado cordon plano compuerta y limpieza		Tomar la pistola de punta plana, nos ubicarnos en la parte posterior lateral del balde, presionar la pistola y sellamos las costuras de la compuerta del balde. El cordón debe ser de (2-8mm).
Aplicar sellante en el interior del balde		Tomar la pistola de punta redonda, presionar la pistola , sellar las costuras de suelda de la parte interna del balde.
Cordones redondos piso balde		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarse de frente al balde , marcamos el camino del cordón presionamos la pistola y realizamos el sellado por la costura de suelda.
Brocha interior balde		Tomar la brocha, ubicarse al costado izquierdo en la parte interior del balde y con movimientos de brazo y mano esparcimos el sellante por el piso, el sellado debe ser de (5-20mm).
Pasar espátula plástica piso balde		Tomar la espátula plástica y pasar por la zona del sellante.
Limpiar exceso de sellante		Tomar un pedazo de tela y limpiamos el exceso de sellante.
Auto inspección		Realizar una breve inspección de todo lo realizado y corregir fallas inmediatamente.

**Elaborado por:** El grupo de investigación.

**Tabla 58.** Estación de sellado 1 RH

Estacion de sellado 1 RH		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Ubicar unidad		Tomar la unidad desde la parte delantera alojamiento faro y supporter bumpur, empujar hasta ubicar en la estación de sellado .
Sellar capo cordones planos		Tomar la pistola de punta redonda, colocar sellante cubriendo las costuras en el alojamiento motor . colocar sellante por la costura de soldadura de la placa guardabarros, colocar sellante en la <u>costura de soldadura, parte inferior del orificio.</u>
Cortar cordones planos		Tomar la espátula plástica y realizamos cortes en las uniones de los cordones planos con redondos.
Sellar alojamiento parabrisas y limpiar		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarse en la parte izquierda de frente al alojamiento del parabrisas, marcamos el camino del sellante con la pistola, presionamos la pistola y sellamos de <u>arriba hacia abajo toda la costura de suelda del alojamiento parabrisas además sellamos la costura</u>
Sellar botaguas inferior		Tomar la pistola de punta redonda y situarse de frente a la puerta delantera con la puerta abierta, marcar el camino del sellante con la pistola, presionar la pistola y hacer el cordón de atrás hacia <u>delante en la parte inferior cubriendo las costuras de suelda, el cordón debe ser de (2 - 6mm).</u>
Hacer cordones redondos puerta delantera		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarse de frente a la puerta con las rodilla dobladas, marcamos el camino del cordón presionamos la pistola y realizamos el sellado por la costura de <u>suelda en la parte interior de la puerta.</u>
Hacer cordones planos puerta delantera		Tomar la pistola de punta plana, ubicarnos de frente a la puerta marcamos el camino y realizamos el cordón de arriba hacia abajo terminado con las rodilla dobladas, cordón plano horizontal <u>marcamos el camino del cordón presionamos la pistola y realizamos el sellado en la parte superior</u>
Cortar y limpiar cordones puerta delantera		Tomar la espátula plástica y realizamos cortes en las uniones de los cordones planos con redondos en la parte superior e inferior de la puerta.
Sellar bisagras puerta delantera		
Sellar bisagras puerta posterior		Tomar la pistola de punta redonda y con la puerta abierta sellamos la bisagra superior e inferior de la puerta delantera y posterior .
Hacer cordones redondos puerta posterior		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarse de frente a la puerta con las rodilla dobladas, marcamos el camino del cordón presionamos la pistola y realizamos el sellado por la costura de <u>suelda en la parte interior de la puerta.</u>
Hacer cordones planos puerta posterior		Tomar la pistola de punta plana, ubicarnos de frente a la puerta marcamos el camino y realizamos el cordón de arriba hacia abajo terminado con las rodilla dobladas, cordón plano horizontal <u>marcamos el camino del cordón presionamos la pistola y realizamos el sellado en la parte superior</u>
Cortar y limpiar cordones puerta posterior		Tomar la espátula plástica y realizamos cortes en las uniones de los cordones planos con redondos en la parte superior e inferior de la puerta.
Cordones redondos en la compuerta		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarse de frente a la compuerta , marcamos el camino del cordón presionamos la pistola y realizamos el sellado por la costura de suelda.
Sellado parte posterior lateral del balde		Tomar la pistola de punta redonda, nos ubicarnos en la parte posterior lateral del balde, presionar la pistola y sellamos las costuras del balde en la parte posterior lateral del balde. El cordón debe <u>ser de (2-8mm).</u>
Limpieza del sellante lateral balde		Tomar un pedazo de tela y limpiamos el exceso de sellante en la parte lateral del balde.
Sellado cordon plano compuerta y limpieza		Tomar la pistola de punta plana, nos ubicarnos en la parte posterior lateral del balde, presionar la pistola y sellamos las costuras de la compuerta del balde. El cordón debe ser de (2-8mm).
Aplicar sellante en el interior del balde		Tomar la pistola de punta redonda, presionar la pistola , sellar las costuras de suelda de la parte interna del balde.
Cordones redondos piso balde		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarse de frente al balde , marcamos el camino del cordón presionamos la pistola y realizamos el sellado por la costura de suelda.
Brocha interior balde		Tomar la brocha, ubicarse al costado izquierdo en la parte interior del balde y con movimientos de brazo y mano esparcimos el sellante por el piso, el sellado debe ser de (5-20mm).
Pasar espátula plastica piso balde		Tomar la espátula plástica y pasar por la zona del sellante.
Limpiar exceso de sellante		Tomar un pedazo de tela y limpiamos el exceso de sellante.
Auto inspección		Realizar una breve inspección de todo lo realizado y corregir fallas inmediatamente.
		

**Elaborado por:** El grupo de investigación.

**Tabla 59.** Estación de sellado 2 LH

Estacion de sellado 2 LH		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Colocar tope puerta posterior		Caminar hacia el rack de topes, tomar 1 tope y colocarlo en la puerta posterior de la unidad.
Colocar tope puerta delantera		Caminar hacia el rack de topes, tomar 1 tope y colocarlo en la puerta delantera de la unidad.
Colocar banca		Tomar la banca de su lugar y colocar frente a la puerta posterior de la unidad.
Sellar techo cordon redondo		Tomar la pistola de punta redonda , subirse en la banca, marcar el camino del sellante por la costura de soldadura, presionar la pistola y sellar la costura de soldadura ubicada en el techo, el ancho del sellado debe ser de (5-20mm) para asegurar completamente el sellado.
Sellar botaguas superior		Tomar la pistola de punta redonda y situarse de frente a la puerta posterior con la ayuda de una banca, hacer el cordón redondo en el botaguas superior (hilera) de atrás hacia delante, el ancho del sellado es de (2-6mm), cubriendo el borde de la costura.
Pasar brocha en el techo y limpiar		Tomar la brocha, subirse en la banca y con movimientos de brazo y mano esparcimos el sellante por todo el área de la costura de soldadura del techo.
Retirar la banca		Tomar la banca y dejar en el sitio correspondiente
Colocar masilla alojamiento motor		Tomar una porción de sellante moldeable de la mesa de trabajo, nos ubicamos al costado izquierdo del alojamiento motor, con el brazo izquierdo colocamos el sellante y presionamos fuerte con las manos la misma cubriendo el agujero.
Colocar masilla interior cabina		Tomar una porción de sellante moldeable de la mesa de trabajo, nos colocamos en la parte interna delantera de la cabina, localizamos la parte a sellar y presionamos fuerte con las manos la masilla cubriendo el agujero en la parte delantera de la cabina. Debe ser ejercida una presión de (5-28
Colocar masilla balde		Tomar una porción de sellante moldeable de la mesa de trabajo nos ubicamos frente a la parte delantera del balde, ubicamos la área a sellar y presionamos fuerte con las manos la masilla cubriendo el agujero en el balde de la unidad, (5 - 28M Pa).
Sellar alojamiento motor		Tomar una porción de sellante moldeable de la mesa de trabajo, nos ubicamos al costado izquierdo del alojamiento motor, con el brazo izquierdo colocamos el sellante y presionamos fuerte con las manos la misma cubriendo el agujero.
Pasar brocha alojamiento motor		Tomar la brocha, ubicarse al alojamiento motor, con movimientos de brazo y mano esparcimos el sellante, el sellado debe ser de (5-20mm).
Sellar interior cabina piso delantero		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarse de costado en la parte lateral de la cabina, utilizar la mano izquierda facilitara el sellado , presionamos la pistola y cubrimos todas las costuras de soldadura del piso delantero de la cabina .
Pasar brocha piso delantero		Tomar la brocha, ubicarse al frente al piso delantero, con movimientos de brazo y mano esparcimos el sellante, el sellado debe ser de (5-20mm).
Sellar interior de la cabina piso posterior		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarse de costado en la parte lateral de la cabina, utilizar la mano izquierda facilitara el sellado , presionamos la pistola y cubrimos todas las costuras de soldadura del piso posterior de la cabina .
Sellar tapa de combustible		
Sellar espaldar cabina		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarnos en la parte posterior de la cabina , marcamos el camino del cordón con la pistola, presionamos la pistola y realizamos el sellado en la costura de soldadura espaldar de la cabina, el ancho del sellado debe ser de (2-6mm).
Pasar brocha piso posterior		Tomar la brocha, ubicarse frente al piso posterior, con movimientos de brazo y mano esparcimos el sellante, el sellado debe ser de (5-20mm).
Espatula y limpieza espaldar de la cabina		
Espatula y limpieza parte delantera balde		Tomar la espátula plástica y pasar por la zona del sellante.
Sellado alojamiento faro		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarnos de frente al alojamiento del faro inclinado la cintura, presionar la pistola y procedemos a sellar todas las costuras de la soldadura sin bloquear la tuerca de provención.
Pasar brocha alojamiento faro		Tomar la brocha, ubicarse al frente del alojamiento dl faro, con movimientos de brazo y mano esparcimos el sellante, el sellado debe ser de (5-20mm).
Auto inspección y limpieza de la unidad		Realizar una breve inspección de todo lo realizado y corregir fallas inmediatamente.
Rempujar la unidad		Tomar la unidad de la parte trasera y empujar a la siguiente área.



















**Elaborado por:** El grupo de investigación.

**Tabla 60.** Estación de sellado 2 RH

Estacion de sellado 2 RH		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Colocar tope puerta posterior		Caminar hacia el rack de topes, tomar 1 tope y colocarlo en la puerta posterior de la unidad.
Colocar el tope puerta delantera		Caminar hacia el rack de topes, tomar 1 tope y colocarlo en la puerta delantera de la unidad.
Colocar banca		Tomar la banca de su lugar y colocar frente a la puerta posterior de la unidad.
Sellar techo cordon redondo		Tomar la pistola de punta redonda , subirse en la banca, marcar el camino del sellante por la costura de soldadura, presionar la pistola y sellar la costura de soldadura ubicada en el techo, el ancho del sellado debe ser de (5-20mm) para asegurar completamente el sellado.
Sellar botaguas superior		Tomar la pistola de punta redonda y situarse de frente a la puerta posterior con la ayuda de una banca, hacer el cordón redondo en el botaguas superior (hilera) de atrás hacia delante, el ancho del sellado es de (2-6mm), cubriendo el borde de la costura.
Pasar brocha techo y limpiar		Tomar la brocha, subirse en la banca y con movimientos de brazo y mano esparcimos el sellante por todo el área de la costura de soldadura del techo.
Retirar la banca		Tomar la banca y dejar en el sitio correspondiente
Colocar la masilla moldeable compartimento motor		Tomar una porción de sellante moldeable de la mesa de trabajo, nos ubicamos al costado izquierdo del alojamiento motor, con el brazo derecho colocamos el sellante y presionamos fuerte con las manos la misma cubriendo el agujero.
Colocar masilla dentro de la cabina		Tomar una porción de sellante moldeable de la mesa de trabajo, colocarse en la parte interna delantera de la cabina, localizamos la parte a sellar y presionamos fuerte con las manos la masilla cubriendo el agujero en la parte delantera de la cabina. Debe ser ejercida una presión de (5-28
Colocar masilla moldeable balde		Tomar una porción de sellante moldeable de la mesa de trabajo, ubicarse de frente a la parte delantera del balde, ubicamos la área a sellar y presionamos fuerte con las manos la masilla cubriendo el agujero en el balde de la unidad. (5 - 28M Pa).
Colocar sellante en el compartimento del motor		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarse en el compartimento motor, utilizar la mano derecha facilitara el sellado , presionamos la pistola y cubrimos todas las costuras de soldadura .
Pasar brocha el compartimento del motor		Tomar la brocha, ubicarse al frente al compartimento motor, con movimientos de brazo y mano esparcimos el sellante, el sellado debe ser de (5-20mm).
Sellar interior de la cabina piso delantero		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarse de costado en la parte lateral de la cabina, utilizar la mano derecha facilitara el sellado , presionamos la pistola y cubrimos todas las costuras de soldadura del piso delantero de la cabina .
Pasar brocha en la cabina piso delantero		Tomar la brocha, ubicarse al frente al la cabina piso delantero, con movimientos de brazo y mano esparcimos el sellante, el sellado debe ser de (5-20mm).
Sellar interior de la cabina piso posterior		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarse de costado en la parte lateral de la cabina, utilizar la mano derecha facilitara el sellado , presionamos la pistola y cubrimos todas las costuras de soldadura del piso posterior de la cabina .
Sellar espaldar cabina		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarnos en la parte posterior de la cabina , marcamos el camino del cordón con la pistola, presionamos la pistola y realizamos el sellado en la costura de soldadura espaldar de la cabina, el ancho del sellado debe ser de (2-6mm).
Pasar brocha piso posterior		Tomar la brocha, ubicarse al frente al piso posterior, con movimientos de brazo y mano esparcimos el sellante, el sellado debe ser de (5-20mm).
Espatula y limpieza espaldar cabina		Tomar la espátula plástica y pasar por la zona del sellante.
Espatula y limpieza parte delantera balde		
Sellado alojamiento faro		Tomar la pistola de punta redonda, ubicarnos de frente al alojamiento del faro inclinado la cintura, presionar la pistola y procedemos a sellar todas las costuras de la soldadura sin bloquear la tuerca de provención.
Pasar brocha alojamiento faro		Tomar la brocha, ubicarse al frente del alojamiento dl faro, con movimientos de brazo y mano esparcimos el sellante, el sellado debe ser de (5-20mm).
Auto inspección y limpieza de la unidad		Realizar una breve inspección de todo lo realizado y corregir fallas inmediatamente.
Empujar la unidad		Tomar la unidad de la parte trasera y empujar a la siguiente área.























**Elaborado por:** El grupo de investigación.

**Tabla 61.** Estación de sellado 3

Estacion de sellado 3		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Colocar placas asfálticas piso delantero lh		Tener listas las placas asfálticas que van hacer utilizadas de acuerdo al tipo de vehículo.
Colocar placa asfáltica pared dall panel lh		Tomar la placa asfáltica de la mesa de trabajo, ubicada a lado LH y colocar en el piso de la parte delantera de la cabina LH de manera correcta.
Colocar placa asfáltica tunel piso delantero lh		Tomar la placa asfáltica de la mesa de trabajo, ubicada a lado LH y colocar en la parte delantera de la cabina (panel), dando suaves golpes para que se adhiera al panel.
Colocar placa asfáltica piso posterior lh		Tomar la placa asfáltica de la mesa de trabajo, ubicada a lado LH y colocar en la parte delantera de la cabina (túnel delantero) de manera correcta.
Colocar 3 placas asfálticas puerta delantera lh		Tomar la placa asfáltica de la mesa de trabajo, ubicada a lado LH y colocar en la parte posterior del piso de la cabina LH de manera correcta.
Colocar placa asfáltica puerta posterior lh		Tomar dos placas asfálticas y una placa asfáltica de la mesa de trabajo, ubicada a lado LH y colocar en la puerta delantera de la unidad LH de manera correcta .
Colocar placa asfáltica dall panel 1 rh		Tomar una placa asfáltica de la mesa de trabajo, ubicada a lado LH y colocar en la puerta posterior de la unidad de manera correcta.
Colocar placa asfáltica dall panel 2 rh		Tomar la placa asfáltica de la mesa de trabajo, ubicada a lado RH y colocar en el túnel piso posterior de la cabina.
Colocar placa asfáltica tunel piso posterior rh		Tomar la placa asfáltica de la mesa de trabajo, ubicada a lado RH y colocar en el túnel piso posterior de la cabina.
Colocar placas asfálticas piso delantero rh		Tomar la placa asfáltica de la mesa de trabajo, ubicada a lado RH y colocar en el piso delantero de la cabina de manera correcta.
Colocar placa asfáltica piso posterior rh		Tomar la placa asfáltica de la mesa de trabajo, ubicada a lado RH y colocar en el piso posterior de la cabina de manera que encaje en el piso.
Colocar 3 placas asfálticas puerta delantera rh		Tomar dos placas asfálticas y una placa asfáltica de la mesa de trabajo, ubicada a lado RH y colocar en la puerta delantera de la unidad LH de manera correcta
Colocar placa asfáltica puerta posterior rh		Tomar una placa asfáltica de la mesa de trabajo, ubicada a lado RH y colocar en la puerta posterior de la unidad de manera correcta.
Preparar placas asfálticas		Tener listas las placas asfálticas que van hacer utilizadas de acuerdo al tipo de vehículo.
Pasar pincel cordones toda unidad		Tomar el pincel con su respectivo recipiente de alcohol y pasar en los cordones planos y cordones redondos donde existan fallos, con ligeros toques.
Colocar cinta en el numero vin		Cortar un pedazo de cinta con la ayuda de la cuchilla (estilete)
Auto inspección		Realizar una breve inspección de todo lo realizado y corregir fallas inmediatamente.
		

**Elaborado por:** El grupo de investigación.

























**Tabla 62.** Estación de preparación fondo primer LH

Preparación fondo primer LH			
Estaciones	Símbolo	Descripción	
Ubicar unidad		Tomar la unidad colocando las manos en la parte delantera de la cabina , hasta ubicar en la estación de trabajo.	
Limpiar techo		Con en el soplador en una mano y el tack clot en la otra primero procedemos a soplar aire, seguido por el tack clot en la misma dirección.	
Limpiar capo			
Limpiar interior capo			
Limpiar alojamiento capo			
Limpiar guardafango			
Limpiar marco puerta			
Limpiar puerta delantera			
Limpiar alojamiento puerta delantera			
Limpiar interior puerta delantera			
Limpiar parante b			
Limpiar marco puerta posterior			
Limpiar puerta posterior			
Limpiar alojamiento puerta posterior			
Limpiar interior puerta posterior			
Limpiar espaldar cabina			
Limpiar roll bar			
Limpiar lateral balde			
Limpiar paso rueda			
Aplicación de fondo primer			Sujetando la pistola aplicamos en las zonas donde amerita que se aplique fondo o wash primer según sea el caso.
Auto inspección			Visualizar la correcta limpieza y sopleteado de la unidad
Recorrido de la unidad		La unidad es colocada en la banda transportadora	

**Elaborado por:** El grupo de investigación.



**Tabla 63.** Estación de preparación fondo primer RH

Preparación fondo primer RH			
Estaciones	Símbolo	Descripción	
Ubicar unidad		Tomar la unidad colocando las manos en la parte delantera de la cabina , hasta ubicar en la estación de trabajo.	
Verificar numero unidad		Verificamos el color de unidad en el ID.	
Anotar color en el registro		Nos dirigimos hacia el cuaderno de producción y anotamos el modelo y color de la unidad descrita en el ID	
Limpiar techo		Con en el soplador en una mano y el tack clot en la otra primero procedemos a soplar aire, seguido por el tack clot en la misma dirección.	
Limpiar guardafango			
Limpiar marco puerta			
Limpiar puerta delantera			
Limpiar alojamiento puerta delantera			
Limpiar interior puerta delantera			
Limpiar parante b			
Limpiar marco puerta posterior			
Limpiar puerta posterior			
Limpiar alojamiento puerta posterior			
Limpiar interior puerta posterior			
Limpiar espaldar cabina			
Limpiar roll bar			
Limpiar lateral bakde			
Limpiar paso rueda			
Limpiar compuerta			
Limpiar alojamiento compuerta			
Aplicación de fondo primer			Sujetando la pistola aplicamos en las zonas donde amerita que se aplique fondo o wash primer según sea el caso.
Auto inspección			Visualizar la correcta limpieza y sopleteado de la unidad
Recorrido de la unidad			La unidad es colocada en la banda transportadora
			

**Elaborado por:** El grupo de investigación.

**Tabla 64.** Estación de aplicación de fondo primer LH

Aplicación fondo primer LH		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Pintar interior y alojamiento capot		Sujetar la manguera hacia la parte de atrás estirar el brazo y mantener la pistola perpendicular al capot , manteniendo una distancia de 15 a 25 cm. pintar con movimientos de izquierda a derecha realizando un traslape entre pasada y pasada del 50%
Pintar exterior capot		Sujetar la manguera hacia la parte de atrás , estirar el brazo y mantener la pistola perpendicular al capot , manteniendo una distancia de 15 a 25 cm. pintar con movimientos de izquierda a derecha realizando un traslape entre pasada y pasada del 50%. cumpliendo con el N° de pasadas = 12
Pintar guardafango		Sujetar la manguera hacia atrás a la altura de la cintura colocar la pistola perpendicular al panel empezar la aplicación de derecha a izquierda , conforme se aplica flexionar las piernas hasta llegar al punto bajo completando 6 pasadas
Pintar marco delantero		Tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura de la cintura, empezar la aplicación manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. , completando 2 pasadas
Pintar marco central		Conservando la postura anterior pintar en forma de zig-zag. comenzar la aplicación desde el frente hacia atrás mantener la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. , completando 4 pasadas en los marcos centrales.
Pintar marco posterior		Conservando la postura anterior pintar siguiendo el contorno del marco posterior, manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. , completando 2 pasadas en el marco.
Pintar puerta delantera		Sujetar la manguera hacia un costado, empezar la aplicación desplazándose hacia abajo progresivamente hacia el inferior, con un desplazamiento de la pistola de 20cm hacia arriba entre pasada y pasada completando 20 pasadas.
Pintar puerta posterior		Sujetar la manguera hacia atrás, manteniendo la pistola con la boquilla hacia arriba, empezar la aplicación de derecha a izquierda , conforme se aplica conservar la posición inicial de la pistola Y completando 2 pasadas.
Pintar estribo		Sujetar la manguera hacia atrás, manteniendo la pistola con la boquilla hacia arriba, empezar la aplicación del punto de derecha a izquierda , conforme se aplica conservar la posición de la pistola Y completando 2 pasadas.
Pintar espaldar cabina		Sujetar la manguera hacia un costado, llevando la mano hacia la parte superior del lateral ,empezar la aplicación, con un desplazamiento de la pistola de 20cm hacia abajo entre pasada y pasada, manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. y completando
Pintar roll bar		Sujetar la manguera hacia atrás a la altura de la cintura, aplicar manteniendo una distancia de 15 a 25 cm. , y perpendicular a la parte a pintarse, completando 2 pasadas
Pintar lateral balde		Sujetando la manguera hacia el costado a al altura de la cintura , estirar el brazo hacia el interior superior de la compuerta Lado derecho, número de pasadas igual a 2 pasadas.
Pintar paso rueda		Sujetar la manguera hacia un costado, empezar la aplicación desplazándose de izquierda a derecha progresivamente hacia el inferior, con un desplazamiento de la pistola de 20cm hacia arriba entre pasada y pasada completando 20 pasadas.
Pintar alojamiento compuerta		Tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura del pecho, empezar la aplicación manteniendo la perpendicularidad de la pistola a 120° cumplir con el número de pasadas igual a 3, y mantener la perpendicularidad de la pistola a 90° y cumplir con el número de pasadas igual a 2.
Pintar compuerta		Retirar el tope y abrir la puerta posterior, tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura del pecho, empezar la aplicación inferior 5 pasadas manteniendo la pistola en forma horizontal y con una distancia de 15 a 20 cm.
Pintar interior puerta delantera		Tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura del pecho, empezar la aplicación manteniendo la perpendicularidad de la pistola a 120° cumplir con el número de pasadas igual a 3, y mantener la perpendicularidad de la pistola a 90° y cumplir con el número de pasadas igual a 2.
Pintar alojamiento puerta delantera		Manteniendo la pistola en forma inclinada hacia el parante, empezar la de abajo hacia arriba manteniendo la distancia de 15 a 25 cm. , completando 2 pasadas..
Pintar parante b		Sujetar la manguera hacia atrás, estirar el brazo hacia el medio techo, manteniendo la pistola en forma horizontal hacia el filo techo, manteniendo la distancia de 15 a 25 cm. completando 2 pasadas
Pintar interior puerta posterior		Sujetamos la manguera hacia un costado del cuerpo y aplicamos manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm, con un numero de pasadas igual 20 aplicamos con un traslape de la pistola.
Pintar alojamiento puerta posterior		Verificar que la unidad este completamente aplicada el fondo primer en cada una de las secciones.
Pintar parante a		Tomar toalla humedecida con thinner y limpiar superficie de pistola hasta eliminar suciedades. Tener cuidado que la toalla no se enanche con el electrodo.
Pintar filo techo		
Pintar techo		
Auto inspección		
Lavar pistola		













**Elaborado por:** El grupo de investigación.

**Tabla 65.** Estación de aplicación de fondo primer RH

Aplicación fondo primer RH		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Pintar interior y alojamiento capot		Sujetar la manguera hacia la parte de atrás estirar el brazo y mantener la pistola perpendicular al capot , manteniendo una distancia de 15 a 25 cm, pintar con movimientos de izquierda a derecha realizando un traslape entre pasada y pasada del 50%
Pintar exterior capot		Sujetar la manguera hacia la parte de atrás, estirar el brazo y mantener la pistola perpendicular al capot , manteniendo una distancia de 15 a 25 cm, pintar con movimientos de izquierda a derecha realizando un traslape entre pasada y pasada del 50%, cumpliendo con el N° de pasadas = 12
Pintar guardafango		Sujetar la manguera hacia atrás a la altura de la cintura colocar la pistola perpendicular al panel empezar la aplicación de derecha a izquierda , conforme se aplica flexionar las piernas hasta llegar al punto bajo completando 6 pasadas
Pintar marco delantero		Tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura de la cintura, empezar la aplicación manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm , completando 2 pasadas
Pintar marco central		Conservando la postura anterior pintar en forma de zig-zag, comenzar la aplicación desde el frente hacia atrás mantener la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm , completando 4 pasadas en los marcos centrales.
Pintar marco posterior		Conservando la postura anterior pintar siguiendo el contorno del marco posterior, manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm , completando 2 pasadas en el marco.
Pintar puerta delantera		Sujetar la manguera hacia un costado, empezar la aplicación desplazándose hacia abajo progresivamente hacia el inferior, con un desplazamiento de la pistola de 20cm hacia arriba entre pasada y pasada completando 20 pasadas.
Pintar puerta posterior		Sujetar la manguera hacia atrás, manteniendo la pistola con la boquilla hacia arriba, empezar la aplicación de derecha a izquierda , conforme se aplica conservar la posición inicial de la pistola Y completando 2 pasadas.
Pintar estribo		Sujetar la manguera hacia atrás, manteniendo la pistola con la boquilla hacia arriba, empezar la aplicación del punto de derecha a izquierda , conforme se aplica conservar la posición de la pistola Y completando 2 pasadas.
Pintar espaldar cabina		Sujetar la manguera hacia atrás, manteniendo la pistola con la boquilla hacia arriba, empezar la aplicación del punto de derecha a izquierda , conforme se aplica conservar la posición de la pistola Y completando 2 pasadas.
Pintar roll bar		Sujetar la manguera hacia un costado, llevando la mano hacia la parte superior del lateral, empezar la aplicación, con un desplazamiento de la pistola de 20cm hacia abajo entre pasada y pasada, manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm , v completando
Pintar lateral balde		Sujetar la manguera hacia atrás a la altura de la cintura, aplicar manteniendo una distancia de 15 a 25 cm., y perpendicular a la parte a pintarse, completando 2 pasadas
Pintar paso rueda		Sujetando la manguera hacia el costado a la altura de la cintura , estirar el brazo hacia el interior superior de la compuerta Lado derecho, número de pasadas igual a 2 pasadas.
Pintar alojamiento compuerta		Tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura del pecho, empezar la aplicación manteniendo la perpendicularidad de la pistola a 120° cumplir con el número de pasadas igual a 3, y mantener la perpendicularidad de la pistola a 90° y cumplir con el número de pasadas igual a 2.
Pintar interior puerta delantera		Retirar el tope y abrir la puerta posterior, tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura del pecho, empezar la aplicación inferior 5 pasadas manteniendo la pistola en forma horizontal v con una distancia de 15 a 20 cm.
Pintar alojamiento puerta delantera		Tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura del pecho, empezar la aplicación manteniendo la perpendicularidad de la pistola a 120° cumplir con el número de pasadas igual a 3, y mantener la perpendicularidad de la pistola a 90° y cumplir con el número de pasadas igual a 2.
Pintar parante b		Manteniendo la pistola en forma inclinada hacia el parante, empezar la de abajo hacia arriba manteniendo la distancia de 15 a 25 cm , completando 2 pasadas..
Pintar interior puerta posterior		Sujetar la manguera hacia atrás, estirar el brazo hacia el medio techo, manteniendo la pistola en forma horizontal hacia el filo techo, manteniendo la distancia de 15 a 25 cm. completando 2 pasadas
Pintar alojamiento puerta posterior		Sujetamos la manguera hacia un costado del cuerpo y aplicamos manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm, con un numero de pasadas igual 20 aplicamos con un traslape de la pistola.
Pintar parante a		Verificar que la unidad este completamente aplicada el fondo primer en cada una de las secciones.
Pintar filo techo		Tomar toalla humedecida con thinner y limpiar superficie de pistola hasta eliminar suciedades. Tener cuidado que la toalla no se enanche con el electrodo.
Pintar techo		
Auto inspección		
Lavar pistola		













Elaborado por: El grupo de investigación.

**Tabla 66.** Estación de lijado fondo primer LH

Lijado fondo primer LH		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Ubicar la Unidad		Empujar la carrocería colocando las manos en la unidad hasta colocarla en la estación de trabajo, de tal manera que el trabajador se ubique en los laterales o junto a la unidad en lijado.
Capot		<p>Pasar la mano por toda la superficie para detectar fallas para inspeccionar defectos y fallas, de encontrar defectos lijar con lija N°-400 en forma circular, y limpiar la suciedad generada con toalla poliéster.</p> <p>Luego pasar la mano por la parte lijada para verificar si se ha eliminado por completo el defecto y de ser necesario pasar la lijadora automática sobre la falla.</p>
Interior Capot		
Guardafangos		
Puerta Delantera		
Interior y alojamiento Puerta Delantera		
Puerta posterior		
Techo		
Interior y alojamiento Puerta Posterior		
Espaldar Cabina		
Limpiar y Sopletear Unidad		
Preparar Materiales		Se preparan los materiales que se van a utilizar en el proceso de lijado como son: lija, lijadora, toalla poliéster.









**Elaborado por:** El grupo de investigación.

**Tabla 67.** Estación de lijado fondo primer RH

Lijado fondo primer RH		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Ubicar la Unidad		Empujar la carrocería colocando las manos en la unidad hasta colocarla en la estación de trabajo, de tal manera que el trabajador se ubique en los laterales o junto a la unidad en lijado.
Capot		<p>Pasar la mano por toda la superficie para detectar fallas para inspeccionar defectos y fallas, de encontrar defectos lijar con lija N°-400 en forma circular, y limpiar la suciedad generada con toalla poliéster.</p> <p>Luego pasar la mano por la parte lijada para verificar si se ha eliminado por completo el defecto y de ser necesario pasar la lijadora automática sobre la falla.</p>
Interior Capot		
Guardafangos		
Puerta Delantera		
Interior y alojamiento Puerta Delantera		
Puerta posterior		
Techo		
Interior y alojamiento Puerta Posterior		
Espaldar Cabina		
Limpiar y Sopletear Unidad		
Preparar Materiales		Se preparan los materiales que se van a utilizar en el proceso de lijado como son: lija, lijadora, toalla poliéster.











**Elaborado por:** El grupo de investigación.

**Tabla 68.** Estación de lijado fondo primer Balde

Lijado fondo primer Balde		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Ubicar unidad		Empujar la carrocería colocando las manos en la unidad hasta colocarla en la estación de trabajo, de tal manera que el trabajador se ubique en los laterales o junto a la unidad en lijado.
Lateral balde RH		<p>Pasar la mano por toda la superficie para detectar fallas para inspeccionar defectos y fallas, de encontrar defectos lijar con lija N°-400 en forma circular, y limpiar la suciedad generada con toalla poliéster.</p> <p>Luego pasar la mano por la parte lijada para verificar si se ha eliminado por completo el defecto y de ser necesario pasar la lijadora automática sobre la falla.</p>
Lateral balde LH		
Roll bar		
Compuerta		
Alojamiento compuerta		
Limpiar y Sopletear Balde		Realizar una breve inspección y la limpieza del balde verificando que este limpia para el siguiente proceso.
Preparar Materiales		Se preparan los materiales que se van a utilizar en el proceso de lijado como son: lija, lijadora, toalla poliéster.












**Elaborado por:** El grupo de investigación.

**Tabla 69.** Estación de inspección bajo piso

Inspección bajo piso (PVC o Calafateo)		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Ubicar unidad		Tomar la unidad colocando las manos en la parte delantera del dolly, hasta ubicar en la estación de trabajo.
Inspección bobeda delantera lh		<p>Inspeccionar el PVC de la parte inferior del piso de la unidad, laterales, estribos, piso balde, estribos balde, bobedas balde. En el caso que exista fallas (exceso de sellante, agujeros) corregirlo inmediatamente. Tomar la pistola de PVC, ubicarse debajo de la unidad, presionar la pistola y cubrimos la parte inferior del piso del balde con arcosol PVC (calafateo) con un espesor de (0.5~1.0) mm.</p>
Inspección lateral lh		
Inspección bobeda posterior lh		
Inspección lateral balde		
Inspección piso unidad		
Inspección lateral rh		
Inspección bobeda posterior rh		
Inspección bobeda delantera rh		
Empujar unidad		Tomar el dolly de la parte trasera y empujar

























**Elaborado por:** El grupo de investigación.

**Tabla 70.** Estación de inspección sellado

Inspección sellado			
Estaciones	Símbolo	Descripción	
Ubicar la Unidad		Tomar la unidad desde la parte posterior del balde de la unidad y empujar hasta ubicar en la estación de sellado.	
Inspección interior capo y alojamiento motor		Inspeccionar capo, alojamiento motor, botaguas, puertas delanteras, piso interior de la cabina, espaldar de la cabina, techo y balde, En el caso que exista fallas correguirlo inmediatamente. tomar masilla moldeable de ser el caso o la tomar la pistola de punta redonda, marcamos el camino del sellante con la pistola, presionamos la pistona y sellamos de arriba hacia abajo toda la costura de suelda del alojamiento el cordon debe ser de (5-20mm).	
Inspeccionar interior y alojamiento puerta delantera LH			
Inspeccionar interior y alojamiento puerta posterior LH			
Inspeccionar techo			
Inspeccionar interior y alojamiento puerta posterior RH			
Inspeccionar interior y alojamiento puerta delantera RH			
Inspeccionar piso interior de la unidad			
Inspeccionar balde			
Empujar unidad			Tomar el dolly de la parte trasera y empujar
			


























**Elaborado por:** El grupo de investigación.

**Tabla 71.** Estación de preparación esmalte LH

Preparación Esmalte LH		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Ubicar unidad		Verificamos el color de unidad en el ID.
Limpiar techo		Con en el soplador en una mano y el tack clot en la otra primero procedemos a soplar aire, seguido por el tack clot en la misma dirección.
Limpiar capo		
Limpiar interior capo		
Limpiar alojamiento capo		
Limpiar guardafango		
Limpiar marco puerta		
Limpiar puerta delantera		
Limpiar alojamiento puerta delantera		
Limpiar interior puerta delantera		
Limpiar parante b		
Limpiar marco puerta posterior		
Limpiar puerta posterior		
Limpiar alojamiento puerta posterior		
Limpiar interior puerta posterior		
Limpiar espaldar cabina		
Limpiar roll bar		
Limpiar lateral balde		
Limpiar paso rueda		
Sopletear unidad		
Aplicación de fondo primer		Sujetando la pistola aplicamos en las zonas donde amerita que se aplique fondo o wash primer según sea el caso.
Auto inspección		Visualizar el correcto sopleteado del interior y exterior de la unidad
Recorrido de la unidad		La unidad es colocada en la banda transportadora
		

**Elaborado por:** El grupo de investigación.






**Tabla 72.** Estación de preparación esmalte RH

Preparación Esmalte RH			
Estaciones	Símbolo	Descripción	
Ubicar unidad			
Verificar numero unidad		Verificamos el color de unidad en el ID.	
Anotar color en el registro		Nos dirigimos hacia el cuaderno de producción y anotamos el modelo y color de la unidad descrita en el ID	
Limpiar techo		Con en el soplador en una mano y el tack clot en la otra primero procedemos a soplar aire, seguido por el tack clot en la misma dirección.	
Limpiar guardafango			
Limpiar marco puerta			
Limpiar puerta delantera			
Limpiar alojamiento puerta delantera			
Limpiar interior puerta delantera			
Limpiar parante b			
Limpiar marco puerta posterior			
Limpiar puerta posterior			
Limpiar alojamiento puerta posterior			
Limpiar interior puerta posterior			
Limpiar espaldar cabina			
Limpiar roll bar			
Limpiar lateral balde			
Limpiar paso rueda			
Limpiar compuerta			
Limpiar alojamiento compuerta			
Aplicación de fondo primer			Sujetando la pistola aplicamos en las zonas donde amerita que se aplique fondo o wash primer según sea el caso.
Sopletear			
Auto inspección			Visualizar el correcto sopleteado del interior y exterior de la unidad
Recorrido de la unidad		La unidad es colocada en la banda transportadora	
			

**Elaborado por:** El grupo de investigación.



**Tabla 73.** Estación de aplicación color LH

Aplicación color LH		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Pintar interior y alojamiento capo		Sujetar la manguera hacia la parte de atrás ,estirar el brazo y mantener la pistola perpendicular al capot , manteniendo una distancia de 15 a 25 cm, pintar con movimientos de izquierda a derecha realizando un traslape entre pasada y pasada del 50%
Pintar interior puerta delantera		Estirar el brazo hacia las bisagras y sujetar la manguera hacia el costado, empezando el contorno hasta el punto bajo, aplicando 3 pasadas y por el filo del marco superior manteniendo la pistola en forma inclinada al marco superior con una distancia de 15 a 25 cm. Completando 3 pasadas.
Pintar alojamiento puerta delantera		Retirar el tope y abrir la puerta posterior, tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura del pecho, empezar la aplicación inferior 5 pasadas manteniendo la pistola en forma horizontal y con una distancia de 15 a 20 cm.
Pintar parante b		Tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura del pecho, empezar la aplicación manteniendo la perpendicularidad de la pistola a 120° cumplir con el número de pasadas igual a 3, y mantener la perpendicularidad de la pistola a 90° y cumplir con el número de pasadas igual a 2
Pintar alojamiento puerta posterior		Manteniendo la pistola en forma inclinada hacia el parante, empezar la aplicación de abajo hacia arriba manteniendo la distancia de 15 a 25 cm. , completando 2 pasadas..
Pintar interior puerta posterior		Sujetar la maguera hacia atrás, estirar el brazo hacia el medio techo, manteniendo la pistola en forma horizontal hacia el filo techo, empezar la aplicación manteniendo la distancia de 15 a 25 cm. completando 2 pasadas
Pintar parante a		Sujetamos la manguera hacia un costado del cuerpo y aplicamos manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm ,con un numero de pasadas igual 20 aplicamos con un traslape de la pistola.
Pintar filo techo		Sujetar la manguera hacia la parte de atrás, estirar el brazo y mantener la pistola perpendicular al capot , manteniendo una distancia de 15 a 25 cm,pintar con movimientos de izquierda a derecha realizando un traslape entre pasada y pasada del 50%, cumpliendo con el N° de pasadas = 12
Pintar techo		Sujetar la maguara hacia atrás a la altura de la cintura colocar la pistola perpendicular al panel, empezar la aplicación de derecha a izquierda , conforme se aplica flexionar las piernas hasta llegar al punto bajo completando 6 pasadas
Pintar exterior capo		Tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura de la cintura, empezar la aplicación manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. , completando 2 pasadas
Pintar guardafango		Conservando la postura anterior pintar en forma de zig-zag, comenzar la aplicación mantener la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. , completando 4 pasadas en los marcos centrales
Pintar marco delantero		Conservando la postura anterior pintar siguiendo el contorno del marco posterior manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. , completando 2 pasadas en el marco.
Pintar marco central		Sujetar la manguera hacia un costado, empezar la aplicación desplazándose hacia a bajo progresivamente hacia el inferior, con un desplazamiento de la pistola de 20cm hacia arriba entre pasada y pasada completando 20 pasadas.
Pintar marco posterior		Sujetar la maguera hacia atrás, manteniendo la pistola con la boquilla hacia arriba, empezar de derecha a izquierda , conforme se aplica conservar la posición inicial de la pistola Y completando 2 pasadas.
Pintar puerta delantera		Sujetar la maguara hacia atrás, manteniendo la pistola con la boquilla hacia arriba, empezar la aplicación de izquierda a derecha, conforme se aplica conservar la posición inicial de la pistola y completando 2 pasadas.
Pintar puerta posterior		Sujetar la maguera hacia atrás, manteniendo la pistola con la boquilla hacia arriba, empezar la aplicación de izquierda a derecha, conforme se aplica conservar la posición inicial de la pistola y completando 2 pasadas.
Pintar estribo		Sujetar la manguera hacia un costado, llevando la mano hacia la parte superior del lateral ,empezar la aplicación, con un desplazamiento de la pistola de 20cm hacia abajo entre pasada y pasada, manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm., y completando
Pintar espaldar cabina		Sujetar la manguera hacia atrás a la atura de la cintura, manteniendo una distancia de 15 a 25 cm., y perpendicular a la parte a pintarse, completando 2 pasadas
Pintar roll bar		Sujetando la manguera hacia el costado a al altura de la cintura , estirar el brazo hacia el interior superior de la compuerta Lado derecho, con un número de pasadas igual a 2 pasadas.
Pintar lateral balde		Colocar la pistola perpendicular al panel, manteniendo la distancia de 15 a 25 cm, sujetando la manguera hacia el costado completando 7 pasadas.
Pintar paso rueda		Verificar que la unidad este completamente aplicada el fondo primer en cada una de las secciones.
Pintar alojamiento compuerta		Tomar toalla humedecida con thinner y limpiar superficie de pistola hasta eliminar suciedades. Tener cuidado que la toalla no se enanche con el electrodo.
Pintar compuerta		
Auto inspección		
Lavar pistola		

Elaborado por: El grupo de investigación.

**Tabla 74.** Estación de aplicación color RH

Aplicación color RH		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Pintar interior y alojamiento capo		Sujetar la manguera hacia la parte de atrás ,estirar el brazo y mantener la pistola perpendicular al capot , manteniendo una distancia de 15 a 25 cm, pintar con movimientos de izquierda a derecha realizando un traslape entre pasada y pasada del 50%
Pintar interior puerta delantera		Estirar el brazo hacia las bisagras y sujetar la manguera hacia el costado, empezando el contorno hasta el punto bajo, aplicando 3 pasadas y por el filo del marco superior manteniendo la pistola en forma inclinada al marco superior con una distancia de 15 a 25 cm. Completando 3 pasadas.
Pintar alojamiento puerta delantera		
Pintar parante b		Retirar el tope y abrir la puerta posterior, tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura del pecho, empazar la aplicación inferior 5 pasadas manteniendo la pistola en forma horizontal v con una distancia de 15 a 20 cm.
Pintar alojamiento puerta posterior		Tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura del pecho, empazar la aplicación manteniendo la perpendicularidad de la pistola a 120° cumplir con el número de pasadas igual a 3, y mantener la perpendicularidad de la pistola a 90° y cumplir con el número de pasadas igual a 2
Pintar interior puerta posterior		
Pintar parante a		Manteniendo la pistola en forma inclinada hacia el parante, empazar la aplicación de abajo hacia arriba manteniendo la distancia de 15 a 25 cm. , completando 2 pasadas..
Pintar filo techo		Sujetar la maguara hacia atrás, estirar el brazo hacia el medio techo, manteniendo la pistola en forma horizontal hacia el filo techo, empazar la aplicación manteniendo la distancia de 15 a 25 cm. completando 2 pasadas
Pintar techo		Sujetamos la manguera hacia un costado del cuerpo y aplicamos manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. con un numero de pasadas igual 20 aplicamos con un traslape de la pistola.
Pintar exterior capo		Sujetar la manguera hacia la parte de atrás, estirar el brazo y mantener la pistola perpendicular al capot , manteniendo una distancia de 15 a 25 cm.pintar con movimientos de izquierda a derecha realizando un traslape entre pasada y pasada del 50%, cumpliendo con el N° de pasadas = 12
Pintar guardafango		Sujetar la maguara hacia atrás a la altura de la cintura colocar la pistola perpendicular al panel, empazar la aplicación de derecha a izquierda , conforme se aplica flexionar las piernas hasta llegar al punto bajo completando 6 pasadas
Pintar marco delantero		Tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura de la cintura, empazar la aplicación manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. , completando 2 pasadas
Pintar marco central		Conservando la postura anterior pintar en forma de zig-zag. comenzar la aplicación mantener la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. , completando 4 pasadas en los marcos centrales
Pintar marco posterior		Conservando la postura anterior pintar siguiendo el contorno del marco posterior manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. , completando 2 pasadas en el marco.
Pintar puerta delantera		Sujetar la manguera hacia un costado, empazar la aplicación desplazándose hacia a bajo progresivamente hacia el inferior, con un desplazamiento de la pistola de 20cm hacia arriba entre pasada y pasada completando 20 pasadas.
Pintar puerta posterior		
Pintar estribo		Sujetar la maguara hacia atrás, manteniendo la pistola con la boquilla hacia arriba, empazar de derecha a izquierda , conforme se aplica conservar la posición inicial de la pistola Y completando 2 pasadas.
Pintar espaldar cabina		Sujetar la maguara hacia atrás, manteniendo la pistola con la boquilla hacia arriba, empazar la aplicación de izquierda a derecha, conforme se aplica conservar la posición inicial de la pistola y completando 2 pasadas.
Pintar roll bar		Sujetar la maguara hacia atrás, manteniendo la pistola con la boquilla hacia arriba, empazar la aplicación de izquierda a derecha, conforme se aplica conservar la posición inicial de la pistola y completando 2 pasadas.
Pintar lateral		Sujetar la manguera hacia un costado, llevando la mano hacia la parte superior del lateral ,empazar la aplicación, con un desplazamiento de la pistola de 20cm hacia abajo entre pasada y pasada, manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. , y completando
Pintar paso rueda		Sujetar la manguera hacia atrás a la altura de la cintura, manteniendo una distancia de 15 a 25 cm. , y perpendicular a la parte a pintarse, completando 2 pasadas
Pintar alojamiento compuerta		Sujetando la manguera hacia el costado a al altura de la cintura , estirar el brazo hacia el interior superior de la compuerta Lado derecho, con un número de pasadas igual a 2 pasadas.
Auto inspección		Verificar que la unidad este completamente aplicada el fondo primer en cada una de las secciones.
Lavar pistola		Tomar toalla humedecida con thinner y limpiar superficie de pistola hasta eliminar suciedades. Tener cuidado que la toalla no se enanche con el electrodo.

Elaborado por: El grupo de investigación.

**Tabla 75.** Estación de aplicación barniz LH

Aplicación barniz LH		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Pintar interior alojamiento capot		Sujetar la manguera hacia la parte de atrás, estirar el brazo y mantener la pistola perpendicular al capot ,manteniendo una distancia de 15 a 25 cm. Pintar con movimientos de izquierda a derecha realizando un traslape entre pasada y pasada del 50%
Pintar exterior capo		Sujetar la manguera hacia la parte de atrás, estirar el brazo y mantener la pistola perpendicular al capot , manteniendo una distancia de 15 a 25 cm. pintar con movimientos de izquierda a derecha realizando un traslape entre pasada y pasada del 50%, cumpliendo con el N° de pasadas = 12
Pintar guardafango		Sujetar la manguera hacia atrás a la altura de la cintura colocar la pistola perpendicular al panel, empezar la aplicación de derecha a izquierda , conforme se aplica flexionar las piernas hasta llegar al punto bajo completando 6 pasadas
Pintar marco delantero		Tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura de la cintura, empezar la aplicación manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. , completando 2 pasadas
Pintar marco central		Conservando la postura anterior pintar en forma de zig-zag, comenzar la aplicación manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. , completando 4 pasadas en los marcos centrales.
Pintar marco posterior		Conservando la postura anterior pintar siguiendo el contorno del marco posterior manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. , completando 2 pasadas en el marco.
Pintar puerta delantera		Sujetar la manguera hacia un costado, empezar la aplicación desplazándose hacia abajo progresivamente hacia el inferior, con un desplazamiento de la pistola de 20cm hacia arriba entre pasada y pasada completando 20 pasadas.
Pintar puerta posterior		
Pintar estribo		Sujetar la manguera hacia atrás, manteniendo la pistola con la boquilla hacia arriba, empezar la aplicación de derecha a izquierda , conforme se aplica conservar la posición inicial de la pistola Y completando 2 pasadas.
Pintar espaldar cabina		Sujetar la manguera hacia atrás, manteniendo la pistola con la boquilla hacia arriba, empezar la aplicación se arriba hacia abajo, conforme se aplica conservar la posición inicial de la pistola Y completando 2 pasadas.
Pintar roll bar		
Pintar lateral balde		Sujetar la manguera hacia un costado, llevando la mano hacia la parte superior del lateral, empezar la aplicación, con un desplazamiento de la pistola de 20cm hacia abajo entre pasada y pasada, manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm., y completando
Pintar paso rueda		Sujetar la manguera hacia atrás a la altura de la cintura, manteniendo una distancia de 15 a 25 cm., y perpendicular a la parte a pintarse, completando 2 pasadas
Pintar alojamiento compuerta		Sujetando la manguera hacia el costado a la altura de la cintura , estirar el brazo hacia el interior superior de la compuerta Lado derecho, con un número de pasadas igual a 2 pasadas.
Pintar interior puerta delantera		Tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura de la cintura, manteniendo la perpendicularidad de la pistola a 120° cumplir con el número de pasadas igual a 3, mantener la perpendicularidad de la pistola a 90° y cumplir con el número de pasadas igual a 2
Pintar alojamiento puerta delantera		
Pintar parante b		Sujetar la manguera hacia atrás a la altura de la cintura, manteniendo una distancia de 15 a 25 cm., y perpendicular a la parte a pintarse, completando 2 pasadas
Pintar interior puerta posterior		Tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura de la cintura, manteniendo la perpendicularidad de la pistola a 120° cumplir con el número de pasadas igual a 3, mantener la perpendicularidad de la pistola a 90° y cumplir con el número de pasadas igual a 2
Pintar alojamiento puerta posterior		
Pintar parante a		Manteniendo la pistola en forma inclinada hacia el parante, empezar la aplicación de abajo hacia arriba manteniendo la distancia de 15 a 25 cm. , completando 2 pasadas..
Pintar filo techo		Sujetar la manguera hacia atrás, estirar el brazo hacia el medio techo, manteniendo la pistola en forma horizontal hacia el filo techo, empezar manteniendo la distancia de 15 a 25 cm. completando 2 pasadas
Pintar techo		Sujetamos la manguera hacia un costado del cuerpo y aplicamos manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm, con un número de pasadas igual 20 aplicamos con un traslape de la pistola.
Auto inspección		Verificar que la unidad este completamente aplicada el fondo primer en cada una de las secciones.
Lavar pistola		Tomar toalla humedecida con thinner y limpiar superficie de pistola hasta eliminar suciedades. Tener cuidado que la toalla no se enanche con el electrodo.

Elaborado por: El grupo de investigación.

**Tabla 76.** Aplicación barniz RH

Aplicación barniz RH		
Estaciones	Símbolo	Descripción
Pintar interior alojamiento capot		Sujetar la manguera hacia la parte de atrás, estirar el brazo y mantener la pistola perpendicular al capot ,manteniendo una distancia de 15 a 25 cm. Pintar con movimientos de izquierda a derecha <u>realizando un traslape entre pasada y pasada del 50%</u>
Pintar exterior capot		Sujetar la manguera hacia la parte de atrás, estirar el brazo y mantener la pistola perpendicular al capot , manteniendo una distancia de 15 a 25 cm, pintar con movimientos de izquierda a derecha <u>realizando un traslape entre pasada y pasada del 50%, cumpliendo con el N° de pasadas = 12</u>
Pintar guardafango		Sujetar la manguera hacia atrás a la altura de la cintura colocar la pistola perpendicular al panel, empezar la aplicación de derecha a izquierda , conforme se aplica flexionar las piernas hasta llegar <u>al punto bajo completando 6 pasadas</u>
Pintar marco delantero		Tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura de la cintura, empezar la aplicación manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. , <u>completando 2 pasadas</u>
Pintar marco central		Conservando la postura anterior pintar en forma de zig-zag, comenzar la aplicación manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. , completando 4 pasadas en <u>los marcos centrales.</u>
Pintar marco posterior		Conservando la postura anterior pintar siguiendo el contorno del marco posterior manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. , completando 2 pasadas en el <u>marco.</u>
Pintar puerta delantera		Sujetar la manguera hacia un costado, empezar la aplicación desplazándose hacia abajo progresivamente hacia el inferior, con un desplazamiento de la pistola de 20cm hacia arriba entre <u>pasada y pasada completando 20 pasadas.</u>
Pintar puerta posterior		Sujetar la manguera hacia atrás, manteniendo la pistola con la boquilla hacia arriba, empezar la aplicación de derecha a izquierda , conforme se aplica conservar la posición inicial de la pistola <u>Y completando 2 pasadas.</u>
Pintar espaldar cabina		Sujetar la manguera hacia atrás, manteniendo la pistola con la boquilla hacia arriba, empezar la aplicación se arriba hacia abajo, conforme se aplica conservar la posición inicial de la pistola <u>Y completando 2 pasadas.</u>
Pintar roll bar		Sujetar la manguera hacia un costado, llevando la mano hacia la parte superior del lateral, empezar la aplicación, con un desplazamiento de la pistola de 20cm hacia abajo entre pasada y pasada, <u>manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm. y completando</u>
Pintar paso rueda		Sujetar la manguera hacia atrás a la altura de la cintura, manteniendo una distancia de 15 a 25 cm., y perpendicular a la parte a pintarse, completando 2 pasadas
Pintar alojamiento compuerta		Sujetando la manguera hacia el costado a la altura de la cintura , estirar el brazo hacia el interior superior de la compuerta Lado derecho, con un número de pasadas igual a 2 pasadas.
Pintar compuerta		Colocar la pistola perpendicular al panel, manteniendo la distancia de 15 a 25 cm, sujetando la manguera hacia el costado completando 7 pasadas.
Pintar interior puerta delantera		Tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura de la cintura, manteniendo la perpendicularidad de la pistola a 120° cumplir con el número de pasadas igual a 3, mantener la perpendicularidad de la pistola a 90° y cumplir con el número de pasadas igual a 2
Pintar alojamiento puerta delantera		Sujetar la manguera hacia atrás a la altura de la cintura, manteniendo una distancia de 15 a 25 cm., y perpendicular a la parte a pintarse, completando 2 pasadas
Pintar interior puerta posterior		Tomar la manguera hacia un costado y sujetarla junto al cuerpo a la altura de la cintura, manteniendo la perpendicularidad de la pistola a 120° cumplir con el número de pasadas igual a 3, mantener la perpendicularidad de la pistola a 90° y cumplir con el número de pasadas igual a 2
Pintar alojamiento puerta posterior		Manteniendo la pistola en forma inclinada hacia el parante, empezar la aplicación de abajo hacia arriba manteniendo la distancia de 15 a 25 cm. , completando 2 pasadas..
Pintar parante a		Sujetar la manguera hacia atrás, estirar el brazo hacia el medio techo, manteniendo la pistola en forma horizontal hacia el filo techo, empezar manteniendo la distancia de 15 a 25 cm. <u>completando 2 pasadas</u>
Pintar filo techo		Sujetamos la manguera hacia un costado del cuerpo y aplicamos manteniendo la perpendicularidad de la pistola con una distancia de 15 a 25 cm, con un número de pasadas igual <u>20 aplicamos con un traslape de la pistola.</u>
Pintar techo		Verificar que la unidad este completamente aplicada el fondo primer en cada una de las secciones.
Auto inspección		Tomar toalla humedecida con thinner y limpiar superficie de pistola hasta eliminar suciedades. Tener cuidado que la toalla no se enanche con el electrodo.
Lavar pistolas		

**Elaborado por:** El grupo de investigación.

### ANEXO 3

#### SELLADO BAJO PISO Y CALAFATEO.

**Tabla 77.** Proceso de sellado bajo piso y calafateo LH.

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Ubicar unidad	16	12	15	16	14
2	Aplicación de cordón redondo bobedas	5	4	8	6	5
3	Sellar lateral	51	47	59	44	52
4	Pasar brocha lateral	35	41	45	37	48
5	Aplicar pvc parte inferior piso	61	63	71	74	70
6	Aplicar pvc parte inferior piso balde	36	52	34	32	41
7	Aplicar pvc estribo	29	19	16	14	19
8	Aplicar pvc lateral balde	18	46	28	37	28
9	Aplicar pvc bobeda delantera	26	42	22	64	58
10	Aplicar pvc bobeda posterior balde	19	25	13	19	18
11	Pasar brocha pvc bobeda delantera	36	43	49	41	40
12	Pasar brocha pvc bobeda posterior balde	23	19	20	34	23
13	Bajar la unidad (no completamente)	21	22	21	22	21
14	Auto inspección y limpiar	123	110	105	108	102
15	Empujar unidad	98	63	91	78	102
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>597</b>	<b>582</b>	<b>589</b>	<b>579</b>	<b>604</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>00:09:95</b>	<b>00:09:70</b>	<b>00:9:82</b>	<b>00:09:65</b>	<b>00:10:07</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

**Tabla 78.** Proceso de sellado bajo piso y calafateo RH.

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Ubicar unidad	16	16	12	15	14
2	Elevar unidad	31	33	31	32	30
3	Aplicación de cordón redondo bobedas	7	9	5	8	7
4	Sellar lateral	39	38	40	38	38
5	Pasar brocha lateral	55	51	46	47	52
6	Aplicar pvc parte inferior piso	51	44	65	54	51
7	Aplicar pvc parte inferior piso balde	33	29	45	58	43
8	Aplicar pvc estribo	33	22	43	30	33
9	Aplicar pvc lateral balde	10	10	9	7	8
10	Aplicar pvc bobeda delantera	28	29	30	44	31
11	Aplicar pvc bobeda posterior balde	32	16	11	16	22
12	Pasar brocha pvc bobeda delantera	31	36	31	53	37
13	Pasar brocha pvc bobeda posterior balde	33	39	20	30	33
14	Bajar la unidad (no completamente)	23	24	22	21	23
15	Bajar la unidad completamente	32	33	37	32	36
16	Auto inspección y limpiar	38	53	42	50	42

17	Empujar unidad	68	44	71	63	77
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>560</b>	<b>526</b>	<b>560</b>	<b>598</b>	<b>577</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>00:09:33</b>	<b>00:08:77</b>	<b>00:09:33</b>	<b>00:09:97</b>	<b>00:09:62</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

**Tabla 79.** Proceso de sellado bajo piso y calafateo.

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Colocar seguros	12	17	19	15	16
2	Colocar taponos piso de la unidad	23	21	20	21	23
3	Colocar masilla moldeable	24	20	13	21	10
4	Colocar masking bobedas delantera	75	82	68	63	62
5	Colocar masking en los tornillos	59	48	62	51	64
6	Colocar masking estribo	55	48	55	45	54
7	Colocar masking laterales balde	33	23	24	26	23
8	Sellar parte posterior balde	29	32	19	17	14
9	Retirar masking bobeda delantera	37	33	37	33	28
10	Retirar masking tornillos	39	36	36	37	35
11	Retirar masking estribo	19	20	15	16	23
12	Retirar masking laterales balde	5	8	11	6	4
13	Limpiar sellante parte posterior balde	32	30	42	41	36
14	Auto inspeccion y limpiar	30	22	18	25	22
16	Empujar unidad	108	101	106	5	67
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>580</b>	<b>541</b>	<b>545</b>	<b>522</b>	<b>513</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>00:09:67</b>	<b>00:09:02</b>	<b>00:09:08</b>	<b>00:08:70</b>	<b>00:08:55</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

## SELLADO I, II, III

**Tabla 80.** Proceso de sellado I LH.

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Ubicar unidad	26	19	12	16	15
2	Levantar capo	21	15	15	12	17
3	Pre sellar zona striker capo	32	28	39	55	40
4	Sellar capo cordones planos	25	24	16	23	21
5	Cortar cordones planos	15	17	12	8	13
6	Sellar alojamiento parabrisas y limpiar	11	18	29	36	25
7	Sellar botaguas inferior	20	9	21	12	18
8	Hacer cordones redondos puerta delantera	14	18	14	12	15
9	Hacer cordones planos puerta delantera	25	18	18	16	19
10	Cortar y limpiar cordones puerta delantera	8	16	21	29	16
11	Sellar bisagras puerta delantera	8	2	10	9	8
12	Sellar bisagras puerta posterior	23	25	18	16	21
13	Hacer cordones redondos puerta posterior	23	23	10	28	21
14	Hacer cordones planos puerta posterior	31	37	23	32	29
15	Cortar y limpiar cordones puerta posterior	32	28	32	29	31
16	Cordones redondos en la compuerta	27	31	22	19	29

17	Sellado parte posterior lateral balde	12	18	23	12	15
18	Limpieza del sellante lateral balde	59	44	98	33	54
19	Sellado cordon plano compuerta y limpieza	34	38	23	17	36
20	Aplicar sellante en el interior del balde	28	48	41	37	32
21	Cordones redondos piso balde	31	27	28	31	35
22	Brocha interior balde	28	30	35	33	29
23	Pasar espatula plastica piso balde	16	25	28	31	32
24	Limpiar exceso de sellante	62	93	108	72	67
25	Autoinspeccion	20	24	48	31	33
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>631</b>	<b>675</b>	<b>744</b>	<b>649</b>	<b>671</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>00:10:52</b>	<b>00:11:25</b>	<b>00:12:40</b>	<b>00:10:82</b>	<b>00:11:18</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

**Tabla 81.** Proceso de sellado II LH

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Colocar tope puerta posterior	22	22	19	18	24
2	Colocar tope puerta delantera	10	14	18	11	15
3	Colocar banca	13	12	11	8	12
4	Sellar techo cordon redondo	11	10	20	14	17
5	Sellar botaguas superior	12	13	18	11	14
6	Pasar brocha en el techo y limpiar	51	46	42	51	48
7	Retirar banca	19	13	16	9	21
8	Colocar masilla alojamiento motor	15	13	11	30	18
9	Colocar masilla interior cabina	36	14	23	39	19
10	Colocar masilla balde	23	18	24	19	22
11	Sellar alojamiento motor	30	46	38	55	36
12	Pasar brocha alojamiento motor	66	79	60	59	65
13	Sellar interior cabina piso delantero	57	53	51	56	55
14	Pasar brocha piso delantero	57	44	36	46	49
15	Sellar interior de la cabina piso posterior	65	55	60	52	63
16	Sellar tapa de combustible	37	19	32	12	33
17	Sellar espaldar cabina	12	16	10	12	13
18	Pasar brocha piso posterior	57	37	48	41	39
19	Espatula y limpieza espaldar cabina	46	46	49	29	42
20	Espatula y limpieza parte delantera balde	126	140	125	128	132
21	Sellado alojamiento faro	45	24	23	14	32
22	Pasar brocha alojamiento faro	55	55	38	43	47
23	Auto inspeccion y limpieza	57	49	62	55	60
24	Empujar la unidad	18	67	14	16	21
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>940</b>	<b>905</b>	<b>848</b>	<b>828</b>	<b>897</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>00:15:67</b>	<b>00:15:08</b>	<b>00:14:13</b>	<b>00:13:80</b>	<b>00:14:95</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

**Tabla 82.** Proceso de sellado I RH

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
----	--------------------	---	---	---	---	---

1	Ubicar unidad	26	19	12	15	15
2	Sellar capo cordones planos	27	32	30	42	30
3	Cortar cordones planos	23	11	23	21	21
4	Sellar alojamiento parabrisas y limpiar	22	56	35	36	42
5	Sellar botaguas inferior	18	15	16	19	21
6	Hacer cordones redondos puerta delantera	28	12	15	22	17
7	Hacer cordones planos puerta delantera	39	49	73	48	42
8	Cortar y limpiar cordones puerta delantera	37	26	47	37	28
9	Sellar bisagras puerta delantera	37	15	16	32	33
10	Sellar bisagras puerta posterior	23	23	24	26	23
11	Hacer cordones redondos puerta posterior	18	12	15	21	17
12	Hacer cordones planos puerta posterior	19	15	19	22	21
13	Cortar y limpiar cordones puerta posterior	26	23	23	26	23
14	Cordones redondos en la compuerta	21	20	19	19	24
15	Sellado parte posterior lateral balde	103	97	114	111	105
16	Limpieza del sellante lateral balde	34	36	36	34	36
17	Sellado cordon plano compuerta y limpieza	29	35	31	39	31
18	Aplicar sellante en el interior del balde	16	35	23	28	18
19	Cordones redondos piso balde	20	17	25	21	22
20	Brocha interior balde	54	48	61	53	56
21	Pasar espátula plastica piso balde	18	21	24	18	19
22	Limpiar exceso de sellante	117	171	38	38	74
23	Autoinspeccion	20	22	45	21	20
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>775</b>	<b>810</b>	<b>764</b>	<b>759</b>	<b>738</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>00:12:92</b>	<b>00:13:50</b>	<b>00:12:73</b>	<b>00:12:65</b>	<b>00:12:30</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

**Tabla 83.** Proceso de sellado II RH

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Colocar tope puerta posterior	14	16	12	17	14
2	Colocar tope puerta delantera	23	20	20	21	24
3	Colocar banca	11	10	13	11	14
4	Sellar techo cordon redondo	12	10	13	25	17
5	Sellar botaguas superior	10	13	12	13	15
6	Pasar brocha en el techo y limpiar	60	53	49	47	57
7	Retirar banca	11	14	13	13	16
8	Colocar masilla alojamiento motor	28	18	16	14	19
9	Colocar masilla interior cabina	20	10	63	57	32
10	Colocar masilla balde	9	17	19	16	18
11	Sellar alojamiento motor	56	30	52	65	45
12	Pasar brocha alojamiento motor	55	88	72	61	62
13	Sellar interior cabina piso delantero	37	79	43	76	43
14	Pasar brocha piso delantero	53	56	51	52	54
15	Sellar interior de la cabina piso posterior	39	40	43	41	46
16	Sellar espaldar cabina	18	16	14	13	17
17	Pasar brocha piso posterior	29	30	33	28	29
18	Espátula y limpieza espaldar cabina	59	60	67	54	55



19	Espatula y limpieza parte delantera balde	57	81	74	67	64
20	Sellado alojamiento faro	63	60	61	54	59
21	Pasar brocha alojamiento faro	51	56	58	53	55
22	Auto inspeccion y limpieza	27	21	27	29	28
23	Empujar la unidad	14	14	13	17	15
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>756</b>	<b>812</b>	<b>838</b>	<b>844</b>	<b>798</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>00:12:60</b>	<b>00:13:53</b>	<b>00:13:97</b>	<b>00:14:07</b>	<b>00:13:30</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

**Tabla 84.** Proceso de sellado III

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Colocar placas asfálticas piso delantero LH	69	61	59	53	55
2	Colocar placa asfáltica pared dall panel LH	40	37	31	22	34
3	Colocar placa asfáltica tunel piso delantero	34	15	10	11	18
4	Colocar placa asfáltica piso posterior LH	45	56	11	16	20
5	Colocar 3 placas asfálticas puerta delantera LH	36	31	95	85	62
6	Colocar placa asfáltica puerta posterior LH	39	12	31	26	33
7	Colocar placa asfáltica dall panel 1 RH	38	32	19	14	28
8	Colocar placa asfáltica dall panel 2 RH	36	28	12	11	21
9	Colocar placa asfáltica tunel piso posterior RH	15	18	15	9	11
10	Colocar placas asfálticas piso delantero RH	20	47	24	12	29
11	Colocar placa asfáltica piso posterior RH	17	15	10	16	15
12	Colocar 3 placas asfálticas puerta delantera RH	34	44	51	55	48
13	Colocar placa asfáltica puerta posterior LH	20	22	23	20	21
14	Preparar placas asfálticas	196	181	152	164	165
15	Pasar pincel cordones toda la unidad	250	204	180	265	243
16	Colocar cinta numero VIN	22	20	21	22	22
17	Auto inspeccion	15	27	25	12	16
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>926</b>	<b>850</b>	<b>769</b>	<b>813</b>	<b>841</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>00:15:43</b>	<b>00:14:17</b>	<b>00:12:82</b>	<b>00:13:55</b>	<b>00:14:02</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

## PREPARACION PRIMER

**Tabla 85.** Proceso de Preparacion Primer LH

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Ubicar unidad	10	9	12	10	8
2	Limpiar techo	39	41	46	36	36
3	Limpiar capo	21	23	18	21	14
4	Limpiar interior capo	24	19	29	24	31
5	Limpiar alojamiento capo	30	30	26	25	20
6	Limpiar guardafango	19	17	14	19	16
7	Limpiar marco puerta	14	4	12	14	6
8	Limpiar puerta delantera	14	12	17	14	10

9	Limpiar alojamiento puerta delantera	14	14	19	14	18
10	Limpiar interior puerta delantera	23	16	21	23	18
11	Limpiar parante B	13	7	11	13	6
12	Limpiar marco puerta posterior	17	16	21	17	17
13	Limpiar puerta posterior	13	12	15	13	11
14	Limpiar alojamiento puerta posterior	14	12	11	14	9
15	Limpiar interior puerta posterior	18	16	24	18	21
16	Limpiar espaldar cabina	27	29	27	31	18
17	Limpiar roll bar	17	15	14	17	15
18	Limpiar lateral	38	32	27	38	26
19	Limpiar paso rueda	9	18	11	9	19
20	Aplicación de fondo primer	32	24	19	24	16
21	Auto inspeccion y limpieza	10	10	12	10	7
22	Empujar la unidad	37	21	33	27	22
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>450</b>	<b>397</b>	<b>439</b>	<b>431</b>	<b>364</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>00:07:50</b>	<b>00:06:62</b>	<b>00:07:32</b>	<b>00:07:18</b>	<b>00:06:07</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

**Tabla 86.** Proceso de Preparacion Primer RH

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Ubicar unidad	11	10	12	13	12
2	Verificar numero de la unidad	11	9	8	12	14
3	Anotar color en el registro	28	32	30	34	29
4	Limpiar techo	27	27	41	29	25
5	Limpiar guardafango	18	20	17	23	17
6	Limpiar marco puerta	12	6	5	14	16
7	Limpiar puerta delantera	22	23	12	29	22
8	Limpiar alojamiento puerta delantera	25	21	31	31	29
9	Limpiar interior puerta delantera	17	24	17	21	22
10	Limpiar parante B	15	8	13	10	12
11	Limpiar marco puerta posterior	14	15	15	24	21
12	Limpiar puerta posterior	10	19	27	21	16
13	Limpiar alojamiento puerta posterior	14	23	18	19	16
14	Limpiar interior puerta posterior	17	25	23	14	18
15	Limpiar espaldar cabina	11	14	12	26	23
16	Limpiar roll bar	18	21	17	18	23
17	Limpiar lateral	22	24	21	23	27
18	Limpiar paso rueda	18	19	10	18	13
19	Limpiar compuerta	49	32	53	32	38
20	Limpiar alojamiento compuerta	17	41	32	37	24
21	Aplicación de fondo primer	21	15	17	28	25
22	Auto inspeccion y limpieza	11	7	12	12	10
23	Empujar la unidad	33	21	47	22	43
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>441</b>	<b>446</b>	<b>438</b>	<b>510</b>	<b>495</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>00:07:35</b>	<b>00:07:43</b>	<b>00:07:30</b>	<b>00:08:50</b>	<b>00:08:25</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

## APLICACIÓN PRIMER

**Tabla 87.** Proceso de Aplicación Primer LH

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Pintar interior y alojamiento capo	45	38	38	32	30
2	Pintar exterior capo	21	21	33	20	26
3	Pintar guardafango	22	13	15	18	16
4	Pintar marco delantero	12	8	10	5	8
5	Pintar marco central	5	3	3	4	6
6	Pintar marco posterior	10	8	12	7	9
7	Pintar puerta delantera	13	19	19	17	19
8	Pintar puerta posterior	19	17	20	15	20
9	Pintar estribo	7	6	9	8	7
10	Pintar espaldar cabina	22	24	39	21	25
11	Pintar roll bar	12	10	11	13	11
12	Pintar lateral balde	32	20	29	30	23
13	Pintar paso rueda	10	16	19	12	13
14	Pintar alojamiento compuerta	28	31	31	49	32
15	Pintar compuerta	40	32	45	30	28
16	Pintar interior puerta delantera	12	8	15	11	13
17	Pintar alojamiento puerta delantera	5	11	7	8	9
18	Pintar parante B	6	7	6	5	6
19	Pintar interior puerta posterior	12	14	21	16	17
20	Pintar alojamiento puerta posterior	15	8	7	9	8
21	Pintar parante A	4	4	3	4	6
22	Pintar filo techo	3	8	5	7	8
23	Pintar techo	24	28	32	26	29
24	Auto inspeccion	12	10	11	10	12
25	Lavar pistola	146	179	150	128	107
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>537</b>	<b>543</b>	<b>790</b>	<b>506</b>	<b>488</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>00:08:95</b>	<b>00:09:05</b>	<b>00:09:83</b>	<b>00:08:43</b>	<b>00:08:13</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

**Tabla 88.** Proceso de Aplicación Primer RH

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Pintar interior y alojamiento capo	66	50	65	68	65
2	Pintar exterior capo	25	22	20	20	20
3	Pintar guardafango	18	14	25	32	23
4	Pintar marco delantero	13	7	11	10	11
5	Pintar marco central	5	4	8	10	8
6	Pintar marco posterior	5	9	7	9	7
7	Pintar puerta delantera	20	18	18	13	18
8	Pintar puerta posterior	21	16	18	10	16
9	Pintar estribo	8	9	7	6	7
10	Pintar espaldar cabina	20	26	24	20	24
11	Pintar roll bar	9	8	17	8	17
12	Pintar lateral balde	73	76	79	81	79
13	Pintar paso rueda	18	19	10	22	10

14	Pintar alojamiento compuerta	19	12	17	15	17
15	Pintar interior puerta delantera	14	11	14	15	14
16	Pintar alojamiento puerta delantera	10	12	13	9	13
17	Pintar parante B	6	5	9	4	9
18	Pintar interior puerta posterior	13	10	11	12	11
19	Pintar alojamiento puerta posterior	9	9	14	11	14
20	Pintar parante A	4	3	6	4	6
21	Pintar filo techo	6	4	7	5	7
22	Pintar techo	24	27	25	31	25
23	Auto inspeccion	9	11	14	11	14
24	Lavar pistola	148	162	119	111	190
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>563</b>	<b>544</b>	<b>558</b>	<b>537</b>	<b>625</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>00:09:38</b>	<b>00:09:07</b>	<b>00:09:30</b>	<b>00:08:95</b>	<b>00:10:42</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

## LIJADO PRIMER

**Tabla 89.** Proceso de Lijado Primer LH

N°	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Ubicación de unidad	21	15	16	16	15
2	Lijar capo	143	145	142	140	140
3	Lijar interior capo	58	57	62	62	64
4	Lijar guardafando	152	151	145	143	142
5	Lijar puerta delantera	220	225	230	221	232
6	Lijar interior, alojamiento puerta delantera	208	214	216	202	215
7	Lijar puerta posterior	140	138	135	133	145
8	Lijar techo	145	155	139	165	139
9	Lijar interior, alojamiento puerta posterior	184	181	186	163	193
10	Lijar espaldar cabina	52	50	46	48	51
11	Limpiar y sopletear unidad	117	124	110	123	128
12	Preparar materiales	158	161	176	173	170
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>1598</b>	<b>1616</b>	<b>1603</b>	<b>1589</b>	<b>1634</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>0:27:03</b>	<b>0:27:33</b>	<b>0:27:12</b>	<b>0:26:48</b>	<b>0:27:23</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

**Tabla 90.** Proceso de Lijado Primer RH

N°	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Ubicación de unidad	20	18	15	14	15
2	Lijar capo	143	164	142	150	141
3	Lijar interior capo	55	45	49	56	52
4	Lijar guardafando	61	70	66	68	72
5	Lijar puerta delantera	145	142	147	152	160
6	Lijar interior, alojamiento puerta delantera	286	276	297	264	273
7	Lijar puerta posterior	83	83	74	73	77
8	Lijar techo	134	139	144	146	143

9	Lijar interior, alojamiento puerta posterior	160	166	146	148	156
10	Lijar espaldar cabina	45	49	39	45	44
11	Limpiar y sopletear unidad	114	123	131	128	136
12	Preparar materiales	237	226	230	234	232
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>1483</b>	<b>1501</b>	<b>1480</b>	<b>1478</b>	<b>1501</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>0:25:12</b>	<b>0:25:02</b>	<b>0:25:07</b>	<b>0:25:03</b>	<b>0:25:02</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

**Tabla 91.** Proceso de Lijado Primer (compuerta)

N°	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Ubicación de unidad	19	17	18	14	16
2	Lijar lateral balde RH	362	350	360	369	358
3	Lijar lateral balde LH	304	321	312	324	311
4	Lijar roll bar	158	177	152	156	149
5	Lijar compuerta	225	223	243	230	223
6	Lijar alojamiento compuerta	98	100	82	99	98
7	Limpiar y sopletear balde	174	140	159	160	163
8	Preparar materiales	162	153	154	161	167
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>1206</b>	<b>1715</b>	<b>1492</b>	<b>1573</b>	<b>1505</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>0:25:03</b>	<b>0:25:08</b>	<b>0:25:07</b>	<b>0:25:21</b>	<b>0:25:15</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

## INSPECCION SELLADO BAJO PISO Y CALAFATEO

**Tabla 92.** Proceso de inspeccion sellado bajo piso y calafateo.

N°	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Ubicar unidad	16	16	14	14	16
2	Inspeccion bobeda delnatera LH	88	94	70	91	87
3	Inspeccion lateral LH	56	47	58	54	54
4	Inspeccion lateral LH	20	25	23	17	17
5	inspeccion lateral balde	142	139	142	152	148
6	Inspeccion piso unidad	77	63	73	75	70
7	Inspeccion lateral RH	39	39	36	53	43
8	Inspeccion bobeda posterior RH	23	29	25	23	28
9	Inspeccion bobeda delantera RH	32	32	37	38	28
10	Empujar unidad	28	24	25	26	28
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>521</b>	<b>508</b>	<b>503</b>	<b>543</b>	<b>519</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>0:09:08</b>	<b>0:08:47</b>	<b>0:08:38</b>	<b>0:09:05</b>	<b>0:09:05</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

## INSPECCION SELLADO

**Tabla 93.** Proceso de inspeccion sellado.

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Ubicar unidad	13	15	12	15	14
2	Inspeccion interior capo y alojamiento motor	130	132	130	140	132
3	Inspeccion interior y alojamiento puerta delantera LH	58	50	55	51	49
4	Inspeccion interior y alojamiento puerta posterior LH	20	25	17	17	19
5	inspeccion techo	55	57	44	32	47
6	Inspeccion interior y alojamiento puerta delantera RH	20	26	29	22	24
7	Inspeccion interior y alojamiento puerta posterior RH	29	34	39	28	39
8	Inspeccion piso interior de la unidad	50	55	57	46	51
9	Inspeccion balde	177	170	173	197	183
10	Empujar unidad	10	18	18	20	15
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>562</b>	<b>582</b>	<b>574</b>	<b>568</b>	<b>573</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>0:09:37</b>	<b>0:10:10</b>	<b>0:09:57</b>	<b>0:09:47</b>	<b>0:09:55</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

## PREPARACION ESMALTE

**Tabla 94.** Proceso de Preparacion Esmalte LH

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Ubicar unidad	12	10	10	8	10
2	Limpiar techo	63	65	79	79	80
3	Limpiar capo	83	83	69	93	91
4	Limpiar interior capo	29	24	28	22	29
5	Limpiar alojamiento capo	39	28	25	23	25
6	Limpiar guardafango	48	45	38	53	42
7	Limpiar marco puerta	14	15	18	10	16
8	Limpiar puerta delantera	86	70	61	66	68
9	Limpiar alojamiento puerta delantera	20	10	12	18	23
10	Limpiar interior puerta delantera	15	23	30	30	28
11	Limpiar parante B	7	9	17	18	12
12	Limpiar marco puerta posterior	32	22	34	22	20
13	Limpiar puerta posterior	51	39	49	39	46
14	Limpiar alojamiento puerta posterior	35	37	32	53	40
15	Limpiar interior puerta posterior	19	23	27	33	31
16	Limpiar espaldar cabina	82	90	96	88	88
17	Limpiar roll bar	8	15	11	15	12
18	Limpiar lateral	81	79	77	67	78
19	Limpiar paso rueda	13	15	16	13	13

20	Sopletear unidad	55	70	63	52	57
21	Aplicación de fondo primer	86	92	85	98	84
22	Auto inspeccion y limpieza	11	14	13	11	12
23	Empujar la unidad	9	13	12	13	11
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>898</b>	<b>891</b>	<b>902</b>	<b>924</b>	<b>916</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>0:15:37</b>	<b>0:14:25</b>	<b>0:15:03</b>	<b>0:15:40</b>	<b>0:15:27</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

**Tabla 95.** Proceso de Preparacion Esmalte RH

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Ubicar unidad	13	12	16	11	12
2	Verificar numero de la unidad	13	9	17	14	11
3	Anotar color en el registro	25	29	24	28	25
4	Limpiar techo	77	71	66	71	77
5	Limpiar guardafango	39	31	53	53	39
6	Limpiar marco puerta	27	24	17	16	25
7	Limpiar puerta delantera	41	39	58	36	35
8	Limpiar alojamiento puerta delantera	44	41	43	38	39
9	Limpiar interior puerta delantera	36	30	44	48	31
10	Limpiar parante B	11	18	10	18	21
11	Limpiar marco puerta posterior	15	13	15	17	18
12	Limpiar puerta posterior	39	35	47	39	34
13	Limpiar alojamiento puerta posterior	49	42	35	46	49
14	Limpiar interior puerta posterior	21	34	24	25	31
15	Limpiar espaldar cabina	28	19	19	23	19
16	Limpiar roll bar	14	19	18	20	21
17	Limpiar lateral	70	98	67	85	67
18	Limpiar paso rueda	21	12	12	21	25
19	Limpiar compuerta	95	91	76	86	79
20	Limpiar alojamiento compuerta	36	39	39	27	33
21	Aplicación de fondo primer	52	71	56	63	63
22	Sopletear unidad	60	58	70	43	58
23	Auto inspeccion y limpieza	7	10	12	13	10
24	Empujar la unidad	11	9	11	13	19
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>844</b>	<b>854</b>	<b>849</b>	<b>854</b>	<b>841</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>0:14:07</b>	<b>0:14:23</b>	<b>0:14:15</b>	<b>0:14:23</b>	<b>0:15:02</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

## APLICACIÓN COLOR

**Tabla 96.** Proceso de Aplicación Color LH

N°	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Pintar interior y alojamiento capo	70	88	69	87	72
2	Pintar interior puerta delantera	47	56	42	49	44
3	Pintar alojamiento puerta delantera	35	45	45	35	24
4	Pintar parante B	10	14	8	14	18
5	Pintar alojamiento puerta posterior	35	36	43	45	42
6	Pintar interior puerta posterior	35	40	39	55	38
7	Pintar parante A	6	7	10	8	6
8	Pintar filo techo	9	10	4	8	8
9	Pintar techo	51	34	51	48	42
10	Pintar exterior capo	36	33	37	39	42
11	Pintar guardafango	22	31	30	33	26
12	Pintar marco delantero	11	18	20	18	16
13	Pintar marco central	8	9	9	16	7
14	Pintar marco posterior	15	10	12	25	14
15	Pintar puerta delantera	32	25	29	28	30
16	Pintar puerta posterior	28	25	28	30	35
17	Pintar estribo	24	15	12	16	22
18	Pintar espaldar cabina	34	20	27	26	39
19	Pintar roll bar	37	41	39	31	39
20	Pintar lateral balde	87	90	85	96	76
21	Pintar paso rueda	15	16	23	19	18
22	Pintar alojamiento compuerta	16	16	17	13	16
23	Pintar compuerta	94	104	96	108	100
24	Auto inspeccion	11	13	15	9	12
25	Lavar pistola	63	60	73	55	70
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>831</b>	<b>856</b>	<b>863</b>	<b>911</b>	<b>856</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>0:14:25</b>	<b>0:14:27</b>	<b>0:14:38</b>	<b>0:15:18</b>	<b>0:14:27</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

**Tabla 97.** Proceso de Aplicación Color RH

N°	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Pintar interior y alojamiento capo	97	100	99	117	109
2	Pintar interior puerta delantera	51	45	48	62	60
3	Pintar alojamiento puerta delantera	48	56	57	59	51
4	Pintar parante B	11	12	8	7	11
5	Pintar alojamiento puerta posterior	24	35	27	48	39
6	Pintar interior puerta posterior	40	50	35	42	46



7	Pintar parante A	14	16	10	19	15
8	Pintar filo techo	12	10	14	8	11
9	Pintar techo	50	40	47	32	55
10	Pintar exterior capo	39	38	42	38	45
11	Pintar guardafango	20	23	24	21	22
12	Pintar marco delantero	13	20	14	23	29
13	Pintar marco central	19	15	12	16	11
14	Pintar marco posterior	23	15	22	23	21
15	Pintar puerta delantera	21	22	34	32	25
16	Pintar puerta posterior	28	30	23	25	25
17	Pintar estribo	10	8	12	4	10
18	Pintar espaldar cabina	21	26	23	15	14
19	Pintar roll bar	37	34	30	24	28
20	Pintar lateral balde	79	61	58	75	74
21	Pintar paso rueda	11	10	24	16	12
22	Pintar alojamiento compuerta	16	28	29	34	26
23	Auto inspeccion	13	10	12	12	13
24	Lavar pistola	173	163	156	150	149
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>870</b>	<b>867</b>	<b>860</b>	<b>902</b>	<b>901</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>0:14:50</b>	<b>0:14:45</b>	<b>0:14:33</b>	<b>0:15:03</b>	<b>0:15:02</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

## APLICACIÓN BARNIZ

Tabla 98. Proceso de Aplicación barniz LH

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Pintar interior y alojamiento capo	66	40	53	38	42
2	Pintar exterior capo	37	41	60	39	50
3	Pintar guardafango	46	29	41	33	26
4	Pintar marco delantero	20	24	29	21	19
5	Pintar marco central	14	16	11	4	8
6	Pintar marco posterior	23	25	18	10	14
7	Pintar puerta delantera	34	29	35	33	25
8	Pintar puerta posterior	23	25	35	33	25
9	Pintar estribo	13	11	13	12	12
10	Pintar espaldar cabina	16	26	21	20	35
11	Pintar roll bar	37	33	24	24	32
12	Pintar lateral balde	59	60	71	64	63
13	Pintar paso rueda	23	16	20	16	15
14	Pintar alojamiento compuerta	32	21	25	23	29
15	Pintar interior puerta delantera	30	32	42	42	45
16	Pintar alojamiento puerta delantera	46	46	55	57	52
17	Pintar parante B	13	11	11	11	15
18	Pintar interior puerta posterior	34	36	35	36	36

19	Pintar alojamiento puerta posterior	51	42	40	48	48
20	Pintar parante A	5	4	4	6	7
21	Pintar filo techo	7	7	7	8	10
22	Pintar techo	50	56	79	78	68
23	Auto inspeccion	15	24	10	12	15
24	Lavar pistola	137	139	145	133	158
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>831</b>	<b>793</b>	<b>884</b>	<b>801</b>	<b>849</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>0:14:25</b>	<b>0:13:22</b>	<b>0:14:13</b>	<b>0:13:35</b>	<b>0:14:15</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

**Tabla 99.** Proceso de Aplicación barniz RH

Nº	Elemento o caminar	1	2	3	4	5
1	Pintar interior y alojamiento capo	43	43	45	66	60
2	Pintar exterior capo	40	38	52	41	44
3	Pintar guardafango	38	39	43	56	48
4	Pintar marco delantero	23	17	22	20	15
5	Pintar marco central	10	11	14	20	12
6	Pintar marco posterior	15	14	12	10	13
7	Pintar puerta delantera	25	31	29	25	20
8	Pintar puerta posterior	20	21	25	20	20
9	Pintar estribo	11	9	8	14	13
10	Pintar espaldar cabina	30	44	45	41	29
11	Pintar roll bar	25	37	49	47	45
12	Pintar lateral balde	62	49	66	56	66
13	Pintar paso rueda	8	9	8	10	10
14	Pintar alojamiento compuerta	21	22	35	35	26
15	Pintar compuerta	45	52	58	52	79
16	Pintar interior puerta delantera	41	35	47	44	45
17	Pintar alojamiento puerta delantera	37	24	31	33	32
18	Pintar parante B	10	13	12	10	16
19	Pintar interior puerta posterior	47	36	43	43	43
20	Pintar alojamiento puerta posterior	36	19	18	29	17
21	Pintar parante A	10	6	6	9	8
22	Pintar filo techo	8	4	8	3	8
23	Pintar techo	50	51	55	51	53
24	Auto inspeccion	23	21	12	27	13
25	Lavar pistola	190	191	184	167	189
<b>TOTAL (seg)</b>		<b>868</b>	<b>836</b>	<b>927</b>	<b>929</b>	<b>924</b>
<b>TOTAL (min)</b>		<b>0:14:47</b>	<b>0:14:33</b>	<b>0:15:45</b>	<b>0:15:48</b>	<b>0:15:40</b>

Elaborado por: el grupo de investigación.

## ANEXO 4

### Análisis de Sellado bajo piso

Tabla 100. Analisis de sellado bajo piso PVC LH

	Promedio	Más Repetido	1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	15	16	0	-4	-1	0	-2	16	
2	6	5	0	-1	3	1	0	5	
3	51	51	0	-4	8	-7	1	34	17
4	41	41	-6	0	4	-4	7	30	5
5	68	70	-9	-7	1	4	0	56	5
6	39	36	0	16	-2	-4	5	33	3
7	19	19	10	0	-3	-5	0	17	12
8	15	16	2	0	-2	1	-5	5	13
9	33	28	-2	18	0	9	0	26	
10	19	19	0	6	-6	0	-1	11	8
11	42	41	-5	2	8	0	-1	29	7
12	24	23	0	-4	-3	11	0	19	4
13	21	21	0	1	0	1	0	21	
14	112	110	13	0	-5	-2	2	91	32
15	86	91	7	-28	0	-13	11	42	56
<b>Tota l(s)</b>	<b>590</b>	<b>587</b>						<b>435</b>	<b>162</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

Tabla 101. Analisis de sellado bajo piso PVC RH

	Promedio	Más Repetido	1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	15	16	0	0	-4	-1	-2	16	
2	31	31	0	2	0	1	-1	31	
3	7	7	0	2	-2	1	0	5	2
4	39	38	1	0	2	0	0	29	10
5	50	51	4	0	-5	-4	1	35	20
6	53	51	0	-7	14	3	0	48	3
7	42	43	-10	-14	2	15	0	29	4
8	32	33	0	-11	10	-3	0	8	25
9	4	10	0	0	-1	-3	-2	3	7
10	32	30	-2	-1	0	14	1	23	5
11	19	16	16	0	-5	0	6	21	11
12	21	31	0	5	0	22	6	25	6
13	31	33	0	6	-13	-3	0	24	9
14	23	23	0	1	-1	-2	0	18	5
15	34	32	0	1	5	0	4	32	

16	45	42	-4	11	0	8	0	32	6
17	65	68	0	-24	3	-5	9	40	28
<b>Tota l(s)</b>	<b>543</b>	<b>555</b>						<b>419</b>	<b>141</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

Tabla 102. Analisis de sellado bajo piso PVC

	Promedio	Más Repetido	1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	16	16	-4	1	3	-1	0	17	
2	22	21	2	0	-1	0	2	16	5
3	18	20	4	0	-7	1	-10	17	23
4	70	68	7	14	0	-5	-6	67	15
5	57	59	0	-11	3	-8	5	45	3
6	51	55	0	-7	0	-10	-1	32	16
7	26	23	10	0	1	3	0	33	90
8	22	19	10	13	0	-2	-5	25	7
9	34	37	0	-4	0	-4	-9	22	11
10	37	36	3	0	0	1	-1	35	15
11	19	19	0	1	-4	-3	4	12	8
12	7	6	-1	2	5	0	-2	5	3
13	36	36	-4	-6	6	5	0	30	
14	23	22	8	0	-4	3	0	18	4
15	104	105	3	-4	1	0	-6	14	147
<b>Tota l(s)</b>	<b>540</b>	<b>542</b>						<b>388</b>	<b>347</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

## Análisis de Sellado

Tabla 103. Analisis de sellado I LH

	Promedio	Más Repetido	1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	18	16	10	3	-4	0	-1	26	
2	16	15	6	0	3	-3	2	15	6
3	37	39	-7	-11	-9	9	1	20	12
4	22	24	1	0	-7	-1	-3	15	10
5	13	15	0	2	4	-7	-2	11	4
6	25	18	-4	0	-7	18	7	4	7
7	16	18	2	-9	9	-6	0	4	16
8	14	14	0	4	2	-2	1	11	3
9	19	18	7	0	2	-2	1	17	8
10	18	16	-6	0	-4	9	0	5	3
11	8	8	0	-3	1	1	0	6	2

12	21	21	2	4	2	-5	0	6	17
13	22	23	0	0	-11	5	-2	7	16
14	30	31	0	6	-9	1	-2	19	12
15	30	32	0	-4	3	-3	-1	16	16
16	26	27	0	4	3	-8	2	14	13
17	16	12	0	6	11	0	3	8	4
18	46	44	15	0	4	-9	10	36	23
19	30	34	0	4	6	-17	2	19	15
20	37	37	-9	8	4	0	-5	22	6
21	30	31	0	-4	-3	0	4	22	9
22	31	30	-2	0	2	3	-1	28	
23	24	25	-9	0	-3	6	-5	13	3
24	72	72	-10	5	11	0	-5	56	6
25	29	31	-11	-7	6	0	2	20	
<b>Tota l(s)</b>	<b>650</b>	<b>651</b>						<b>420</b>	<b>211</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

Tabla 104. Analisis de sellado II LH

	Promedio	Más Repetido	1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	21	22	0	0	-3	-4	2	16	26
2	14	14	-4	0	4	-3	1	11	3
3	11	12	1	0	-1	-4	0	4	8
4	14	14	-3	-4	6	0	3	4	6
5	14	13	-1	0	5	-2	1	6	7
6	48	51	0	-5	-9	0	-3	43	3
7	16	16	3	-3	0	-7	5	6	7
8	17	15	0	-2	-4	15	3	6	7
9	26	23	13	-9	0	16	-4	10	4
10	21	22	1	-4	2	-3	0	8	10
11	41	38	-8	8	0	17	-2	41	5
12	66	65	1	14	-5	-6	0	74	5
13	54	55	2	-2	-4	1	0	49	4
14	46	49	8	-5	-13	-3	0	40	4
15	59	60	5	-5	0	-8	3	45	10
16	27	32	5	-13	0	-20	1	15	4
17	13	12	0	4	-2	0	1	3	13
18	44	41	16	-4	7	0	-2	30	7
19	42	46	0	0	3	-17	-4	46	
20	130	128	-2	12	-3	0	4	98	42
21	28	24	21	0	-1	-10	8	12	12
22	48	55	0	0	-17	-12	-8	55	
23	57	57	0	-8	5	-2	3	49	
24	27	18	0	49	-4	-2	3	12	55

<b>Tota I (s)</b>	<b>884</b>	<b>882</b>						<b>683</b>	<b>242</b>
-----------------------	------------	------------	--	--	--	--	--	------------	------------

Elaborado por: El grupo de investigación.

**Tabla 105.** Analisis de sellado I RH

	Promedio	Más Repetido	1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
<b>N.-</b>	<b>X</b>	<b>&gt;</b>	<b>Resultados</b>						
<b>1</b>	17	15	11	4	-3	0	0	9	17
<b>2</b>	32	30	-3	2	0	12	0	18	9
<b>3</b>	20	23	0	-12	0	-2	-2	12	11
<b>4</b>	38	36	-14	20	-1	0	6	8	14
<b>5</b>	18	18	0	-3	-2	1	3	12	6
<b>6</b>	19	17	11	-5	-2	5	0	11	17
<b>7</b>	50	48	-9	1	25	0	-6	34	5
<b>8</b>	35	37	0	-11	10	0	-9	35	2
<b>9</b>	27	32	5	-17	-16	0	1	27	10
<b>10</b>	24	23	0	0	1	3	0	9	14
<b>11</b>	17	17	1	-5	-2	4	0	14	4
<b>12</b>	19	19	0	-4	0	3	2	12	7
<b>13</b>	24	23	3	0	0	3	0	15	11
<b>14</b>	21	19	2	1	0	0	5	15	6
<b>15</b>	106	105	-2	-8	9	6	0	72	31
<b>16</b>	35	36	-2	0	0	-2	0	34	
<b>17</b>	33	31	-2	4	0	8	0	18	11
<b>18</b>	24	23	-7	12	0	5	-5	16	
<b>19</b>	21	21	-1	-4	4	0	1	20	
<b>20</b>	54	54	0	-6	7	-1	2	46	8
<b>21</b>	20	18	0	3	6	0	1	15	3
<b>22</b>	69	74	43		-36	-26	0	110	7
<b>23</b>	26	20	0	2	25	1	0	20	
<b>Tota I (s)</b>	<b>749</b>	<b>739</b>						<b>582</b>	<b>193</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

**Tabla 106.** Analisis de sellado II RH

	Promedio	Más Repetido	1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
<b>N.-</b>	<b>X</b>	<b>&gt;</b>	<b>Resultados</b>						
<b>1</b>	15	14	0	2	-2	3	0	14	
<b>2</b>	22	20	3	0	0	1	4	13	10
<b>3</b>	12	11	0	-1	2	0	3	7	4
<b>4</b>	15	13	-1	-3	0	12	4	6	6
<b>5</b>	13	13	-3	0	-1	0	2	6	4
<b>6</b>	53	53	7	0	-4	-6	4	52	8
<b>7</b>	13	13	-2	1	0	0	3	7	4

8	19	18	10	0	-2	-4	1	17	11
9	36	32	-12	-22	31	25	0	11	9
10	16	17	-8	0	2	-1	1	6	3
11	50	52	4	-22	0	13	-7	50	6
12	68	62	-7	26	10	-1	0	51	4
13	56	43	-6	36	0	33	0	30	7
14	53	53	0	3	-2	-1	1	32	21
15	42	41	-2	-1	2	0	5	30	9
16	16	16	2	0	-2	-3	1	14	4
17	30	29	0	1	4	-1	0	23	6
18	59	59	0	1	8	-5	-4	49	10
19	69	67	-10	14	7	0	-3	57	
20	59	60	3	0	1	-6	-1	42	21
21	55	55	-4	1	3	-2	0	28	23
22	26	27	0	-6	0	2	1	21	6
23	15	14	0	0	-1	3	1	14	
<b>Tota l (s)</b>	<b>810</b>	<b>782</b>						<b>580</b>	<b>176</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

Tabla 107. Analisis de sellado III

	Promedio	Más Repetido	1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	59	59	10	2	0	-6	-4	36	19
2	33	34	6	3	-3	-12	0	16	18
3	18	15	19	0	-5	-4	3	7	11
4	30	20	25	36	-9	-4	0	20	
5	62	62	-26	-31	33	23	0	48	14
6	28	31	8	-19	0	-5	2	10	23
7	26	28	10	4	-9	-14	0	15	13
8	22	21	15	7	-9	-10	0	16	5
9	14	15	0	3	0	-6	-4	11	
10	26	24	-4	23	0	-12	5	21	8
11	15	16	1	-1	-6	0	-1	13	2
12	46	48	-14	-4	3	7	0	31	17
13	21	20	0	2	3	0	1	17	4
14	172	165	31	16	-13	-1	0	115	50
15	228	243	7	-39	-63	22	0	211	32
16	21	22	0	-2	-1	0	0	22	
17	19	25	-10	2	0	-13	-9	16	
<b>Tota l (s)</b>	<b>840</b>	<b>848</b>						<b>625</b>	<b>216</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

## Análisis de Preparación primer

Tabla 108. Analisis de preparación primer LH

	Promedio	Más Repetido	1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	10	10	0	-1	2	0	-2	10	
2	39	36	0	5	10	0	0	26	10
3	19	18	3	5	0	3	-4	21	
4	25	24	0	-5	5	0	7	24	
5	26	30	0	0	-4	-5	-10	16	9
6	17	16	3	1	-2	3	0	19	
7	10	6	8	-2	6	8	0	14	
8	13	12	2	0	5	2	-2	14	
9	16	14	0	0	5	0	4	14	
10	20	18	5	-2	3	5	0	19	4
11	10	10	3	-3	1	3	-4	10	3
12	18	17	0	-1	4	0	0	8	9
13	13	12	1	0	3	1	-1	13	
14	12	11	3	1	0	3	-2	14	
15	19	18	0	-2	6	0	3	9	9
16	26	27	0	2	0	4	-9	31	
17	16	15	2	0	-1	2	0	17	
18	32	32	6	0	-5	6	-6	19	19
19	13	9	0	9	2	0	10	9	
20	23	24	8	0	-5	0	-8	24	8
21	10	10	0	0	2	0	-3	10	
22	28	27	10	-6	6	0	-5	10	17
<b>Tota l(s)</b>	<b>378</b>	<b>396</b>						<b>351</b>	<b>88</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

Tabla 109. Analisis de preparación primer RH

	Promedio	Más Repetido	1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	11	12	-1	-2	-1	1	0	11	
2	11	11	0	-2	0	1	3	11	
3	30	30	-2	2	-2	4	-1	19	9
4	27	27	0	0	0	2	-2	10	17
5	19	17	1	3	0	6	0	18	
6	12	12	0	-6	0	2	4	12	
7	24	22	0	1	0	7	0	18	4
8	26	31	-6	-10	-6	0	-2	25	
9	20	17	0	7	0	4	5	10	7
10	12	12	3	-4	1	-2	0	15	



11	18	15	-1	0	0	9	6	14	
12	15	19	-9	0	-9	2	-3	10	
13	17	18	-4	5	-4	1	-2	14	
14	16	17	0	-2	0	-3	1	14	3
15	17	14	-3	0	-3	12	9	11	
16	19	18	0	3	-1	0	5	18	
17	24	23	-1	1	-1	0	4	22	
18	17	18	0	1	0	0	-5	18	
19	40	32	17	0	17	0	6	49	
20	27	32	-15	9	-15	5	-8	15	2
21	22	21	0	-6	0	7	4	13	8
22	10	12	-1	-5	-1	0	-2	11	
23	30	33	0	-12	0	-11	10	22	11
<b>Tota l(s)</b>	<b>466</b>	<b>463</b>						<b>380</b>	<b>61</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

### Análisis de Aplicación primer

Tabla 110. Analisis de aplicación primer LH

	Promedio	Más Repetido	1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	37	38	7	0	0	-6	-8	24	21
2	24	21	0	0	12	-1	5	21	
3	17	15	7	-2	0	3	1	12	10
4	9	8	4	0	2	-3	0	8	4
5	4	5	0	-2	-2	0	1	5	
6	9	9	1	-1	3	-2	0	5	5
7	17	19	-6	0	0	-2	0	13	
8	18	20	-1	-3	0	-5	0	13	6
9	7	7	0	-1	2	1	0	7	
10	26	24	-2	0	15	-3	1	22	
11	11	11	1	-1	0	2	0	12	
12	27	29	3	-9	0	1	-6	39	3
13	14	13	-3	3	6	-1	0	10	
14	34	31	-3	0	0	18	1	17	11
15	35	32	8	0	13	-2	-4	40	
16	12	12	0	-4	3	-1	1	12	
17	8	8	-3	3	-1	0	1	5	
18	6	6	0	1	0	-1	0	6	
19	16	16	-4	-2	5	0	1	12	
20	9	8	7	0	-1	1	0	7	8
21	4	4	0	0	-1	0	2	4	
22	6	8	-5	0	-3	-1	0	3	
23	28	28	-4	0	4	-2	1	20	4
24	11	12	0	-2	-1	-2	0	12	

25	142	146	0	33	4	-18	-39	146	
<b>Tota l(s)</b>	<b>533</b>	<b>530</b>						<b>475</b>	<b>72</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

Tabla 111. Analisis de aplicación primer RH

	Promedio	Más Repetido	1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	63	65	1	-15	0	3	0	45	20
2	21	20	5	2	0	0	0	20	
3	22	23	-5	-9	2	9	0	8	15
4	10	10	3	-3	1	0	1	11	
5	7	4	1	0	4	6	4	8	
6	7	5	0	4	2	4	2	7	
7	17	18	2	0	0	-5	0	13	5
8	16	16	5	0	2	-6	0	16	
9	7	7	1	2	0	-1	0	7	
10	23	20	0	6	4	0	4	24	
11	12	8	1	0	9	0	9	17	
12	78	76	-3	0	3	5	3	59	20
13	16	22	-4	-3	-12	0	-12	8	2
14	16	12	7	0	5	3	5	17	
15	14	14	0	-3	0	1	0	14	
16	11	9	1	3	4	0	4	13	
17	7	6	0	-1	3	-2	3	9	
18	11	11	2	-1	0	1	0	11	
19	11	9	0	0	5	2	5	9	5
20	5	4	0	-1	2	0	2	6	
21	6	4	2	0	3	1	3	7	
22	26	25	-1	2	0	6	0	19	6
23	12	11	-2	0	3	0	3	14	
24	146	148	0	14	-29	-37	42	100	90
<b>Tota l(s)</b>	<b>565</b>	<b>547</b>						<b>462</b>	<b>163</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

### Análisis de Lijado primer

Tabla 112. Analisis de lijado primer LH.

	Más Repetido		1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	16	16	6	4	0	0	1	22	
2	142	142	7	-3	0	10	2	89	60

3	58	62	-14	6	0	0	-2	42	6
4	144	143	9	-12	15	0	1	131	21
5	219	221	-17	15	-9	0	-11	189	15
6	233	248	0	34	-37	46	33	235	13
7	137	138	2	0	9	5	-7	140	
8	143	139	-15	-16	0	-26	5	114	10
9	189	163	21	-58	-23	0	-30	116	68
10	49	51	1	1	5	3	0	46	6
11	128	176	-59	52	66	23	41	117	
12	169	176	-35	23	0	-18	-7	90	101
<b>Total (s)</b>	<b>1628</b>	<b>1675</b>						<b>1331</b>	<b>300</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

Tabla 113. Analisis de lijado primer RH

	Más Repetido		1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	16	15	-7	-3	5	1	0	22	
2	133	141	32	-23	41	-9	0	109	
3	56	52	-33	13	3	-4	0	71	14
4	84	68	7	-85	2	0	-4	61	
5	157	152	30	-54	5	0	-8	122	
6	250	264	-22	96	-33	0	27	263	23
7	76	74	-9	-9	0	7	3	72	11
8	148	143	9	4	-36	-3	0	134	
9	159	156	-24	-10	10	8	0	164	16
10	44	45	0	-4	6	0	1	38	7
11	125	128	14	43	-14	0	-26	114	
12	247	232	-30	6	2	-55	0	62	200
<b>Total (s)</b>	<b>1496</b>	<b>1470</b>						<b>1232</b>	<b>271</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

Tabla 114. Analisis de lijado primer (compuerta).

	Más Repetido		1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	17	17	-5	0	-1	3	1	18	
2	357	360	34	10	0	-9	-18	316	44
3	318	324	24	-17	12	0	13	293	19
4	153	152	22	-25	0	-4	3	152	
5	230	223	6	0	-32	-7	0	240	15
6	102	98	0	-30	16	-7	0	82	
7	159	174	0	34	15	14	11	159	
8	159	161	-1	8	7	0	-6	154	

<b>Total (s)</b>	<b>1495</b>	<b>1509</b>						<b>1414</b>	<b>78</b>
------------------	-------------	-------------	--	--	--	--	--	-------------	-----------

Elaborado por: El grupo de investigación.

### Análisis inspección sellado bajo piso

Tabla 115. Análisis Inspeccion Bajo Piso.

	<b>Más Repetido</b>		<b>1'</b>	<b>2'</b>	<b>3'</b>	<b>4'</b>	<b>5'</b>	<b>AV</b>	<b>NAV</b>
<b>N.-</b>	<b>X</b>	<b>&gt;</b>	<b>Resultados</b>						
<b>1</b>	15	16	0	0	2	2	0	18	
<b>2</b>	86	88	0	-6	18	-3	1	44	44
<b>3</b>	54	54	-2	7	-4	0	0	37	19
<b>4</b>	20	17	-3	-8	-6	0	0	20	
<b>5</b>	145	142	0	3	0	-10	-6	127	15
<b>6</b>	72	73	-4	10	0	-2	3	77	
<b>7</b>	42	39	0	0	3	-14	-4	39	
<b>8</b>	26	23	8	-6	-2	0	-5	23	
<b>9</b>	33	32	0	0	-5	-6	4	32	
<b>10</b>	26	28	-3	4	3	2	0	28	
<b>Total (s)</b>	<b>519</b>	<b>512</b>						<b>385</b>	<b>78</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

### Análisis inspección sellado

Tabla 116. Análisis Inspección sellado.

	<b>Más Repetido</b>		<b>1'</b>	<b>2'</b>	<b>3'</b>	<b>4'</b>	<b>5'</b>	<b>AV</b>	<b>NAV</b>
<b>N.-</b>	<b>X</b>	<b>&gt;</b>	<b>Resultados</b>						
<b>1</b>	14	15	2	0	3	-0	1	14	
<b>2</b>	133	130	0	-2	0	-10	-2	88	44
<b>3</b>	53	51	-7	1	-4	0	2	30	19
<b>4</b>	20	17	-3	-8	0	0	-2	19	
<b>5</b>	47	47	-8	-10	3	15	0	32	15
<b>6</b>	24	24	4	-2	-5	2	0	24	
<b>7</b>	34	39	10	5	0	11	0	39	
<b>8</b>	52	51	1	-4	-6	5	0	51	
<b>9</b>	180	177	0	7	4	-20	-6	183	
<b>10</b>	16	18	8	0	0	-2	3	15	
<b>Total (s)</b>	<b>572</b>	<b>569</b>						<b>297</b>	<b>78</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

## Análisis Preparacion esmalte

Tabla 117. Análisis Preparacion esmalte LH.

	Más Repetido		1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	10	10	-2	0	0	2	0	12	
2	79	79	16	14	-20	0	-8	8	
3	82	83	0	11	14	-10	-8	21	9
4	32	28	-31	4	0	6	-1	24	17
5	25	25	-14	14	0	2	0	7	
6	42	42	-6	9	7	-11	0	5	
7	15	15	1	0	-7	5	-1	8	4
8	68	68	-18	-2	7	12	0	31	
9	21	18	-23	8	6	0	-5	5	12
10	26	28	13	5	-5	-2	0	3	
11	13	12	5	3	-5	-9	0	5	
12	23	22	-10	15	-12	0	2	12	15
13	45	39	-12	0	-10	0	-7	18	
14	37	35	0	6	9	-18	-5	10	13
15	27	27	15	4	0	-15	-4	12	
16	89	88	6	-2	-8	0	0	7	
17	12	15	7	0	4	0	3	21	
18	86	77	-26	-46	0	27	-1	10	
19	14	13	0	-2	-3	0	0	53	
20	58	57	9	-13	-6	5	0	5	27
21	81	85	40	-7	0	-13	1	9	8
22	12	11	0	-3	-2	0	-1	12	
23	12	13	4	0	1	0	2	12	35
<b>Total (s)</b>	<b>908</b>	<b>890</b>						<b>310</b>	<b>140</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

Tabla 118. Análisis Preparacion esmalte RH

	Más Repetido		1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	13	12	-1	0	-4	1	0	11	5
2	13	13	0	4	-4	-1	2	8	9
3	27	25	0	-6	1	-3	0	24	
4	74	71	-6	0	5	0	-16	39	27
5	39	48	26	17	-9	0	9	22	35
6	25	24	-21	0	7	8	-1	17	
7	39	36	-5	11	-22	0	1	41	17
8	39	39	-5	-2	-4	11	0	43	
9	36	31	6	1	-13	-17	0	18	26
10	16	18	7	0	13	0	-8	5	

11	16	15	0	2	0	-2	-3	5	10
12	39	39	0	4	-8	0	5	31	16
13	46	46	-11	4	11	0	-3	19	16
14	25	25	12	-9	1	0	-6	24	
15	21	19	-9	5	0	-4	0	19	
16	19	19	5	0	1	-4	-2	18	
17	68	67	27	-31	15	-18	0	52	
18	22	21	-23	9	13	0	-4	8	
19	80	79	-16	-12	3	21	0	69	7
20	46	39	3	-31	0	12	-18	15	24
21	68	63	11	-8	7	-33	0	56	
22	59	58	-2	0	-17	15	0	58	17
23	10	10	3	0	-2	-3	0	12	
24	13	11	0	2	0	-2	-8	11	
<b>Total (s)</b>	<b>851</b>	<b>828</b>						<b>625</b>	<b>209</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

### Análisis aplicación color

Tabla 119. Análisis Aplicación color LH.

	Más Repetido		1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	74	72	8	-16	12	-15	0	88	
2	54	44	-3	-27	2	-22	0	53	18
3	38	35	1	-15	-10	0	11	47	3
4	20	8	0	-42	0	-6	-10	26	24
5	40	42	7	6	-1	-3	0	36	
6	50	39	4	-41	0	-20	1	66	14
7	7	6	0	-1	-4	-2	0	7	
8	8	8	-1	-2	4	0	0	5	5
9	48	48	-3	14	-15	0	6	29	5
10	36	36	0	8	-1	-3	-6	22	6
11	28	30	8	-1	0	-3	4	31	
12	26	18	7	-29	-21	0	2	18	29
13	10	9	1	0	0	-7	2	9	
14	15	14	-1	4	2	-11	0	10	
15	37	29	-24	4	0	1	-23	25	
16	34	30	-17	5	2	0	-10	25	
17	16	16	-8	11	4	0	-6	5	
18	29	26	-8	6	-1	0	-13	20	
19	37	39	2	-2	0	8	0	41	
20	87	87	0	-3	2	-9	11	86	4
21	16	16	1	0	-7	-3	8	16	
22	16	16	0	0	-1	3	0	16	

23	91	96	17	-8	0	-12	30	104	
24	12	12	1	-1	-3	3	0	13	
25	91	73	-72	13	0	18	-49	60	
<b>Tota l(s)</b>	<b>921</b>	<b>849</b>						<b>858</b>	<b>108</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

Tabla 120. Análisis aplicación color RH

	Más Repetido		1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	96	100	3	0	42	-17	-9	96	21
2	52	51	0	6	22	-23	-9	61	13
3	54	56	8	0	-1	-3	5	54	5
4	10	11	0	-1	3	4	0	7	
5	38	35	11	0	8	-13	-19	41	7
6	43	42	2	-8	7	0	-4	42	
7	15	15	1	-1	5	-4	0	19	
8	11	11	-1	1	-3	3	0	5	3
9	56	50	0	10	-55	18	-5	21	11
10	49	39	0	1	-67	20	-6	19	
11	22	22	2	-1	-2	1	0	21	
12	23	20	7	0	6	-20	-9	23	17
13	15	15	-4	0	3	-1	4	10	6
14	21	23	0	8	1	0	2	17	6
15	27	25	4	3	-9	-7	0	25	7
16	26	25	-3	-5	2	0	0	25	
17	9	10	0	2	-2	6	0	4	
18	20	21	0	-5	-2	6	7	15	
19	37	34	-3	0	-29	10	6	24	
20	74	74	-5	13	16	-24	0	70	28
21	15	12	1	2	-12	-4	0	16	
22	31	29	13	1	0	-5	-18	34	
23	12	12	-1	2	0	0	-1	12	
24	187	181	-69	-35	41	0	32	181	
<b>Tota l(s)</b>	<b>942</b>	<b>913</b>						<b>842</b>	<b>124</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

### Análisis aplicación barniz

Tabla 121. Análisis aplicación barniz LH.

	Más Repetido		1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	46	40	-26	0	-13	2	9	36	30

2	45	41	4	0	-19	6	-9	37	
3	40	33	-23	4	-22	0	7	33	23
4	23	21	1	-3	-11	0	2	13	7
5	13	11	-3	-15	0	7	3	14	
6	19	18	-9	-7	0	8	4	24	3
7	31	33	-1	4	-2	0	8	24	10
8	28	25	2	0	-10	-8	0	23	
9	12	12	-1	1	-1	0	0	13	
10	28	21	5	-28	0	1	-14	16	
11	31	24	-20	-9	0	0	-8	26	18
12	66	63	4	3	-21	-1	0	55	4
13	19	16	-14	0	-4	0	1	15	15
14	24	23	-15	2	13	0	-6	12	26
15	50	42	12	10	0	-35	-25	30	
16	44	52	19	28	-3	-5	0	25	8
17	12	11	-2	0	0	0	-4	13	
18	45	36	2	0	1	-31	-17	34	
19	40	48	-20	27	32	0	0	34	34
20	5	4	-1	0	0	-2	-3	5	
21	8	7	0	0	0	-1	-3	4	3
22	66	68	18	12	-11	-10	0	50	
23	15	15	0	-9	5	3	0	15	
24	149	158	41	-55	13	45	0	117	
<b>Total (s)</b>	<b>860</b>	<b>822</b>						<b>668</b>	<b>181</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

Tabla 122. Análisis aplicación barniz RH.

	Más Repetido		1'	2'	3'	4'	5'	AV	NAV
N.-	X	>	Resultados						
1	50	45	2	8	0	-21	-15	39	27
2	43	41	1	3	-11	0	-3	41	
3	45	48	10	9	5	-8	0	49	7
4	19	20	-3	3	-2	0	7	13	7
5	13	12	2	1	-2	-8	0	20	
6	12	13	-2	-1	1	6	0	4	3
7	26	25	0	-6	-4	0	5	20	5
8	21	20	0	-1	-5	0	0	20	
9	11	11	0	2	3	-3	-2	14	
10	36	41	19	-3	-4	0	12	38	3
11	45	47	22	10	-2	0	-21	36	11
12	60	66	4	17	0	10	0	54	2
13	9	10	2	1	2	0	0	10	
14	29	26	5	4	-9	-15	0	25	16



15	49	52	7	0	-6	39	-27	13	
16	47	44	3	9	-3	0	-24	44	
17	31	32	-5	8	1	-1	0	29	4
18	12	10	0	-3	-2	0	-6	10	
19	42	43	-4	7	0	0	0	43	
20	31	18	-37	2	0	-31	1	33	16
21	8	6	-4	0	0	-3	-2	6	3
22	6	8	0	4	0	5	0	3	
23	50	51	1	0	-14	19	-2	32	
24	19	21	-2	0	9	-6	8	27	
25	152	155	-35	-36	31	53	0	102	
<b>Total (s)</b>	<b>869</b>	<b>865</b>						<b>725</b>	<b>104</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

## ANEXO 5

### Estandarización de sellado bajo piso y calafateo LH

Tabla 123. Tiempo estándar de sellado bajo piso y calafateo LH.

Tiempo Promedio	Valoración %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$		$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
14,6	0,80	11,68	1,17	12,85
5,6	0,95	5,32	0,53	5,85
50,6	0,95	48,07	4,81	52,88
41,2	1,00	41,20	4,12	45,32
67,8	0,95	64,41	6,44	70,85
39	1,00	39,00	3,90	42,90
19,4	1,00	19,40	1,94	21,34
31,4	0,98	30,77	3,08	33,85
42,4	1,00	42,40	4,24	46,64
18,8	1,10	20,68	2,07	22,75
41,8	0,95	39,71	3,97	43,68
23,8	0,95	22,61	2,26	24,87
21,4	1,00	21,40	2,14	23,54
109,6	0,95	104,12	10,41	114,53
86,4	0,95	82,08	8,21	90,29
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>652,14</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>10,87</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

## Estandarización de sellado bajo piso y calafateo RH

**Tabla 124.** Tiempo estándar de sellado bajo piso y calafateo RH.

Tiempo Promedio	Valoracion %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$		$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
14,6	0,80	11,68	1,17	12,85
31,4	0,95	29,83	2,98	32,81
7,2	0,95	6,84	0,68	7,52
38,6	1,00	38,60	3,86	42,46
50,2	0,95	47,69	4,77	52,46
53	1,00	53,00	5,30	58,30
41,6	1,00	41,60	4,16	45,76
32,2	0,98	31,56	3,16	34,71
8,8	1,00	8,80	0,88	9,68
32,4	1,10	35,64	3,56	39,20
19,4	0,95	18,43	1,84	20,27
37,6	0,95	35,72	3,57	39,29
31	1,00	31,00	3,10	34,10
22,6	1,00	22,60	2,26	24,86
34	1,00	34,00	3,40	37,40
45	0,90	40,50	4,05	44,55
64,6	0,95	61,37	6,14	67,51
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>603,74</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>10,06</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

## Estandarización de sellado bajo piso y calafateo

**Tabla 125.** Tiempo estándar de sellado bajo piso y calafateo

Tiempo Promedio	Valoracion %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$		$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
15,8	0,80	12,64	1,26	13,90
21,6	0,95	20,52	2,05	22,57
17,6	0,95	16,72	1,67	18,39
70	1,00	70,00	7,00	77,00
56,8	0,95	53,96	5,40	59,36
51,4	1,00	51,40	5,14	56,54
25,8	1,00	25,80	2,58	28,38

22,2	0,98	21,76	2,18	23,93
33,6	1,00	33,60	3,36	36,96
36,6	0,95	34,77	3,48	38,25
18,6	1,00	18,60	1,86	20,46
6,8	1,00	6,80	0,68	7,48
36,2	0,95	34,39	3,44	37,83
23,4	1,00	23,40	2,34	25,74
77,4	0,95	73,53	7,35	80,88
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>547,67</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>9,13</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

### Estandarización de sellado I LH

**Tabla 126.** Tiempo estándar de sellado I LH

Tiempo Promedio	Valoracion %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$	%	$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP-TB+S$
17,6	0,80	14,08	1,41	15,49
16	0,95	15,20	1,52	16,72
38,8	0,95	36,86	3,69	40,55
21,8	1,00	21,80	2,18	23,98
13	0,95	12,35	1,24	13,59
23,8	1,00	23,80	2,38	26,18
16	1,00	16,00	1,60	17,60
14,6	0,98	14,31	1,43	15,74
19,2	1,00	19,20	1,92	21,12
18	1,10	19,80	1,98	21,78
7,4	0,95	7,03	0,70	7,73
20,6	0,95	19,57	1,96	21,53
21	1,00	21,00	2,10	23,10
30,4	1,00	30,40	3,04	33,44
30,4	1,00	30,40	3,04	33,44
25,6	0,90	23,04	2,30	25,34
16	1,00	16,00	1,60	17,60
57,6	0,95	54,72	5,47	60,19
29,6	0,95	28,12	2,81	30,93
37,2	1,00	37,20	3,72	40,92
30,4	1,00	30,40	3,04	33,44
31	0,90	27,90	2,79	30,69
26,4	1,00	26,40	2,64	29,04
80,4	0,95	76,38	7,64	84,02

31,2	0,95	29,64	2,96	32,60
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>716,76</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>11,95</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

### Estandarización de sellado I RH

Tabla 127. Tiempo estándar de sellado I RH

Tiempo Promedio	Valoración	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$	%	$TB=TP*Valoración\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
17,4	0,80	13,92	1,39	15,31
32,2	0,95	30,59	3,06	33,65
19,8	0,95	18,81	1,88	20,69
38,2	1,00	38,20	3,82	42,02
17,8	0,95	16,91	1,69	18,60
18,8	1,00	18,80	1,88	20,68
50,2	1,00	50,20	5,02	55,22
35	0,98	34,30	3,43	37,73
26,6	1,00	26,60	2,66	29,26
23,8	1,10	26,18	2,62	28,80
16,6	0,95	15,77	1,58	17,35
19,2	0,95	18,24	1,82	20,06
24,2	1,00	24,20	2,42	26,62
20,6	1,00	20,60	2,06	22,66
106	1,00	106,00	10,60	116,60
35,2	0,90	31,68	3,17	34,85
33	1,00	33,00	3,30	36,30
24	0,95	22,80	2,28	25,08
21	0,95	19,95	2,00	21,95
54,4	1,00	54,40	5,44	59,84
20	1,00	20,00	2,00	22,00
87,6	0,95	83,22	8,32	91,54
25,6	0,90	23,04	2,30	25,34
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>822,15</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>13,70</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

## Estandarización de sellado II LH

**Tabla 128.** Tiempo estándar de sellado II LH

Tiempo Promedio	Valoracion	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=T_n/n$	%	$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
21	0,90	18,90	1,89	20,79
13,6	0,95	12,92	1,29	14,21
11,2	1,00	11,20	1,12	12,32
14,4	1,00	14,40	1,44	15,84
13,6	0,95	12,92	1,29	14,21
47,6	1,00	47,60	4,76	52,36
15,6	0,95	14,82	1,48	16,30
17,4	0,98	17,05	1,71	18,76
26,2	1,00	26,20	2,62	28,82
21,2	0,90	19,08	1,91	20,99
41	0,95	38,95	3,90	42,85
65,8	0,95	62,51	6,25	68,76
54,4	1,00	54,40	5,44	59,84
46,4	0,90	41,76	4,18	45,94
59	1,00	59,00	5,90	64,90
26,6	0,90	23,94	2,39	26,33
12,6	0,95	11,97	1,20	13,17
44,4	1,00	44,40	4,44	48,84
42,4	0,95	40,28	4,03	44,31
130,2	0,90	117,18	11,72	128,90
27,6	0,95	26,22	2,62	28,84
47,6	1,00	47,60	4,76	52,36
56,6	0,90	50,94	5,09	56,03
27,2	0,95	25,84	2,58	28,42
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>924,09</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>15,40</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

## Estandarización de sellado II RH

**Tabla 129.** Tiempo estándar de sellado II RH

Tiempo Promedio	Valoracion	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$	%	$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
14,6	0,90	13,14	1,31	14,45
21,6	0,95	20,52	2,05	22,57
11,8	1,00	11,80	1,18	12,98
15,4	1,00	15,40	1,54	16,94
12,6	0,95	11,97	1,20	13,17
53,2	1,00	53,20	5,32	58,52
13,4	0,95	12,73	1,27	14,00
19	0,98	18,62	1,86	20,48
36,4	1,00	36,40	3,64	40,04
15,8	0,90	14,22	1,42	15,64
49,6	0,95	47,12	4,71	51,83
67,6	0,95	64,22	6,42	70,64
55,6	1,00	55,60	5,56	61,16
53,2	0,90	47,88	4,79	52,67
41,8	1,00	41,80	4,18	45,98
15,6	0,90	14,04	1,40	15,44
29,8	0,95	28,31	2,83	31,14
59	1,00	59,00	5,90	64,90
68,6	0,95	65,17	6,52	71,69
59,4	0,90	53,46	5,35	58,81
54,6	0,95	51,87	5,19	57,06
26,4	0,90	23,76	2,38	26,14
14,6	0,90	13,14	1,31	14,45
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>850,71</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>14,18</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

## Estandarización de sellado III

**Tabla 130.** Tiempo estándar de sellado III

Tiempo Promedio	Valoracion	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$	%	$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
59,4	0,90	53,46	5,35	58,81

32,8	0,95	31,16	3,12	34,28
17,6	1,00	17,60	1,76	19,36
29,6	1,00	29,60	2,96	32,56
61,8	0,95	58,71	5,87	64,58
28,2	1,00	28,20	2,82	31,02
26,2	0,95	24,89	2,49	27,38
21,6	0,98	21,17	2,12	23,28
13,6	1,00	13,60	1,36	14,96
26,4	0,90	23,76	2,38	26,14
14,6	0,95	13,87	1,39	15,26
46,4	0,95	44,08	4,41	48,49
21,2	1,00	21,20	2,12	23,32
171,6	0,90	154,44	15,44	169,88
228,4	1,00	228,40	22,84	251,24
21,4	0,90	19,26	1,93	21,19
19	0,95	18,05	1,81	19,86
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>881,59</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>14,69</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

## Estandarización de preparación primer LH

Tabla 131. Tiempo estándar de preparación primer LH

Tiempo Promedio	Valoración %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=T_n/n$	%	$TB=TP*Valoración\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
9,8	0,90	8,82	0,88	9,70
39,6	0,95	37,62	3,76	41,38
19,4	1,00	19,40	1,94	21,34
25,4	1,00	25,40	2,54	27,94
26,2	0,95	24,89	2,49	27,38
17	1,00	17,00	1,70	18,70
10	0,95	9,50	0,95	10,45
13,4	0,98	13,13	1,31	14,45
15,8	1,00	15,80	1,58	17,38
20,2	0,90	18,18	1,82	20,00
10	0,95	9,50	0,95	10,45
17,6	0,95	16,72	1,67	18,39
12,8	1,00	12,80	1,28	14,08
12	0,90	10,80	1,08	11,88
19,4	1,00	19,40	1,94	21,34

26,4	0,90	23,76	2,38	26,14
15,6	0,95	14,82	1,48	16,30
32,2	1,00	32,20	3,22	35,42
13,2	0,95	12,54	1,25	13,79
23	1,00	23,00	2,30	25,30
9,8	0,95	9,31	0,93	10,24
28	0,90	25,20	2,52	27,72
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>439,77</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>7,33</b>

Elaborado por: El grupo de investigación.

### Estandarización de preparación primer RH

Tabla 132. Tiempo estándar de preparación primer RH

Tiempo Promedio	Valoracion %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$	%	$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
11,6	0,90	10,44	1,04	11,48
10,8	0,95	10,26	1,03	11,29
30,6	1,00	30,60	3,06	33,66
29,8	1,00	29,80	2,98	32,78
19	0,95	18,05	1,81	19,86
10,6	1,00	10,60	1,06	11,66
21,6	0,95	20,52	2,05	22,57
27,4	0,98	26,85	2,69	29,54
20,2	1,00	20,20	2,02	22,22
11,6	0,90	10,44	1,04	11,48
17,8	0,95	16,91	1,69	18,60
18,6	0,95	17,67	1,77	19,44
18	1,00	18,00	1,80	19,80
19,4	0,90	17,46	1,75	19,21
17,2	1,00	17,20	1,72	18,92
19,4	0,90	17,46	1,75	19,21
23,4	0,95	22,23	2,22	24,45
15,6	1,00	15,60	1,56	17,16
40,8	0,95	38,76	3,88	42,64
30,2	0,90	27,18	2,72	29,90
21,2	0,95	20,14	2,01	22,15
10,4	0,90	9,36	0,94	10,30
33,2	0,90	29,88	2,99	32,87
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>501,17</b>



<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>	<b>8,35</b>
------------------------------------	-------------

Elaborado por: El grupo de investigación.

### Estandarización de aplicación primer LH

**Tabla 133.** Tiempo estándar de aplicación primer LH

Tiempo Promedio	Valoracion	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$	%	$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
36,6	0,90	32,94	3,29	36,23
24,2	0,95	22,99	2,30	25,29
16,8	1,00	16,80	1,68	18,48
8,6	1,00	8,60	0,86	9,46
4,2	0,95	3,99	0,40	4,39
9,2	1,00	9,20	0,92	10,12
17,4	0,95	16,53	1,65	18,18
18,2	0,98	17,84	1,78	19,62
7,4	1,00	7,40	0,74	8,14
26,2	0,90	23,58	2,36	25,94
11,4	0,95	10,83	1,08	11,91
26,8	0,95	25,46	2,55	28,01
14	1,00	14,00	1,40	15,40
34,2	0,90	30,78	3,08	33,86
35	1,00	35,00	3,50	38,50
11,8	0,90	10,62	1,06	11,68
8	0,95	7,60	0,76	8,36
6	1,00	6,00	0,60	6,60
16	0,95	15,20	1,52	16,72
9,4	0,90	8,46	0,85	9,31
4,2	0,95	3,99	0,40	4,39
6,2	1,00	6,20	0,62	6,82
27,8	1,00	27,80	2,78	30,58
11	0,90	9,90	0,99	10,89
142	0,90	127,80	12,78	140,58
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>549,46</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>9,16</b>

Elaborado por: El grupo de investigación

## Estandarización de aplicación primer RH

**Tabla 134.** Tiempo estándar de aplicación primer RH

Tiempo Promedio	Valoracion %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$	%	$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
62,8	0,90	56,52	5,65	62,17
21,4	0,95	20,33	2,03	22,36
22,4	1,00	22,40	2,24	24,64
10,4	1,00	10,40	1,04	11,44
7	0,95	6,65	0,67	7,32
7,4	1,00	7,40	0,74	8,14
17,4	0,95	16,53	1,65	18,18
16,2	0,98	15,88	1,59	17,46
7,4	1,00	7,40	0,74	8,14
22,8	0,90	20,52	2,05	22,57
11,8	0,95	11,21	1,12	12,33
77,6	0,95	73,72	7,37	81,09
15,8	1,00	15,80	1,58	17,38
16	0,90	14,40	1,44	15,84
13,6	1,00	13,60	1,36	14,96
11,4	0,90	10,26	1,03	11,29
6,6	0,95	6,27	0,63	6,90
11,4	1,00	11,40	1,14	12,54
11,4	0,95	10,83	1,08	11,91
4,6	0,90	4,14	0,41	4,55
5,8	0,95	5,51	0,55	6,06
26,4	1,00	26,40	2,64	29,04
11,8	1,00	11,80	1,18	12,98
146	0,90	131,40	13,14	144,54
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>583,84</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>9,73</b>

Elaborado por: El grupo de investigación

## Lijado primer LH

**Tabla 135.** Tiempo estándar de lijado primer LH

Tiempo Promedio	Valoracion %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$	n %	$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
16,6	0,90	14,94	1,49	16,43

142	0,95	134,90	13,49	148,39
60,6	1,00	60,60	6,06	66,66
146,6	0,95	139,27	13,93	153,20
225,6	1,00	225,60	22,56	248,16
211	0,90	189,90	18,99	208,89
138,2	1,00	138,20	13,82	152,02
148,6	0,90	133,74	13,37	147,11
181,4	0,95	172,33	17,23	189,56
49,4	1,00	49,40	4,94	54,34
120,4	0,95	114,38	11,44	125,82
167,6	0,95	159,22	15,92	175,14
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>1.685,73</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>28,10</b>

Elaborado por: El grupo de investigación

## Lijado primer RH

**Tabla 136.** Tiempo estándar de lijado primer RH

Tiempo Promedio	Valoracion %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$	%	$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
16,4	1,00	16,40	1,64	18,04
148	1,00	148,00	14,80	162,80
51,4	0,90	46,26	4,63	50,89
67,4	0,95	64,03	6,40	70,43
149,2	1,00	149,20	14,92	164,12
279,2	0,90	251,28	25,13	276,41
78	0,95	74,10	7,41	81,51
141,2	0,95	134,14	13,41	147,55
155,2	1,00	155,20	15,52	170,72
44,4	0,90	39,96	4,00	43,96
126,4	0,90	113,76	11,38	125,14
231,8	0,95	220,21	22,02	242,23
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>1.553,79</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>25,90</b>

Elaborado por: El grupo de investigación

## Lijado primer compuerta

**Tabla 137.** Tiempo estándar de lijado primer compuerta

Tiempo Promedio	Valoracion %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$	%	$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
16,8	0,90	15,12	1,51	16,63
359,8	0,95	341,81	34,18	375,99
314,4	1,00	314,40	31,44	345,84
158,4	0,95	150,48	15,05	165,53
228,8	1,00	228,80	22,88	251,68
95,4	0,90	85,86	8,59	94,45
159,2	1,00	159,20	15,92	175,12
159,4	0,90	143,46	14,35	157,81
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>1.583,04</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>26,38</b>

Elaborado por: El grupo de investigación

## Inspección sellado bajo piso

**Tabla 138.** Tiempo estándar de inspección sellado bajo piso

Tiempo Promedio	Valoracion %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$	%	$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
15,2	0,90	13,68	1,37	15,05
86	0,95	81,70	8,17	89,87
53,8	0,95	51,11	5,11	56,22
20,4	1,00	20,40	2,04	22,44
144,6	0,95	137,37	13,74	151,11
71,6	1,00	71,60	7,16	78,76
42	0,90	37,80	3,78	41,58
25,6	1,00	25,60	2,56	28,16
33,4	0,90	30,06	3,01	33,07
26,2	1,00	26,20	2,62	28,82
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>545,07</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>9,08</b>

Elaborado por: El grupo de investigación

## Inspección sellado

**Tabla 139.** Tiempo estándar de inspección sellado

Tiempo Promedio	Valoracion %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$	%	$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
13,8	0,90	12,42	1,24	13,66
132,8	0,95	126,16	12,62	138,78
52,6	0,95	49,97	5,00	54,97
19,6	1,00	19,60	1,96	21,56
47	0,95	44,65	4,47	49,12
24,2	1,00	24,20	2,42	26,62
33,8	0,90	30,42	3,04	33,46
51,8	1,00	51,80	5,18	56,98
180	0,90	162,00	16,20	178,20
16,2	0,90	14,58	1,46	16,04
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>589,38</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>9,82</b>

Elaborado por: El grupo de investigación

## Preparacion esmalte LH

**Tabla 140.** Tiempo estándar de preparación esmalte LH

Tiempo Promedio	Valoracion %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$	%	$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
10	0,90	9,00	0,90	9,90
73,2	0,95	69,54	6,95	76,49
83,8	0,95	79,61	7,96	87,57
26,4	1,00	26,40	2,64	29,04
28	0,95	26,60	2,66	29,26
45,2	1,00	45,20	4,52	49,72
14,6	0,90	13,14	1,31	14,45
70,2	1,00	70,20	7,02	77,22
16,6	0,90	14,94	1,49	16,43
25,2	0,90	22,68	2,27	24,95
12,6	0,90	11,34	1,13	12,47
26	0,95	24,70	2,47	27,17
44,8	0,95	42,56	4,26	46,82
39,4	1,00	39,40	3,94	43,34
26,6	0,95	25,27	2,53	27,80
88,8	1,00	88,80	8,88	97,68

12,2	0,90	10,98	1,10	12,08
76,4	1,00	76,40	7,64	84,04
14	0,90	12,60	1,26	13,86
59,4	0,90	53,46	5,35	58,81
89	1,00	89,00	8,90	97,90
12,2	0,90	10,98	1,10	12,08
11,6	0,95	11,02	1,10	12,12
Total Tiempo Estandar (seg)				961,20
Total Tiempo Estandar (min)				16,02

Elaborado por: El grupo de investigación

## Preparacion esmalte RH

Tabla 141. Tiempo estándar de preparación esmalte RH

Tiempo Promedio	Valoracion %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$		$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
12,8	0,90	11,52	1,15	12,67
12,8	0,95	12,16	1,22	13,38
26,2	0,95	24,89	2,49	27,38
72,4	1,00	72,40	7,24	79,64
43	0,95	40,85	4,09	44,94
21,8	1,00	21,80	2,18	23,98
41,8	0,90	37,62	3,76	41,38
41	1,00	41,00	4,10	45,10
37,8	0,90	34,02	3,40	37,42
15,6	0,90	14,04	1,40	15,44
15,6	0,90	14,04	1,40	15,44
38,8	0,95	36,86	3,69	40,55
44,2	0,95	41,99	4,20	46,19
27	1,00	27,00	2,70	29,70
21,6	0,95	20,52	2,05	22,57
18,4	1,00	18,40	1,84	20,24
77,4	0,90	69,66	6,97	76,63
18,2	1,00	18,20	1,82	20,02
85,4	0,90	76,86	7,69	84,55
34,8	0,90	31,32	3,13	34,45
61	1,00	61,00	6,10	67,10
57,8	1,00	57,80	5,78	63,58
10,4	0,95	9,88	0,99	10,87
12,6	0,90	11,34	1,13	12,47
Total Tiempo Estandar (seg)				885,69
Total Tiempo Estandar (min)				14,76

Elaborado por: El grupo de investigación

## Aplicación color LH

**Tabla 142.** Tiempo estándar de aplicación color LH

Tiempo Promedio	Valoración %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
TP=Tn/n	%	TB=TP*Valoración%	TB*0.10	TP=TB+S
77,2	0,90	69,48	6,95	76,43
47,6	0,95	45,22	4,52	49,74
36,8	0,95	34,96	3,50	38,46
12,8	1,00	12,80	1,28	14,08
40,2	0,95	38,19	3,82	42,01
41,4	1,00	41,40	4,14	45,54
7,4	0,90	6,66	0,67	7,33
7,8	1,00	7,80	0,78	8,58
45,2	0,90	40,68	4,07	44,75
37,4	0,90	33,66	3,37	37,03
28,4	0,90	25,56	2,56	28,12
16,6	0,95	15,77	1,58	17,35
9,8	0,95	9,31	0,93	10,24
15,2	1,00	15,20	1,52	16,72
28,8	0,95	27,36	2,74	30,10
29,2	1,00	29,20	2,92	32,12
17,8	0,90	16,02	1,60	17,62
29,2	1,00	29,20	2,92	32,12
37,4	0,90	33,66	3,37	37,03
86,8	0,90	78,12	7,81	85,93
18,2	1,00	18,20	1,82	20,02
15,6	1,00	15,60	1,56	17,16
100,4	0,95	95,38	9,54	104,92
12	0,90	10,80	1,08	11,88
64,2	0,90	57,78	5,78	63,56
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>888,81</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>14,81</b>

Elaborado por: El grupo de investigación

## Aplicación color RH

**Tabla 143.** Tiempo estándar de aplicación color RH

Tiempo Promedio	Valoración %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
TP=Tn/n	%	TB=TP*Valoración%	TB*0.10	TP=TB+S
104,4	0,90	93,96	9,40	103,36

53,2	0,95	50,54	5,05	55,59
54,2	0,95	51,49	5,15	56,64
9,8	1,00	9,80	0,98	10,78
34,6	0,95	32,87	3,29	36,16
42,6	1,00	42,60	4,26	46,86
14,8	0,90	13,32	1,33	14,65
11	1,00	11,00	1,10	12,10
44,8	0,90	40,32	4,03	44,35
40,4	0,90	36,36	3,64	40,00
22	0,90	19,80	1,98	21,78
19,8	0,95	18,81	1,88	20,69
14,6	0,95	13,87	1,39	15,26
20,8	1,00	20,80	2,08	22,88
26,8	1,00	26,80	2,68	29,48
26,2	1,00	26,20	2,62	28,82
8,8	0,90	7,92	0,79	8,71
19,8	1,00	19,80	1,98	21,78
30,6	0,90	27,54	2,75	30,29
69,4	0,90	62,46	6,25	68,71
14,6	1,00	14,60	1,46	16,06
26,6	1,00	26,60	2,66	29,26
12	0,95	11,40	1,14	12,54
158,2	0,90	142,38	14,24	156,62
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>903,36</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>15,06</b>

Elaborado por: El grupo de investigación

## Aplicación barniz LH

Tabla 144. Tiempo estándar de aplicación barniz LH

Tiempo Promedio	Valoración %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$		$TB=TP*Valoracion\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
47,8	0,90	43,02	4,30	47,32
45,4	0,95	43,13	4,31	47,44
35	0,95	33,25	3,33	36,58
22,6	1,00	22,60	2,26	24,86
10,6	0,95	10,07	1,01	11,08
18	1,00	18,00	1,80	19,80
31,2	0,90	28,08	2,81	30,89
28,2	1,00	28,20	2,82	31,02
12,2	0,90	10,98	1,10	12,08
23,6	0,90	21,24	2,12	23,36
30	0,90	27,00	2,70	29,70



63,4	0,95	60,23	6,02	66,25
18	0,95	17,10	1,71	18,81
26	1,00	26,00	2,60	28,60
38,2	0,95	36,29	3,63	39,92
51,2	1,00	51,20	5,12	56,32
12,2	0,90	10,98	1,10	12,08
35,4	1,00	35,40	3,54	38,94
45,8	0,90	41,22	4,12	45,34
5,2	0,90	4,68	0,47	5,15
7,8	1,00	7,80	0,78	8,58
66,2	1,00	66,20	6,62	72,82
15,2	0,95	14,44	1,44	15,88
142,4	0,90	128,16	12,82	140,98
<b>Total Tiempo Estandar (seg)</b>				<b>863,80</b>
<b>Total Tiempo Estandar (min)</b>				<b>14,40</b>

Elaborado por: El grupo de investigación

## Aplicación barniz RH

**Tabla 145.** Tiempo estándar de aplicación barniz RH

Tiempo Promedio	Valoración %	Tiempo Basico	Suplementos %	Tiempo Tipo
$TP=Tn/n$	%	$TB=TP*Valoración\%$	$TB*0.10$	$TP=TB+S$
51,4	0,90	46,26	4,63	50,89
43	0,95	40,85	4,09	44,94
44,8	0,95	42,56	4,26	46,82
19,4	1,00	19,40	1,94	21,34
13,4	0,95	12,73	1,27	14,00
12,8	1,00	12,80	1,28	14,08
26	0,90	23,40	2,34	25,74
21,2	1,00	21,20	2,12	23,32
11	0,90	9,90	0,99	10,89
37,8	0,90	34,02	3,40	37,42
40,6	0,90	36,54	3,65	40,19
59,8	0,95	56,81	5,68	62,49
9	0,95	8,55	0,86	9,41
27,8	1,00	27,80	2,78	30,58
57,2	0,95	54,34	5,43	59,77
42,4	1,00	42,40	4,24	46,64
31,4	0,90	28,26	2,83	31,09
12,2	1,00	12,20	1,22	13,42
42,4	0,90	38,16	3,82	41,98
23,8	0,90	21,42	2,14	23,56
7,8	1,00	7,80	0,78	8,58

6,2	1,00	6,20	0,62	6,82
52	0,95	49,40	4,94	54,34
19,2	0,90	17,28	1,73	19,01
184,2	0,90	165,78	16,58	182,36
Total Tiempo Estandar (seg)				919,67
Total Tiempo Estandar (min)				15,33

**Elaborado por:** El grupo de investigación

**Datos Personales del Tutor:**

**Nombres:** Medardo Ángel

**Apellidos:** Ulloa Enríquez

**Fecha de nacimiento:** 17/09/1957

**Teléfonos:** 0992741822

**E-mail:** Medardo.ulloa@utc.edu.ec

**Estudios:** Doctorado

**Títulos obtenidos:** Doctor en Ciencias Técnicas



**Nombres y Apellidos:** Darwin Andrés Cortez Gavilanez

**Documento de identidad:** 050444735-0

**Fecha de Nacimiento:** 18 de Julio de 1995

**Lugar de Nacimiento:** Salcedo, Ecuador

**Edad:** 23 años

**Estado Civil:** Soltero

**Ciudad de Domicilio:** Salcedo

**Número Celular:** 0998312514

**Correo Electrónico:** Darwin.cortez0@utc.edu.ec

**ESTUDIOS PRIMARIOS:**

Escuela “Gonzales Suarez”

Salcedo

**ESTUDIOS SECUNDARIOS:**

Instituto Superior Tecnológico “Ramon Barba Naranjo”

Bachiller Técnico Industrial, Especialización: mecanizado y construcciones metalicas

Latacunga – Ecuador

**ESTUDIOS SUPERIORES:**

Universidad Técnica de Cotopaxi

Actualmente cursando Noveno Semestre de Ingeniería Industrial

Latacunga – Ecuador

**Nombres y Apellidos:** Wilson Rodrigo Fabara Quintana

**Documento de identidad:** 050361530-4

**Fecha de Nacimiento:** 24 de Enero de 1997

**Lugar de Nacimiento:** Latacunga, Ecuador

**Edad:** 21 años

**Estado Civil:** Soltero

**Ciudad de Domicilio:** Latacunga

**Número Celular:** 0958775978

**Correo Electrónico:** wilson.fabara4 @utc.edu.ec

**ESTUDIOS PRIMARIOS:**

Escuela “Pantaleón Estupiñan”

**ESTUDIOS SECUNDARIOS:**

Colegio Técnico Industrial “Dr. Trajano Naranjo I”

Bachiller Técnico Industrial, Especialización: Instalaciones de Equipos y Maquinas Eléctricas

Latacunga – Ecuador

**ESTUDIOS SUPERIORES:**

Universidad Técnica de Cotopaxi

Actualmente cursando Noveno Semestre de Ingeniería Industrial

Latacunga – Ecuador

