UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

"OPTIMIZACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DEL BUGGY DUMPER CONCRETERO EN LA EMPRESA SECONSTRU MEDIANTE LA ESTANDARIZACIÓN DE SUS PROCESOS**"**

Trabajo de Titulación bajo la modalidad de Propuesta Metodológica, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

AUTOR:

Edwin Geovanny Villacís Villalba

TUTOR:

Ing. Mg. Edwin Ramiro Ocaña Raza

AMBATO – ECUADOR

2017

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de tutor del trabajo de grado: "**OPTIMIZACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DEL BUGGY DUMPER CONCRETERO EN LA EMPRESA SECONSTRU MEDIANTE LA ESTANDARIZACIÓN DE SUS PROCESOS**", presentado por el ciudadano Edwin Geovanny Villacís Villalba, CERTIFICO, que dicho proyecto ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ambato,Agosto de 2017.

Ing. Mg. Edwin Ramiro Ocaña Raza
TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

El presente trabajo de investigación: "**OPTIMIZACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DEL BUGGY DUMPER CONCRETERO EN LA EMPRESA SECONSTRU MEDIANTE LA ESTANDARIZACIÓN DE SUS PROCESOS**", es absolutamente original, auténtica y personal; en tal virtud el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato,Agosto de 2017

_____

Edwin Geovanny Villacís Villalba

C.I. 1803142049

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Edwin Geovanny Villacís Villalba, declaro ser autor de la Propuesta Metodológica, titulada "**OPTIMIZACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DEL BUGGY DUMPER CONCRETERO EN LA EMPRESA SECONSTRU MEDIANTE LA ESTANDARIZACIÓN DE SUS PROCESOS**", como requisito para optar al grado de "Ingeniero Industrial", autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 22 días del mes de Agosto de 2017, firmo conforme:

Autor: Edwin Geovanny Villacís Villalba

Firma: _____

Número de Cédula: 1803142049

Dirección: Av. Atahualpa y Solís Morán

Correo Electrónico: ciclon_trevol77@hotmail.com

Teléfono: 032587360 - 0998208805

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Informe de Investigación Científico, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, previa la obtención del Título de Ingeniero Industrial por lo tanto autorizamos al postulante a la presentación a efectos de su sustentación pública.

Ambato, Agosto de 2017

_____

Ing. Patricio Eduardo Sánchez Díaz

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

_____

Ing. Leonardo Guillermo Cuenca Navarrete

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

_____

Ing. Lorena Elizabeth Cáceres Miranda

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por haberme permitido realizarme en mi profesión, a mis padres por el inmenso apoyo que me brindan para lograr el objetivo que me he propuesto.

Edwin Geovanny

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Institución que me ha permito continuar con mis estudios, a mis profesores que día a día se han esforzado por brindarme sus conocimientos, y en especial a mi Director de Tesis con el cual hemos trabajado en el desarrollo de la presente propuesta.

Gracias

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: "**OPTIMIZACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DEL BUGGY DUMPER CONCRETERO EN LA EMPRESA SECONSTRU MEDIANTE LA ESTANDARIZACIÓN DE SUS PROCESOS**"

AUTOR: Edwin Geovanny Villacís Villalba
TUTOR: Ing. Mg. Edwin Ramiro Ocaña Raza

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de titulación hace referencia a la optimización de la línea de producción del buggy dumper concretero en la empresa SECONSTRU mediante la estandarización de sus procesos. Fue necesario considerar el diseño de los elementos que forman parte de la máquina, los procesos de fabricación y la revisión del proceso de ensamble de la máquina con sus respectivos parámetros de control para optimizar los procesos. Se inició detallando los procesos actuales de construcción del buggy dumper concretero en base al mapa de procesos, se realizó los flujos de los procesos, diagrama de operaciones y diagrama de ensamble. Gracias a una matriz de priorización se identificó que los procesos de diseño y suelda son los más críticos. Se identificó cada una de las partes que conforman la máquina mediante el diseño de planos, también se generaron formatos para controlar la producción diaria, tiempos de actividades, reportes de daños y ordenes de producción. Mediante la estandarización se llegará a optimizar la línea de producción del buggy dumper concretero, lo cual permitirá que la empresa tenga ventajas competitivas con relación a otros productos semejantes.

Descriptores: buggy dumper concretero, control, estandarización, optimización, proceso, flujos de proceso, registros.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

THEME: "OPTIMIZATION OF THE PRODUCTION LINE FOR THE CONCRETE BUGGY DUMPER OF SECONSTRU COMPANY BY THE STANDARDIZATION OF ITS PROCESSES"

AUTHOR: Edwin Geovanny Villacís Villalba

TUTOR: Eng. Mg. Edwin Ramiro Ocaña Raza

ABSTRACT

This degree work refers to the optimization of the production line of the concrete buggy dumper in SECONSTRU Company through the standardization of the processes. For this it was necessary to consider the design of the elements that are part of the machine, the manufacturing processes and the revision of the assembly process of the machine with its particular parameters of control to optimize the processes. It started detailing the current processes of the concrete buggy dumper construction based on the processes map, it performed the process of flows, flowchart, and assembly diagram. Due to a matrix of prioritization it was identified the design and soldering processes that are the most critical. It was identified each of the parts that make up the machine through the design of plans, also it generated formats to control daily production, activities times, reports of damage and orders of the production. Though the standardization the line of the production of the concrete buggy dumper will become optimized, which it will allow the company to have competitive advantages in relation with other similar products.

Descriptors: concrete buggy dumpers, control, standardization, optimization, process, process flows, records.

INDICE GENERAL DE CONTENIDO

CAPITULO I

INTRODUCCION

Introducción 1

Antecedentes 2

Justificación..... 3

Objetivos 5

Objetivo General 5

Objetivos Específicos..... 5

CAPITULO II

INGENIERIA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa..... 6

Descripción general del proceso de construcción del Buggy Dumper 8

Recepción de materia prima..... 8

Medición 9

Corte de materiales..... 10

Pulido 11

Torneado 12

Barolado 13

Doblado 14

Soldadura..... 15

Pintura 17

Control de calidad 18

Área de estudio..... 18

Modelo operativo 19

Desarrollo del modelo operativo 19

Diseño de la máquina 19

Proceso de fabricación del Buggy Dumper Concretero 20

CAPITULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta 21

Identificación de los procesos actuales de SECONSTRU 21

Procesos actuales 22

Priorización de los procesos 22

Descripcion de materiales empleados 23

Mangueras 23

Codos 24

Neplos 25

Ferrula 25

Máquina remachadora de mangueras 26

Mando tres posiciones 27

Materiales de perfileria 27

Materiales de tornería 29

Resultados esperados 31

Diagrama de ensamble 32

Costo y Administración 50

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones 51

Recomendaciones 52

Bibliografía 53

ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1. Layout de la Fabrica SECONSTRU 7
Figura 2: Materia prima 9
Figura 3. Medicion 10
Figura 4. Corte de materiales 11
Figura 5. Pulido 12
Figura 6. Torneado 13
Figura 7. Barolado 14
Figura 8. Doblado 15
Figura 9. Suelda 16
Figura 10. Pintura 17
Figura 11. Modelo Operativo 19
Figura 12. Mapa de procesos 21
Figura 13. Soporte estructural chasis 33
Figura 14. Soporte estructural cabina 34
Figura 15. Soporte estructural plato 35
Figura 16. Soporte estructural ruedas 36
Figura 17. Soporte estructural manubrio 37
Figura 18. Operaciones soporte estructural chasis 39
Figura 19. Operaciones soporte estructural chasis 40
Figura 20. Operaciones soporte estructural cabina 41
Figura 21. Operaciones cabina 42
Figura 22. Operaciones soporte plato 43
Figura 23. Operaciones plato 44
Figura 24. Operaciones soporte estructural ruedas 45
Figura 25. Operaciones ruedas 46
Figura 26. Operaciones soporte estructural volante 47
Figura 27. Operaciones volante 48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Recepción de materia prima 8
Tabla 2. Medición 10
Tabla 3. Corte de materiales 11
Tabla 4. Pulido 12
Tabla 5. Torneado de partes 13
Tabla 6. Barolado 14
Tabla 7. Doblado 15
Tabla 8. Soldadura 16
Tabla 9. Pintura 17
Tabla 10. Control de calidad 18
Tabla 11. Area de estudio 18
Tabla 12. Procesos actuales de SECONSTRU 22
Tabla 13. Priorización de procesos de SECONSTRU 22
Tabla 14. Valores de Ponderación 23
Tabla 15. Características de mangueras 24
Tabla 16. Características codos 24
Tabla 17. Características neplos 25
Tabla 18. Pasos para remachar la manguera en la ferrula 25
Tabla 19. Maquina remachadora de mangueras 26
Tabla 20. Mando tres por dos posiciones 27
Tabla 21. Lista de materiales de perfileria 28
Tabla 22. Lista de materiales de ferretería 29
Tabla 23. Lista de motores 29
Tabla 24. Lista de materiales de tornería 30
Tabla 25. Lista de implementos hidráulicos 30
Tabla 26. Costo de la fabricación 31
Tabla 27. Diagrama de ensamble del Buggy Dumperr 32
Tabla 28. Resumen de actividades y tiempo 38
Tabla 29. Porcentajes Chasis 40
Tabla 30. Porcentaje cabina 42

Tabla 31. Porcentaje plato 44
Tabla 32. Porcentaje Ruedas 46
Tabla 33. Porcentaje Volante 48
Tabla 34. Cronograma de actividades enero a junio 2017 49
Tabla 35. Costo de la propuesta 50

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Tema:

"Optimización de la línea de producción del Buggy Dumper Concretero en la empresa SECONSTRU mediante la estandarización de sus procesos".

Introducción:

Los Buggy dumper concretero son ideales para cualquier área de trabajo, su principal función es transportar cargas cómodamente y sin esfuerzo, su diseño es apto para soportar el acarreo y transporte de cargas pesadas con una excelente tracción en condiciones reales de la obra, sin embargo estas máquinas en Latinoamérica aún no tienen gran aceptación en el mercado principalmente por el elevado precio que tiene su importación; razón por la cual la fabricación nacional es la mejor opción para abaratar costos y expandir el mercado de este producto en la industria de la construcción, y para lograr que su calidad sea comparable a los productos extranjeros se requiere utilizar metodologías internacionales de mejora continua.

La industria de construcción es una de las más grandes en nuestro país y es de suma importancia para el crecimiento de la economía, por su aporte tanto en la cantidad de empresas dedicadas a actividades directas y relacionadas, así como por el efecto multiplicador generado por la mano de obra empleada, ya que se considera a esta industria como el mayor empleador del mundo. Según Estudios en el Ecuador existen 14.366 establecimientos económicos dedicados a actividades relacionadas

con la industria de la construcción, por tal motivo desde el punto de vista industrial este sector es estratégicamente productivo y apto para el ingreso de productos que favorezcan a aumentar su producción.

La empresa SECONSTRU es pionera en la fabricación de este producto razón por la cual aún se presentan varios inconvenientes a la hora de estandarizar sus procesos, razón por la cual el tiempo y costo de producción por unidad es demasiado elevado por lo que se propone mediante la metodología Learn Manufacturing reducir dichos parámetros y obtener una línea de producción del buggy dumper concretero mucho más eficiente. La empresa tiene en sus registros que la producción del buggy dumper concretero requiere de once procesos principales los mismos que se han analizado para determinar cómo mejorarlos en base a sus diagramas de flujo y el tiempo que toma realizar cada proceso.

Antecedentes

Actualmente, se hace frente a un mercado competitivo, donde se impulsan nuevas tecnologías, los clientes son cada vez más estrictos y exigen productos con características que satisfagan sus necesidades. Es por ello que las organizaciones deben de trabajar para la satisfacción total de sus clientes, mediante un proceso de mejora continua e implementar normas estandarizadas para lograr la calidad máxima de los productos que ofrecen. Dichos sistemas de gestión de la calidad son modelos de gestión que reúnen una serie de pautas genéricas las cuales cada vez son más rigurosas y con estándares difíciles de cumplir.

Para lograrlo se debe cambiar el enfoque de la gestión de la optimización de tecnologías independientes y los departamentos verticales por optimizar el flujo de productos y servicios a través de cadenas de valor enteras que fluyen horizontalmente a través de tecnologías, activos y departamentos. Siempre hay muchas ideas interesantes para la mejora, pero un plan general y la visión de una organización es fundamental para la coordinación general de los esfuerzos, sobre todo en los grandes sistemas.

Por esta razón, grandes empresas a nivel mundial han implementado ese enfoque como una estrategia de negocios para mejorar la calidad de los productos y servicios, mejorar la eficiencia de los procesos, aumentar la satisfacción del cliente y aumentar la rentabilidad. Pero últimamente, investigadores y expertos en el tema han encontrado hallazgos que evidencian dificultades en la implementación de este tipo de enfoques en pequeñas y medianas empresas (PYMES).

El buggy dumper concretero es un equipo utilizado para trabajos de acarreo de material, brindando mayor rapidez en la transportación y un rendimiento 4 veces superior a una carretilla normal utilizando así una menor cantidad de trabajadores. En el país es fabricado en versiones de 100Kg, 200Kg y 300Kg. Por estas características el buggy dumper concretero se convierte en la nueva opción para el transporte de material sustituyendo a la tradicional carretilla.

En el año 2015 la empresa SECONSTRU realiza por primera vez un prototipo de tamaño real del buggy dumper concretero bajo el diseño propio de la empresa, dichos planos se encuentran en los documentos de la empresa en base a los cuales se propondrá la optimización de procesos para mejorar la productividad de la línea de producción del buggy dumper. El proceso es empírico por lo cual se motivó a realizar el presente proyecto de estandarización de procesos.

Justificación

La presente investigación es de mucho **interés** para la fabricación del buggy dumper concretero ya que se podrá establecer las bases para la optimización de recursos el rendimiento en la producción del mismo.

La **importancia** de la estandarización del proceso de fabricación radica en que se analizan los procesos y procedimientos de una manera detallada, mejorando la eficiencia de los procesos que intervienen, además la disminución de desperdicios, mano de obra e insumos durante el proceso. Lo cual permitirá incrementar las utilidades de la empresa y mejorar las condiciones laborales de los trabajadores.

La actual propuesta tendrá un **impacto** positivo en los procesos que intervienen en la fabricación del buggy dumper concretero por que se logrará establecer un sistema organizado de producción con parámetros que contribuyan al manejo eficaz de los recursos materiales y humanos para así, ofrecer un producto que sea de referente en calidad.

Existe **factibilidad** para realizar el trabajo investigativo porque se cuenta con los conocimientos y la experiencia suficiente del investigador y se tiene suficiente acceso a la información de la empresa, en cuanto a temas de mejora en los procesos se cuenta con bibliografía especializada y la correcta guía por parte del tutor de la investigación, con dichos recursos se tiene previsto la culminación del trabajo de titulación.

La propuesta tiene **utilidad teórica** porque contribuye con la ciencia a través de temáticas relacionadas al problema que se desea solucionar el investigador mientras que posee una **utilidad práctica** que se la demuestra a través de la presentación de la propuesta de solución al problema investigado.

La presente propuesta pretende **beneficiar** directamente a todas las personas que laboran en las instalaciones de la empresa SECONSTRU, generando un mejor ambiente de trabajo y mayor estabilidad económica a la empresa.

Objetivos

Objetivo General

Optimizar la línea de producción del Buggy Dumper Concretero en la empresa SECONSTRU mediante la estandarización de sus procesos

Objetivos Específicos

- Determinar el proceso actual de producción del Buggy Dumper Concretero de SECONSTRU para conocer su secuencia mediante su caracterización
- Identificar los elementos componentes del Buggy Dumper Concretero de SECONSTRU para conocer sus medidas, mediante técnicas de dibujo industrial.
- Diseñar formatos de control que aseguren que el Buggy Dumper Concretero que sale de la planta cumpla con los estándares exigidos por los clientes.

CAPITULO II
INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

La empresa SECONSTRU está ubicada en el cantón Ambato de la provincia de Tungurahua en el sector de Huachi Chico, barrio La Esperanza. La empresa está dedicada a la fabricación de concreteras y equipos para la construcción como andamios, parihuelas, cilindros y carretillas, además se brinda el servicio de mantenimiento y alquiler de maquinaria.

La empresa está distribuida con las siguientes áreas:

- Bodega
- Oficina de Administración
- Parqueadero
- Compresores y generador
- Cortado y doblado
- Vestidores
- Mantenimiento
- Ensamble
- Suelda
- Torno
- Abastecimiento de materiales
- Pintura
- Servicios Higiénicos
- Almacenamiento de producto terminado

A continuación, se ilustra la distribución actual de la fábrica SECONSTRU

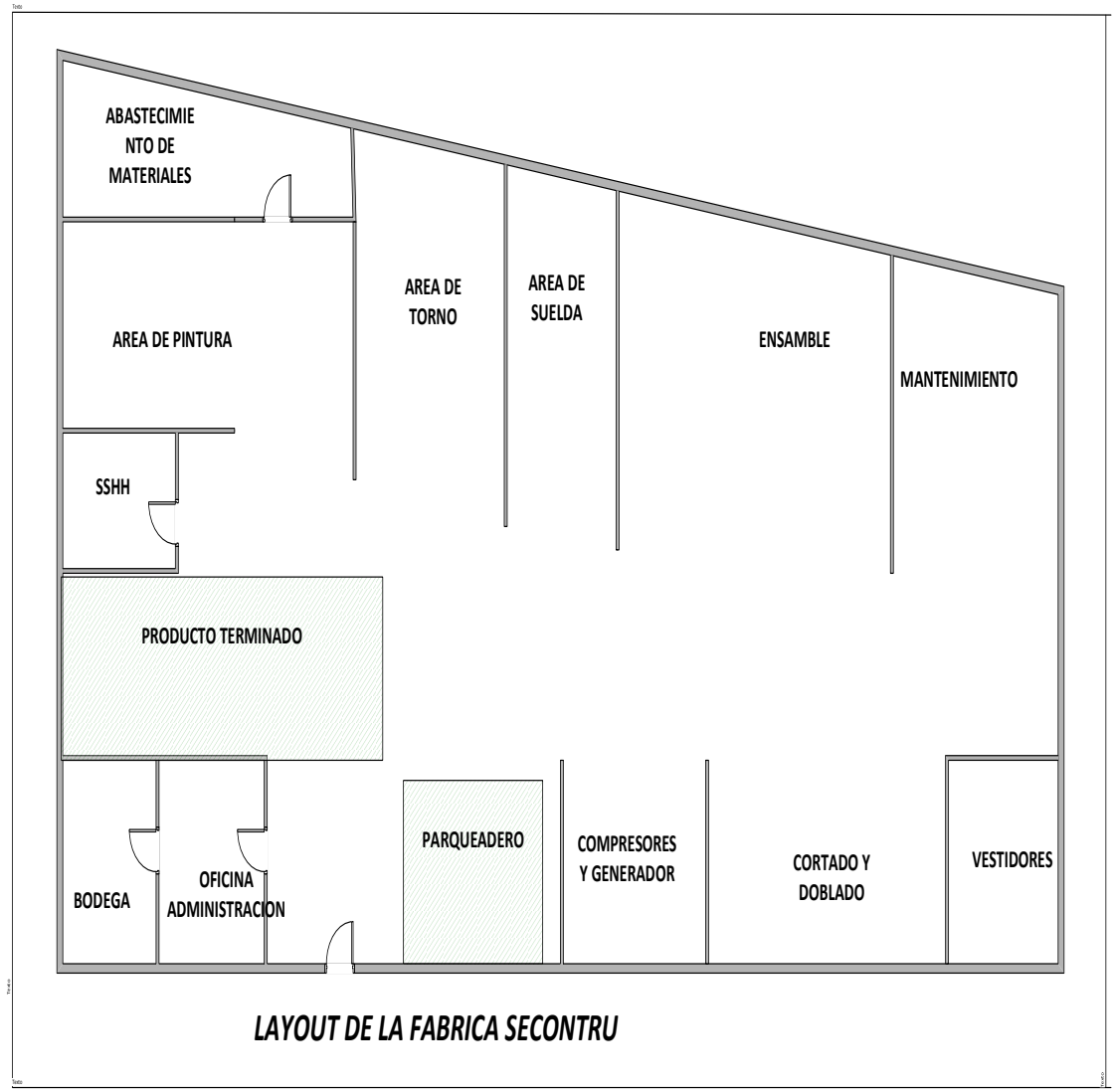


Figura 1. Layout de la Fábrica SECONSTRU
Elaborado por: Geovanny Villacís

En la fabricación del buggy dumper concretero se identificaron como causas predominantes actualmente la incorrecta ubicación de los prefabricados, lo que conlleva a pérdidas económicas. De igual manera en el actual proceso productivo no se determinan parámetros de control adecuadamente, esto influye en la baja productividad.

Además, el inadecuado proceso de soldadura ocasiona muchas de las veces fallas en los elementos ensamblados; es decir no cumple con los parámetros de calidad establecidos para el efecto

Los operarios de SECONSTRU conocen sus funciones durante el proceso productivo, pero a criterio verbal del jefe de la empresa, ya que no se cuenta con la debida organización, documentación, ni mucho menos diseños y procesos; estandarizar para fabricación en serie o en cantidades grandes, es la pretensión de SECONSTRU.

Descripción general del proceso de construcción del Buggy Dumper Concretero para la obra civil

El proceso de fabricación del buggy dumper concretero tiene las siguientes etapas:

Recepción de materia prima

En esta etapa se selecciona la materia prima requerida la cual se encuentra almacenada en el área de bodega. Los materiales a utilizarse son canales UPN, UC, ángulos, planchas metálicas, varillas, cañerías, rejillas, pletinas, pernos, arandelas, tuercas, motor estacionario, bomba hidráulica, motores hidráulicos, chumaceras, aros, llantas, retenedores, rodamientos, eje de transmisión, bocines, entre otros. La persona encargada de realizar la recepción de materiales es el líder de los obreros.

A continuación, se detalla esta etapa del proceso

Tabla 1. Recepción de materia prima

RECEPCION DE MATERIA PRIMA	
OBJETIVO	Recibir la materia prima
MAQUINARIA	Carretillas y carritos de transporte
METODO DE TRABAJO	Bajo petición verbal se recibe los materiales y se los lleva a zona de producción
MANO DE OBRA	Líder de obreros
MEDIO AMBIENTE	Almacenamiento adecuado de materias que puedan contaminar el ambiente
MATERIA PRIMA	Canales de UPN, UC, ángulos, planchas, varillas, cañerías, rejillas, pletinas, pernos, arandelas, tuercas, motor estacionario, bomba hidráulica, motores hidráulicos, chumaceras, aros, llantas, retenedores, rodamientos, eje de transmisión, bocines

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

Se ilustra a continuación el área de bodega en donde se almacenan las materias primas y demás insumos que se utilizaran en la fabricación de la máquina.

Figura 2: Materia prima
Fuente: SECONTRU

Medición

A partir de las especificaciones y de las medidas requeridas por el cliente se procede a medir los materiales que van a formar parte del buggy dumper concretero, teniendo como referencia los planos de la máquina, como método de trabajo se aplica el tipo de medida de acuerdo a la pieza utilizando el flexómetro, calibrador, graduadores; entre otros, en donde el responsable de la medición es el operario con mayor antigüedad y experiencia el mismo que ha sido capacitado para dicho proceso, cuidando siempre la limpieza del puesto de trabajo para evitar daños al ambiente.

En la siguiente tabla se detalla el proceso de medición de cada fracción que formara parte del buggy dumper concretero.

Tabla 2. Medición

MEDICION	
OBJETIVO	Realizar las mediciones
MAQUINARIA	Calibrador, regla graduada, flexómetro, graduador
METODO DE TRABAJO	Se realizan las mediciones con la orden del jefe de producción
MANO DE OBRA	Obrero de producción
MEDIO AMBIENTE	Limpieza del lugar de trabajo
MATERIA PRIMA	Canales de UPN, UC, ángulos, planchas, varillas, cañerías, rejillas, platinas, eje de transmisión. Planos de la maquina

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

En la siguiente ilustración se muestra la actividad de medición

Figura 3. Medición
Fuente: SECONTRU

Corte de materiales

Con la ayuda de la cortadora de hierro tipo industrial se van cortando los elementos que formaran parte del chasis, cabina, soportes, bañera, volante, aplicando el método de corte con máquina, contando con la protección necesaria para evitar accidentes y teniendo como materia prima, planchas metálicas, varillas y tubos.

Se debe cuidar siempre la limpieza del puesto de trabajo, recolectando los deshechos en recipientes adecuados para el desperdicio generado.

En la siguiente tabla se detalla el proceso de corte:

Tabla 3. Corte de materiales

CORTE	
OBJETIVO	Cortar partes integradoras de la máquina
MAQUINARIA	Cortadora de hierro tipo industrial
METODO DE TRABAJO	Se corta siempre utilizando el equipo de protección personal
MANO DE OBRA	Obrero de producción
MEDIO AMBIENTE	Cuidar de la limpieza del área de trabajo
MATERIA PRIMA	Hierro, tol, varillas, tubos

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

A continuación, se ilustra la etapa de corte de materiales para la construcción de la máquina.

Figura 4. Corte de materiales
Fuente: SECOSTRU

Pulido

Se procede a pulir cada pieza y elemento que forma parte de la máquina utilizando la pulidora con el objetivo de darle forma y quitar limalla, picos y severidades de la materia prima empleada, la persona encargada es el cortador, el cual debe utilizar el equipo de protección de manos, ojos, oídos y vías respiratorias. El método empleado es pulir pieza por pieza en su respectiva mesa de trabajo, cuidando que al final se recojan los residuos generados y que los mismos sean depositados en los recipientes destinados para el efecto para evitar contaminar el ambiente.

A continuación, se detalla el proceso de pulido.

Tabla 4. Pulido

PULIDO DE PARTES	
OBJETIVO	Pulir las partes que se cortaron para eliminar impurezas
MAQUINARIA	Pulidora
METODO DE TRABAJO	Pulir las partes que tienen imperfecciones, utilizar siempre equipo de protección personal
MANO DE OBRA	Obrero de producción
MEDIO AMBIENTE	Recoger las impurezas y limallas en recipientes adecuados
MATERIA PRIMA	Partes de la maquina

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

Se ilustra el proceso de pulido en la siguiente figura:

Figura 5. *Pulido*
Fuente: SECOSTRU

Torneado

Es uno de los procesos más importantes dentro de la construcción de la máquina, aquí se elaboran las piezas en donde calzan los rodamientos que soportaran la fuerza motriz del buggy dumper concretero con sus ejes de acero resistentes a la tracción y a la fuerza del motor, también se da forma a las piezas del manubrio, siendo el tornero el encargado de formar las piezas de acuerdo al plano de elementos y con los materiales seleccionados para el efecto, se usa el torno para lo cual el operador debe contar con el equipo de protección, cuidando siempre de la limpieza del puesto de trabajo para evitar accidentes y daños al ambiente.

A continuación, se detalla el proceso de torneado de las partes

Tabla 5. Torneado de partes

TORNEADO	
OBJETIVO	Tornear las partes que integran la maquina
MAQUINARIA	Torno
METODO DE TRABAJO	Tornear las partes donde calzan rodamientos y manubrio
MANO DE OBRA	Tornero
MEDIO AMBIENTE	Limpiar los residuos que desprende el torno
MATERIA PRIMA	Ejes de acero

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

Ilustración del proceso de torno

Figura 6. Torneado
Fuente: SECONTRU

Barolado

El operador encargado de este proceso le da la forma definitiva a las piezas que tienen forma cilíndrica cuidando los detalles y medidas según el diseño propuesto, utilizando la baroladora, el torno y pulidoras de mano para su trabajo, el método es manual y requiere de mucha concentración, debe contar con su equipo de protección y con el sitio de trabajo limpio después de realizar su tarea, recogiendo y depositando los residuos en los respectivos recipientes para evitar daños al ambiente.

A continuación, se detalla la etapa de barolado de partes que integran la maquina

Tabla 6. Barolado

BAROLADO	
OBJETIVO	Barolar piezas cilíndricas
MAQUINARIA	Baroladora
METODO DE TRABAJO	Barolar las piezas en la baroladora de operación manual
MANO DE OBRA	Obrero de producción
MEDIO AMBIENTE	Limpieza adecuada del lugar de trabajo
MATERIA PRIMA	Partes de la maquina

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

Se ilustra a continuación como se realiza manualmente el barolado de las piezas que tienen forma cilíndrica en el buggy dumper concretero.

Figura 7. Barolado
Fuente: SECONSTRU

Doblado

En esta etapa se realiza el doblado de partes que forman el buggy dumper concretero, utilizando la dobladora el operador procede mediante la revisión del plano de la máquina, teniendo cuidado de usar el equipo de protección personal para evitar accidentes laborales; la materia prima son tubos y planchas metálicas, luego de realizar su actividad se debe dejar limpio el puesto de trabajo para evitar daño al medio ambiente. En el caso de haber desperdicio debe ser depositado en los respectivos contenedores.

A continuación, se detalla el proceso de doblado

Tabla 7. Doblado

DOBLADO	
OBJETIVO	Doblar piezas maquina
MAQUINARIA	Dobladora
METODO DE TRABAJO	De acuerdo a los planos se dobla los materiales
MANO DE OBRA	Obrero de producción
MEDIO AMBIENTE	Limpieza adecuada del lugar de trabajo
MATERIA PRIMA	Tubos y plancha de tol

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

En la figura siguiente se muestra el proceso manual de doblado de piezas

Figura 8. Doblado
Fuente: SECONTRU

Soldadura

Es uno de los procesos que requieren más atención ya que mediante la suelda se realiza el ensamble de la mayoría de los componentes del buggy dumper concretero, aquí primero se selecciona los tipos de electrodos que se van a utilizar SMAW 6011, 6013, 7018, etc., el método de trabajo empleado se realiza en base al diagrama de ensamble de máquina, los encargados son los soldadores bajo la supervisión del jefe de producción, cuidando de utilizar el equipo de protección para suelda y el

lugar debe ser amplio y ventilado para evitar la contaminación del aire por vapores provenientes de la suelda.

A continuación, se detalla las actividades de soldadura.

Tabla 8. Soldadura

SOLDADURA	
OBJETIVO	Soldar partes
MAQUINARIA	Suelda SMAW
METODO DE TRABAJO	Se utiliza la suelda SMAW de acuerdo a las especificaciones realizadas por el jefe de producción. Utilizar el equipo de protección personal adecuado.
MANO DE OBRA	Soldador, Jefe de Producción
MEDIO AMBIENTE	Ventilación adecuada por la emisión de vapores al ambiente
MATERIA PRIMA	Partes de máquina

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

Se ilustra a continuación la forma como se suelda partes de la maquina

Figura 9. Suelda
Fuente: SECONTRU

Pintura

Se prepara primeramente la máquina para el pintado, la materia prima que se utiliza es pintura resistente a la humedad y al concreto por cuanto la máquina estará en contacto permanente con dichos elementos, se procede a limpiar las impurezas de la suelda y de óxido para luego aplicar un anticorrosivo, luego se aplica el fondo para inmediatamente proceder a las capas de pintura, mediante el soplete, tarea que es realizada por los pintores quienes deben usar su equipo de protección personal y cuidando de que los residuos de pintura y diluyentes sean almacenados en canecas para proceder a enviarlos al botadero para su tratamiento respectivo.

A continuación, se detalla el proceso de pintura

Tabla 9. Pintura

PINTURA	
OBJETIVO	Pintar la maquina terminada
MAQUINARIA	Compresor de aire, Sopletes
METODO DE TRABAJO	Terminada la maquina se procede a pintar a soplete
MANO DE OBRA	Obrero de producción, Jefe de Producción
MEDIO AMBIENTE	Ventilación adecuada por la emisión de sustancias toxicas
MATERIA PRIMA	Maquina terminada

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

En la siguiente ilustración se observa el proceso de pintura, y el buggy dumper concretero totalmente terminado

Figura 10. Pintura
Fuente: SECONTRU

Control de calidad

Una vez finalizado el proceso se procede a un control visual de la superficie de la maquinaria, se inspecciona si no existe rugosidades, si los terminados de la maquina son los establecidos. Y también se procede a la prueba de funcionamiento.

A continuación, se detalla el control de calidad

Tabla 10. Control de calidad

CONTROL DE CALIDAD	
OBJETIVO	Garantizar el funcionamiento adecuado de la maquina
MAQUINARIA	Buggy dumper concretero
METODO DE TRABAJO	Se realiza una prueba de funcionamiento
MANO DE OBRA	Jefe de Producción
MEDIO AMBIENTE	Ruidos y vibraciones por el funcionamiento de la maquinaria
MATERIA PRIMA	Maquina terminada

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

ÁREA DE ESTUDIO

En la siguiente tabla se describe las áreas de estudio del presente trabajo.

Tabla 11. Area de estudio

Dominio	**Tecnología y Sociedad**
Línea de investigación	Empresarialidad y productividad
Campo	Ingeniería industrial
Área	Optimización de la línea de producción
Aspecto	Estandarización de procesos
Objeto de estudio	Optimización de la línea de producción y estandarización de procesos
Periodo de análisis	Enero a Junio del 2016

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

MODELO OPERATIVO

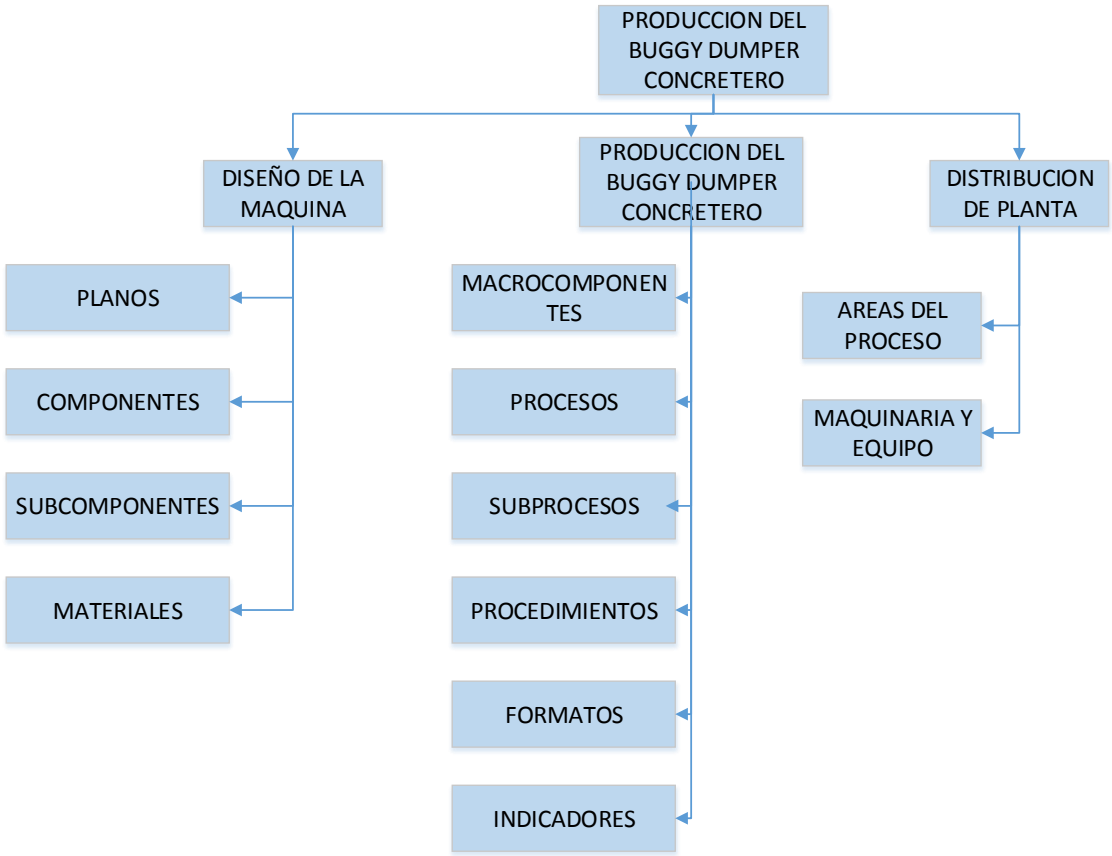


Figura 11. Modelo Operativo
Fuente: SECONSTRU
Elaborado por: Geovanny Villacís

DESARROLLO DEL MODELO OPERATIVO

Diseño de la máquina

En esta etapa del proceso productivo de SECONSTRU es muy importante el diseño del prototipo de la máquina con todos sus componentes, subcomponentes y medidas necesarias según el pedido del cliente y el lugar a donde vaya a funcionar, tomando en cuenta los planos y los materiales necesarios para su fabricación.

Proceso de fabricación del Buggy Dumper Concretero

El proceso de fabricación del Buggy Dumper Concretero tiene como elementos de entrada materiales, insumos, mano de obra, recurso humano, tecnológico y elementos de salida el prototipo fabricado de acuerdo a los requerimientos del cliente. En el desarrollo de los procesos se han establecido los siguientes subprocesos los cuales son:

- Diseño
- Preparado de materiales
- Medición
- Corte
- Torneado
- Barolado
- Doblado
- Ensamblado
- Suelda
- Pintura
- Control de calidad

Se desarrollarán procedimientos para la fabricación del buggy dumper concretero para que el personal se instruya y tenga como referencia en caso de cualquier duda acerca del proceso, también estos procedimientos ayudaran a la inducción del personal nuevo que ingrese a la planta.

Una vez identificado los subprocesos que se realizan dentro del proceso de fabricación del buggy dumper concretero, se deben establecer los documentos y registros de control de proceso (Anexo 1) y subprocesos, reporte de pérdida o daño de herramientas (Anexo 2), reporte para reposición de materiales (Anexo 3), ordenes de producción (Anexo 4), control diario de producción.

El manejo adecuado del proceso estandarizado se lo realizará oportunamente, los líderes del proceso y el personal operativo serán los encargados de llevarlo a cabo. Existirá la evidencia necesaria con la creación de documentos, procedimientos, registros previamente estandarizados.

CAPITULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta

Se procede al desarrollo de la propuesta acorde a lo planteado en el modelo operativo:

Identificación de los procesos actuales de SECONSTRU

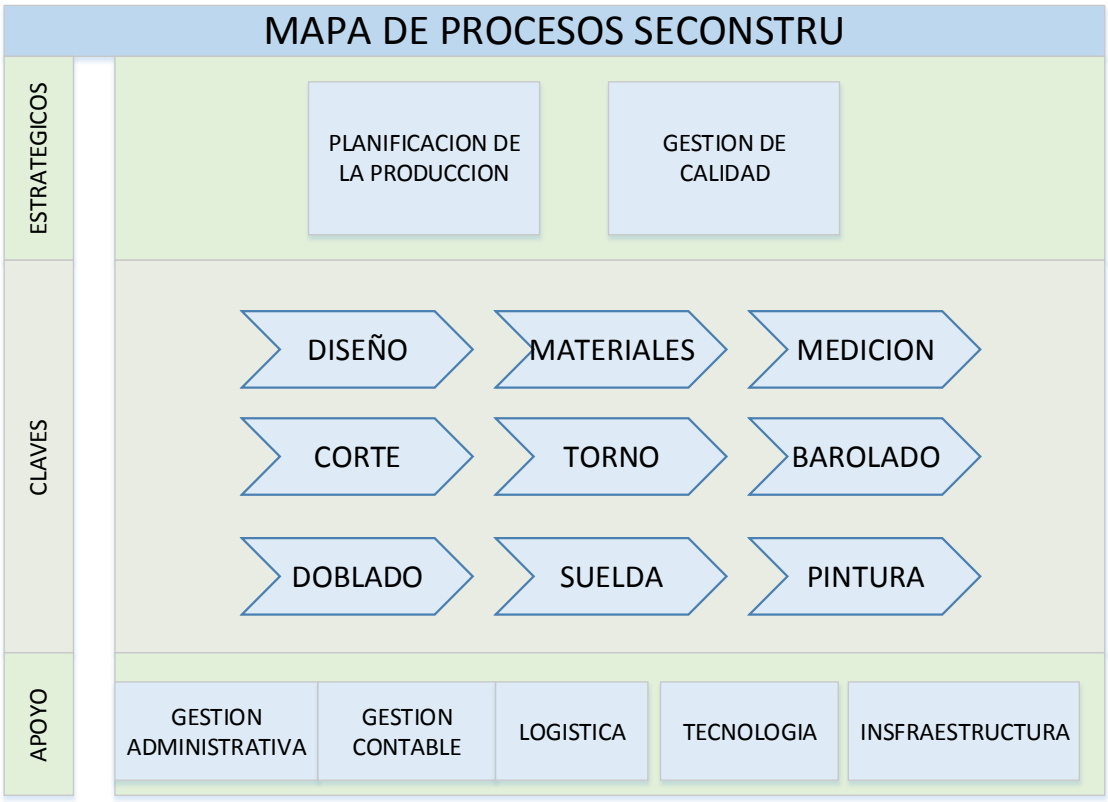


Figura 12. Mapa de procesos
Fuente: SECONSTRU
Elaborado por: Geovanny Villacís

PROCESOS ACTUALES

A continuación, se detallan todos los procesos de la fábrica.

Tabla 12. Procesos actuales de SECONSTRU

PROCESOS
Diseño
Preparado de materiales
Medición
Corte
Torno
Barolado
Doblado
Suelda
Pintura

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

PRIORIZACION DE LOS PROCESOS

Se analizó con una matriz de priorización las distintas etapas de producción del buggy dumper concretero.

Tabla 13. Priorización de procesos de SECONSTRU

	Costo	Tiempo de realización	Costeo de calidad	Cuello de botella	Otros	Promedio
Diseño	4	4	4	4	3	3,8
Preparación de materiales	4	2	3	2	3	2,8
Medición	3	3	3	3	3	3,0
Corte	3	3	3	3	3	3,0
Torno	3	3	4	3	3	3,2
Barolado	3	3	3	3	3	3,0
Doblado	3	3	4	3	3	3,2
Suelda	2	4	5	5	2	3,6
Pintura	3	3	3	3	3	3,0

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

Los valores de ponderación que se utilizó para la matriz se definen en la siguiente tabla.

Tabla 14. Valores de Ponderación

Criterio	Ponderación
Muy importante	5
Importante	3 - 4
Algo importante	1 - 2

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: (Centros Europeos de Empresas Innovadoras de la Comunidad Valenciana, 2008)

Se trabajó con una matriz de priorización para estudiar los procesos de producción y determinar en qué proceso se requiere actuar. Se estimó para ello el costo, tiempo de realización de la tarea, costo de calidad, cuello de botella; siendo las etapas de diseño y de suelda las que alcanzan un valor de ponderación más elevado. Y los valores de ponderación más bajos los encontramos en la etapa de preparación de materiales.

DESCRIPCION DE MATERIALES EMPLEADOS

Algunos de los materiales utilizados para la fabricación del buggy dumper concretero son de ferreteria y a continuación se realiza una descripción de cada uno de los elementos que forman parte del buggy dumper concretero con sus principales características.

Mangueras

Se utilizan mangueras hidráulicas de alta presión de las siguientes características.

Tabla 15. Características de mangueras

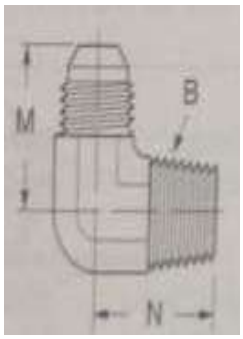
MANGUERAS				
Manguera hidráulica de alta presión	Dimensión	Presión de trabajo	Presión máxima	Número de catalogo
	1/4"	5000	20000	H42504 (250R and 500R
	1/2"	3500	14000	H42508 (250R and 500R

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Geovanny Villacís

Codos

Se utilizan codos Steel Fittings de las siguientes características.

Tabla 16. Características codos

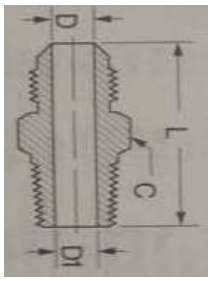
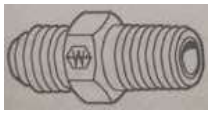
	CODOS					
	Codo steel fittings	Dimensión	Hilo	hilo-M	hilo -N	numero de catalogo
		1/4" dos salidas	1/4-19	1,05	1,09	MC5405X4X4
		1/2" dos salidas	1/2-14	1,33	1,47	MC5405X8X8

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Geovanny Villacís

Neplos

Se utilizan neplos Steel fitting de las siguientes características.

Tabla 17. Características neplos

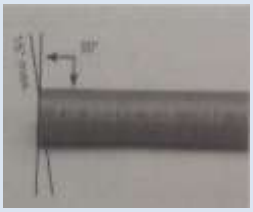
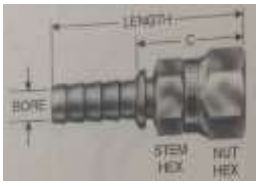
	NEPLOS				
	Neplo steel fittings	dimensión	Hilo	hilo-M	hilo-N	numero de catalogo
		1/4" dos salidas	1/4-19	1,05	1,09	C5205X4X4
		1/2" dos salidas	1/2-14	1,33	1,47	C5405X8X8

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Geovanny Villacís

Ferrula

Para acoplar la ferrula se sigue los siguientes procedimientos.

Tabla 18. Pasos para remachar la manguera en la ferrula

MONTAJE			
Usando un cortador de tubos, haga un ángulo de 90 GRADOS Y corte los bordes perpendiculares a su longitud.			ferrula
Inserte el tubo recto en el accesorio hasta que se note un tope sólido, la empuñadura de la tubería y la junta colocar los anillos de seguridad antes de llevar a cabo la acción.			Acople hembra fjx
Presione suavemente el tubo de seguridad y unir la ferrula con la manguera.			manguera remachada

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Geovanny Villacís

Maquina remachadora de mangueras

Con las siguientes características.

Tabla 19. Máquina remachadora de mangueras

Vista frontal lateral	Vista frontal
Vista lateral	Vista inferior

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Geovanny Villacís

Mando tres posiciones

Características técnicas del mando hidráulico.

Tabla 20. Mando tres por dos posiciones

MANDOS TRES POR DOS POSICIONES	
Mando hidráulico de 3x2 posiciones 70lt/min GRH ZD70	

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Geovanny Villacís

Materiales de perfilería

A continuación, se detalla todos los materiales que se utilizan para la fabricación del buggy dumper concretero. Se detalla cada material con su respectivo valor unitario, valor total, dimensiones y precio final de cada unidad completa.

Tabla 21. Lista de materiales de perfileria

Cantidad o fracción de material total	Detalle	Precio Unitario $	Valor Total $	Dimensión unidad completa	Precio de unidad completa
1	Canal UPN de 60	4,88	4,88	6m	65,09
1	Canal UC de 80 x5mm	13,56	13,56	6m	25,5
1	Pedazos de flanches de 1/2" (plato)	8	8	2,40mx1,24m	234,52
1	Canal UC de 50 x 25 x3mm	2,47	2,47	6m	9,29
1	Ángulo de 2"x1/4"	9,66	9,66	6m	36,23
1	Flanches de 2mm	25,67	25,67	2,40mx1,24m	30,6
1	Flanches de 1/4"	16,92	16,92	2,40mx1,24m	117,26
1	Tubo de presión 3"x1/4"	14	14	6m	280
1	Ángulo de 1"x1/8"	1,06	1,06	6m	6,41
1	Flanches de 3mm	16,92	16,92	2,40mx1,24m	45,9
1	Varilla de 1/2"	1,07	1,07	6m	6,43
1	Varilla lisa de 18mm	5	5	6m	10,36
1	Platina de 2"x1/4"	2,5	2,5	6m	15,03
1	Ángulo de 1"1/2 x1/4"	1,56	1,56	6m	18
1	Cañería ISO 1" x3mm espesor	1,55	1,55	6m	15
1	Cañería ISO 2 de 3/4" x 2.2mm espesor	1,72	1,72	6m	9,06
1	Cañería ISO 2"x3mm	0,5	0,5	6m	24,04
1	Rejilla de 1"x3"3/4	10,15	10,15	2,40mx1,24m	230
1	Pletina de 3" x 3/8	1,75	1,75	6m	43,52
1	Pletina de 1" x 1/4"	1,75	1,75	6m	11,42
1	Ángulo de 1"1/2 x1/8"	2	2	6m	13,96
Total			**142,69**	total	1247,62

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Geovanny Villacís

A continuación, se detallan los materiales de ferretería utilizados en la fabricación del buggy dumper concretero

Tabla 22. Lista de materiales de ferretería

Cantidad	Detalle	P. Unitario $	V. Total $
1	Tanque de oxígeno (se usa un 60 % del total)	15	15
2	Piedras de desbaste	2,5	5
2	Sierras de arco manual	1	2
4	Arandelas de 17mm x 1/4"	0,8	3,2
4	Discos de corte	1,5	6
5,5 lb	Electrodos ESAB E6011 3,25mm x 350mm	1,27	6,985
5,5 lb	Electrodos MEGA E6013 3,2mm x 350mm	1,27	6,985
11	Pernos 5/16" x 2"	0,3	3,3
6	Pernos 5/16" x 1"1/2	0,25	1,5
12	Pernos 5/16" x 1"	0,2	2,4
8	Pernos 3/8" x2"	0,55	4,4
8	Pernos 1/2” x 1"1/2	0,9	7,2
8	Pernos de 1/4" x 1"	0,15	1,2
8	Arandelas de 1/4"	0,05	0,4
29	Arandelas de 5/16"	0,05	1,45
8	Arandelas de 3/8"	0,05	0,4
8	Arandelas de 1/2"	0,07	0,56
4	Arandelas de 3/4"	0,12	0,48
2	Arandelas de 1"	0,15	0,3
8	Tuerca 1/4"	0,05	0,4
29	Tuerca 5/16"	0,05	1,45
8	Tuerca 3/8"	0,08	0,64
8	Tuerca 1/2"	0,1	0,8
3	Tuerca 1"	1,5	4,5
		Total	**76,55**

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Geovanny Villacís

Motores utilizados con sus respectivas características y precios

Tabla 23. Lista de motores

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

Materiales de tornería

Cantidad	Detalle	P. Unitario	V. Total
1	Motor estacionario BRANCO DE 13HP	850	850
1	Bomba hidráulica a piñones de 7 gal.	750	750
3	Motores hidráulicos de doble giro	410	1230
		Total	**2830**

Materiales de tornería utilizados y sus características

Tabla 24. Lista de materiales de tornería

Cantidad	Detalle	P. Unitario	V. Total
1	Chumacera de pared 4 huecos x1"	7	7
1	Aro tracción posterior	30	30
1	Llanta tracción posterior	25	25
2	Retenedores	2,5	5
2	Rodamientos de 55 x 30	10	20
2	Eje de trasmisión de 1"1/2 1/4	6	12
2	Aros tracción delantera	70	140
2	Llantas tracción delantera	110	220
2	Eje de transmisión de 3" x 50mm	5	10
4	Rodamientos en canasta de palillos 35x70	45	180
12	Bocines de 3/4" para 1/2"	2	24
		Total	**673**

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Geovanny Villacís

A continuación, se detallan los implementos hidráulicos utilizados

Tabla 25. Lista de implementos hidráulicos

Cantidad	Detalle	P. Unitario	V. Total
1	Tanque depósito de aceite hidráulico	50	50
1	Filtro purga de aceite hidráulico	70	70
2	Mandos hidráulicos	180	360
1,2 m	Manguera de 1/4" 250R	6,5	7,8
8 m	Manguera de 1/2" 250R	9	72
1 m	Manguera de 3/4" 250R	10	10
2	Codos de 1/4"	4	8
8	Codos de 1/2"	5,5	44
1	Neplos de 3/4"	2,5	2,5
3	Neplos de 1/2"	2,5	7,5
4	Ferrula para manguera de 1/4"	3	27
18	Ferrula para manguera de 1/2"	3	33
2	Acople hembra recto fjx 1/4"	4,25	8,5
9	Acople hembra fjx 1/2"	4,25	38,25
11	Codos hembra de 90 grados fjx 1/2"	4,5	49,5
		Total	**788,05**

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Geovanny Villacís

En la siguiente tabla se describen los materiales utilizados y el costo de la fabricación del buggy dumper concretero.

Tabla 26. Costo de la fabricación

Detalle	Valor
Listado de materiales de perfilería	142,69
Listado de materiales de ferretería	76,55
Listado de materiales de tornería	673
Listado de motores	2830
Listado de implementos hidráulicos	788,05
Costo total	**4510,29**

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Geovanny Villacís

Resultados esperados

La presente propuesta establece la optimización del proceso de producción del buggy dumper concretero utilizando de manera eficiente los recursos administrativos, humanos, tecnológicos de insumos y materia prima.

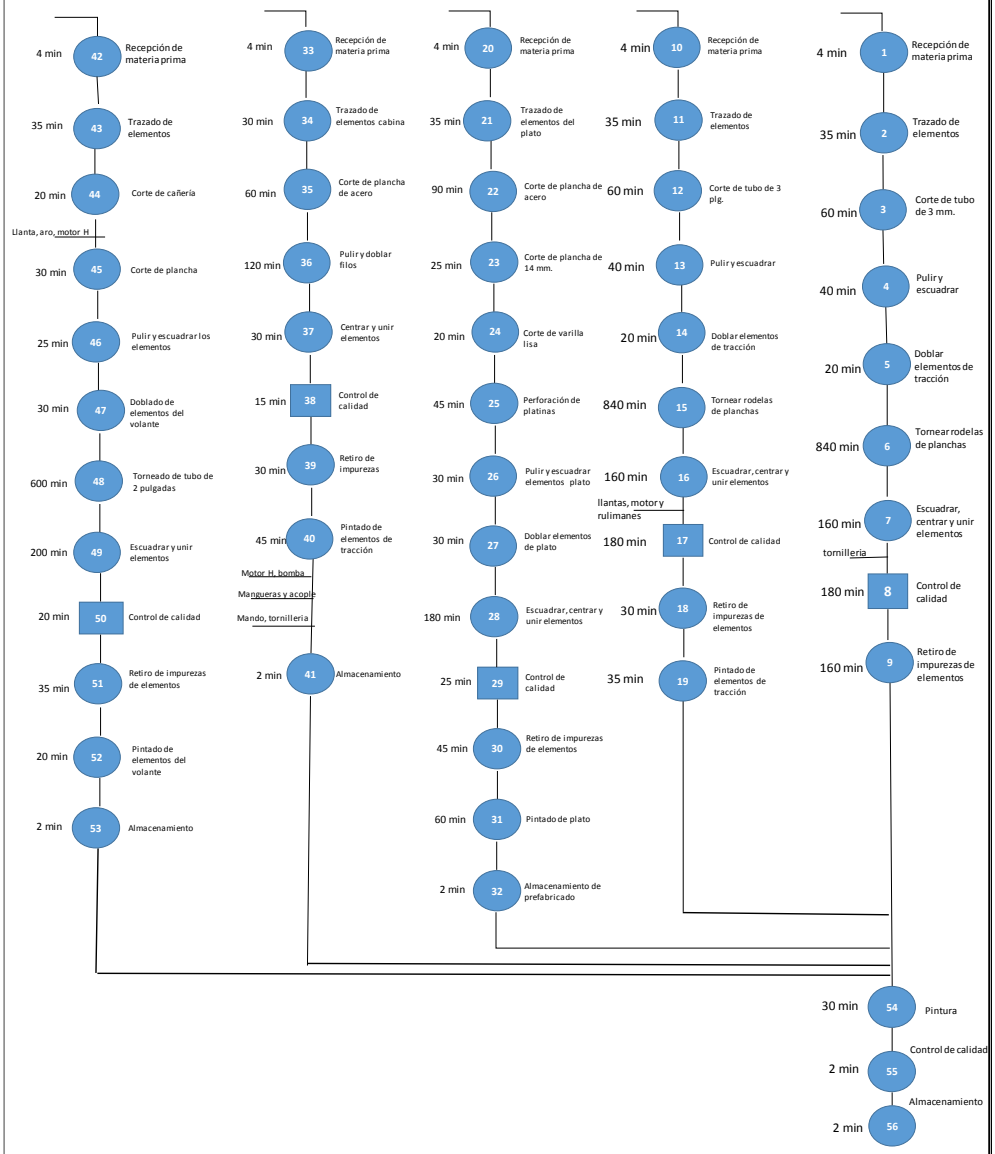
A continuación, se expone la metodología de estandarización de dicho proceso.

Diagrama de ensamble

Tabla 27. Diagrama de ensamble del Buggy Dumper Concretero.

DIAGRAMA SINÓPTICO

Diagrama N° 1	Hoja 1 de 1	Método: Propuesto
Producto: BUGGY DUMPER CONCRETERO		Lugar: SECONSTRU
		Operario: Luis Cruz
Actividad: MONTAJE BUGGY DUMPER CONCRETERO		Realizado por: Geovanny Villacis
		Fecha: 25/09/2016



Resumen		
Actividad	Cantidad	t (min)
Operaciones	57	3719
Inspecciones	5	420
Total	56	4139

Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Geovanny Villacís

A continuación, se muestra el diagrama de procesos del Chasis

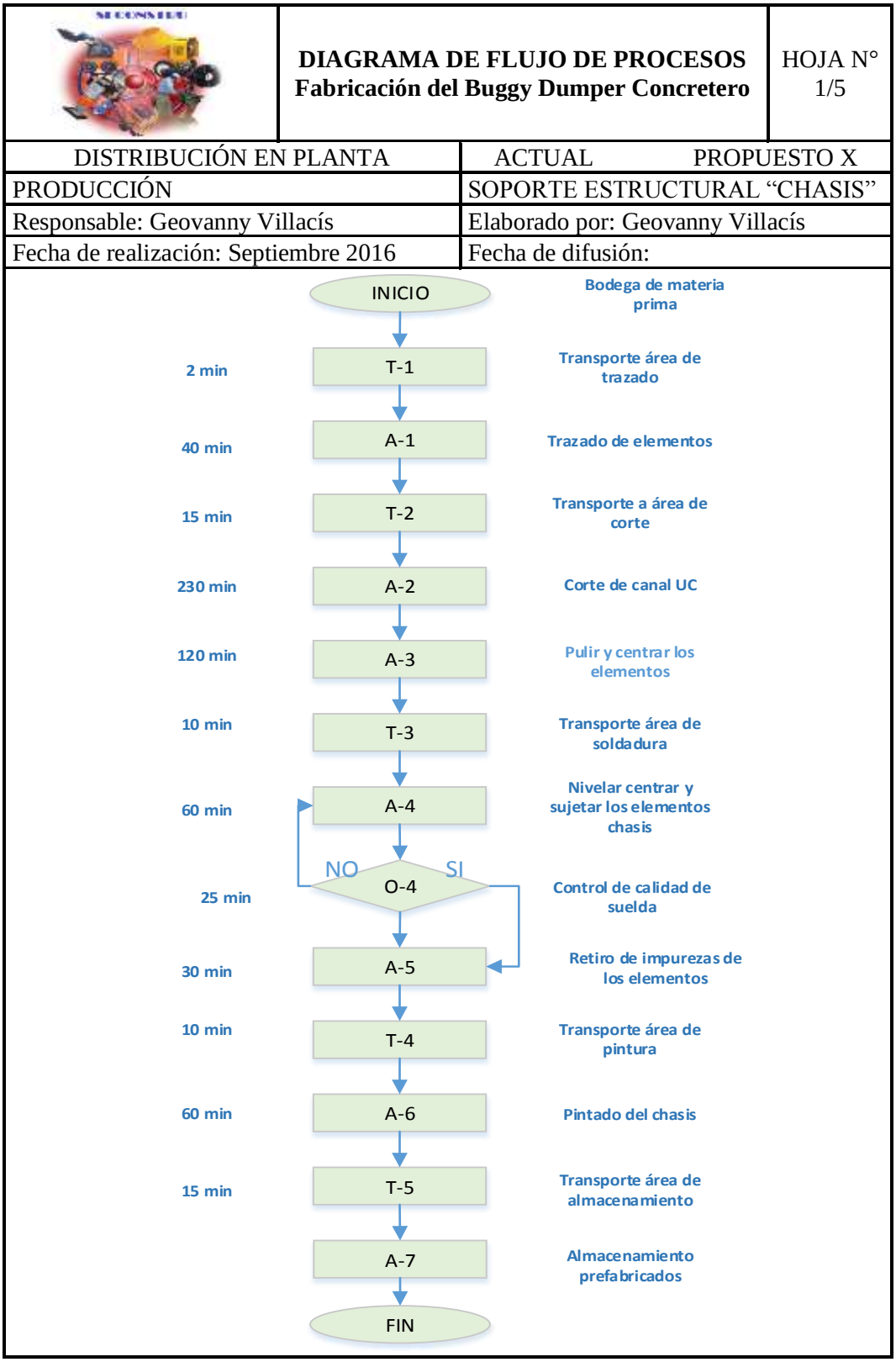


Figura 13. Soporte estructural chasis
Fuente: SECONSTRU

A continuación, se presenta el diagrama de flujo de procesos de las ruedas.

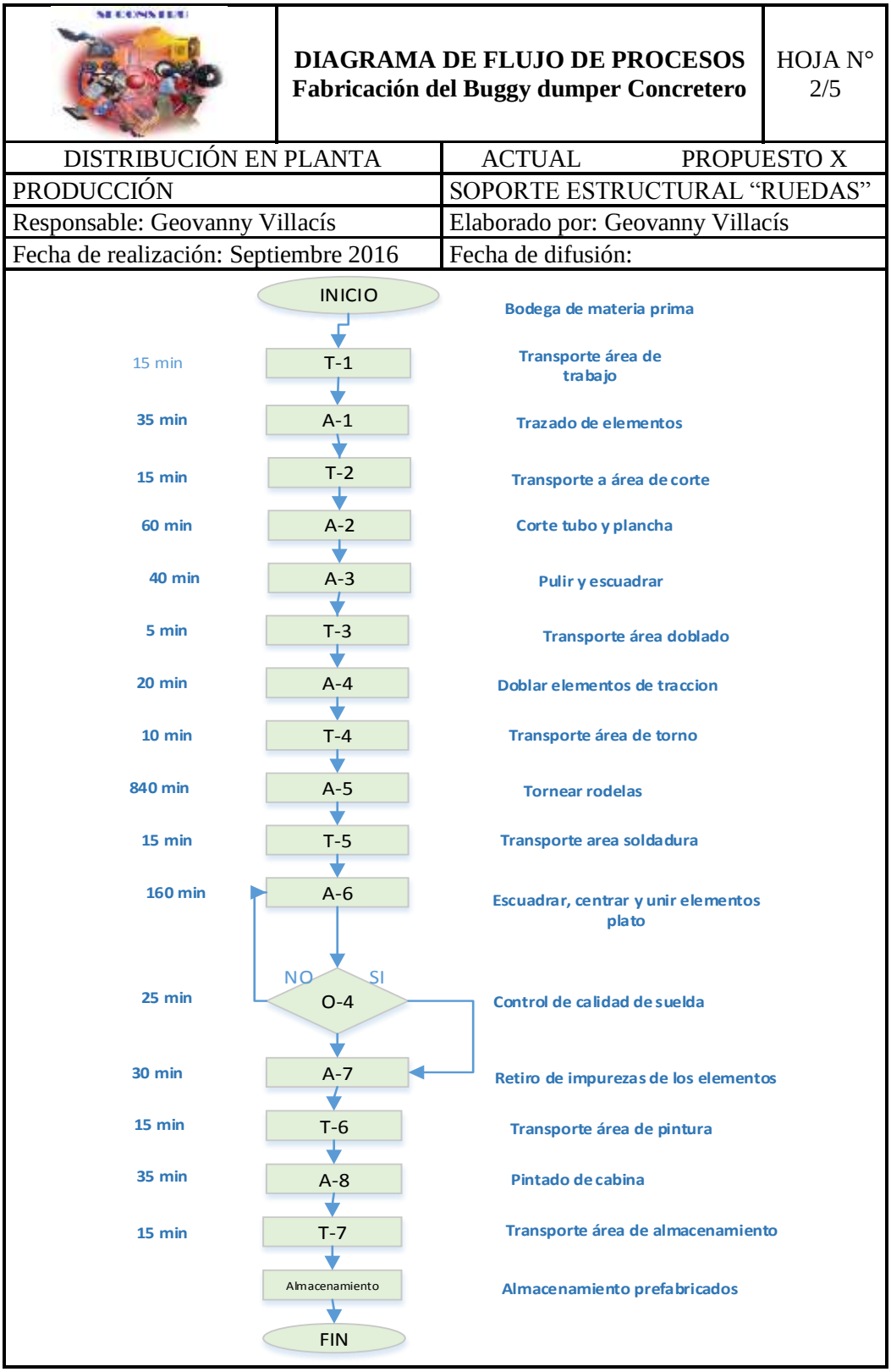


Figura 14. Soporte estructural ruedas.
Fuente: SECONSTRU

A continuación, se presenta el diagrama de flujo de procesos del Plato

	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS **Fabricación del Buggy dumper Concretero**	HOJA N° 3/5

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	ACTUAL PROPUESTO X
PRODUCCIÓN	SOPORTE ESTRUCTURAL "PLATO"
Responsable: Geovanny Villacís	Elaborado por: Geovanny Villacís
Fecha de realización: Septiembre 2016	Fecha de difusión:

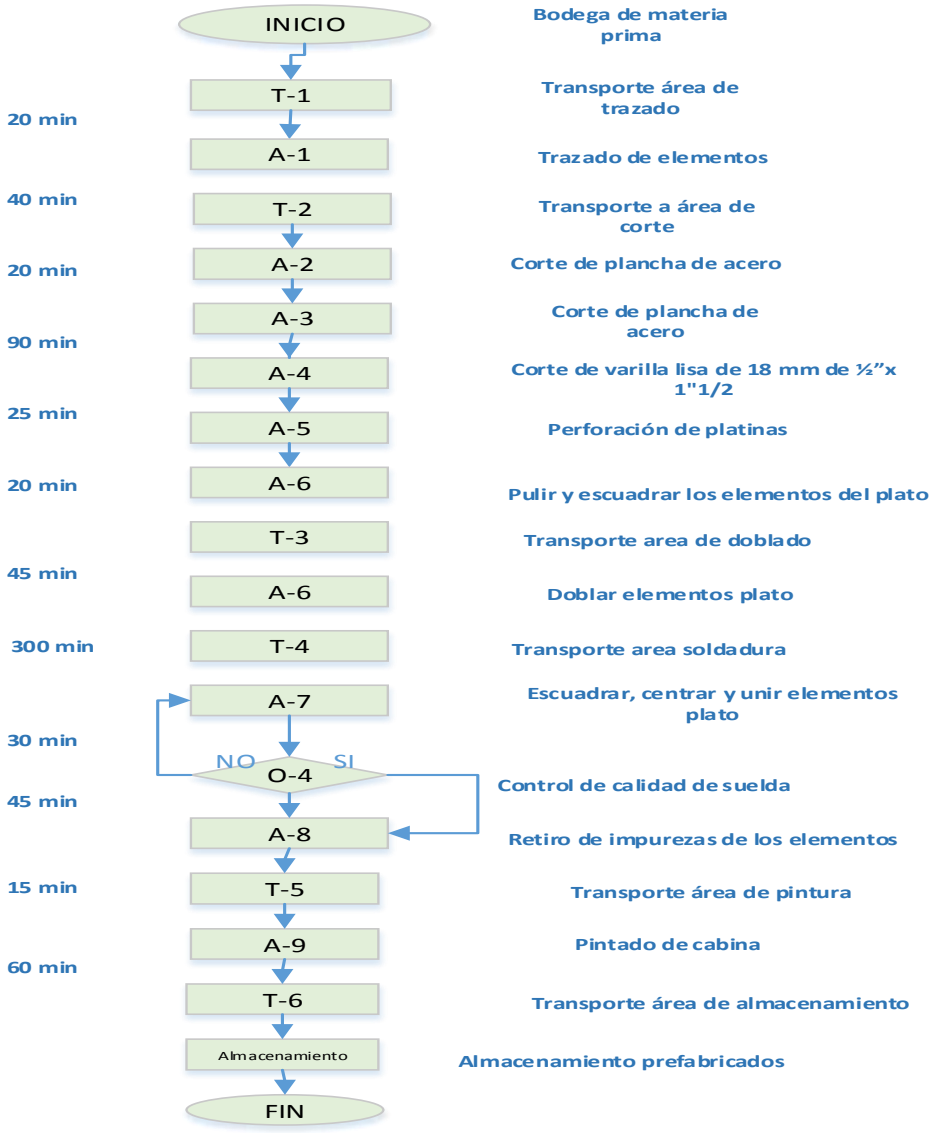


Figura 15. Soporte estructural plato
Fuente: SECONSTRU

A continuación, se presenta el diagrama de flujo de procesos de la cabina.

	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS **Fabricación del Buggy Damper Concretero**	HOJA N° 4/5
DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	ACTUAL PROPUESTO X	
PRODUCCIÓN	SOPORTE ESTRUCTURAL "CABINA"	
Responsable: Geovanny Villacís	Elaborado por: Geovanny Villacís	
Fecha realizada: Septiembre 2016	Fecha de difusión:	

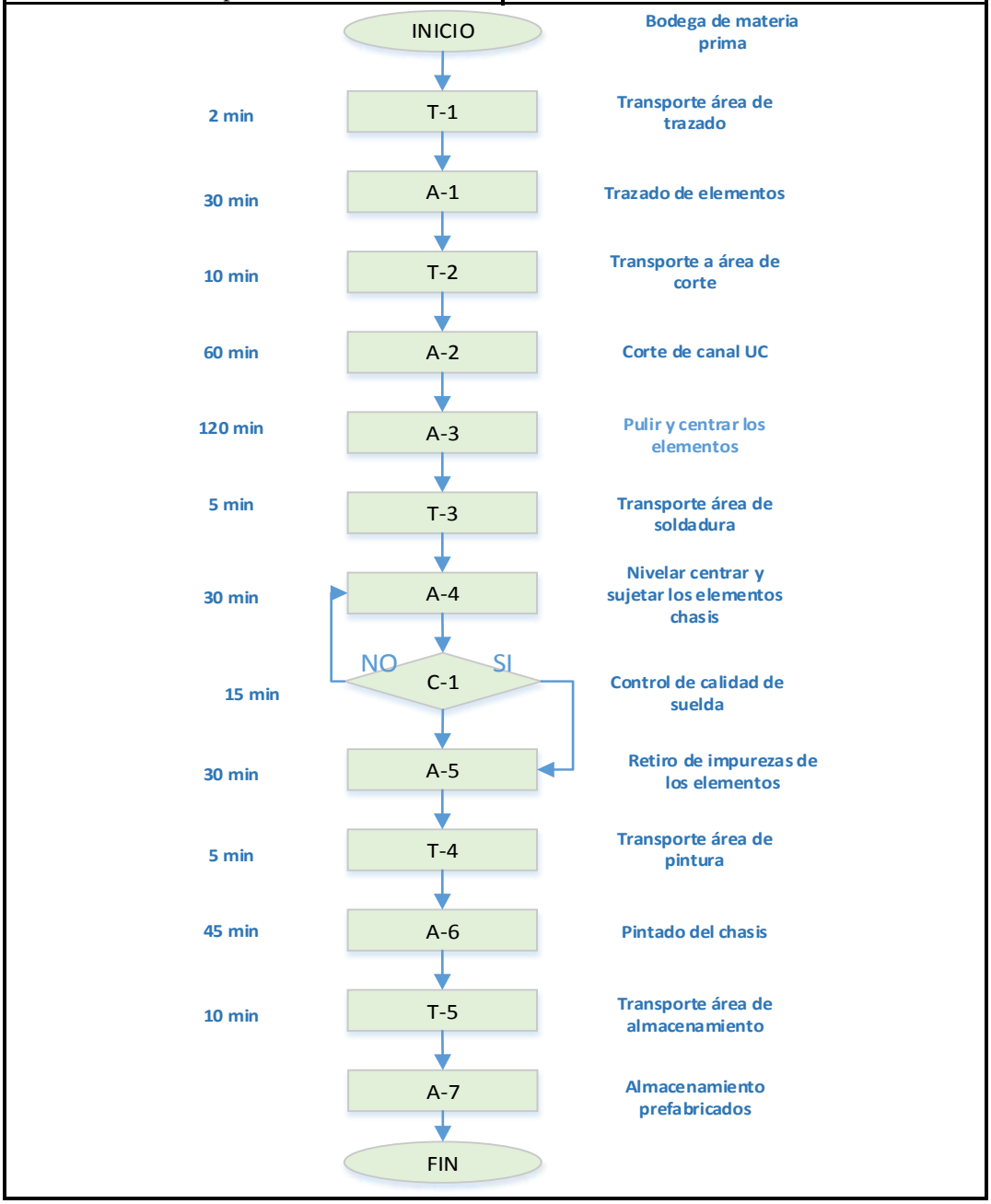


Figura 16. Soporte estructural cabinas.
Fuente: SECONSTRU

A continuación, el diagrama de flujo de procesos del manubrio

	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS **Fabricación del Buggy Dumper Concretero**	HOJA N° 5/5
DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	ACTUAL PROPUESTO X	
PRODUCCIÓN	SOPORTE ESTRUCTURAL "MANUBRIO"	
Responsable: Geovanny Villacís	Elaborado por: Geovanny Villacís	
Fecha de realización: Septiembre 2016	Fecha de difusión:	

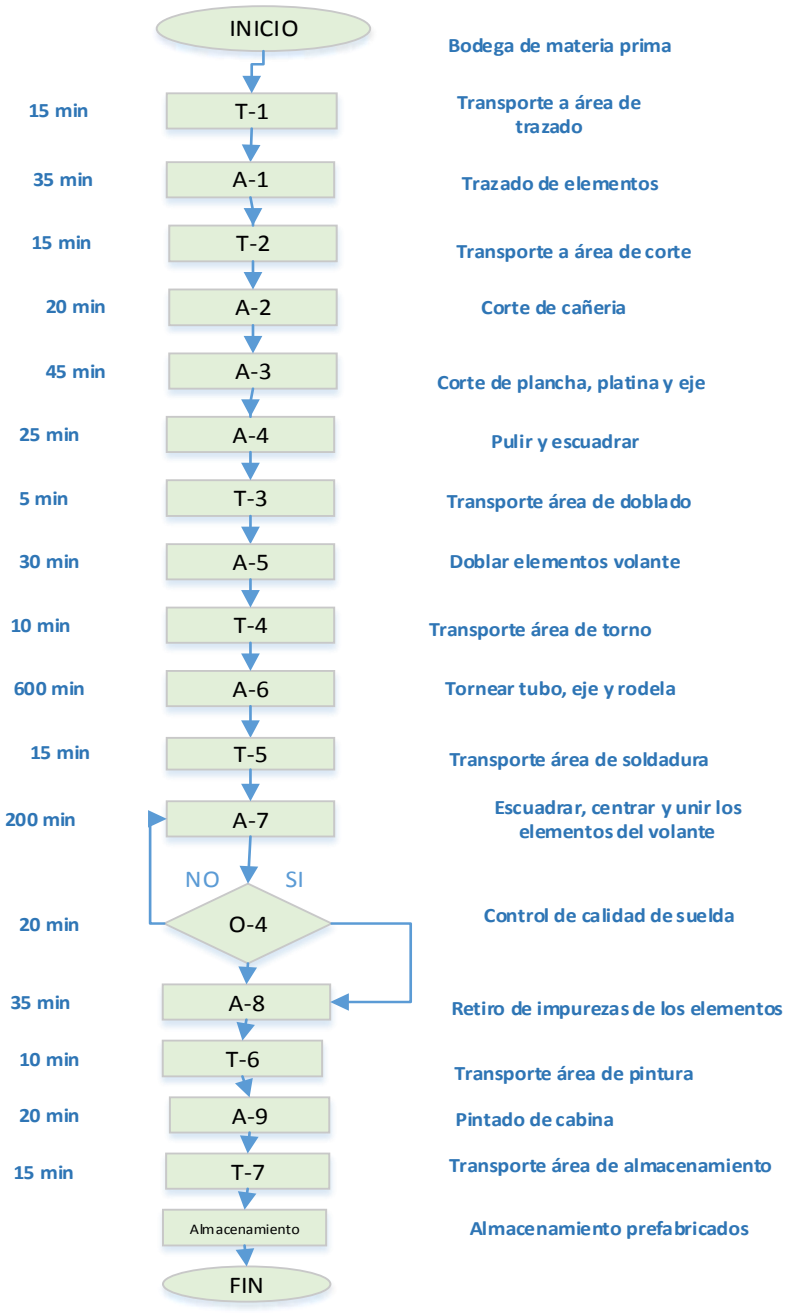


Figura 17. Soporte estructural manubrio
Fuente: SECONSTRU

En el siguiente diagrama se resumen todas las actividades de fabricación de buggy dumper concretero, de acuerdo a los tiempos desarrollados en las actividades de Operaciones, transporte, control y almacenamiento.

Tabla 28. Resumen de actividades y tiempo

Ensamble	Operaciones	Transporte	Control	Almacenamiento	Tiempo (minutos)
Soporte estructural **chasis**	6	5	1	1	617
Soporte estructural **ruedas**	8	7	1	1	1335
Soporte estructural **plato**	10	6	1	1	710
Soporte estructural **cabina**	6	5	1	1	362
Soporte estructural **manubrio**	9	7	1	1	1115
Ensamble					1142
Total	**39**	**30**	**5**	**5**	**5281**

Fuente: (Centros Europeos de Empresas Innovadoras de la Comunidad Valenciana, 2008)
Elaborado por: Geovanny Villacís

Diagrama de operación del proceso del soporte estructural Chasis

"SECONSTRU"		PRODUCTO		BUGGY DUMPER CONCRETERO			
		ACTIVIDAD		Tiempo (min)	Distancia (m)	DEPARTAMENTO	PRODUCCION
		Operación		544	3	METODO	ACTUAL
		Transporte		52	56	N° DIAGRAMA	1
		Inspeccion		25	0	OPERARIOS	16
		Espera		0	0	ACTIVIDAD	SOPORTE ESTRUCTUCTURAL CHASIS
		Almacenamiento		2	0		

N°	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SIMBOLO Ope	Tra	Insp	Dem	Alm	Observaciones
1	Recepcion de Materia Prima	3	4						
2	Transporte al area de trazado	6	2						
3	Trazado de elementos	0	40						
4	Transporte al area de corte	8	15						
5	Corte de canal UC	0	230						
6	Pulir y centrar elementos	0	120						
7	Transporte area de soldadura	10	10						
8	Nivelar, centrar y sujetar	0	60						
9	Control de calidad	0	25						
10	Retiro de impurezas	0	30						
11	Transporte area de pintura	12	10						
12	Pintado de chasis	0	60						
13	Transporte area de almacenamiento	20	15						
14	Almacenamiento	0	2						Área de prefabricados
Total		**59**	**623**						

Figura 18. Operaciones soporte estructural chasis
Fuente: SECONSTRU

Durante el proceso de fabricación del soporte estructural del chasis se observa Actividades de Operaciones representa el 50 %, Transporte representa el 36 %, Demora el 0 %, Inspección el 7 % y Almacenamiento el 7% como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 29. Porcentajes Chasis

ACTIVIDAD	PORCENTAJE
Operaciones	50%
Transporte	36%
Demora	0%
Inspección	7%
Almacenamiento	7%

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

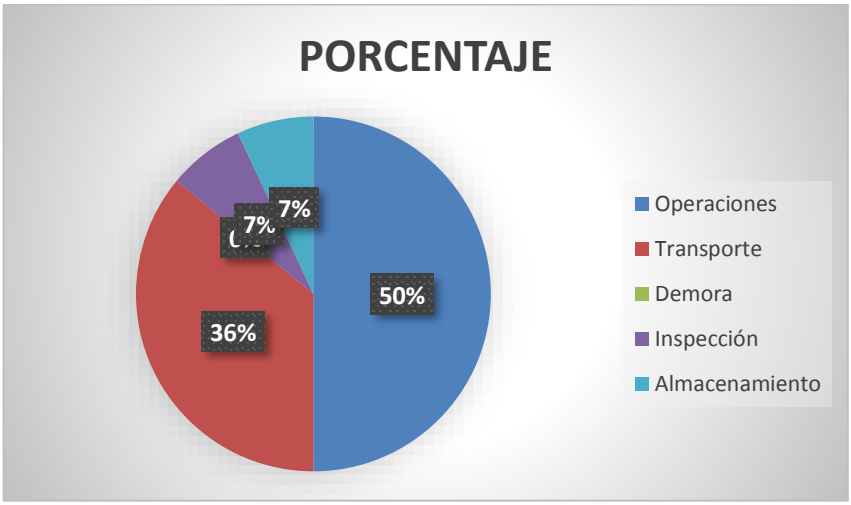


Figura 19. Operaciones soporte estructural chasis
Elaborado por: Geovanny Villacis

Diagrama de operaciones del proceso de soporte estructural de cabina

"SECONSTRU"		PRODUCTO		BUGGY DUMPER CONCRETERO			
		ACTIVIDAD		Tiempo (min)	Distancia (m)	DEPARTAMENTO	PRODUCCION
		Operación		319	3	METODO	ACTUAL
		Transporte		32	46	N° DIAGRAMA	2
		Inspeccion		15	0	OPERARIOS	16
		Espera		0	0	ACTIVIDAD	**SOPORTE ESTRUCTUCTURAL CABINA**
		Almacenamiento		2	0		

N°	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SIMBOLO Ope	Tra	Insp	Dem	Alm	Observaciones
1	Recepcion de Materia Prima	3	4						Se recibe en bodega
2	Transporte al area de trazado	6	2						
3	Trazado de elementos cabina	0	30						
4	Transporte al area de corte	8	10						
5	Corte de plancha de acero	0	60						
6	Pulir y doblar filos	0	120						
7	Transporte area de soldadura	10	5						
8	Centrar y unir elementos	0	30						
9	Control de calidad	0	15						
10	Retiro de impurezas	0	30						
11	Transporte area de pintura	8	5						
12	Pintado de cabina	0	45						
13	Transporte bodega	14	10						
14	Almacenamiento	0	2						En area de bodega prefabricados
Total		**49**	**368**						

Figura 20. Operaciones soporte estructural cabina
Fuente: SECONSTRU

Durante el proceso de fabricación de la cabina se observa Actividades de Operaciones representa el 50 %, Transporte representa el 39 %, Demora el 0 %, Inspección el 5 % y Almacenamiento el 6% como se representa en la siguiente tabla.

Tabla 30. Porcentaje cabina

ACTIVIDAD	PORCENTAJE
Operaciones	50%
Transporte	39%
Demora	0%
Inspección	5%
Almacenamiento	6%

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

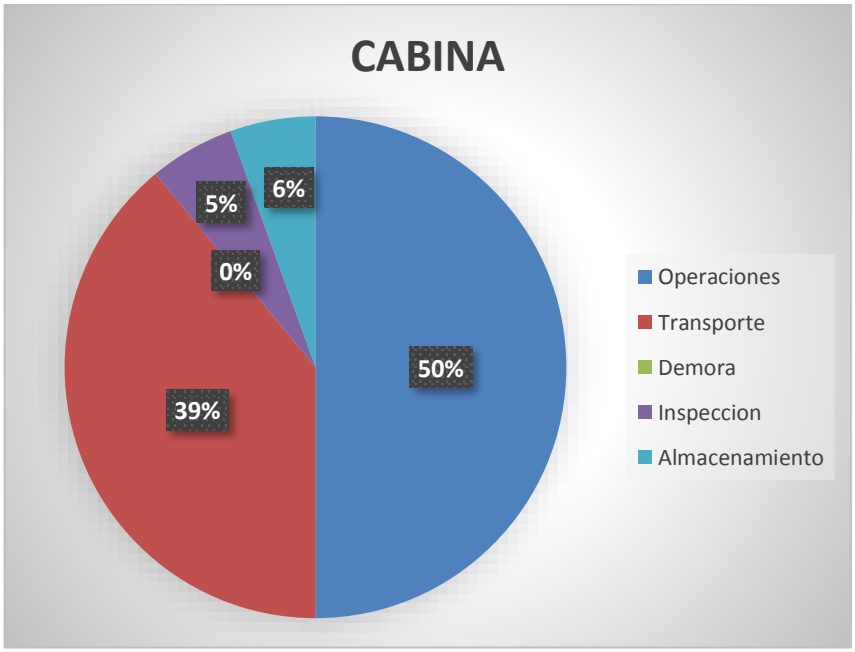


Figura 21. Operaciones cabina
Elaborado por: Geovanny Villacís

Diagrama de operaciones del proceso de soporte estructural plato

"SECONSTRU"		PRODUCTO		BUGGY DUMPER CONCRETERO			
		ACTIVIDAD		Tiempo (min)	Distancia (m)	DEPARTAMENTO	PRODUCCION
		Operación		569	3	METODO	ACTUAL
		Transporte		105	46	N° DIAGRAMA	3
		Inspeccion		25	0	OPERARIOS	16
		Espera		0	0	ACTIVIDAD	**SOPORTE ESTRUCTUCTURAL PLATO**
		Almacenamiento		2	0		

N°	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SIMBOLO Ope	Tra	Insp	Dem	Alm	Observaciones
1	Recepcion de Materia Prima	3	4						Se recibe en bodega
2	Transporte al area de trazado	6	20						
3	Trazado de elementos plato	0	40						
4	Transporte al area de corte	8	20						
5	Corte de plancha de acero	0	90						
6	Corte de plancha de 14 in.	0	25						Plancha de 14 pulgadas
7	Corte de varilla lisa	0	20						
8	Perforacion de platinas	0	45						
9	Pulir y escuadrar elementos plato	0	30						
10	Transporte area de doblado	10	20						
11	Doblar elementos de plato	0	30						
12	Transporte area de soldadura	10	15						
13	Escuadrar, centrar y unir elementos	0	180						
14	Control de calidad	8	25						
15	Retiro de impurezas de elementos	0	45						
16	Transporte area de pintura	10	15						
17	Pintado de plato	0	60						
18	Transporte bodega	14	15						
19	Almacenamiento	0	2						En area de bodega prefabricados
Total		**69**	**701**						

Figura 22. Operaciones soporte plato
Fuente: SECONSTRU

Durante el proceso de fabricación del plato se observa Actividades de Operaciones representa el 58 %, Transporte representa el 32 %, Demora el 0 %, Inspección el 5 % y Almacenamiento el 5% como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 31. Porcentaje plato

ACTIVIDAD	PORCENTAJE
Operaciones	58%
Transporte	32%
Demora	0%
Inspección	5%
Almacenamiento	5%

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

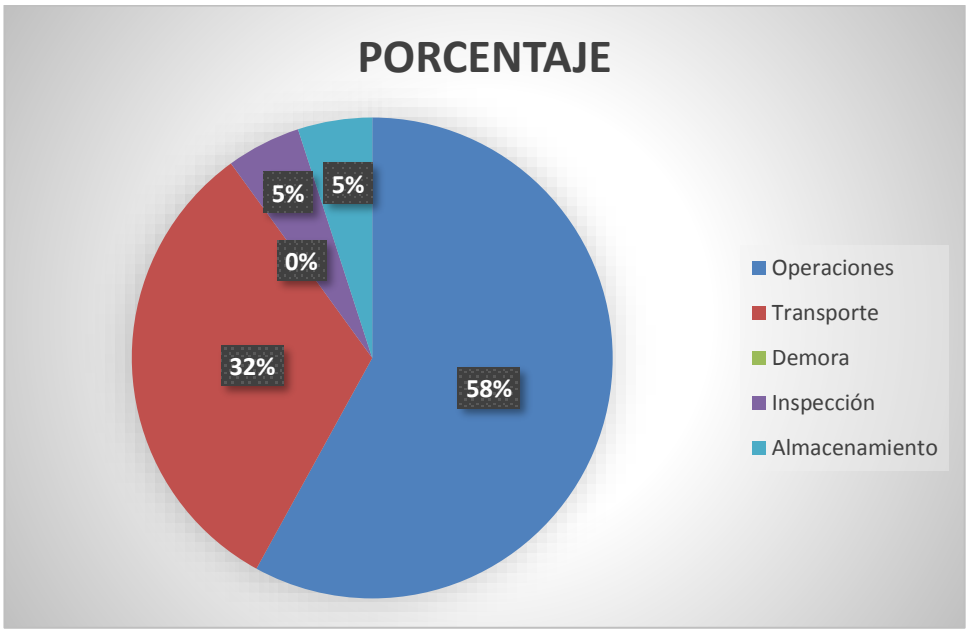


Figura 23. Operaciones plato
Elaborado por: Geovanny Villacis

Diagrama de operaciones del proceso del soporte estructural ruedas

"SECONSTRU"		PRODUCTO		BUGGY DUMPER CONCRETERO			
		ACTIVIDAD		Tiempo (min)	Distancia (m)	DEPARTAMENTO	PRODUCCION
		Operación		1239		METODO	ACTUAL
		Transporte		75		N° DIAGRAMA	4
		Inspeccion		180		OPERARIOS	16
		Espera		0		ACTIVIDAD	**SOPORTE ESTRUCTUCTURAL RUEDAS**
		Almacenamiento		2			

N°	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SMBOLO Ope	Tra	Insp	Dem	Alm	Observaciones
1	Recepcion de Materia Prima	3	4						
2	Transporte al area de trazado	6	15						
3	Trazado de elementos	0	35						
4	Transporte al area de corte	8	15						
5	Corte tubo de 3 in.	0	60						Tubo de 3 pulgadas
6	Pulir y escuadrar	0	40						
7	Transporte area de doblado	0	5						
8	Doblar elementos de traccion	0	20						
9	Transporte area de torno	0	10						
10	Tornear rodelas de planchas	10	840						
11	Transporte area de soldadura	0	15						
12	Escuadrar y centrar y unir elementos	0	160						
13	Control de calidad	0	180						
14	Retiro de impurezas	8	30						
15	Transporte area de pintura	0	15						
16	Pintado de elementos de traccion	0	35						
17	Transporte bodega	0	15						
18	Almacenamiento	14	2						En area de bodega prefabricados
Total		**49**	**1496**						

Figura 24. Operaciones soporte estructural ruedas
Fuente: SECONSTRU

Durante el proceso de fabricación de ruedas se observa Actividades de Operaciones representa el 50 %, Transporte representa el 39 %, Demora el 0 %, Inspección el 5.5 % y Almacenamiento el 5.5% como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 32. Porcentaje Ruedas

ACTIVIDAD	PORCENTAJE
Operaciones	50%
Transporte	39%
Demora	0%
Inspección	5.5%
Almacenamiento	5.5%

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

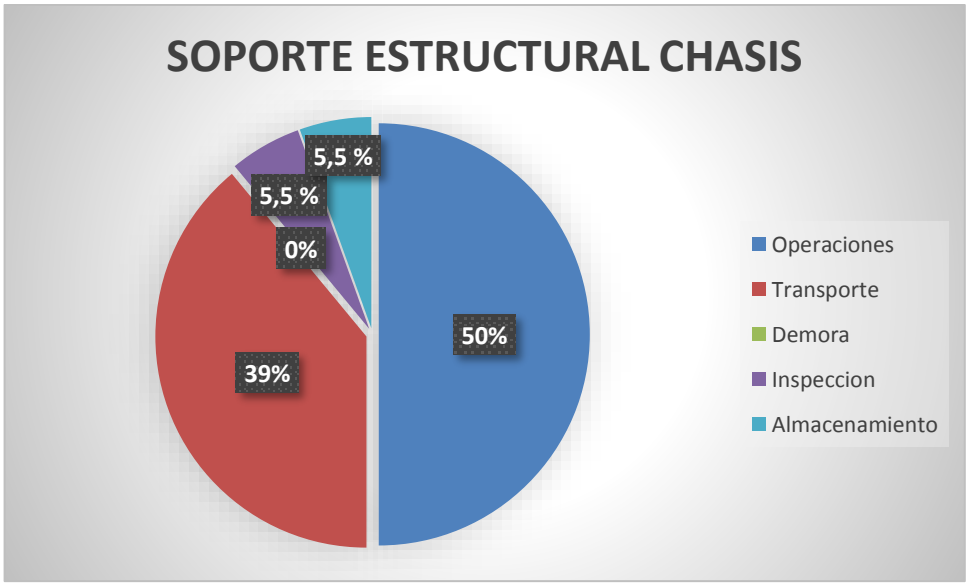


Figura 25. Operaciones ruedas
Elaborado por: Geovanny Villacís

Diagrama de operación del proceso soporte estructural manubrio

"SECONSTRU"		PRODUCTO		BUGGY DUMPER CONCRETERO				
		ACTIVIDAD		Tiempo (min)	Distancia (m)	DEPARTAMENTO		PRODUCCION
		Operación		999		METODO		ACTUAL
		Transporte		85		N° DIAGRAMA		5
		Inspeccion		20		OPERARIOS		16
		Espera		0		ACTIVIDAD		SOPORTE ESTRUCTUCTURAL MANUBRIO
		Almacenamiento		2				

N°	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SMBOLO Ope	Tra	Insp	Dem	Alm	Observaciones
1	Recepcion de Materia Prima	3	4						
2	Transporte al area de trazado	6	15						
3	Trazado de elementos	0	35						
4	Transporte al area de corte	8	15						
5	Cortar cañeria	0	20						Tubo de 3 pulgadas
6	Corte de plancha	0	30						
7	Pulir y escuadrar los elementos	0	25						
8	Transporte area de doblado	0	5						
9	Doblado elementos del volante	0	30						
10	Transporte area de torno	10	10						
11	Torneado de tubo de 2 in.	0	600						
12	Transporte area de soldadura	0	15						
13	Escuadrar y unir elementos	0	200						
14	Control de calidad	8	20						
15	Retito de impurezas de elementos	0	35						
16	Transporte al area de pintura	0	10						
17	Pintado del elemento volante	0	20						
18	Transporte area de almacenamiento	0	15						
19	Almacenamiento	14	2						En area de bodega prefabricados
Total		**49**	**1106**						

Figura 26. Operaciones soporte estructural manubrio
Fuente: SECONSTRU

Durante el proceso de fabricación del volante se observa Actividades de Operaciones representa el 53 %, Transporte representa el 37 %, Demora el 0 %, Inspección el 5 % y Almacenamiento el 5% como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 33. Porcentaje Manubrio

ACTIVIDAD	PORCENTAJE
Operaciones	53%
Transporte	37%
Demora	0%
Inspección	5%
Almacenamiento	5%

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

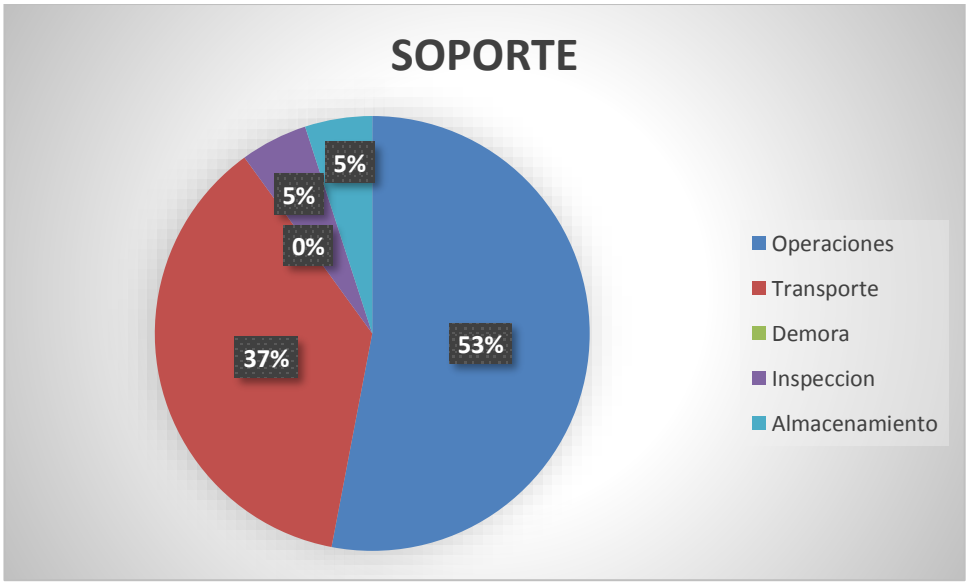


Figura 27. Operaciones de manubrio
Elaborado por: Geovanny Villacís

A continuación, el cronograma de actividades del presente proyecto

Tabla 34. Cronograma de actividades enero a junio 2017

TIEMPO	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
ACTIVIDADES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Presentación de la propuesta a Gerencia	X	X	X																					
Entrega de documentación de la propuesta				X	X	X																		
Socialización de la propuesta al personal operativo de SECONSTRU							X	X	X	X	X													
Entrega de formatos de registros y control del proceso de soldadura												X	X	X	X	X								
Capacitación al personal en la estandarización del proceso de fabricación del buggy dumper concretero																	X	X						
Retroalimentación																			X	X				
Ejecución de la propuesta																					X	X		

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: SECONSTRU

Costo y Administración

En la siguiente tabla se representa el costo de la propuesta del presente estudio

Tabla 35. Costo de la propuesta

COSTO E IMPLEMENTACIÓN			
Descripción	**Precio Unitario ($)**	**Cantidad**	**Precio Total ($)**
Propuesta • Estandarización del proceso de fabricación del buggy dumper concretero	1.800,00	1	1200,00
Capacitación (Logística) • Socialización de la propuesta	400,00	2	800,00
Manuales (Material físico) • Diseño • Transcripción • Impresión • Encuadernación	45,00	8	360,00
		SUBTOTAL	2.360,00
		Imprevistos 10%	236,00
COSTO TOTAL			**2.596,00**

Elaborado por: Geovanny Villacís
Fuente: Investigación Directa

La administración de la presente propuesta estará a cargo del Gerente de SECONSTRU y del personal que interviene en el proceso de producción. Es necesario el compromiso de cumplimiento de cada uno de los estándares establecidos para el proceso

Debe existir además el compromiso de trabajo en equipo para que se pueda ejecutar la propuesta, para un correcto flujo y control dentro del proceso de fabricación de concreteras para satisfacción del cliente interno y de los clientes de SECONSTRU.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se determinó el proceso actual de producción del buggy dumper concretero de SECONSTRU en donde se determinó gracias a una matriz de priorización que el proceso con el más elevado valor de ponderación es el de diseño de la máquina, seguido del proceso de suelda.

- Se identificó los elementos componentes del buggy dumper concretero con sus respectivas medidas, con lo cual se busca modelar y estandarizar cada elemento para optimizar recursos.

- Se diseñó los formatos de control de tiempos de estandarizados de actividades (Anexo 1), Reporte perdida o daño de herramientas/ accesorios (Anexo 2), Reporte de daños de piezas durante la producción (Anexo 3), Orden de Producción (Anexo 4), Control diario de producción (Anexo 5) y Control de entrega a bodega producto terminado (Anexo 6).

Recomendaciones

- Se recomienda revisar los procesos de diseño y suelda debido a que registraron valores muy importantes en el proceso de priorización durante el estudio, tratando de minimizar los tiempos que permitirán la disminución de los cuellos de botella durante el proceso, mejorara la calidad y por ende los costos de producción disminuirán.

- Se recomienda realizar un control exhaustivo para que los componentes del buggy dumper concretero cumplan con las características que quedan establecidas dentro del presente estudio en sus respectivos planos.

- Se sugiere aplicar los formatos de registros de control del proceso de fabricación del buggy dumper concretero para asegurar que las actividades reales se ajusten a las planificadas y mantener a la empresa en buen camino.

Bibliografía

- BERNARD J. Hamrock.; Elementos de Máquinas, Traducido del inglés por Ana García Hernández 2da Ed. Editorial McGraw-Hill. México 1999.
- Centros Europeos de Empresas Innovadoras de la Comunidad Valenciana (CEEI CV). "Reingeniería de Procesos". Edit. (CEEICV). 2008.
- DÁVILA, Sandra. Cinco Momentos Estratégicos para hacer Reingeniería de Procesos. 2da Edición. 2006.
- DEUTSCHMAN, A. MICHELS, W. WILSON, C. Diseño de Máquinas, Teoría y Práctica. Traducido del inglés por José Armando Garza Cárdenas. 1ra Ed. México. Editorial Continental. 1991.
- FICK, U. Introducción a la investigación cualitativa. Madrid: Morata. (2004).
- GÓMEZ DUARTE, Fernando. "Estandarización y documentación de los procesos operativos de la empresa MONTAIND LTDA. con base en los requisitos de la norma ISO 9001:2008". Santiago de Cali: Universidad autónoma de occidente. 2012.
- LARBURU N.; Máquinas Prontuario, 3ra Ed. Editorial Paraninfo. 1991.
- ROBERT L. MOTT; Diseño de Elementos de Máquina. Traducido del inglés por Virgilio González 4ta. Ed. México. Editorial Prentice Hall. 2006.
- ROBERT L. MOTT; Mecánica de Fluidos Aplicada. Traducido del inglés por Carlos Roberto Cordero 6ta Ed. Editorial Pearson Education. México 2005.
- SERWAY R.A.; Física para Ciencias e Ingeniería, 6ta Ed. Editorial Thomson, 2005.
- SHIGLEY, J.E. MISCHKE, C.R. Diseño en Ingeniería Mecánica, Traducido del inglés por Javier León Cárdenas. 6ta. Ed. Editorial Mc GrawHill. México. 2002.
- TRELLEBORG, Manual de diseño HP-E-V-belts, Segunda Edición © 2008.

ANEXOS

ANEXO 1: FORMATO DE TIEMPOS ESTANDARIZADOS

TIEMPOS ESTANDARIZADOS DE ACTIVIDADES
PARA DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS

CÓDIGO	MATERIAL	ACTIVIDAD	MÁQUINA O EQUIPO	TIEMPO	OBSERVACIONES

FECHA: .....

ELABORADO POR: ..... FIRMA: .....

REVISADO POR: ..... FIRMA: .....

ANEXO 2: REPORTE DAÑOS DE HERRAMIENTAS

REPORTE, PÉRDIDA O DAÑO DE HERRAMIENTAS / ACCESORIOS

PARA REPOSICIÓN POR BODEGA

HERRAMIENTA / ACCESORIO	PERTENECE A	PÉRDIDA	DAÑO	CANTIDAD	FECHA	HORA

ANEXO 3. REPORTE DAÑO DE PIEZAS

REPORTE DAÑOS DE PIEZAS DURANTE LA PRODUCCIÓN

REPORTE PARA REPOSICIÓN DE MATERIAL POR BODEGA

ORDEN DE PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	MATERIAL	PARTE (S) AVERIADA (S)	CANTIDAD	FECHA	HORA

ANEXO 4. ORDEN DE PRODUCCION

ORDEN DE PRODUCCIÓN N° .....

Cliente .....
Producto .....
Código .....
Color .....
Cantidad .....

Fecha de inicio.....
Fecha de entrega.....
Fecha de terminación planta.....

MATERIALES A UTILIZAR

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD

OBSERVACIONES:.....
.....

EMITIDO POR:..... FIRMA:.....

ANEXO 5. CONTROL DIARIO DE PRODUCCION

CONTROL DIARIO DE PRODUCCIÓN

Cliente .....
Producto .....
Código .....
Color .....
Cantidad .....

Orden de producción N° .....
Fecha de inicio.....
Fecha de entrega.....
Fecha de terminación planta.....

EN CADA PUESTO DE TRABAJO

FECHA	ACTIVIDAD	PUESTO TRABAJO	CANT.	CANT. PARCIAL O TOTAL	HORAS INICIO	HORAS TERMINA	HORAS TOTAL	NOMBRE OPERARIO

OBSERVACIONES:.....
.....

VERIFICADO POR:..... FIRMA:.....
JEFE DE PRODUCCIÓN

ANEXO 6. CONTROL DE ENTREGA A BODEGA

CONTROL DE ENTREGA A BODEGA PRODUCTO TERMINADO

Cliente .....
Producto .....
Código .....
Color .....
Cantidad .....

Orden de producción N° .....
Fecha de inicio.....
Fecha de entrega.....
Fecha de terminación planta.....

FECHA ENTREGA	HORA	COLOR	CANTIDAD	CANTIDAD PARCIAL	FIRMA DE INGRESO

OBSERVACIONES:.....
.....

ANEXO 7. PLANOS