

Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Industrial



“Propuesta y Diseño de Modelo de Gestión
Basada en Procesos para Función de Operaciones:
Caso Metalúrgica Grittimetal”.

Por

Cristina Ignacia Manríquez Olavarría
Juan Pablo Santos Cisternas

Trabajo de Título para optar al Grado de
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y título de
Ingeniero Civil Industrial

Prof. Guía Enrique Fajó

Septiembre, 2016

Agradecimientos y dedicatoria

Agradecemos al cuerpo docente y administrativo quienes nos acompañaron en nuestro desarrollo académico, agradecerles la paciencia, esfuerzo y dedicación que fue incondicional en todo este proceso.

A nuestros profesores quienes nos enseñaron más que números y conceptos nos enseñaron sus valores y nos entregaron sus consejos y amistad.

A nuestros compañeros quienes nos ayudaron a sortear las dificultades académicas y personales.

A nuestra familia y amigos por ser entes de motivación y perseverancia, por ser constantes y apoyarnos en esta etapa.

Agradecemos a nuestro profesor guía que supo motivarnos y ayudarnos a finalizar con éxito esta tesis. Quien además nos acompañó en todo nuestro desarrollo académico por lo que siempre estará presente en nuestro camino.

Resumen

La presente tesis está orientada al desarrollo de un modelo de gestión de operaciones para la empresa metalúrgica Grittmetal, basada en la estructura de la normativa ISO 9001, que consta de tres etapas claramente diferenciadas; diagnóstico, evaluación y rediseño.

La empresa Grittmetal desarrolla productos para la industria de la construcción, su giro está asociado al dimensionamiento personalizado de materiales y estructuras metálicas.

Para identificar la problemática que enfrenta la metalúrgica Grittmetal se levantaron los procesos asociados a la función de operaciones orientados no a la fabricación si no a la gestión que involucra a todo el proceso productivo, para aquello se utilizaron distintas herramientas las que nos permitieron obtener la información necesaria para evaluar y proponer una mejora de procesos, la información recopilada permitió ver que en su área de operaciones se centra sus mayores problemas debido a su alta tasa de reprocesos y horas ociosas en la producción, lo que produce una alta tasa de rechazos debido a problemas de la calidad comprometida y al no cumplimiento de los plazos de entrega establecidos con los clientes, trayendo consigo serias pérdidas monetarias para la empresa.

La metodología se centró en la observación del proceso productivo, se investigaron los antecedentes que existían en la empresa para evaluar en base a datos y se entrevistaron tanto a clientes como al personal para conocer sus percepciones, problemas y sugerencias de mejora, para así lograr el rediseño del modelo de gestión actual de la empresa, el cual deberá corregir mediante la correcta planeación y un debido sistema de control de la producción la eficiencia de la metalúrgica y evidentemente reducir al máximo los reprocesos y uso de recursos excesivos de la empresa.

El alcance de la tesis finaliza con el diseño de un modelo de gestión de procesos que trae consigo una reducción de un 51,8% en los tiempos de ejecución del proyecto, una reducción de un 30% en los costos total del procesamiento del proyecto traducidos finalmente en un ahorro total de 23% en relación al modelo actual, con lo cual podemos hablar de un modelo de mejora continua que es capaz de identificar y mejorar en tiempo real los problemas que se puedan ir generando en la empresa.

Índice

RESUMEN	3
ÍNDICE.....	4
LISTA DE TABLAS	9
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	10
LISTA DE GRÁFICOS	11
INTRODUCCIÓN.....	12
1. CAPITULO I PRESENTACION DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS.....	13
1.1 Planteamiento del Problema.....	13
1.2 Objetivos.....	14
1.2.1 Objetivo General.....	14
1.2.2 Objetivos Específicos.....	14
1.3 Metodología.....	15
2 CAPITULO 2: MARCO TEORICO	16
2.1 Enfoque basado en procesos.....	16
2.1.1 Procesos	16
2.1.2 Diagrama de Enfoque de Procesos	17
2.2 Principios de la gestión de Procesos	20
2.2.1 Levantamiento de Procesos	23
2.2.2 Recolección de Datos	23
2.2.3 Rediseño de Procesos	24

2.2.3.1	Criterios para rediseñar procesos.....	24
2.3	Modelos de Gestión por Procesos (BPM).....	25
2.4	Control de Operaciones	27
2.5	Diagramas	27
2.5.1	Diagramas de Flujo.....	27
2.5.2	Diagramas de Bloque	28
2.5.3	Diagrama de Procesos de Negocio (BPD).....	29
2.5.3.1	Elementos básicos.....	29
3	CAPITULO 3: ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	31
3.1	Información general de la empresa	31
3.2	Misión y visión	32
3.2.1.1	Misión	32
3.2.1.2	Visión.....	32
3.3	Estructura Organizacional	33
3.4	Clientes.....	35
3.5	Proveedores.....	35
3.6	Lógica de Negocios	36
3.6.1	Procedimientos de Fabricación.....	39
4	CAPITULO 4 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	41
4.1	Identificación de los procesos	41
4.1.1	Fase I: Recepción de Proyectos.....	41
4.1.1.1	Descripción de los Procesos.....	42
4.1.2	Fase 2: Solicitud y Recepción de Materiales	45
4.1.2.1	Descripción de los Procesos.....	46

4.1.3	Fase 3: Producción y Entrega a Cliente	48
4.1.3.1	Descripción de los Procesos.....	49
4.2	Identificación de problemas en el proceso productivo	52
4.3	Antecedentes del Problema	56
4.4	Identificación de la causa del problema.....	57
4.4.1	Maquinaria	57
4.4.2	Materiales	58
4.4.3	Procesos	58
4.4.4	Proveedores	60
4.4.5	Mano de obra.....	61
5	CAPITULO 5 PROPUESTA MEJORA DE PROCESOS.....	63
5.1	Fase 1: Propuesta Recepción de Proyectos	64
5.2	Fase II: Propuesta Solicitud y Recepción de Materiales	68
5.3	Fase III Propuesta Producción y entrega a cliente	72
6	CAPITULO 6 VALIDACIÓN ECONÓMICA	78
6.1	Parámetros de Modelamiento	79
6.1.1	Modelo Actual.....	79
6.1.1.1	Recursos.....	79
6.1.1.2	Recursos Disponibles	80
6.1.1.3	Costos Fijos	81
6.1.1.4	Costo de las Actividades	82
6.1.1.5	Tiempo de Procesamiento.....	83
6.1.1.6	Resultado	84
6.1.2	Modelo Propuesto	88
6.1.2.1	Recursos.....	88
6.1.2.2	Recursos Disponibles	88

6.1.2.3	Costos Fijos	89
6.1.2.4	Costo de las Actividades	90
6.1.2.5	Tiempo de Procesamiento	92
6.1.2.6	Resultado	94
6.2	Análisis de Resultados	101
6.2.1	Tiempo	101
6.2.2	Costos.....	104
7	CAPITULO 7 MODELO DE GESTIÓN DE PROCESOS.....	107
7.1	Modelo de Gestión de Procesos	107
7.1.1	Planificación	108
7.1.1.1	Mapa de procesos.....	108
7.1.1.2	Matriz de Riesgos.....	110
7.1.2	Ejecución	113
7.1.2.1	Procesamiento y planificación de trabajo	114
7.1.3	Verificación	117
7.1.3.1	Check List	118
7.1.4	Conocimiento / Comunicación y aprendizaje	119
7.1.4.1	Retroalimentación	119
8	CAPITULO 8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	120
9	CAPITULO 9 BIBLIOGRAFÍA.....	123
10	CAPITULO 10 ANEXOS.....	125
10.1	Anexo 1: Encuesta de Satisfacción del Cliente	125
10.2	Anexo 2 Tiempos de Proceso 2014	127
10.3	Anexo 3 Sueldos Personal.....	128

10.4	Anexo 4 Costos de Actividad Modelo Actual.....	129
10.5	Anexo 5 Costo de Actividad Modelo Propuesto	131

Lista de Tablas

Tabla 1 Elemento Básicos, BPD	29
Tabla 2 Matriz Procesos-Producto	40
Tabla 3 Fase I: Recepción de proyectos	41
Tabla 4 Fase II: Solicitud y Recepción de Materiales	45
Tabla 5 Fase III: Producción y Entrega a Cliente	48
Tabla 6 Matriz de Riesgo	52
Tabla 7 Resultado Encuesta Satisfacción al Cliente	56
Tabla 8 Atrasos Presentados en Últimos Proyectos	56
Tabla 9 Matriz Causa- Efecto, Maquinaria	57
Tabla 10 Matriz Causa-Efecto, Materiales	58
Tabla 11 Matriz Causa-Efecto, Procesos	58
Tabla 12 Matriz Causa-Efecto, Proveedores	60
Tabla 13 Matriz Causa-Efecto, Mano de Obra	61
Tabla 14 Fase I: Recepción de Proyectos, Propuesta	64
Tabla 15 Fase II: Solicitud y Recepción de Materiales, Propuesta	68
Tabla 16 Fase III Producción y Entrega a Cliente, Propuesta	72
Tabla 17 Costo de las Actividades, Modelo Actual	82
Tabla 18 Tiempo de Procesamiento, Modelo Actual	83
Tabla 19 Resultado Entregados para procesos y actividades por el Software Bizagi Modelo Actual	84
Tabla 20 Resultados entregados para recursos por el Software Bizagi Modelo Actual	85
Tabla 21 Costo de las Actividades, Modelo Propuesto	90
Tabla 22 Tiempo de Procesamiento, Modelo Propuesto	92
Tabla 23 Resultado Entregados para procesos y actividades por el Software Bizagi Modelo Propuesto	94
Tabla 24 Resultados entregados para recursos por el Software Bizagi Modelo Propuesto	96
Tabla 25 Tiempo Total, comparación Modelo Actual y Propuesto	101
Tabla 26 Disminución de los tiempos por etapa	102
Tabla 27 Tiempos de espera por recursos	103
Tabla 28 Recursos utilizados en el Proceso, Modelo actual y propuesta	104
Tabla 29 Costos Fijos, Modelo Actual y Propuesta	104

Tabla 30 Uso de recursos Modelo Actual.....	105
Tabla 31 Uso de recursos Modelo Propuesto	105
Tabla 32 Costo Total Modelo Actual y Propuesto	106

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Elementos que integran un proceso.....	17
Ilustración 2 Diagrama de Enfoque de Procesos	19
Ilustración 3 Proceso de Gestión	21
Ilustración 4 Metodología para el rediseño de procesos	24
Ilustración 5 Organigrama.....	33
Ilustración 6 Descripción del Proceso de Operaciones	36
Ilustración 7 Recepción de Proyectos	42
Ilustración 8 Solicitud y Recepción de Materiales	45
Ilustración 9 Producción y Entrega a Cliente.....	48
Ilustración 10 Diagrama de Ishikawa	62
Ilustración 11 Propuesta Recepción de Proyectos	65
Ilustración 12 Propuesta Solicitud y Recepción de Materiales	69
Ilustración 13 Propuesta Producción y entrega a Cliente	74
Ilustración 14 Listado Recursos. Modelo Actual.....	79
Ilustración 15 Recursos disponibles. Modelo actual.....	80
Ilustración 16 Costos Fijos. Modelo Actual.....	81
Ilustración 17 Simulación en Bizagi, Modelo Actual	85
Ilustración 18 Proceso simulado en Bizagi, Modelo Actual	86
Ilustración 19 Modelo Actual	87
Ilustración 20 Listado de Recursos, Modelo Propuesto.....	88
Ilustración 21 Recursos Disponibles, Modelo Propuesto.....	89
Ilustración 22 Costos Fijos, Modelo Propuesto	90
Ilustración 23 Simulación en Bizagi, Modelo Propuesto	96
Ilustración 24 Proceso Simulado en Bizagi, Modelo Propuesto.....	97
Ilustración 25.1 Modelo Propuesto.....	98
Ilustración 26.2 Modelo Propuesto.....	99

Ilustración 27.2 Modelo Propuesto.....	100
Ilustración 28 Modelo de Gestión de Procesos	107
Ilustración 29 Mapa de Procesos.....	109
Ilustración 30 Plan Maestro.....	113

Lista de Gráficos

Grafico 1 Tiempo Total Modelo Actual y Modelo Propuesto.....	102
Grafico 2 Tiempo de espera de recursos	103
Grafico 3 Total Costos Fijos.....	105

Introducción

En un mercado competitivo las empresas buscan desarrollar ventajas que permitan destacarse frente a sus pares. Las nuevas tendencias empresariales centran su preocupación en la satisfacción del cliente, el que se ha vuelto más exigente en relación a criterios como rapidez, eficiencia, cuidado del medio ambiente, huella de carbono, etc.

En base a estos criterios se han estandarizado ciertos protocolos que permiten identificar y mejorar los procesos dentro de una organización para dar respuesta al cliente, una de las normas más utilizadas es la ISO 9001 la que establece las bases del sistema de gestión de calidad.

En el año 2000 la norma ISO 9001 integra el enfoque basado en gestión de procesos para gestionar a la organización, centrándose en el cumplimiento de los requerimientos en cada proceso, para lograrse se debe ser capaz de controlar, medir y generar resultados de desempeño y eficiencia de los procesos. Una vez obtenidos los resultados se deben retroalimentar y corregir las desviaciones, desarrollando una mejora continua en los procesos de una determinada organización

La investigación realizada, contempla la recopilación de información y el posterior análisis de referencias bibliografías teóricas y prácticas sobre la administración, control, gestión y procesos en general esto orientado principalmente a la función de operaciones.

Este trabajo fue basado en la metodología propuesta por la norma ISO 9001 que contempla Identificar, evaluar, rediseñar y retroalimentar los diversos procesos y para así definir los mecanismos de control, aseguramiento de la calidad y recursos requeridos para cada proyecto, se analizaron los cronogramas y el alcance de los proyectos, se definieron los medios y canales por los cuales se distribuye la información dentro de la organización y finalmente, se definió una estructura estándar para la administración y control para los proyectos en desarrollo o ejecución.

1. CAPITULO I PRESENTACION DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS

1.1 Planteamiento del Problema.

La empresa metalúrgica Grittimetal desarrolla productos para la industria de la construcción, su giro está asociado al dimensionamiento personalizado de materiales y estructuras metálicas. Siendo el área de operaciones de vital importancia para el desempeño económico de la empresa

El área de operaciones recibe varios proyectos al año, la empresa funciona principalmente como subcontratista de empresas que prestan servicio de construcción a hidroeléctricas. Grittimetal desarrolla y monta las estructuras metálicas en terreno, por lo que su baja capacidad de gestionar y controlar sus procesos genera atrasos, los que se traduce en multas, pérdidas económicas y clientes descontentos.

Se detectaron varios problemas o dificultades en el área de operaciones, comenzando por los tiempos de espera que ocasionan los proveedores externos, la materia prima no llega a tiempo dificultando el cumplimiento de los trabajos. Además el personal no tiene clara sus funciones, por lo que la duplicidad de actividades, tiempo ocioso y reproceso, genera una muy baja eficiencia en los procesos.

Siendo consciente de aquello se ha sugerido realizar un levantamiento de procesos, para analizar, evaluar y mejorar de procesos. Y así darle las capacidades que necesita la empresa para controlar y cuantificar sus procesos. Y poder tener herramientas para solucionar los problemas de gestión que se reflejan en:

- Costos excesivos.
- Falta de proyección de demanda e insumos.
- Exceso uso de recursos.
- Procesos no optimizados (proveedores).
- Incumplimientos a clientes.
- Reproceso
- Quiebres de stock permanente etc.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General.

Proponer y diseñar un modelo de gestión de procesos para la empresa Grittimetal.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la empresa Grittimetal.
- Analizar las distintas metodologías para identificar y diagramar los procesos, determinando estructura, relaciones, metodologías, etc.
- Identificar qué partes del proceso, y de la gestión sean susceptibles de mejorar.
- Proponer un rediseño de los procesos que lleve a mejorar la gestión y eficiencia en área de operaciones.
- Validar el rediseño de los procesos, verificando su aplicabilidad y efectividad
- Evaluar económicamente las mejoras realizadas, dando sustento a la tesis planteada.

1.3 Metodología

Para la realización del proyecto y lograr cumplir con los objetivos se desarrolló la siguiente metodología de trabajo:

- Se estudiara el funcionamiento de la empresa y se detallaran los procesos para desarrollar un flujo de procesos con el fin de identificar deficiencias o falencias en el área de operaciones.
- Se describirá y diagramara los procesos, para ser modelados en BPM
- Se analizara los procesos para así sugerir un rediseño en el funcionamiento del área de operaciones
- Se desarrollara una mejora de procesos y se validara el modelos en base a parámetros económicos
- Se propondrá un modelo de gestión que permita desarrollar mejoras continuas en la empresa Grittimetal

2 CAPITULO 2: MARCO TEORICO

2.1 Enfoque basado en procesos

El enfoque basado en procesos busca principalmente “definir la necesidad del cliente y sus requisitos para luego definir los mejores procesos para llevar a cabo el producto o servicio que busque la satisfacción del cliente, logrando así la eficiencia y la eficacia del proceso, que se traduce en efectividad para el cliente”¹.

2.1.1 Procesos

La normativa ISO 9001 define un proceso como un conjunto de actividades que están interrelacionadas y que pueden interactuar entre sí.

Es posible ver a los procesos bajo un enfoque sistémico, y como cualquier sistema se puede encontrar cuatro elementos básicos para su funcionamiento:

- Entradas: abastecen al sistema de lo necesario para cumplir su misión.
- Procesamiento: es la transformación de los insumos.
- Salidas o producto: es el resultado del proceso.
- Retroalimentación: es la respuesta de los sistemas que han recibido como insumo el producto de un sistema previo o la respuesta del medio ambiente.

¹ Revista Ciencias Estratégicas Vol. 14 N°15 Pag37-46 Medellín-Colombia. Ene-Jun de 2006 – ISSN 1784-8347

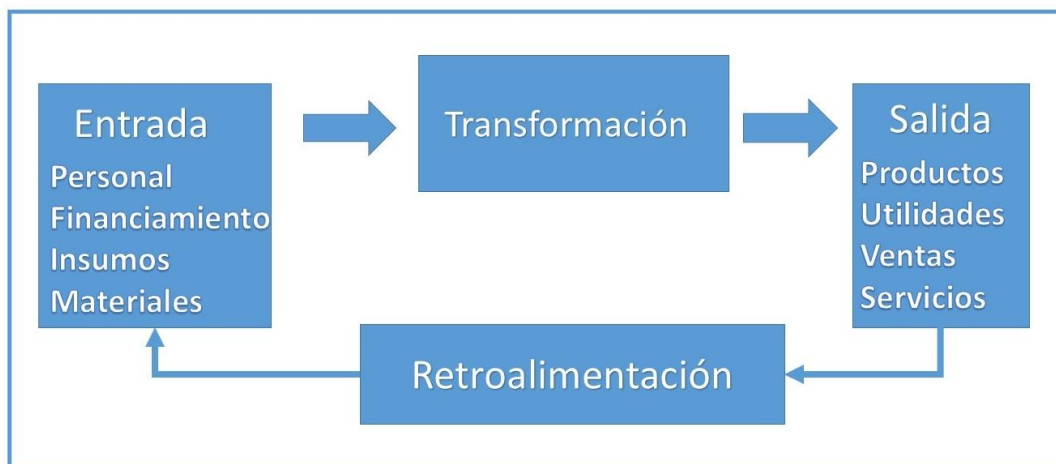


Ilustración 1 Elementos que integran un proceso

Fuente: Elaboración Propia

2.1.2 Diagrama de Enfoque de Procesos

El Diagrama de enfoque de procesos clasifica los procesos según el impacto que tienen en relación al usuario

La importancia de los procesos dependerá de los criterios que determine la organización, los procesos pueden ser clasificados como;

- a. Procesos Estratégicos: permiten desarrollar los objetivos y estrategias de la organización
- b. Procesos claves (Operativos): son aquellos que agregan valor a la organización, están asociados a las actividades críticas que impactan en la satisfacción del cliente
- c. Procesos de apoyo: son los que nos permiten mejorar los procesos claves asociados al control y mejora del sistema de gestión,

Los procesos tienen la capacidad de transformar, por lo que poseen ciertas características de interés. Dentro de las más importantes encontramos las siguientes

- a. Repetitividad: la duplicidad de procesos justifica los esfuerzos y recursos en mejorarlos ya que el esfuerzo invertido se repetirá n veces
- b. Variabilidad: son las diferencias que se generan luego de repetir los procesos, disminuyendo su eficacia. Se deben poder controlar para disminuir las variaciones
- c. Son susceptibles a ser mejorados. Los procesos siempre se pueden mejorar, o mejorar sus interrelaciones para aumentar su rendimiento en aspectos como la productividad de operaciones

Los resultados de un proceso han de tener un valor añadido respecto a las entradas, para evaluar y cuantificar el valor agregado de los procesos se debe estudiar el funcionamiento interno de la empresa, dependerá del consultor la calidad de la representación del proceso, se debe ser capaz de:

- Simplificar los procesos
- Eliminar las actividades que no añaden valor
- Hacer énfasis en los procesos que consumen recursos, los detalles son claves
- Se debe recopilar información para poder desarrollar indicadores

La implantación de la gestión de procesos es una de las herramientas de mejora de la gestión más efectivas para todos los tipos de organizaciones.

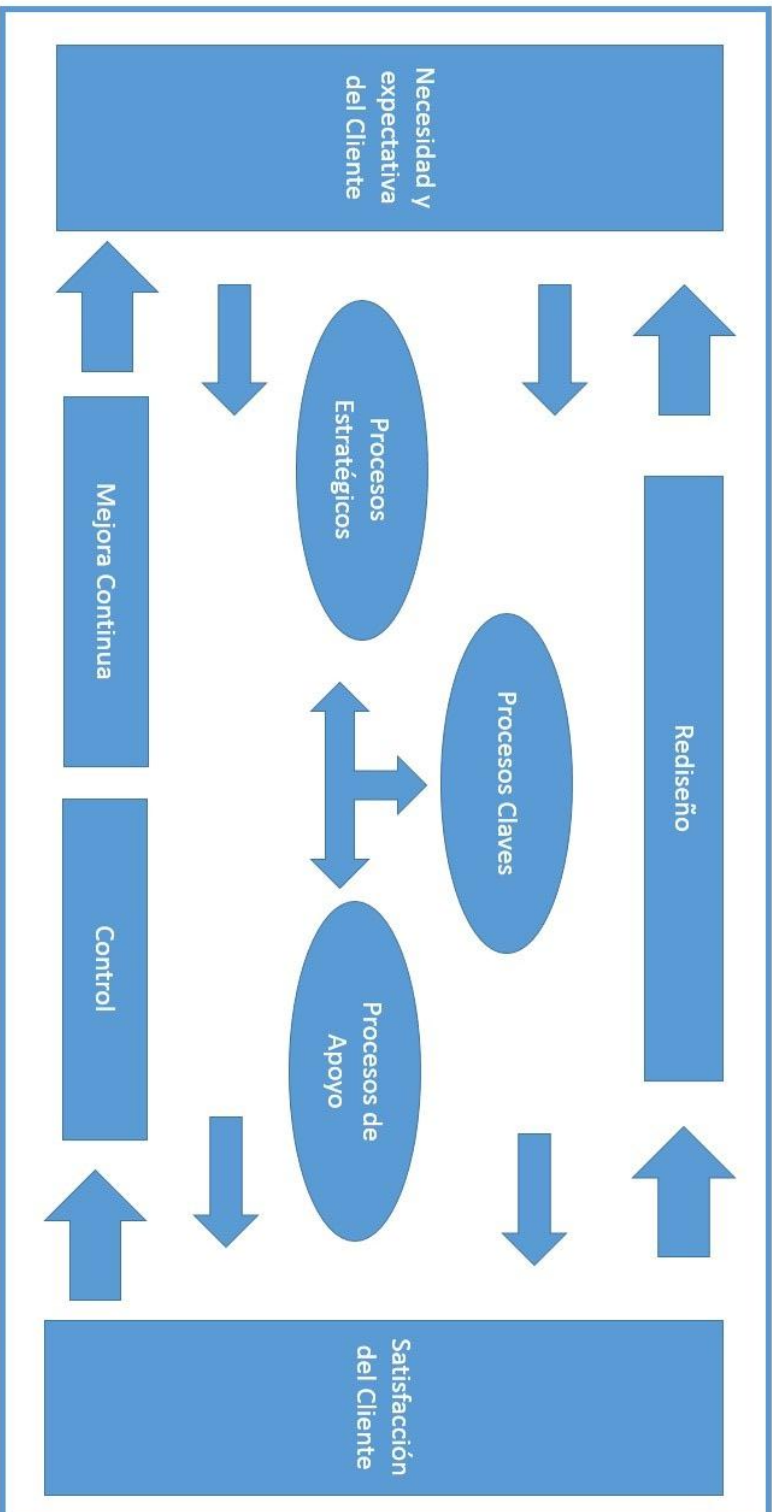


Ilustración 2 Diagrama de Enfoque de Procesos

Fuente: Elaboración Propia

2.2 Principios de la gestión de Procesos

En el año 2000 la Norma ISO 9001 de gestión de calidad se renueva dejando atrás el modelo EFQM (European Foundation for Quality Management), para adoptar el concepto de gestión de procesos. La ISO 9001 pretende fomentar la adopción del enfoque basado en procesos para gestionar una organización. Este tipo de gestión por procesos cuando se utiliza en el desarrollo, la implementación y la mejora de la eficacia de un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), concentra su atención en:

- La comprensión y el cumplimiento de los requisitos de los clientes de cada proceso.
- La necesidad de considerar y de planificar los procesos en términos que aporten valor (El cliente no debe pagar por algo que no le aporte valor).
- El control, la medición y la obtención de resultados del desempeño y de la eficacia de los procesos.
- La mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas.

La gestión de procesos concibe a la organización como un sistema interrelacionado que actúa sinérgicamente con el objetivo final de satisfacer al cliente, mejorando la eficiencia y eficacia de los procesos clave en la organización. Creando estructuras con mayor capacidad de adaptación orientado al logro de los objetivos, concentrándose en el valor agregado que se le da al cliente.

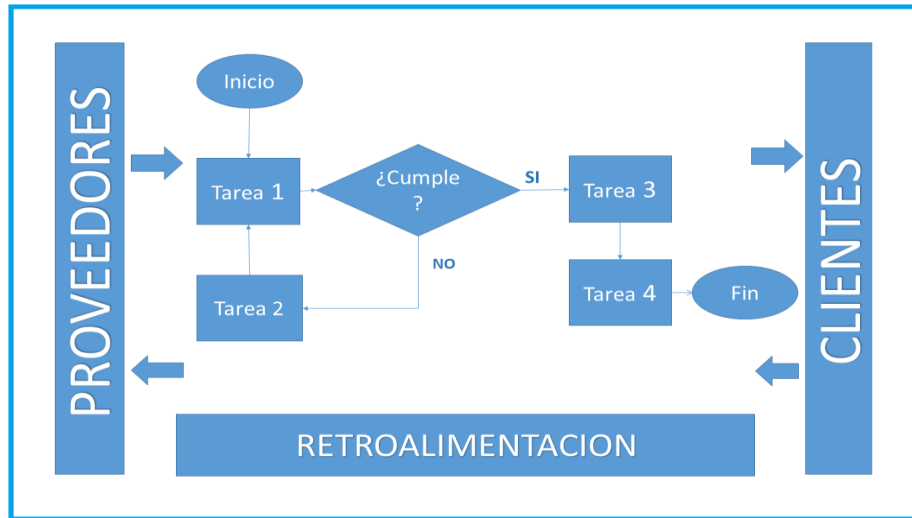


Ilustración 3 Proceso de Gestión

Fuente: Elaboración Propia

La gestión de operaciones involucra todas las actividades en una organización, estas deben identificar y gestionar sistemáticamente los procesos que se realizan y sus interacciones, a su vez los procesos deben poder ser identificados, documentados, controlados y retroalimentados, para generar mejoras continuas en la organización

Las ventajas de la gestión de procesos están orientadas a:

- Alinear los objetivos de la organización
- Permite visualizar los procesos que crean valor en la organización
- Permite conocer cómo están estructurados los flujos de información
- Permite saber cómo se realiza el trabajo

En etapa inicial la gestión de procesos debe limitarse a identificar los procesos y aplicar las cuatro etapas fundamentales

- Identificar los procesos y sus interrelaciones
- Documentación, formación y ejecución
- Control
- Y Mejora

Al identificar los procesos, se debe desarrollar un mapa de procesos que consiste en una representación gráfica de la estructura de procesos que conforman el sistema de gestión. Estos diagramas permiten visualizar de forma más intuitiva las entradas, relaciones y salidas que interactúan en el sistema.

La ficha de Procesos permite recabar toda la información que existe asociada a un proceso determinado, se deben registrar criterios como

- Propietario del proceso
- Límites del proceso
- Indicadores del proceso
- Alcance del proceso
- Variables de Control
- Recursos

Con esta información podremos tomar decisiones que nos permitan mejorar los procesos y así proponer las mejoras, modelos y/o rediseños de los procesos de la organización

Ya que la gestión de procesos no va dirigida a la detección de errores en el servicio, sino que la forma de concebir cada proceso ha de permitir evaluar las desviaciones del mismo, con el fin de corregir sus tendencias antes de que se produzca un resultado defectuoso.

Para que un conjunto de actividades ligadas entre sí conduzcan a un resultado determinado es necesario definir y controlar el proceso del que forman parte. La importancia de dirigir y controlar un proceso radica en que no es posible actuar directamente sobre los resultados, ya que el propio proceso conduce a ellos. Para controlar el efecto (resultado) hay que actuar sobre la causa (proceso).

La gestión por procesos está dirigida a realizar procesos competitivos y capaces de reaccionar autónomamente a los cambios mediante el control constante de la capacidad de cada proceso, la mejora continua, la flexibilidad estructural y la orientación de las actividades hacia la plena satisfacción del cliente y de sus necesidades. Es uno de los mecanismos más efectivos para que la organización alcance unos altos niveles de eficiencia.

2.2.1 Levantamiento de Procesos

Se debe identificar los procesos que se realizan en el área de interés en primera instancia debemos saber cuáles son los productos o servicios (Salidas) que genera la unidad de trabajo o área de trabajo.

Teniendo aquella información se ordena y se analiza el proceso para validar la veracidad de la información recopilada

2.2.2 Recolección de Datos

Consideramos utilizar 3 herramientas

- Investigación: se pedirá la documentación que pueda existir en la empresa que pueda ser de utilidad para apoyar con datos cuantitativos la resolución del problema de investigación
- Encuestas y/o entrevistas: Los actores del sistema son fuente verídica de información sus apreciaciones son de vital importancia para la resolución del problema de investigación ya que ellos serán los usuarios finales del modelo de gestión.
- Observación: Por medio de la observación se validara y completara los diagramas de procesos. A su vez permitirá detectar los puntos problemáticos del proceso.

2.2.3 Rediseño de Procesos

El rediseño de procesos busca mejoras en la eficiencia de los procesos minimizando el costo y aumentando el valor agregado de las actividades

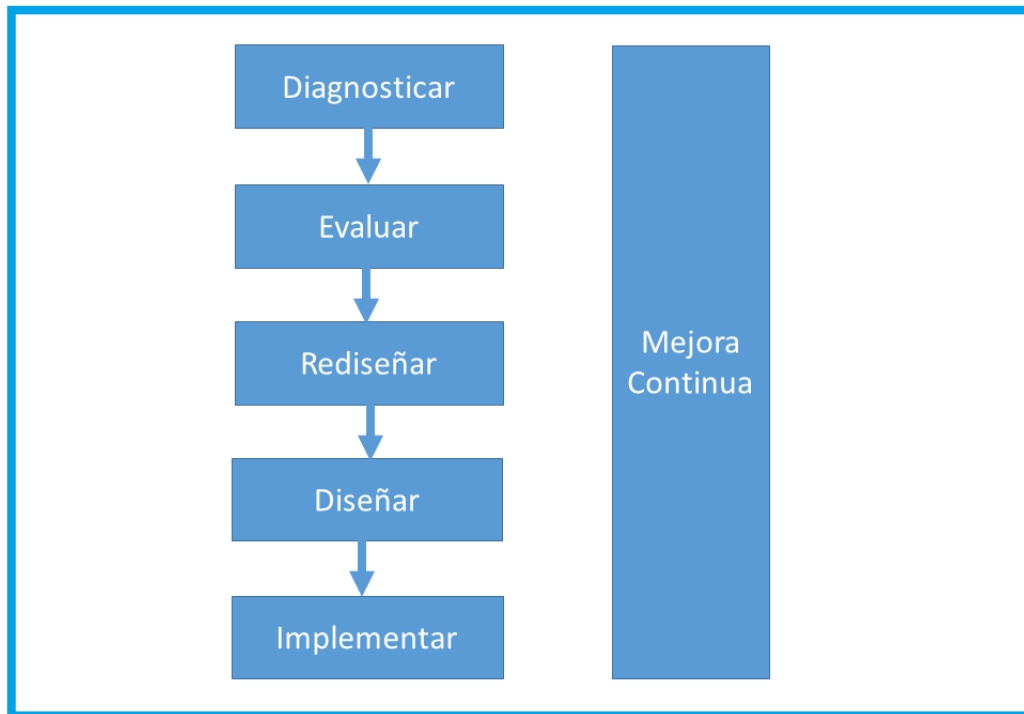


Ilustración 4 Metodología para el rediseño de procesos

Fuente: Elaboración Propia

2.2.3.1 Criterios para rediseñar procesos

Para rediseñar los procesos primero debemos seleccionar que procesos se desean rediseñar para aquello debemos aplicar una estrategia de selección, para así definir aquellas que tengan mayor impacto en la organización

2.3 Modelos de Gestión por Procesos (BPM)

Son un conjunto de herramientas que apoyan y facilitan la administración de procesos de negocio en sus siglas en inglés Business Process Management (BPM).

Los modelos de gestión de procesos permiten; construir procesos de negocios, coordinar las actividades y modelar los procesos.

Los BPM abordan tres dimensiones

- Negocio: corresponde a la dimensión que genera valor a la organización orientada a los clientes y a los stakeholders².
- Proceso: Se asocia a la dimensión de transformación crea valor por medio de los procesos transformando recursos, materia prima o servicios. El BPM permite procesos más efectivos, transparentes y más ágiles. Cuando los procesos son coherentes, estos generan menos pérdidas y crean valor para los clientes y stakeholders.
- Gestión: se relaciona a la capacitación, la gestión activa a los sistemas y empuja a los procesos a la acción

El desarrollo de un BPM consta de tres pasos fundamentales

- Diseñar el diagrama del modelo de procesos
- Determinar los parámetros a modelar
- Y ejecutar el proceso

Los modelos de gestión de procesos permiten identificar y solucionar problemas como:

- Elevados costos
- Problemas de comunicación
- Falta de controles de procesos
- Retrasos
- Información aislada
- Desorganización

² Actores involucrados en las actividades de la empresa que pueden verse afectados o pueden ser afectados por estas

- Duplicidad de trabajo
- Servicio al cliente deficiente

La implementación de modelos de gestión de procesos genera un sinnúmero de beneficios a la organización permite

- Disminuir los costos
- Tener capacidad de reacción ante los acontecimientos
- Optimizar recursos humanos
- Mejora la eficiencia
- Resultados predecibles
- Manejar mayores volúmenes de producción con exactitud
- Reducir el exceso de documentación
- Reducción de los tiempos de procesos
- Entre otros

2.4 Control de Operaciones

El control de operaciones se basa en evaluar y medir los resultados y desviaciones de los procesos productivos, administrativos o cualquiera que sea relevante para la organización. Esto permite tener una visión objetiva de lo que sucede en una organización. Y así poder optimizar los recursos de la empresa ajustando las desviaciones que presentan los procesos. Tener la capacidad de controlar los procesos nos genera beneficios ya que nos permiten corregir los errores, implementar soluciones rápidamente, agrega valor al proceso y facilita la toma de decisiones.

2.5 Diagramas

Los diagramas son representaciones gráficas que a través de un lenguaje icónico permiten describir tareas e interrelaciones que tienen acción en determinado momento.

Estas representaciones gráficas han sido normalizadas por ANSI (American National Standards Institute)

2.5.1 Diagramas de Flujo

Los diagramas de flujo son representaciones gráficas de las actividades que conforman cada proceso, así como un mapa representa un área determinada, mediante el uso de símbolos, líneas y palabras simples, se muestra la secuencia de actividades del proceso en estudio.

Los diagramas de flujo permiten

- Visualizar la totalidad de un proceso o procedimiento, para estudiarlo o explicarlo
- Simplifican el análisis del mismo
- Facilitan identificar las duplicidades, cuellos de botella o incongruencias que pueden presentar los procesos.

2.5.2 Diagramas de Bloque

Este es el más sencillo y recurrente de los diagramas de flujo, proporciona una visión rápida y simple del proceso.

Se utilizan para simplificar los procesos largos y complejos o para poder documentar tareas individuales, poniendo una frase corta dentro de cada rectángulo para describir la actividad a realizar. Cada actividad debe comenzar idealmente con un verbo, además se debe considerar que las frases estandarizadas facilitan la comprensión del lector.



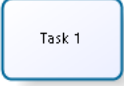


Gracias a esto los diagramas dan una visión rápida del proceso, normalmente son utilizados para documentar la magnitud del proceso, para posteriormente utilizar otro tipo de diagrama de flujo para analizar el proceso en mayor detalle.

2.5.3 Diagrama de Procesos de Negocio (BPD)³



Los diagramas de procesos de negocio (BPM) definen un lenguaje común para dar a entender de forma estandarizada y clara los detalles de un proceso.

2.5.3.1 Elementos básicos

Tabla 1 Elemento Básicos, BPD

Símbolo	Interpretación	Descripción
	Inicio	Señala el inicio del proceso o sub proceso
	Evento Intermedio	Es algo que sucede entre el inicio y final de un proceso pero no interfiere el flujo del mismo
	Actividades	Señala las actividades o tareas simples
	Subprocesos	Son actividades o tareas con mayor complejidad las q son diagramadas en forma separada al proceso principal pero que pueden ser analizadas y mejoradas en cualquier momento
	Compuertas	Las compuertas o Gateway señalan los caminos lógicos o decisiones en un proceso.

³ Business Process Diagram

	Conectores	Señala el flujo del proceso muestra la secuencia en que se desarrolla el proceso.
	Fin	Marca el fin de un proceso.

Fuente: Elaboración Propia, ilustraciones obtenidas del software Bizagi

3 CAPITULO 3: ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

3.1 Información general de la empresa

La empresa Grittimetal Ltda. Es una empresa perteneciente al rubro de la metalúrgica encabezada por Don Mauricio Giovanni Gritti Bravo con Rut de giro 76.065.922-3.

Se fundó en el año 2006, desde entonces Grittimetal Ltda. Ha desarrollado y construido soluciones a proyectos de construcción, especializada en estructuras e ingeniería, responde a necesidades habitacionales, comerciales, industriales y publicitarias. Se destaca en la producción de estructuras metálicas, prestando el servicio de montaje y comercialización, como galpones, puentes, edificios y estructuras dimensionadas a pedido.

Los productos que desarrolla esta empresa van dirigidos principalmente al área de la construcción, los cuales incluyen; estructuras para edificios, puentes, carreteras, plazas de peajes, pasarelas peatonales, diversas estructuras del área de hidroeléctricas y constructoras.

Su estrategia se basa en una producción centralizada con la finalidad de abaratar costos de mano de obra, distribución y acopio de los materiales

La empresa Grittimetal se dedica a la fabricación y montaje de estructuras metálicas, sus clientes provienen de proyectos licitados del área construcción principalmente, actualmente su mayor cliente es ICAFAL, que es una empresa que concesiona su producción en pequeñas empresas.

Sus principales actividades son:

- Diseño de estructuras metálicas,
- Construcción,
- Metalurgia,
- Estructuras de alta resistencia,
- Proyectos Habitacionales y Obras Civiles.

3.2 Misión y visión

3.2.1.1 Misión

Contribuir al progreso de nuestra región y comuna, entregando a nuestros clientes soluciones de la más alta clase en el mercado de las estructuras metálicas y productos relacionados, preocupándonos principalmente en la calidad y cumplimiento de plazos establecidos, generando un valor agregado a nuestros trabajos basándonos en nuestra experiencia comprobada

3.2.1.2 Visión

Ser reconocidos a nivel regional como una empresa líder en calidad de productos y servicios, en eficiencia y profesionalismo en nuestros trabajos en el área metalmecánica, convertirnos en una solución confiable y permanente para nuestros clientes aportando valor en cada uno de nuestros trabajos.

3.3 Estructura Organizacional

La empresa posee una estructura organizacional jerárquica liderada por el dueño de la empresa. Cuenta con un total de 17 empleadores e incluyendo obreros, administrativos y gerencia, y 2 empleados externos, desarrollador web y contador. Estos realizan sus funciones en una jornada de trabajo 45 horas semanales. La estructura organización se ilustra en el siguiente diagrama organizacional.

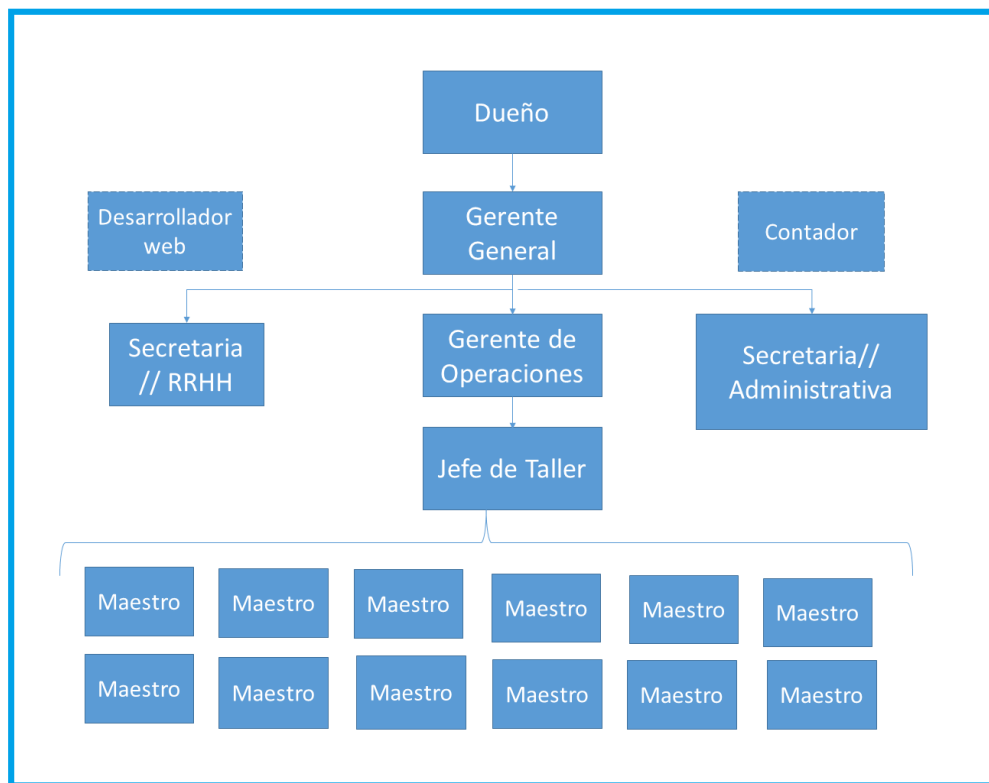


Ilustración 5 Organigrama

Fuente: Elaboración Propia

Cargo	Función
Dueño	Representante legal de la empresa y responsable de todas las relaciones comerciales de la empresa, también es el encargado de tomar las decisiones administrativas y económicas de la empresa, como lo son el reclutamiento de personal, y todas las decisiones que impliquen manejo de capital.
Jefe de Operaciones	Debe revisar y analizar todos los proyectos enviados por los clientes, cubicarlos y presupuestarlos, para su posterior evaluación por el cliente, otra de las principales funciones del jefe de operaciones es la supervisión, y control de la producción, asegurando la calidad y cumplimiento de plazos de la producción.
Secretaria RRHH	Debe gestionar el pago de remuneraciones, pago de derechos sociales, controlar asistencia del personal apoyar en los labores a la secretaria de Cotizaciones y Adquisiciones. Al no existir procesos claros debe ser capaz de cumplir con las tareas que sea necesarias en su momento
Secretaria Administrativa	El cargo ocupado en este caso por las secretaria abarca diversas funciones, esto debido a la falta de áreas administrativas definidas en la empresa, por lo cual es la encargada de la recepción de los proyectos, como también de enviar los presupuestos a los clientes, posterior a esto se deben generar las órdenes de compra y trabajo involucrados en el proyecto y por último la coordinación de la entrega y pago del trabajo,
Jefe de taller	Es el encargado de la recepción de materiales, revisión y conteo, también es el responsable de designar las tareas a realizar por los maestros a su cargo.

Maestros

En la empresa existen deferentes labores a realizar, por lo cual se cuenta con maestros para estas diversas tareas. Algunas de las tareas realizadas por estos es el corte de material, ya sea por oxi-corte o galleta, también se realiza las labores de soldadura, tanto soldadura al arco, MIG o TIG. Y por último se encuentran las labores de armado de estructuras, limpieza, pintura para su posterior entrega al cliente

3.4 Clientes

Actualmente metalúrgica Grittimetal realiza negocios con las mayores compañías de construcción de nuestra región, como son ICAFAL y ACONCAGUA, por otra parte también se realizan trabajos menores a las municipalidades y mercado público de nuestra región y maneja una presencia transversal tanto en el área privada como pública.

3.5 Proveedores

Los principales proveedores de la compañía son empresas líderes en el mercado metal mecánico, los cuales son distribuidores nacionales de acero y sus derivados, quienes proveen la materia prima necesaria para desarrollar nuestros proyectos; perfiles, tubos, y planchas de acero entre otros. Algunos ejemplos de los principales proveedores son ALMARZA, CARGIOLI, CARLOS HERRERA, GERDAU AZA. Sin embargo no todos los proveedores de Grittimetal reservan materiales e insumos para nuestra empresa, esto debido a que por la envergadura de los proyectos es necesario externalizar muchos de los servicios para poder cumplir con los plazos de entrega del producto final, es por esto ya que también consta de proveedores de servicios, estos realizan los servicios de pintura, granallado y secado mediante hornos industriales, el principal proveedor de este servicio es Pinturas B&R, para el servicio de galvanizado de estructuras se cuenta con la empresa GYMZA líder en el mercado del galvanizado industrial. Y por último para el servicio de corte, plegado y guillotinas se recurre a PYMES del sector circundante a Grittimetal con las capacidades productivas correspondientes.

3.6 Lógica de Negocios

La empresa Grittimetal trabaja en base a proyectos, asesora y desarrolla el diseño, la ingeniería, fabricación y montaje de estructuras metalmecánicas.

El proceso general consiste en; la recepción de proyectos, evaluación económica (cubicación), elaboración de presupuesto, aprobación de presupuesto, compra de materiales, bodegaje de materiales, diseño (planos), fabricación y despacho.

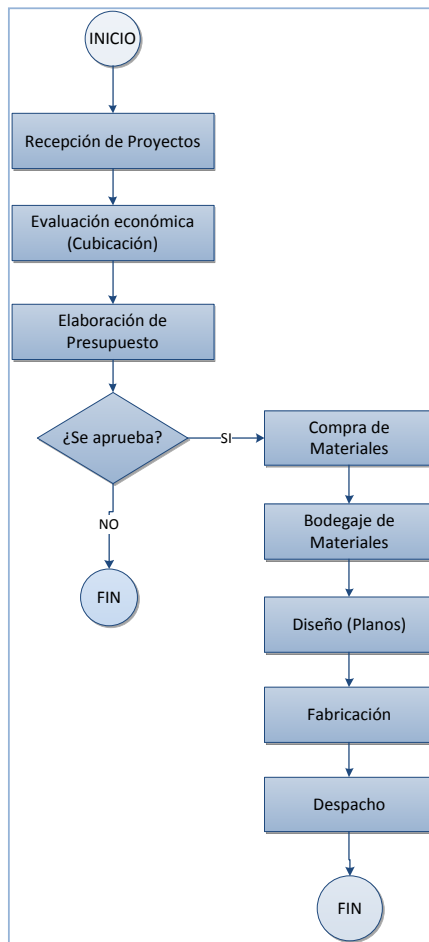


Ilustración 6 Descripción del Proceso de Operaciones

Fuente: Elaboración Propia

Se diferencian dos tipos de proyectos que clasificamos como proyectos de ingeniería los que corresponden a licitaciones públicas en los que se desarrolla un proyecto desde diseño hasta montaje del mismo y proyectos sin ingeniería en los que se responde a una solicitud particular de un cliente.

Para ambos casos la línea de producción es la misma, las estaciones de trabajo variara según las características del proyecto, la empresa cuenta con las siguientes áreas de producción

a) Preparación de Materiales

- Limpieza
- Corte
- Oxicorte
- Emplantillado
- Cilindrado
- Emballestado

b) Armado

- Trazado y perforación
- Pre-armado para soldadura (soldadura al arco pinchado)
- Armado general
- Soldadura final (MIG o TIG)
- Pintura epoxica y antioxidante
- Terminaciones incluyen limpieza, pulido y desgaste de soldaduras según normal

c) Revestimientos (servicios externos)

- Granallado
- Galvanizado
- Pinturas de alta densidad
- Secado en horno industrial

Los productos que se desarrollan en la empresa se detallan a continuación, sus características varían según las necesidades del cliente.

- Vigas
- Columnas
- Pilares
- Canales
- Ángulos
- Costaneras
- Viga Doble T
- Barandas
- Pletinas Fijación

3.6.1 Procedimientos de Fabricación

El producto terminado debe pasar por distintos procesos de elaboración los que se visualizan en la siguiente tabla, donde a grandes rasgos se puede definir cuáles son los procesos que tienen mayor demanda o cuales son las estaciones de trabajo más solicitadas para la producción y que generan colas de trabajo, lo que dependerá de la cantidad de proyectos simultáneos y magnitudes de los mismos

Se identifican 7 estaciones de trabajo según ellas se desarrolla la matriz de procesos-productos

- Corte
- Oxicorte
- Emplantillado o plegado
- Trazado y perforado
- Emballestado
- Armado
- Soldadura
- Terminaciones (pulido)

Tabla 2 Matriz Procesos-Producto

PRODUCTOS/ PROCESOS	VIGA	COLUMNA	PILARES	CANALES	ÁNGULOS	COSTANERAS	VIGA DOBLE T	BARANDA	PLETINAS FIJACIÓN
CORTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X
OXICORTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X
EMPLANTILLADO O PLEGADO	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TRAZADO Y PERFORADO								X	X
EMBALLESTADO									
ARMADO	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SOLDADURA	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TERMINACIONES (PULIDO)	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración Propia

4 CAPITULO 4 Diagnóstico de la situación actual de la empresa

Se recopiló información que nos permitiera analizar el funcionamiento de la empresa, con el fin de detectar problemas y posibles mejoras. Se dividió el proceso productivo en tres fases o etapas las que se describirán a continuación.

4.1 Identificación de los procesos

4.1.1 Fase I: Recepción de Proyectos

El proceso comienza con el requerimiento del cliente quien se contacta y solicita el servicio a la empresa Grittimetal. Se aplicó una ficha de procedimientos para identificar los procesos y responsables de cada actividad

Tabla 3 Fase I: Recepción de proyectos

		CLIENTE	SECRETARIA ADMINISTRATIVA	JEFE OPERACIONES	DE
A.1	Se Inicia Requerimiento	X			
A.2	Levantamiento de Requerimiento (recopila requerimientos técnicos del proyecto)		X		
A.3	Cubica y evalúa económicamente				X
A.4	Elaboración del Presupuesto				X
A.5	Registra y envía presupuesto a cliente		X		
A.6	¿Aprueba Cotización? Si: Continúa / No: Finaliza requerimiento	X			
A.7	Genera y envía orden de compra	X			

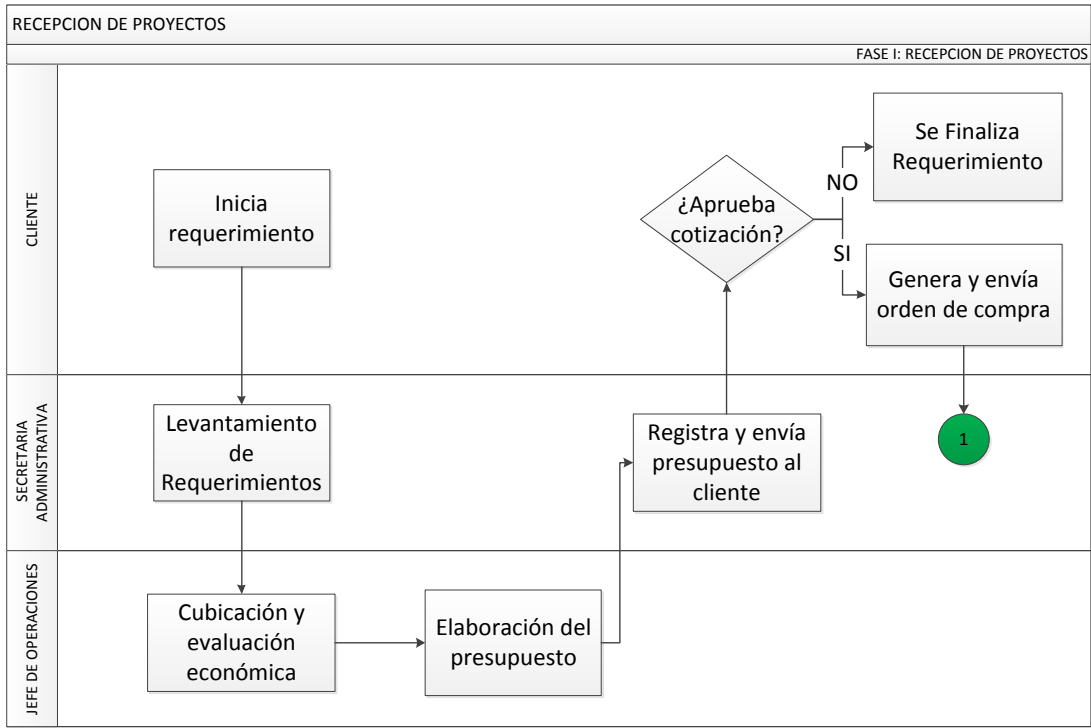


Ilustración 7 Recepción de Proyectos

Fuente: Elaboración Propia

4.1.1.1 Descripción de los Procesos

A.1 Se inicia requerimientos

Cliente se contacta con empresa y solicita evaluar requerimiento, este envía antecedentes y especificaciones generales.

A.2 Levantamiento de Requerimientos

Secretaria recopila información enviada por el cliente con la idea de contar con todos los antecedentes necesarios para que el jefe de operaciones pueda cubicar y evaluar el proyecto

A.3 Cubica y evalúa económicamente:

El proyecto es evaluado por el jefe de operaciones quien realiza las cubicaciones, parametrización y cotización de cada material, servicio y mano de obra involucrada para la realización del proyecto. Este proceso es crítico para la empresa, pues se debe considerar hasta el mínimo detalle, que involucre algún costo asociado a la producción ya que de haber un error en la elaboración del presupuesto, ya sea un error de cálculos, tiempo o cualquier costo que no fue considerado esto se transmite inmediatamente al costo final del proyecto, poniendo en juego tanto la producción como las utilidades de la empresa, llegando a producir pérdidas considerables de carácter económico para la empresa

A.4 Elaboración del Presupuesto

Posterior a la cubicación del proyecto en el cual son considerados todos factores económicos que interviene en el proyecto, se procede a generar un presupuesto del proyecto, el cual supone el trabajo terminado y entregado al cliente, en otras palabras viene siendo el plan financiero estimado para el proyecto, Este documento debe incluir los gastos en los que se prevé incurrir en un período de tiempo determinado, como también el ingreso que se generará durante el transcurso del proyecto. El presupuesto es un componente muy importante de la propuesta, ya que constituye la imagen financiera del proyecto, frente a la empresa solicitante. Dependiendo de quién sea el solicitante en este caso el cliente el presupuesto puede ser tan simple como una hoja que contenga los costos totales del proyecto, tiempo de ejecución y modalidad de pago, como también puede ser una hoja de cálculo que contenga todos los materiales, mano de obra insumos, tiempo de ejecución y certificaciones de material y trabajo según corresponda.

A.5 Registra y envía presupuesto al Cliente

Una vez se termina el presupuesto por parte del jefe de operaciones, este envía el presupuesto a la secretaria administrativa, quien debe registrar el presupuesto, para esto se procede a darle un folio único y correlativo a los proyectos anteriores, para así poder tener un respaldo del trabajo realizado, y para su posterior revisión en caso de presentarse un proyec-

to de similares características, por último se procede a enviar el presupuesto al solicitante, para su evaluación por parte del cliente.

A.6 ¿Aprueba cotización?

Cliente debe evaluar propuesta, en caso de ser rechazada se cierra el proceso,

A.7 Genera y envía orden de compra

Una vez aprobado el presupuesto de Grittimetal, el cliente deberá generar una orden de compra, trabajo o servicio según corresponda, en esta fase el cliente deberá proporcionar todos los datos comprometidos con la elaboración del proyecto, junto con estipular los plazos de entrega, modalidad de pago y todas las contractualidades pertinentes a cada proyecto.

4.1.2 Fase 2: Solicitud y Recepción de Materiales

Ya una vez aprobado la cotización se inicia el requerimiento y comienza la línea de producción

Tabla 4 Fase II: Solicitud y Recepción de Materiales

		SECRETARIA ADMINISTRATIVA	JEFE DE TALLER
B.1	Genera orden de compra de materiales y de trabajo	X	
B.2	Coordinar despacho de materiales con proveedores	X	
B.3	Recepción de materiales		X
B.4	Bodegaje de materiales		X

Fuente Elaboración Propia

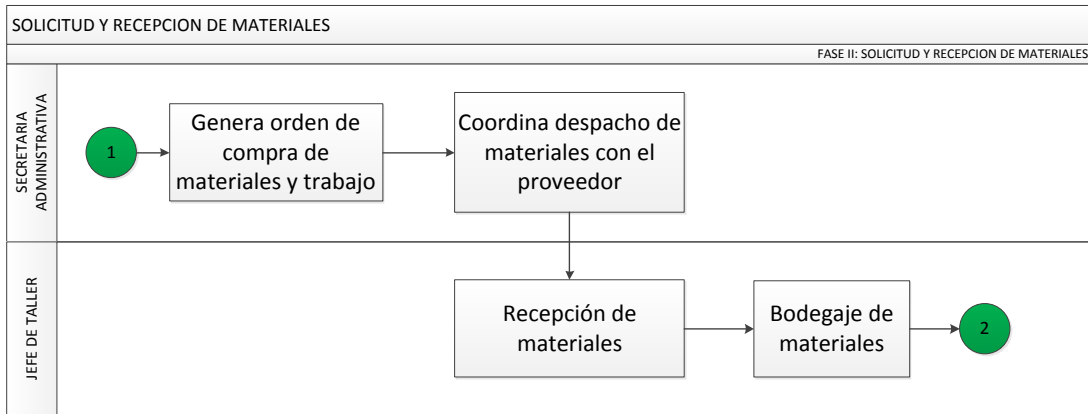


Ilustración 8 Solicitud y Recepción de Materiales

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2.1 Descripción de los Procesos

B.1 Generar y enviar orden de compra de materiales y de trabajo

Una vez iniciada la faena productiva se deben generar órdenes de compra y servicios según corresponda, para solicitar los materiales necesarios para la producción, los cuales van desde láminas de acero, tubos de acero, vigas, y planchas aceradas. Y en el caso de los servicios, se encuentra el granallado, galvanizado y pinturas de alta densidad. Todas estas especificaciones ya sea cantidad de materiales a utilizar o número de servicios a emplear han sido previamente cuantificados y presupuestados por el jefe de taller, por lo cual solo se procede solo a generar y enviar las ordenes a los proveedores. una parte ajena al proceso productivo es la recepción de las órdenes de compra y servicios por parte de los proveedores, quienes deben procesarlas para satisfacer las necesidades de la metalúrgica, para esto deben considerar el stock solicitado, plazos de entrega, y disponibilidad de los materiales, para su despacho o retiro en sucursales, en el caso de los servicios se debe confirmar la disponibilidad de entrega de la producción, tiempo de proceso del material y la fecha de entrega, para ser coordinada con la empresa.

B.2 Coordinar despacho de materiales con proveedores

Los proveedores de Grittimetal cuentan con el servicio de despachos de materiales y transporte de carga en relación a los servicios, sin embargo estas prestaciones dependen mucho de la disponibilidad, y de la demanda que tengan.

Una vez confirmado el stock de productos y su disponibilidad de entrega, los proveedores coordinan con la empresa la entrega de materiales y servicios, por parte de su servicio de despacho a clientes, dicha prestación es fundamental para la oportuna entrega de materiales y su posterior procesamiento.

B.3 Recepción de materiales

Una vez los materiales han llegado a la empresa, se procede a recepcionarlos, este proceso implica la cuadratura de los materiales en función de que lo que se solicito sea lo que se re-

cibe, para esto primero se compara las órdenes de compra con las guías de despacho o factura según sea el caso.

B.4 Bodegaje de materiales

Ya recepcionados los materiales se procede a descargar la materia prima y guardar sin un orden establecido ni control de inventario.

4.1.3 Fase 3: Producción y Entrega a Cliente

Estando ya los materiales en bodega el jefe de taller procede a comenzar la línea de montaje y fabricación de los productos solicitados

Tabla 5 Fase III: Producción y Entrega a Cliente

		JEFE DE TALLER	MAESTROS	CLIENTE
C.1	Designar tareas	X		
C.2	Ejecutar Tareas		X	
C.3	Evaluación del Trabajo			X
C.4	Aprueba trabajo Si: recepción y pago / No: reproceso			X
C.5	Reproceso	X		
C.6	Recepción y Pago	X		X

Fuente: Elaboración Propia

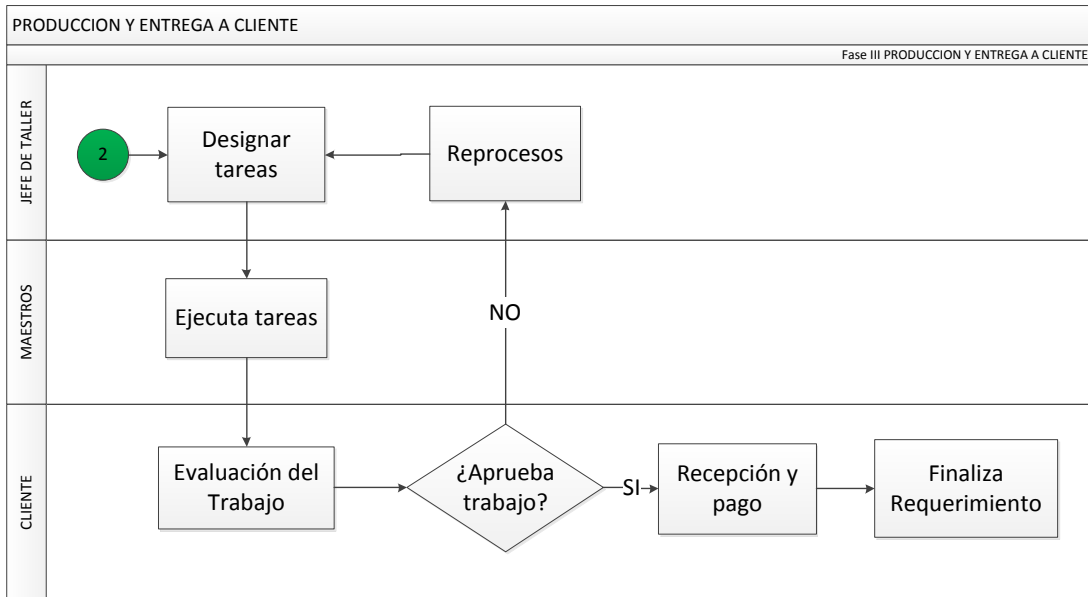


Ilustración 9 Producción y Entrega a Cliente

Fuente: Elaboración Propia

4.1.3.1 Descripción de los Procesos

C.1 Designar tareas

Una vez se dispone de todos los materiales e insumos necesarios para la producción es el jefe de taller el encargado de designar las distintas tareas para la producción, obviamente siguiéndose por el plan de trabajo designado por el jefe de operaciones, estas tareas deben ser realizadas conforme a los estándares de producción solicitados por el cliente, dentro de las principales tareas realizadas por el área de producción se encuentra la preparación de materiales, emplantillado, corte, plegado perforación y soldaduras de material, para su posterior ensamblado.

C.2 Ejecutar tareas

La etapa más importante en el proceso productivo, es la realización de la producción como tal, esta etapa abarca la mayor parte de la faena productiva, en ella una vez dispuestas tanto los materiales como las tareas a realizar por los maestros, se pasa a la producción. Esto inicia con la preparación del materiales, proceso por el cual se limpia el material de impurezas arrastradas por el traslado y manipulación del material, luego de esto se procede a marcar y emplantillar los materiales en este proceso se marcan, y perforan los materiales para así poder ser cortados y manipulados posteriormente. Una vez el material está preparado y correctamente marcado, se procede a su cortado para su posterior manipulación, dependiendo del tipo de material y del espesor que este posea se determina el proceso por el cual será cortado, ya sea mediante galleta (convencional 4 a 8 pulgadas), oxicorte, o rana para espesores superiores a 2.5cm. Ya teniendo cortado la materia se sigue al pre ensamblado, aquí se presentan todas las partes de la pieza a producir y se pinchan con soldadura al arco (7011), para asegurar su estabilidad, forma y dimensión de la pieza en fabricación. Finalizando esta etapa cada pieza es repasada con soldadura MIG, soldadura de carácter continuo (alambre) que asegura una capa uniforme y resistente para el acoplado de las piezas y su perfecta unión. Ya terminada la fase de soldadura y ensamblado, cada pieza será revisada, para confirmar su correcto ensamblado y dimensionamiento, por ultimo cada pieza será repasada con discos de desbaste para eliminar imperfecciones en la soldadura y cortes realizados, para así poder proceder a la pintura epoxica y antioxidantes correspondientes a las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente. En algunos casos es necesario externali-

zar algunos servicios para finalizar la producción como puede ser enviar las piezas al servicio de granallado, proceso por el cual se eliminan todas las impurezas de las piezas producidas, o también a galvanizar, en este proceso se recubren las piezas producidas en zinc para aumentar la vida útil de las piezas, y por último se suele enviar las piezas a servicios de pintura de alta densidad (superior a 5mm de espesor) que asegura un alta resistencia a la oxidación y condiciones adversas para las piezas. Con esto finaliza la producción de la faena.

C.3 Evaluación del trabajo

La etapa culmine y de vital importancia para la empresa es la evaluación del trabajo realizado por parte del cliente, en esta etapa el cliente revisara que cada pieza cumpla con las especificaciones técnicas especificadas previamente en el proyecto. Otro factor importante para el cliente es que junto a la entrega de la producción se adjunten todos los certificados de calidad de los materiales utilizados como también todos los certificados de calidad y estandarización de los procesos realizados en las piezas, de no ser que se encuentren todas estas documentación al momento de la entrega se rechazara toda la producción sin importar si está correctamente ejecutado. Por lo cual es de suma importancia contar con toda la documentación solicitada por el cliente para poder realizar la entrega formal de la producción, si todo se encuentra en orden se recepcionará la producción y se procederá, a coordinar su entrega o despacho a obra. De no ser así se rechazara la producción hasta que se reparen los errores en la producción o se completen los certificados solicitados.

C.4 Aprueba Trabajo

Si todos los certificados están en orden y la producción está correctamente realizada el cliente aprueba la finalización de la producción y finaliza la orden de trabajo para así poder proceder a su entrega, o despacho a obra, y por último acuerda con el jefe de producción el pago final del proyecto.

C.5 Reproceso

Siempre que el cliente esta desconforme con algún aspecto de la producción es necesario reprocesar las piezas y en casos extremos volver a realizarlas, lo cual implica pérdidas considerables para la empresa. Sin embargo usualmente solo se incurre en pequeños desperfectos técnicos en las terminaciones de las piezas, y para solucionar esto se procede a la revisión y posterior touch-up de las piezas, proceso por el cual se retocan las pinturas, pulen las piezas, cortan excesos o se añaden tramos dependiendo de cada caso, para así lograr cumplir con las expectativas del cliente y con la calidad comprometida por la empresa.

C.6 Recepción y pago

Por último y como culmine de la producción el cliente ya conforme con las producción dispone a pagar a la empresa el valor acordado por el proyecto y a recepcionar todas la producción en obra.

Ahora que tenemos una visión más detallada del proceso general como también de cada subproceso que se realiza en la metalúrgica Grittmetal es tiempo de analizar en detalle cada problemática presente en cada fase del proceso productivo, tomando

4.2 Identificación de problemas en el proceso productivo

Ya identificado el proceso productivo de la empresa Grittimetal se analizó los problemas asociados y riesgos de ocurrencia que presenta cada actividad dicha información se encuentra reflejada en la siguiente tabla.

Se define riesgo de ocurrencia la probabilidad de que ocurra una acción negativa la cual pueda generar un impacto negativo en el proceso se consideran 3 niveles de riesgo alto, medio y bajo.

Tabla 6 Matriz de Riesgo

Fase	Procesos	Problemas	Riesgo de ocurrencia
Fase I	Levantamiento de Requerimientos	Información incompleta (Planos-memorias de cálculo)	ALTO
		Archivos dañados	BAJO
	Cubicación y evaluación económica	Duplicidad de información	MEDIO
		Memorias de cálculo mal realizadas	MEDIO
		Planos mal realizados	MEDIO
		Error al cubicar	ALTO
		Valores de material y servicios no actualizados	BAJO
		Error en el tiempo de operación	ALTO
	Registra y envía	Presupuesto deficiente	ALTO

	presupuesto al cliente	Costos mal estimados	ALTO	
		Error de folio	BAJO	
		Error de envió al destinatario	BAJO	
	Aprueba cotización	Error en el archivo de aprobación	MEDIO	
	Genera y envía orden de compra	Error en completarse	MEDIO	
		Error de valores (cantidad –valor)	MEDIO	
		Archivo no adjunto	BAJO	
	Fase II	Genera orden de compra de, materiales y trabajo	Error al completar	ALTO
			Error de valores (cantidad –valor)	ALTO
Archivo no adjunto			MEDIO	
información diferente a la proporcionada			ALTO	
Coordinar despacho de materiales con el proveedor		Tiempos diferentes a los ofrecidos	MEDIO	
		Stock no disponible	MEDIO	
		Tiempos excesivos de carga	MEDIO	
		Error de sucursal	BAJO	
		No disponen de despacho	BAJO	
Recepción de		Carga mal realizada	MEDIO	

	materiales	No existe control de stock	MEDIO
	Bodegaje de Materiales	Disconformidad por parte de los maestros	ALTO
Fase III	Designar tareas	Mala distribución de personal por tarea	ALTO
		Falta de insumos para la producción	ALTO
	Ejecutar Tareas	Falta de materiales (materia prima)	ALTO
		Falta de personal	ALTO
		Falla de maquinaria	MEDIO
		Mano de obra floja	MEDIO
		Falta de supervisión en las tareas	ALTO
		Tiempos de proceso excesivos (internos-externos)	ALTO
		Producción incompleta	ALTO
		Aprueba Trabajo	Falta de certificados de calidad
	Producción Con fallas		ALTO
	Falta de insumos para la producción		ALTO
	Falta de materia prima		ALTO
	Falta de especificaciones de reconstrucción		ALTO

	Reproceso	Servicios externos no cumplen con tiempos	ALTO
		Error en los valores finales	ALTO
	Recepción y pago	Mala coordinación en la entrega	MEDIO
		Falta claridad de valores a pagar	MEDIO

Fuente Elaboración Propia

4.3 Antecedentes del Problema

Se aplicó una encuesta de satisfacción al cliente en donde se infiere que el principal problema es el incumplimiento en los tiempos de entrega y en el cumplimiento en las especificaciones técnicas de los productos (Anexo 1). Se usaron dos criterios de evaluación; satisfecho (S) cuando el cliente está conforme en relación a la pregunta realizada e insatisfecho (I) en caso contrario.

Tabla 7 Resultado Encuesta Satisfacción al Cliente

PROBLEMÁTICAS	PROYECTOS					
	1	2	3	4	5	6
TIEMPOS DE RESPUESTA EN LA ENTREGA DEL PRESUPUESTO	S	S	S	I	I	I
CLARIDAD DE LA INFORMACIÓN ENTREGADA	I	S	S	S	I	I
CUMPLIMIENTO DE LOS TIEMPOS DE ENTREGA	I	I	I	S	I	I
CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	I	I	I	S	I	S

Fuente: Elaboración Propia

A su vez se consideraron los proyectos terminados en el último semestre para evaluar el incumplimiento de los tiempos

Tabla 8 Atrasos Presentados en Últimos Proyectos

PROYECTOS	TIEMPO PRESUPUESTADO (DÍAS)	TIEMPO REAL (Días)	DÍAS DE ATRASO	% ATRASO
1	44	65	21	48%
2	85	108	23	27%
3	21	35	14	67%
4	35	40	5	14%
5	65	95	30	46%
6	95	125	30	32%

Fuente: Elaboración propia

4.4 Identificación de la causa del problema

En base al cuadro resumen procesos problemas (Ilustración 9) se desarrolló un diagrama de Ishikawa (causa-efecto).

Recabando información de los últimos proyectos finalizados detectamos que el problema que afecta principalmente al cliente es el incumplimiento de los tiempos de entrega estipulados para cada proyecto. Los atrasos significan multas, lo que va encareciendo el proyecto y a la vez disminuyendo la rentabilidad del mismo, esta problemática tiene su origen en la descoordinación y carencia de comunicación vinculante entra la dirección y las áreas, además del interés de crecer sin contar con las herramientas de gestión necesarias.

Como posibles causas del retraso que presentan los proyectos analizaremos 5 aspectos relevantes que participan en el área de operaciones

4.4.1 Maquinaria

Tabla 9 Matriz Causa- Efecto, Maquinaria

Causa	Efecto
Maquinaria insuficiente	No se cuenta con la cantidad de herramientas y maquinaria necesaria para la cantidad de maestros al no tener plan de producción muchas veces se generan colas de espera
No existen planes de mantenimiento	Las fallas en los equipos son recurrente, por sobreesfuerzo generando detención de la producción

Fuente: Elaboración Propia

4.4.2 Materiales

Tabla 10 Matriz Causa-Efecto, Materiales

Causa	Efecto
Quiebres de Stock	<p>Retrasos en la producción, por falta de insumos y materia prima, genera pérdidas tanto por concepto de mano de obra ociosa, multas por incumplimiento y desaprovechamiento de economías de escala con proveedores.</p> <p>Al tener quiebres de stock se utilizan proveedores que no cuentan con certificados de calidad que acrediten resistencia de los materiales adquiridos por lo que la empresa debe incurrir en gastos de ensayo para validar calidad con el cliente.</p>

Fuente: Elaboración Propia

4.4.3 Procesos

Tabla 11 Matriz Causa-Efecto, Procesos

Causa	Efecto
Memorias de Calculo mal realizadas	<p>Detalles y cálculos estructurales incompletos, obliga a detener producción al tener que corregir o consultar al cliente la magnitud del retraso por re-procesos dependerá de la fase en que sean detectados.</p>
Tiempos mal estimados	<p>Se desarrollan presupuestos con tiempos estimados en óptimas condiciones. No se considera la factibilidad operacional, logístico y lead time (tiempos de espera) de proveedores. No se considera la capacidad de producción ni proyectos en desarrollo implica que la empresa deba pagar multa que bordea de 5 UF por día de atraso.</p>

Errores en la Cubicación	Los errores en la cubicación generan retrasos y perdidas en todo el proceso productivo ya que en base a esto se calculan costos, materiales y tiempo
Documentación sin control de versión	La documentación que recibe la empresa en la fase de presupuesto son enviados al jefe de taller el que al darse el inicio son utilizados sin corroborar validez del mismo pudiendo estar desactualizados o con errores de diseño, generando correcciones o re procesos al momento de percatarse

Fuente: Elaboración Propia

4.4.4 Proveedores

Tabla 12 Matriz Causa-Efecto, Proveedores

Causa	Efecto
Servicios externos no cumplen con tiempos de entrega	Los procesos que se subcontratan como granallado, galvanizado y pinturas de alta densidad. Generan punto críticos en el proceso productivo ya que si el proveedor no cumple con el plazo comprometido esto retrasara toda la producción de la empresa, pues deberán reprogramar tanto la producción como la logística de transporte para estas piezas
Retraso en el despacho de insumos y materia prima	Proveedores no cumplen con tiempos de entrega, retrasando el inicio de la producción o detención de la misma. Tanto por falta de stock o factores logísticos

Fuente: Elaboración Propia

4.4.5 Mano de obra

Tabla 13 Matriz Causa-Efecto, Mano de Obra

Causa	Efecto
Falta de Mano de Obra	No existe cartera de maestros, la mano de obra existente tiene que realizar labores distintos a los especulados en el contrato ocasionando un déficit productivo, pues con el personal disponible no se lograr sacar la producción en el tiempo comprometido, lo que se refleja finalmente en el uso de horas extras para poder compensar la falta de personal.
Mano de obra no calificada	<p>Trabajadores no conocen los procesos, dañan maquinaria por no saber utilizarlas, no cumplen con sus labores retrasando la producción</p> <p>La producción no se realiza siguiendo ningún estándar de calidad los maestros realizan sus funciones sin considerar especificaciones técnicas del cliente</p> <p>Sin un plan de supervisión constante que asegure la correcta ejecución de tareas, trae como consecuencia que las medidas de piezas de precisión sean diferentes a las estipuladas en el plano, que los revestimientos y pinturas no cuenten con el espesor mínimo solicitado, o que el dimensionamiento y montaje de las piezas no haya sido realizado como corresponde, errores tan pequeños como lo son la mal interpretación de medidas en los planos o ajuste de escala, conllevan el rechazo total o parcial de la producción como resultado debe someterse a re-procesos</p>

Fuente: Elaboración Propia

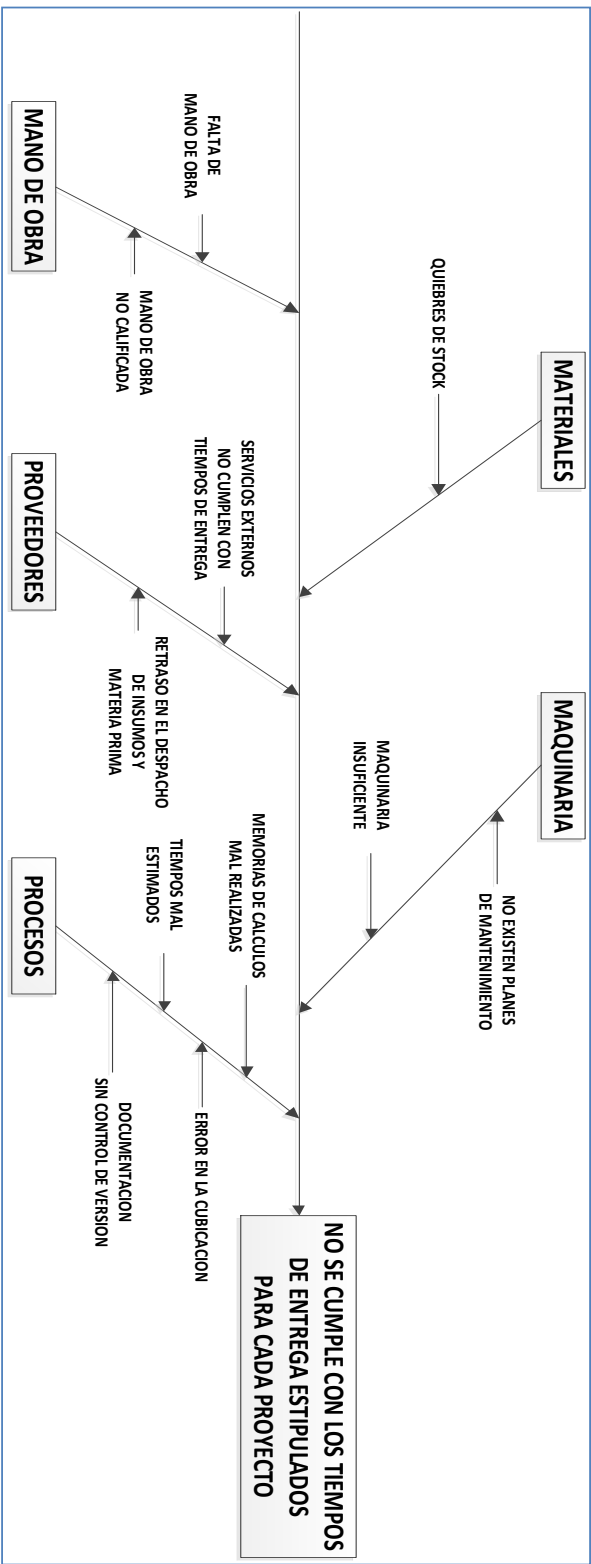


Ilustración 10 Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración Propia

5 CAPITULO 5 PROPUESTA MEJORA DE PROCESOS

Analizando la situación actual y los problemas que conciernen a la empresa se sugiere redefinir los cargos que están en relación directa con la producción de manera de definir claramente sus responsabilidades y obligación en el proceso productivo y administrativo con el fin de mejorar la gestión. A su vez se rediseñaran los procesos para disminuir el riesgo de ocurrencia de los errores presentados en el capítulo anterior, esto se hará en base a la experiencia y a el apoyo bibliográfico utilizado en esta investigación

Se definirá al jefe de operaciones como administrador quien deberá velar por el cumplimiento y correcto funcionamiento de la empresa, dentro de sus funciones principales

- Cubicar y evaluar proyectos
- Generar Gantt de Proyectos
- Generar Ordenes de Trabajo
- Recepcionar Materiales
- Controlar Stock de Insumos y Materia Prima
- Supervisar y controlar el avance de los proyectos

El jefe de taller será el planificador quien deberá realizar los planes de producción,

- Planificación de las líneas de producción,
- Planificación de Insumos y materiales
- Planificación de uso de recursos humanos.
- Designara las tareas al personal,
- Controlará los avances
- Re-planificación

5.1 Fase 1: Propuesta Recepción de Proyectos

Tabla 14 Fase I: Recepción de Proyectos, Propuesta

		Cliente	Secretaria Administrativa	Administrador
A.1	Inicia requerimiento	X		
A.2	Levanta requerimiento		X	
A.3	Envía requerimientos de Antecedentes		X	
A.4	Recibe, Completa y Envía	X		
A.5	¿Solicitud Completa? Si: revisa Matriz de Presupuesto / No: Envía requerimiento de antecedentes		X	
A.6	Revisa Matriz de Presupuesto		X	
A.7	Coincide con planilla Si: Genera Presupuesto / No: Cubica y Evalúa		X	
A.8	Genera Presupuesto		X	
A.9	Cubica y Evalúa			X
A.10	Revisa Presupuesto			X
A.11	Aprueba Presupuesto			X
A.12	Registra y envía		X	
A.13	Actualiza Matriz de Presupuesto		X	
A.14	Aprueba Si: Fase II/ No: Finaliza Requerimiento	x		

Fuente: Elaboración Propia

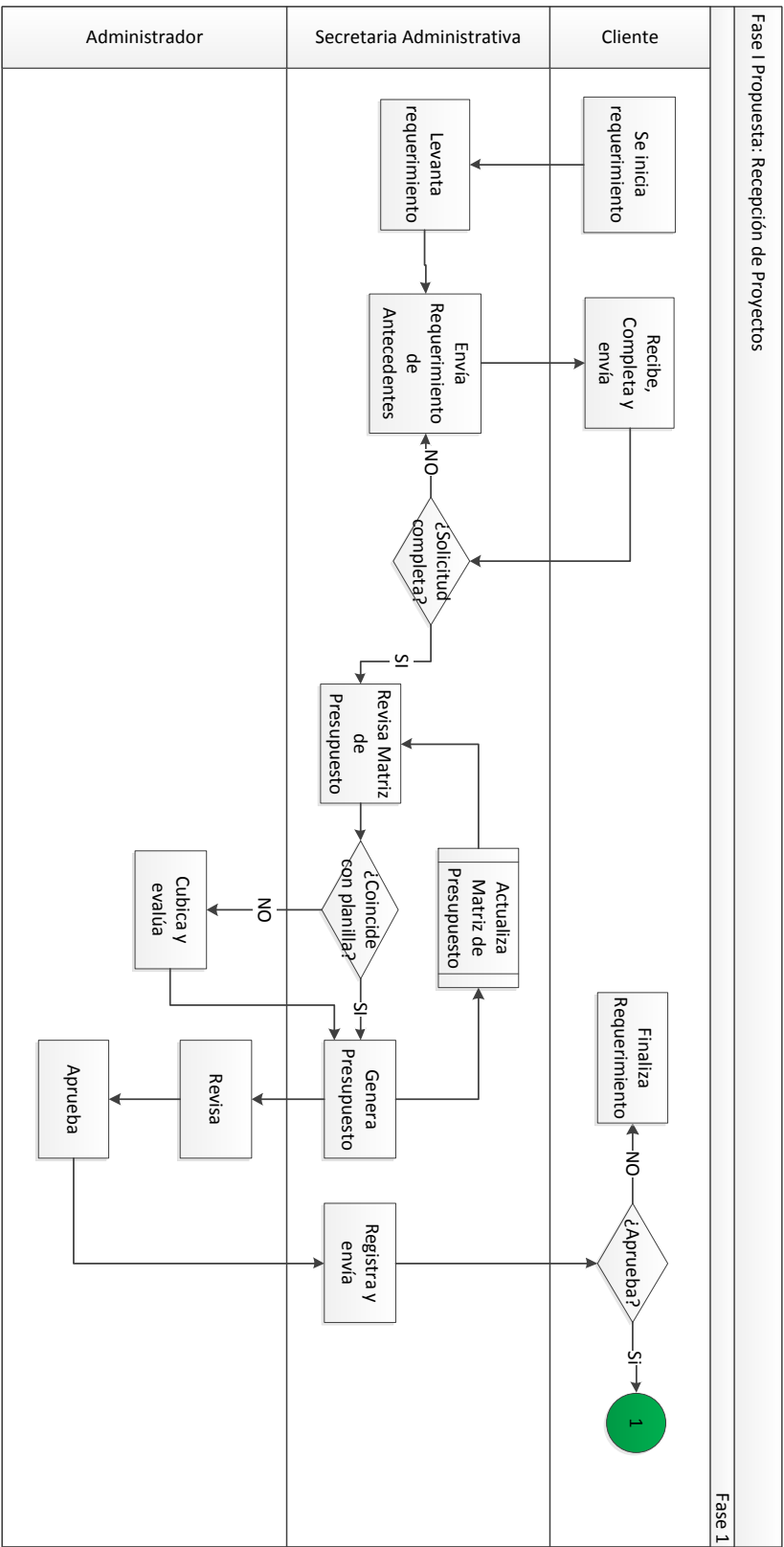


Ilustración 11 Propuesta Recepción de Proyectos

Fuente: Elaboración Propia

A.1 Se Inicia requerimiento

Cliente inicia requerimiento solicita el servicio se contacta con la empresa

A.2 Levanta Requerimiento

Se designa a la secretaria quien toma contacto con el cliente y solicita en base a un formato preestablecido la documentación e información necesaria para elaborar el presupuesto

A.3 Envía requerimiento de antecedentes

Secretaria envía dicho formulario al cliente y avisa de su envío para acelerar la toma de información

A.4 Recibe Completa y envía

Cliente completa formulario y documentación necesaria para cotizar el proyecto

A.5 ¿Solicitud completa?

El formulario y la documentación son recibidos por la secretaria quien evalúa que contenga toda la información requerida para realizar el presupuesto en caso de no ser así se reenvía al cliente para completar la información

A.6 Revisa Matriz de Presupuesto

Ya teniendo la información la secretaria evalúa si existe algún proyecto de similares características para generar el presupuesto

A.7 Coincide Con Planilla

En caso de coincidir con algún presupuesto realizado con anterioridad se genera el presupuesto, en caso de no ser así se enviara al administrador para que el cubique y evalúe los costos del proyecto

A.8 Cubica y Evalúa

El administrador recibe los antecedentes y evalúa los costos y tiempos estimados del proyecto

A.9 Genera Presupuesto

En caso de que pueda generarse el presupuesto en base a la planilla de presupuestos la secretaria genera inmediatamente el presupuesto, de no ser así el administrador envía la cubicación y los costos para que la secretaria genere el presupuesto

A.10 Revisa Presupuesto

Ya generado el presupuesto el administrador verifica la información en caso de existir algún error

A.11 Aprueba Presupuesto

El administrador luego de haber revisado el presupuesto aprueba y valida el presupuesto enviándolo a la secretaria

A.12 Registra y envía

La secretaria teniendo el presupuesto aprobado registra la información y envía el presupuesto al cliente

A.13 Actualiza Matriz de Presupuesto

La secretaria una vez ingresado el presupuesto procederá a actualizar los datos en la matriz de presupuestos y completándola en caso de ser necesario

A.14 Aprueba

Al ser enviado el presupuesto al cliente, cliente evalúa aprueba o rechaza cotización

5.2 Fase II: Propuesta Solicitud y Recepción de Materiales

Tabla 15 Fase II: Solicitud y Recepción de Materiales, Propuesta

		Cliente	Secretaria Ad- ministrativa	Administrador
B.1	Genera Orden de compra	X		
B.2	Corrobora Información		X	
B.3	Cumple si: emite orden de compra / no: se devuelve al cliente		X	
B.4	Se devuelve al cliente		X	
B.5	Corrige Orden de compra	X		
B.6	Emita orden de compra de materiales		X	
B.7	Corrobora orden de compra			X
B.8	Envía orden a proveedores		X	
B.9	Solicita certificados de calidad		X	
B.10	Coordina despacho		X	
B.11	Recepcionar materiales			X
B.12	Ingresar a bodega			X
B.13	Controla Stock			X

Fuente: Elaboración Propia

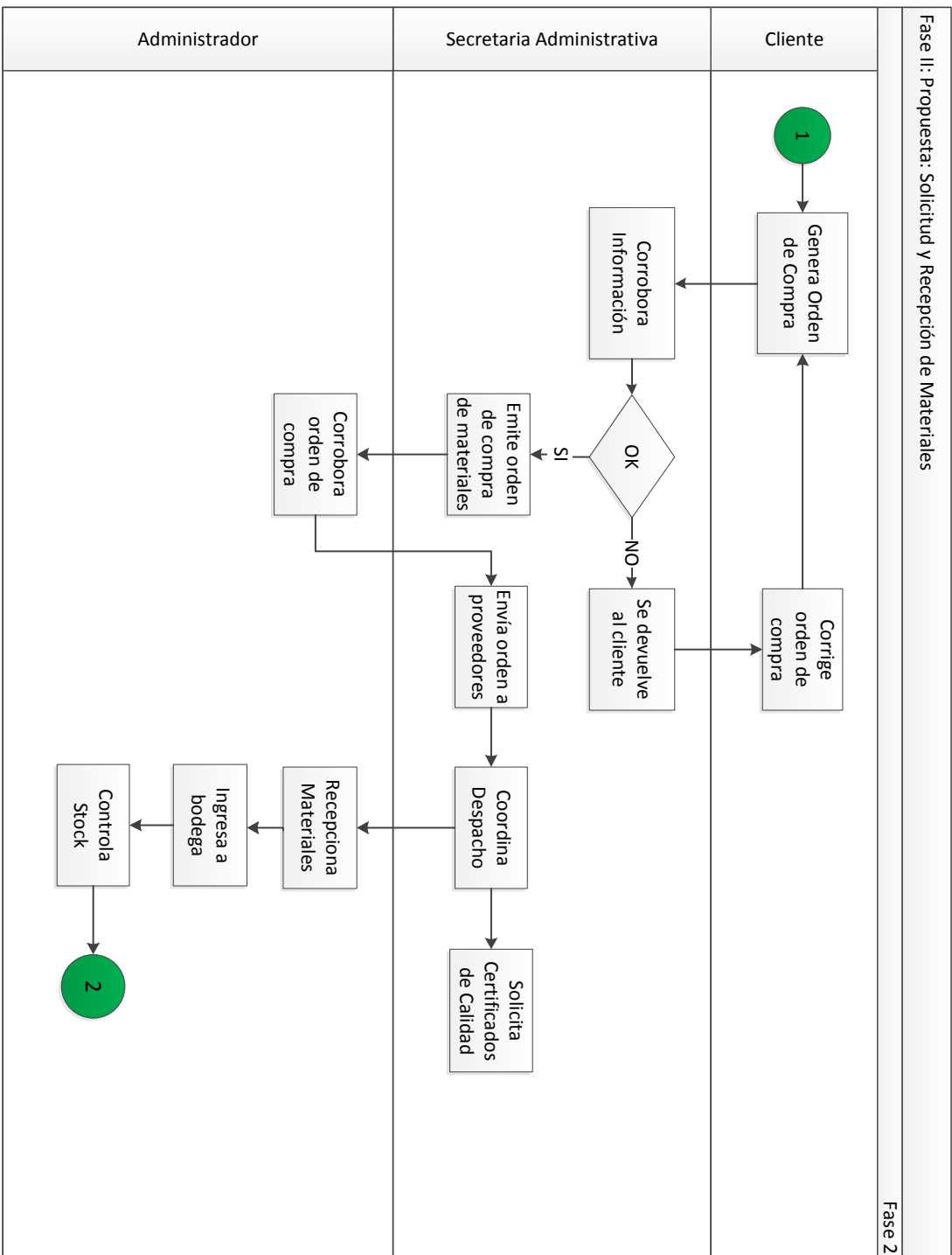


Ilustración 12 Propuesta Solicitud y Recepción de Materiales

Fuente: Elaboración Propia

B.1 Genera Orden de compra

Cliente genera orden de compra y envía a secretaria para iniciar las gestiones relacionadas al proyecto

B.2 Corroboración Información

Secretaria recepcionar la orden de compra y evalúa que este la información requerida

B.3 Cumple si: emite orden de compra / no: se devuelve al cliente

Secretaria evalúa que la orden de compra cumpla con la información necesaria y sea la correcta

B.4 Se devuelve al cliente

Si no cumple o contiene errores se devuelve al cliente para que corrija la información

B.5 Corrige Orden de compra

Cliente corrige y envía de vuelta a secretaria quien vuelve a verificar que este correcta la información

B.6 Emite orden de compra de materiales

En base al presupuesto se emite la orden de compra de los materiales, secretaria genera documento y envía al administrador

B.7 Corroboración orden de compra

Administrador verifica y autoriza compra de materiales

B.8 Envía orden a proveedores

Secretaria se contacta con proveedores, emite requerimientos y envía orden de compra

B.9 Solicita certificados de calidad

Secretaria solicita sus requerimientos al proveedor de forma paralela al despacho coordina entrega de certificados que acrediten las especificaciones técnicas de los materiales a entregar

B.10 Coordina despacho

A su vez fija fecha de despacho y realiza seguimiento a los productos solicitados

B.11 Recepcionar materiales

Coordinado el despacho y corrobora la fecha se programa la recepción de materiales e inventario de los productos recepcionados.

B.12 Ingresa a bodega

Administrador lidera el inventario de los productos para así poder llevar un control de stock

B.13 Controla Stock

Se generan planillas con los ingresos y egreso que se autoricen por el administrador para así contar con un detalle a tiempo real de los materiales en stock

5.3 Fase III Propuesta Producción y entrega a cliente

Tabla 16 Fase III Producción y Entrega a Cliente, Propuesta

			Administra- dor	Planifica- dor	Maestros	Cliente	Secretaria Administra- tiva
C.1	Genera Gantt proyecto		X				
C.2	Genera orden de trabajo		X				
C.3	Planifica líneas de producción			X			
C.4	Planifica uso de insumos y mate- riales			X			
C.5	Planifica uso de recursos huma- nos			X			
C.6	Designa activida- des			X			
C.7	Realizan activi- dades				X		
C.8	Controla avances			X			
C.9	Cumple si: finali- zan actividades / no: re planifica			X			
C.10	Re planifica			X			
C.11	Finaliza activida- des			X			
C.12	Finaliza procesos	X					
C.13	Recepcionar tra- bajo					X	

	Administra- dor	Planifica- dor	Maestros	Cliente	Secretaria Administra- tiva
C.14	Paga y retira			X	
C.15	Finaliza requeri- miento				X

Fuente: Elaboración Propia

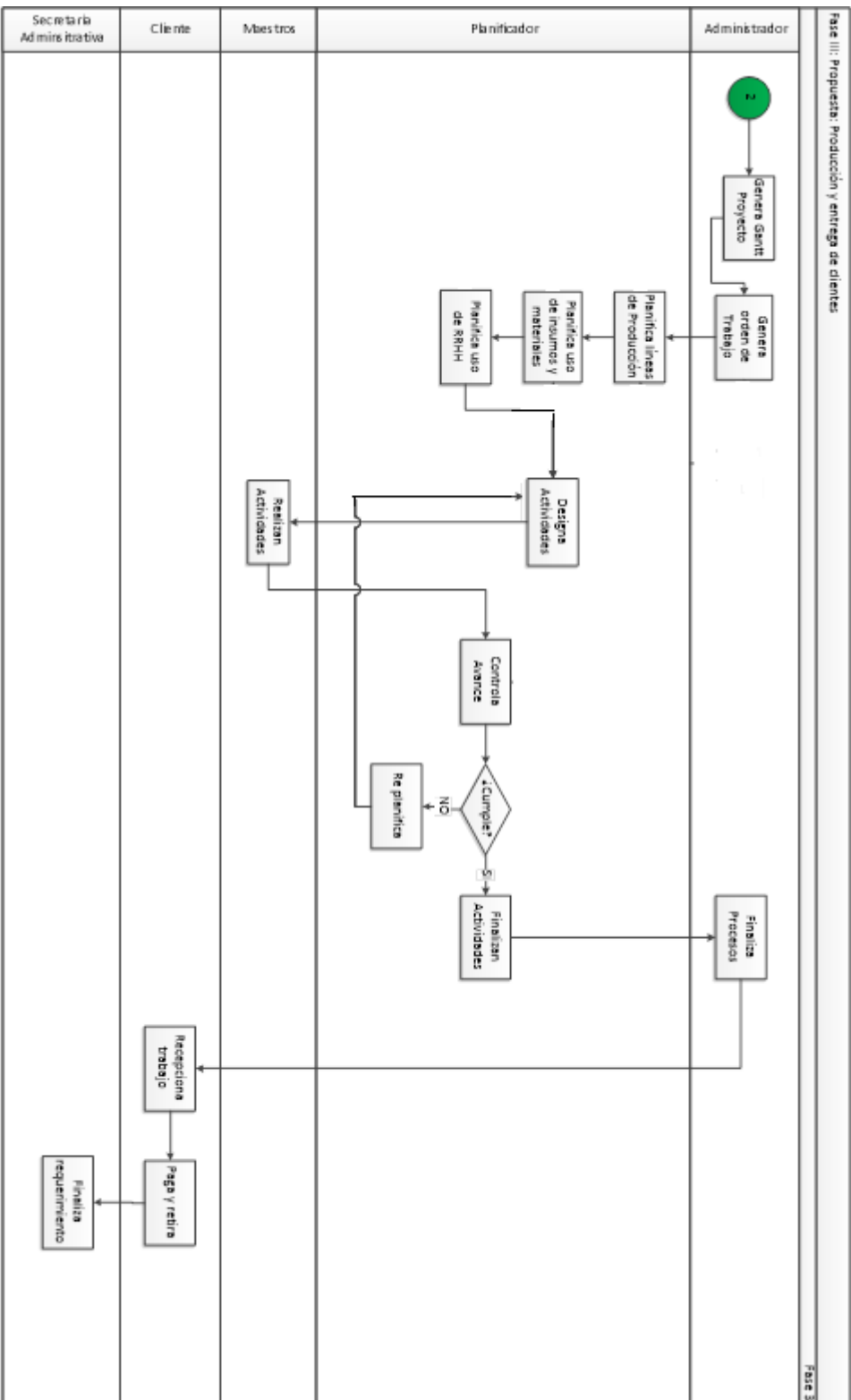


Ilustración 13 Propuesta Producción y entrega a Cliente

Fuente: Elaboración Propia

C.1 Genera Gantt proyecto

El administrador es quien coordina los proyectos en desarrollo tendrá a cargo la programación general de los proyectos en base a tiempos estipulados en los contratos, lo que deberá coordinar con los insumos y materia prima que se dispongan en el momento

C.2 Genera orden de trabajo

Ya definida la programación ordena al planificador para que programe los recursos para dar cumplimiento a la programación general de los proyectos que se encuentren en desarrollo

C.3 Planifica líneas de producción

El planificador será el pivote entre el administrador y los maestros quien deberá orquestar la utilización de las líneas de producción con el fin de dar cumplimiento a la programación general de proyectos. Será responsable de cumplir con las planificaciones y/o informar problemas o errores que eviten el cumplimiento de sus objetivos para así retroalimentar y mejorar los procesos productivos.

C.5 Planifica uso de insumos y materiales

El planificador deberá en base a la programación general y la planificación general de la línea de producción definir los insumos y materiales necesarios para dar cumplimiento a la programación planificada esto se hará con la retroalimentación del administrador quien entregará informe de stock de materiales quien tendrá como responsabilidad disminuir los quiebres de stock en la línea de producción.

C.6 Planifica uso de recursos humanos

En base a la planificación de la línea de producción se dispondrán los recursos humanos correspondiente a los maestros esto permitirá evitar sobre trabajo a los empleadores quienes tendrán actividades definidas según programación ellos deberán dar cumplimiento a la planificación de producción e informar de situaciones que eviten lograr objetivos para así retroalimentar y mejorar los procesos

C.7 Designa actividades

Ya una vez terminada las planificaciones se procede a designar las actividades al personal el que deberá dar cumplimiento a cada tarea programada. En el caso que no se deberá justificar para retroalimentar problemas y evaluar el desempeño del personal en caso de ser necesario.

C.8 Realizan actividades

Maestros realizan actividades según programación de producción deberán dar cumplimiento a la programación e informar en caso de que no existieran las condiciones necesarias para comenzar y finalizar determinada actividad.

C.9 Controla avances

Planificador deberá controlar avance de actividades según programación de producción, deberá asegurar su calidad y cumplimiento de las tareas planificadas.

C.10 ¿Cumple? Si: finalizan actividades / No: re planifica

El planificador evaluará cumplimiento de las actividades en caso de presentar retrasos re planificará, en la situación contraria finalizará actividades y administrador finalizará procesos

C.11 Re planifica

Planificador deberá re planificar designando las tareas para así dar cumplimiento a los tiempos establecidos en el programa general de proyectos. Se deberá retroalimentar cualquier inconveniente para generar una mejora continua en el área de operaciones

C.12 Finaliza actividades

Planificador confirma cumplimiento aprueba entrega de productos dando fin a actividades

C.13 Finaliza procesos

Planificador informa finalización de actividades, administrador finaliza etapa del proceso

C.14 Recepcionar trabajo

Cliente recepciona trabajo el que fue desarrollado bajo las especificaciones contractuados en un inicio en caso de no conformidad cualquier cambio o modificación del proyecto inicial será considerado como un proyecto nuevo el que debe ser definido y desarrollado y pagado según corresponda

C.15 Paga y retiro

Cliente al recepcionar coordina retiro y se factura según corresponda

C.16 Finaliza requerimiento

Ya una vez cancelada la factura emitida secretaria da por finalizado el requerimiento se registra y archiva

6 CAPITULO 6 Validación Económica

Se ha rediseñado el procesos bajo los criterios de mejora continua y especialización de la mano de obra con el fin de reducir los tiempos del ciclo, mejorando la eficiencia del sistema y reduciendo los costos del mismo

Se usó el software Bizagi una herramienta BPM para modelar y evaluar el impacto del rediseño de procesos en la empresa Grittimetal.

Este modelo es la base que permitirá en el futuro seguir proponiendo mejoras en el proceso administrativo de la metalúrgica

Los datos se obtuvieron en base a la observación y seguimiento del proceso, evitando alguna de las causales de incertidumbre que se presentan con mayor frecuencia.

- Falta de Información: se adquirió la mayor cantidad de información posible la que se fue filtrando en el desarrollo de la investigación
- Evidencias contradictoras: bajo el criterio del analista y la capacidad de observación se fue filtrando los datos que no fueran concluyente con la realidad observada.
- Ambigüedad: en caso de ambigüedad se priorizo la documentación que contara con mayor antecedente.

6.1 Parámetros de Modelamiento

6.1.1 Modelo Actual

6.1.1.1 Recursos

Bizagi define como recursos a las entidades que influyen en el proceso, el proceso actual considera a la secretaria administrativa, maestros, cliente, jefe de operaciones y jefe de taller

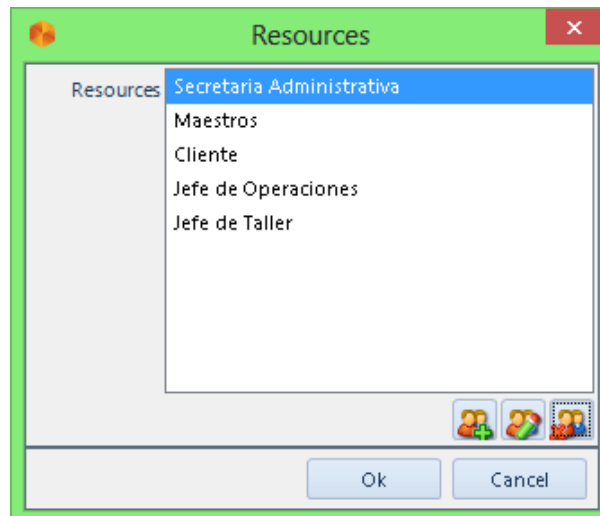


Ilustración 14 Listado Recursos. Modelo Actual

Fuente: Elaboración propia, Software Bizagi,

6.1.1.2 Recursos Disponibles

En base a las entidades definidas en el punto interior se determinó las cantidades en referencia a los empleados involucrados en el proceso

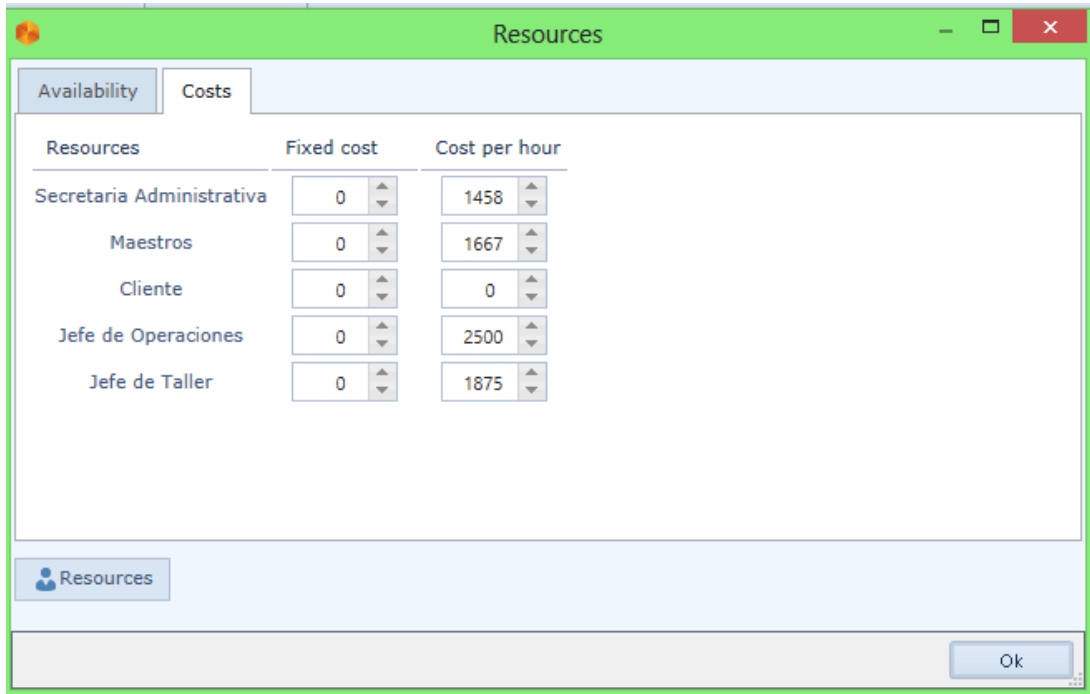
Resources	Quantities
Secretaria Administrativa	1
Maestros	12
Cliente	1
Jefe de Operaciones	1
Jefe de Taller	1

Ilustración 15 Recursos disponibles. Modelo actual

Fuente: Elaboración Propia Software Bizagi

6.1.1.3 Costos Fijos

Los costos fijos de las entidades disponibles fueron determinado en base a los sueldos fijos que estos perciben (Anexo 2)



The screenshot shows a software window titled "Resources" with two tabs: "Availability" and "Costs". The "Costs" tab is active, displaying a table with three columns: "Resources", "Fixed cost", and "Cost per hour". The table lists five roles with their respective fixed costs and hourly rates. Each value is entered in a text box with up and down arrows for adjustment. At the bottom of the window, there is a "Resources" button with a person icon and an "Ok" button.

Resources	Fixed cost	Cost per hour
Secretaria Administrativa	0	1458
Maestros	0	1667
Cliente	0	0
Jefe de Operaciones	0	2500
Jefe de Taller	0	1875

Ilustración 16 Costos Fijos. Modelo Actual

Fuente: Elaboración Propia Software Bizagi

6.1.1.4 Costo de las Actividades

Los costos de las actividades determinan el costo de la ejecución de las actividades, estos datos fueron entregados por la empresa

Tabla 17 Costo de las Actividades, Modelo Actual

	Name	Type	Activity Cost
	Proceso Actual	Process	
Fase I	¿Aprueba cotización?	Gateway	
	NoneStart	Start event	
	Levantamiento de Requerimientos	Task	\$ 51.906
	Cubicación y evaluación económica	Task	\$ 259.529
	Elaboración del presupuesto	Task	\$ 12.976
	Registra y envía presupuesto al cliente	Task	\$ 6.488
	Genera y envía orden de compra	Task	\$ 25.953
	NoneEnd	End event	
Fase II	Genera orden de compra de materiales y trabajo	Task	\$ 41.525
	NoneIntermediate	Intermediate event	
	Coordina despacho de materiales con el proveedor	Task	\$ 25.953
	Recepción de materiales	Task	\$ 18.167
	Bodegaje de materiales	Task	\$ 103.812
	NoneIntermediate	Intermediate event	
Fase III	Designar tareas	Task	\$ 51.906
	Ejecuta tareas	Task	\$ 1.245.739
	Evaluación del Trabajo	Task	\$ 51.906
	Reprocesos	Task	\$ 55.245
	Recepción y pago	Task	\$ 51.906
	¿Aprueba trabajo?	Gateway	
	NoneEnd	End event	

Fuente: Elaboración Propia

6.1.1.5 Tiempo de Procesamiento

El tiempo de procesamiento es el tiempo que demora determinada actividad en ser realizada esta información fue obtenida en base a los datos obtenidos por el personal y la observación del proceso.

Tabla 18 Tiempo de Procesamiento, Modelo Actual

	Name	Type	Processing time (h)
	Proceso Actual	Process	
Fase I	¿Aprueba cotización?	Gateway	12
	NoneStart	Start event	
	Levantamiento de Requerimientos	Task	4
	Cubicación y evaluación económica	Task	40
	Elaboración del presupuesto	Task	8
	Registra y envía presupuesto al cliente	Task	16
	Genera y envía orden de compra	Task	4
	NoneEnd	End event	
Fase II	Genera orden de compra de materiales y trabajo	Task	8
	NoneIntermediate	Intermediate event	
	Coordina despacho de materiales con el proveedor	Task	5
	Recepción de materiales	Task	4
	Bodegaje de materiales	Task	8
	NoneIntermediate	Intermediate event	
Fase III	Designar tareas	Task	5
	Ejecuta tareas	Task	64
	Evaluación del Trabajo	Task	16
	Reprocesos	Task	40
	Recepción y pago	Task	8
	¿Aprueba trabajo?	Gateway	
	NoneEnd	End event	

Fuente: Elaboración Propia

6.1.1.6 Resultado

El modelo actual fue simulado en el software Bizagi una vez ya ingresados los parámetros de simulación detallados anteriormente,

**Tabla 19 Resultado Entregados para procesos y actividades por el Software Bizagi
Modelo Actual**

	Name	Type	Total time (h)	Total time waiting resource (h)	Total fixed cost
	Proceso Actual	Process	299	15	\$2.742.742
Fase I	¿Aprueba cotización?	Gateway			
	NoneStart	Start event			
	Levantamiento de Requerimientos	Task	4	0	\$51.906
	Cubicación y evaluación económica	Task	40	0	\$529.259
	Elaboración del presupuesto	Task	8	0	\$12.976
	Registra y envía presupuesto al cliente	Task	16	0	\$6.488
	Genera y envía orden de compra	Task	4	0	\$25.953
	NoneEnd	End event			
Fase II	Genera orden de compra de materiales y trabajo	Task	8	0	\$41.525
	NoneIntermediate	Intermediate event			
	Coordina despacho de materiales con el proveedor	Task	5	0	\$25.953
	Recepción de materiales	Task	8	4	\$18.167
	Bodegaje de materiales	Task	8	0	\$103.812
	NoneIntermediate	Intermediate event			
Fase III	Designar tareas	Task	5	0	\$51.906
	Ejecuta tareas	Task	107	7	\$1.245.739
	Evaluación del Trabajo	Task	16	0	\$51.906
	Reprocesos	Task	62	4	\$525.246
	Recepción y pago	Task	8	0	\$51.906
	¿Aprueba trabajo?	Gateway			
	NoneEnd	End event			

Fuente: Elaboración Propia, datos entregados por el Software Bizagi.

Resource	Utilization	Total fixed cost	Total unit cost	Total cost
Maestros	6,73 %	0	1.907.048	1.907.048
Jefe de Operaciones	4,44 %	0	240.000	240.000
Jefe de Taller	2,64 %	0	106.875	106.875
Secretaria Administrativa	2,08 %	0	65.610	65.610
Cliente	1,48 %	0	0	0
Total		0	2.319.533	2.319.533

Ilustración 17 Simulación en Bizagi, Modelo Actual

Fuente: Elaboración propia, Software Bizagi,

Tabla 20 Resultados entregados para recursos por el Software Bizagi Modelo Actual

Resource	Utilization	Total fixed cost	Total unit cost	Total cost
Secretaria Administrativa	2,08%	\$ -	\$ 65.610	\$ 65.610
Maestros	6,73%	\$ -	\$ 1.907.048	\$ 1.907.048
Cliente	1,48%	\$ -	\$ -	\$ -
Jefe de Operaciones	4,44%	\$ -	\$ 240.000	\$ 240.000
Jefe de Taller	2,64%	\$ -	\$ 106.875	\$ 106.875
				\$ 2.319.533

Fuente: Elaboración Propia, datos entregados por el Software Bizagi.

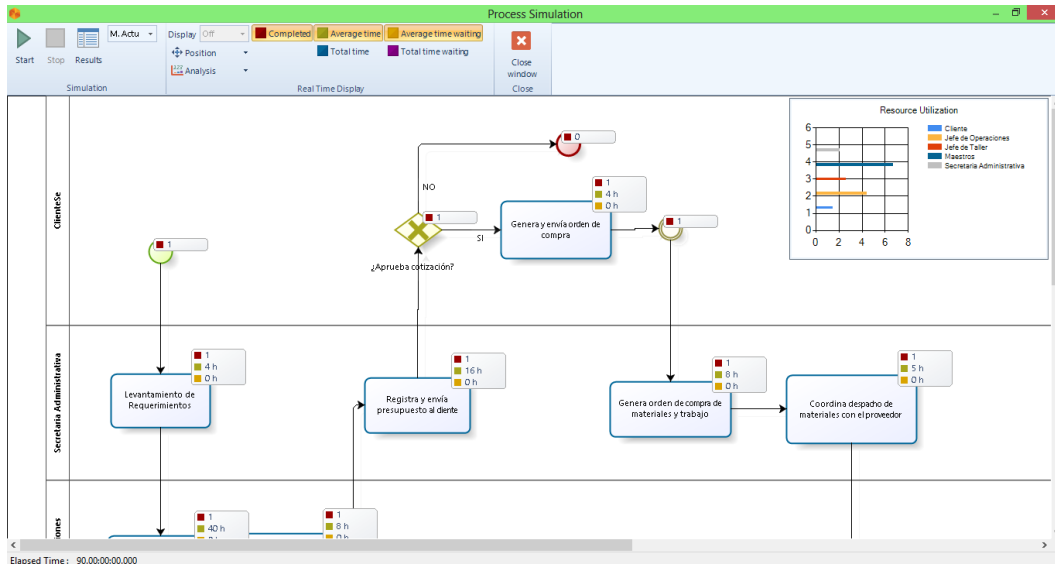


Ilustración 18 Proceso simulado en Bizagi, Modelo Actual

Fuente: Elaboración propia, Software Bizagi,

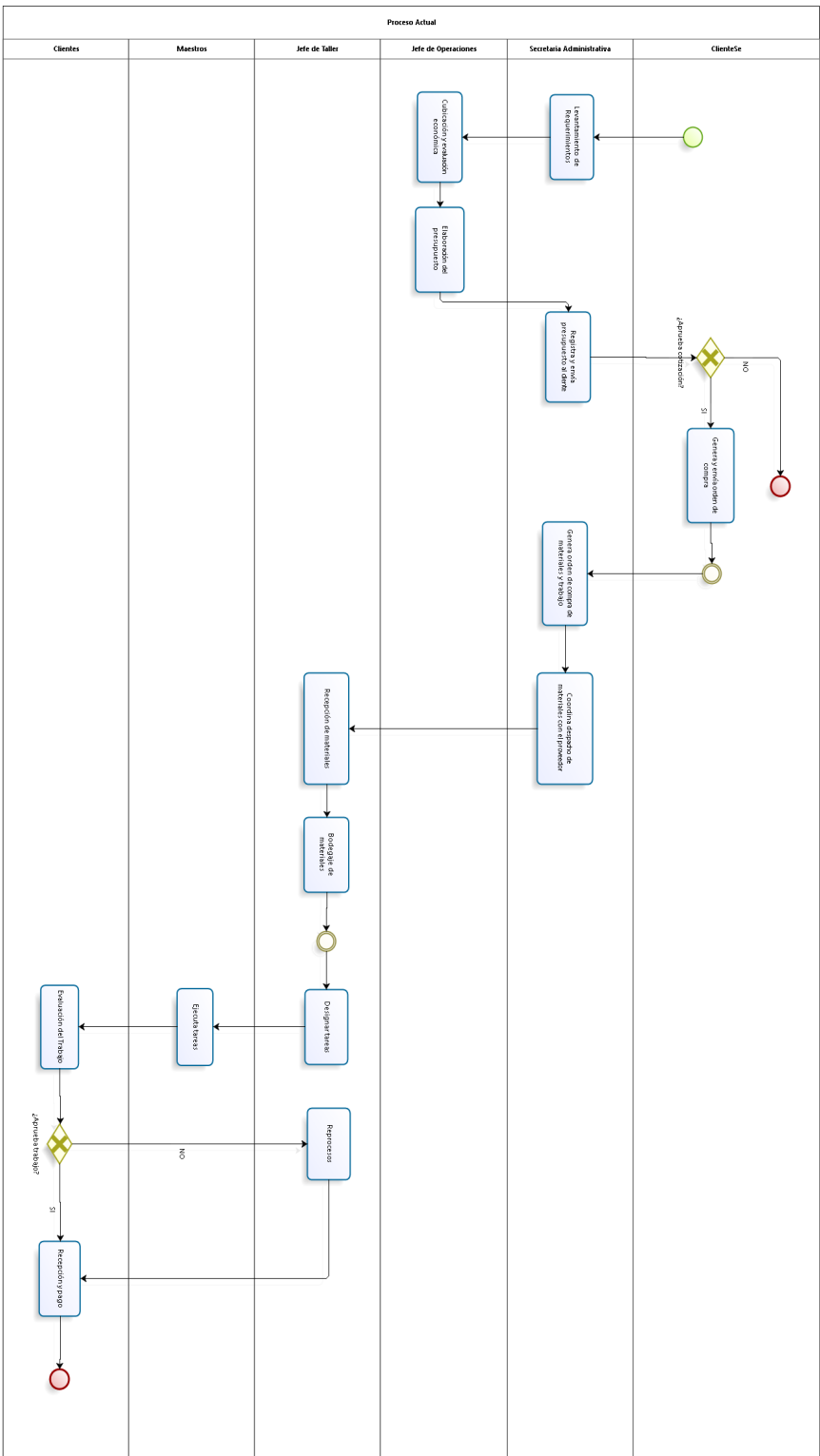


Ilustración 19 Modelo Actual

Fuente: Elaboración propia, Software Bizagi,

6.1.2 Modelo Propuesto

6.1.2.1 Recursos

El modelo propuesto redefine dos recursos utilizados en el modelo actual que es el jefe de obra y jefe de taller los que son redefinidos como administrador y planificador según se detalla en la descripción de la mejora de procesos.

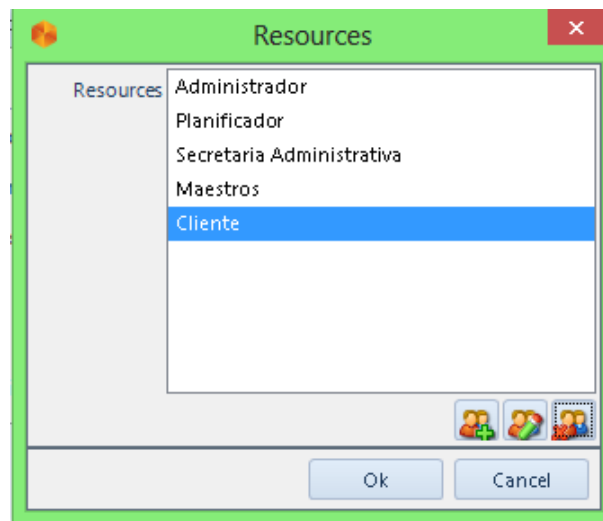


Ilustración 20 Listado de Recursos, Modelo Propuesto

Fuente: Elaboración propia, Software Bizagi,

6.1.2.2 Recursos Disponibles

Los recursos disponibles no varían en el modelo propuesto se mantiene la misma cantidad de empleados solo son redefinidos los cargos jefe de operación como administrador y jefe de taller como planificador

Resources	Quantities
Administrador	1
Planificador	1
Secretaria Administrativa	1
Maestros	12
Cliente	1

Ilustración 21 Recursos Disponibles, Modelo Propuesto

Fuente: Elaboración propia, Software Bizagi,

6.1.2.3 Costos Fijos

Los costos fijos de las entidades disponibles fueron determinado en base a los sueldos fijos que estos perciben (Anexo 3)

Resources	Fixed cost	Cost per hour
Administrador	0	3500
Planificador	0	2800
Secretaria Administrativa	0	1458
Maestros	0	1667
Cliente	0	0

Ilustración 22 Costos Fijos, Modelo Propuesto

Fuente: Elaboración propia, Software Bizagi,

6.1.2.4 Costo de las Actividades

Los Costos de las Actividades determinan el costo de la ejecución de las actividades, estos datos fueron definidos en base a los costos entregados por la empresa y replanteados en relación al rediseño de procesos propuesto (Anexo 4)

Tabla 21 Costo de las Actividades, Modelo Propuesto

	Name	Type	Activity Cost
Fase I	Levanta requerimiento	Task	\$51.906
	Envía Requerimiento de Antecedentes	Task	\$12.976
	Recibe. Completa y envía	Task	\$6.488

	Name	Type	Activity Cost
	¿Solicitud completa?	Gateway	
	Revisa Matriz de Presupuesto	Task	\$41.525
	¿Coincide con planilla?	Gateway	
	Cubica y evalúa	Task	\$103.812
	Genera Presupuesto	Task	\$12.976
	Revisa	Task	\$12.976
	Aprueba	Task	\$6.488
	Registra y envía	Task	\$25.953
	¿Aprueba?	Gateway	
	NoneIntermediate	Intermediate event	
Fase II	Genera Orden de Compra	Task	\$7.786
	Corrobora Información	Task	\$5.191
	OK	Gateway	
	Se devuelve al cliente	Task	\$2.595
	Emite orden de compra de materiales	Task	\$20.762
	Corrobora orden de compra	Task	\$7.786
	Corrige orden de compra	Task	\$6.488
	Envía orden a proveedores	Task	\$20.762
	Coordina Despacho	Task	\$51.906
	Solicita Certificados de Calidad	Task	\$25.953
	Recepcionar Materiales	Task	\$77.859
	Ingresa a bodega	Task	\$51.906
	Controla Stock	Task	\$77.859
	NoneIntermediate	Intermediate event	0
Fase III	Genera Gantt Proyecto	Task	\$259.529
	Genera Orden de trabajo	Task	\$51.906
	Planifica Líneas de producción	Task	\$51.906
	Planifica uso de insumos y materiales	Task	\$51.906
	Planifica uso de RRHH	Task	\$51.906
	Designa Actividades	Task	\$25.953
	Realizan Actividades	Task	\$545.011
	Controla Avance	Task	\$90.835
	¿Cumple?	Gateway	0
	Re planifica	Task	\$77.859
	Finalizan Actividades	Task	\$77.859
	Finaliza Procesos	Task	\$25.953
	Recepcionar trabajo	Task	\$36.334
	Paga y retira	Task	\$25.953
	Propuesta	Process	0

Name	Type	Activity Cost
NoneEnd	End event	0
NoneStart	Start event	
NoneEnd	End event	

Fuente: Elaboración Propia

6.1.2.5 Tiempo de Procesamiento

El tiempo de procesamiento es el tiempo que demora determinada actividad en ser realizada, esta información fueron estimados en base a los cambios propuestos en el rediseño del proceso.

Tabla 22 Tiempo de Procesamiento, Modelo Propuesto

	Name	Type	Processing time (h)
Fase I	Levanta requerimiento	Task	1
	Envía Requerimiento de Antecedentes	Task	0,5
	Recibe. Completa y envía	Task	1
	¿Solicitud completa?	Gateway	
	Revisa Matriz de Presupuesto	Task	1,5
	¿Coincide con planilla?	Gateway	
	Cubica y evalúa	Task	24
	Genera Presupuesto	Task	1
	Revisa	Task	1
	Aprueba	Task	0,5
	Registra y envía	Task	0,5
	¿Aprueba?	Gateway	
	NoneIntermediate	Intermediate event	
Fase II	Genera Orden de Compra	Task	1
	Corrobora Información	Task	0,5
	OK	Gateway	
	Se devuelve al cliente	Task	0,2
	Emite orden de compra de materiales	Task	0,3
	Corrobora orden de compra	Task	0,3

	Name	Type	Processing time (h)
	Corrige orden de compra	Task	0,2
	Envía orden a proveedores	Task	1
	Coordina Despacho	Task	2
	Solicita Certificados de Calidad	Task	0,5
	Recepcionar Materiales	Task	4
	Ingresa a bodega	Task	3,5
	Controla Stock	Task	2
	NoneIntermediate	Intermediate event	
Fase III	Genera Gantt Proyecto	Task	4
	Genera Orden de trabajo	Task	2
	Planifica Líneas de producción	Task	3,3
	Planifica uso de insumos y materiales	Task	2
	Planifica uso de RRHH	Task	2
	Designa Actividades	Task	1
	Realizan Actividades	Task	64
	Controla Avance	Task	10
	¿Cumple?	Gateway	
	Re planifica	Task	3
	Finalizan Actividades	Task	2
	Finaliza Procesos	Task	1
	Recepcionar trabajo	Task	1
	Paga y retira	Task	3
	Propuesta	Process	
	NoneEnd	End event	
	NoneStart	Start event	
	NoneEnd	End event	

Fuente: Elaboración Propia

6.1.2.6 Resultado

El modelo actual fue simulado en el software Bizagi una vez ya ingresados los parámetros de simulación detallados anteriormente,

**Tabla 23 Resultado Entregados para procesos y actividades por el Software Bizagi
Modelo Propuesto**

	Name	Type	Total time (h)	Total time waiting resource (h)	Total fixed cost
Fase I	Propuesta	Process	144	0	\$ 1.915.307
	Envía Requerimiento de Antecedentes	Task	0,5	0	\$ 12.976
	¿Solicitud completa?	Gateway			
	Revisa Matriz de Presupuesto	Task	1,5	0	\$ 41.525
	¿Coincide con planilla?	Gateway			
	Genera Presupuesto	Task	1	0	\$ 12.972
	Revisa	Task	1	0	\$ 12.976
	Registra y envía	Task	0,5	0	\$ 25.953
	Cubica y evalúa	Task	24	0	\$ 103.812
	Aprueba	Task	0,5	0	\$ 6.848
	NoneIntermediate	Intermediate event			
	¿Aprueba?	Gateway			
	Levanta requerimiento	Task	1	0	\$ 51.906
	Recibe. Completa y envía	Task	1	0	\$ 6.488
NoneIntermediate	Intermediate event				
Fase II	Corroboración	Task	0,5	0	\$ 5.191
	OK	Gateway			
	Emite orden de compra de materiales	Task	0,5	0	\$ 20.762
	Corroboración orden de compra	Task	0,5	0	\$ 7.786
	Envía orden a proveedores	Task	1	0	\$ 20.762
	Coordina Despacho	Task	2	0	\$ 51.906
	Solicita Certificados de Calidad	Task	0,5	0	\$ 25.953
	Recepcionar Materiales	Task	4	0	\$ 77.859

	Name	Type	Total time (h)	Total time waiting resource (h)	Total fixed cost
Fase III	Ingres a bodega	Task	3,5	0	\$ 51.906
	Controla Stock	Task	3	0	\$ 77.859
	Se devuelve al cliente	Task	0	0	\$ -
	Genera Orden de Compra	Task	1	0	\$ 7.786
	Corrige orden de compra	Task	0	0	\$ -
	Genera Gantt Proyecto	Task	4	0	\$ 259.529
	Designa Actividades	Task	1	0	\$ 25.953
	Realizan Actividades	Task	64	0	\$ 545.011
	Controla Avance	Task	10	0	\$ 90.835
	Re planifica	Task	0	0	\$ -
	Genera Orden de trabajo	Task	2	0	\$ 51.906
	Planifica Líneas de producción	Task	3,5	0	\$ 51.906
	Planifica uso de insumos y materiales	Task	2	0	\$ 51.906
	Panifica uso de RRHH	Task	2	0	\$ 51.906
	¿Cumple?	Gateway			
	Finaliza Procesos	Task	1	0	\$ 25.953
	Finalizan Actividades	Task	2	0	\$ 77.859
	Paga y retira	Task	4	0	\$ 25.953
	Recepcionar trabajo	Task	1	0	\$ 33.364
	NoneEnd	End event			
NoneStart	Start event				
NoneEnd	End event				

Fuente: Elaboración Propia, datos entregados por el Software Bizagi.

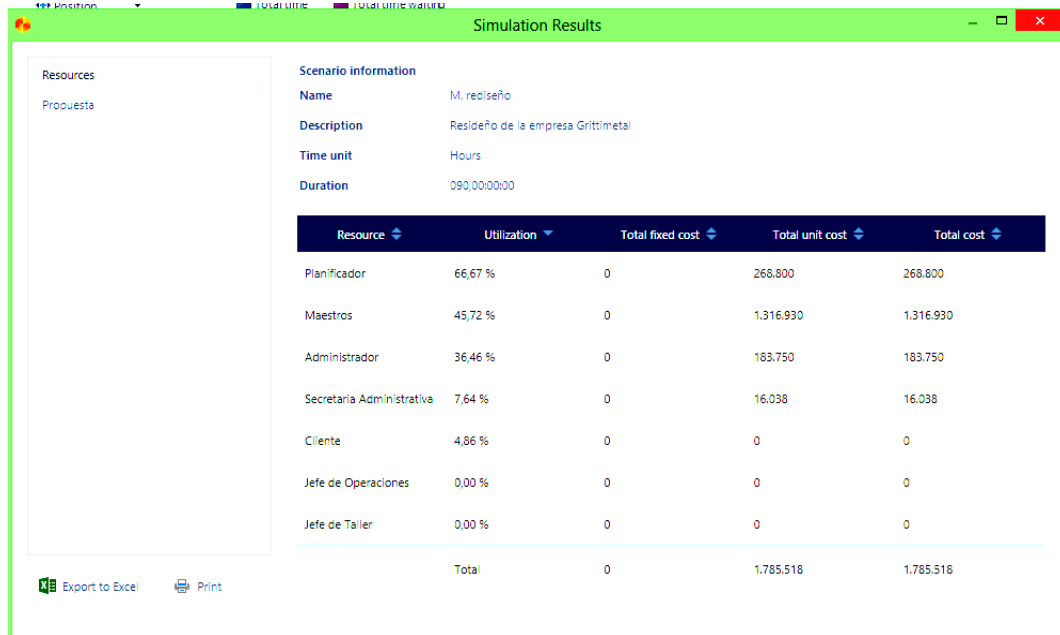


Ilustración 23 Simulación en Bizagi, Modelo Propuesto

Fuente: Elaboración propia, Software Bizagi,

Tabla 24 Resultados entregados para recursos por el Software Bizagi Modelo Propuesto

Resource	Utilization	Total fixed cost	Total unit cost	Total cost
Planificador	66,67%	\$ -	\$268.800	\$ 268.800
Maestros	45,72%	\$ -	\$1.316.930	\$1.316.930
Administrador	36,46%	\$ -	\$183.750	\$183.750
Secretaria Administrativa	7,64%	\$ -	\$16.038	\$16.038
Cliente	4,86%	\$ -	\$ -	\$ -
				\$ 1.785.518

Fuente: Elaboración Propia, datos entregados por el Software Bizagi.

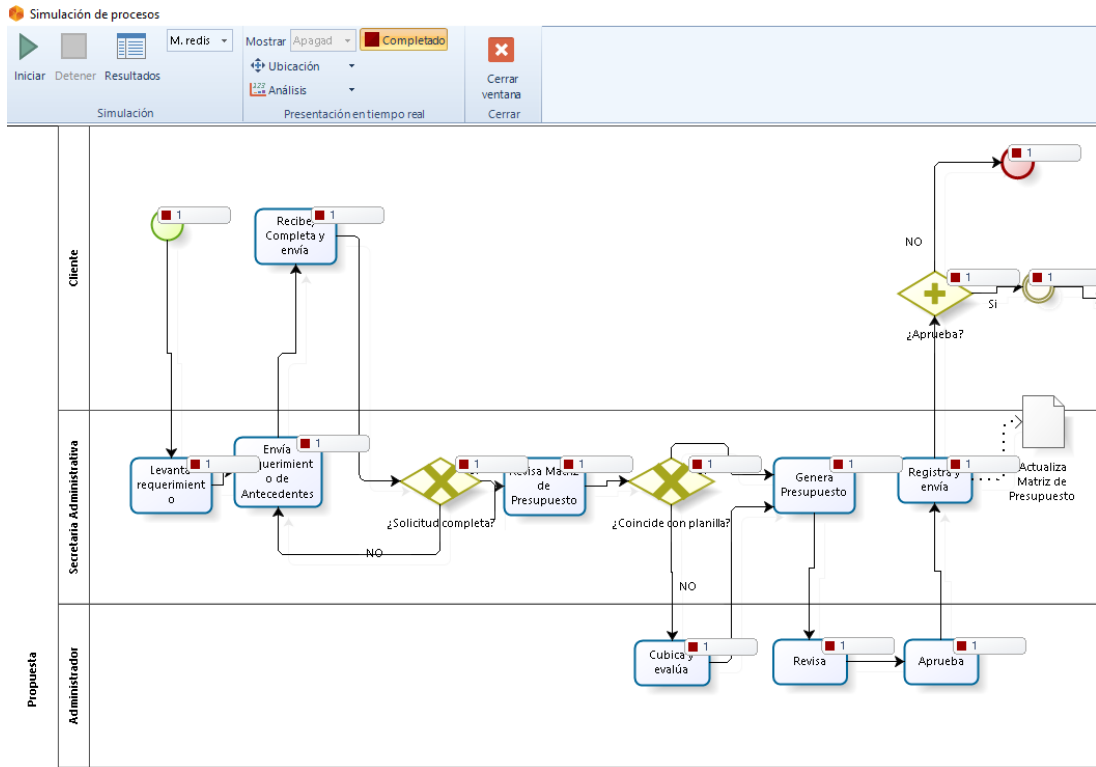


Ilustración 24 Proceso Simulado en Bizagi, Modelo Propuesto

Fuente: Elaboración propia, Software Bizagi,

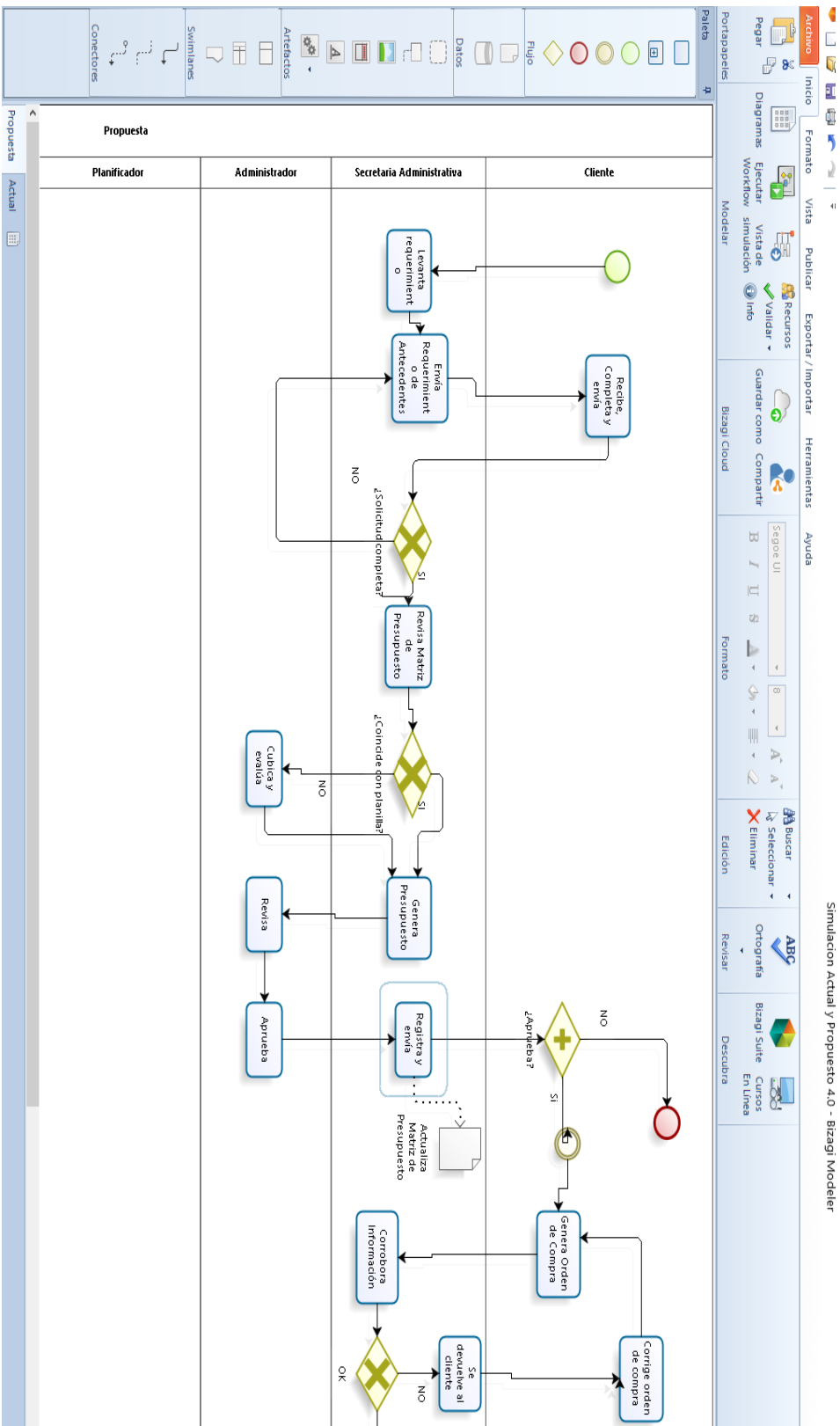


Ilustración 25.1 Modelo Propuesto

Fuente: Elaboración propia, Software Bizagi,

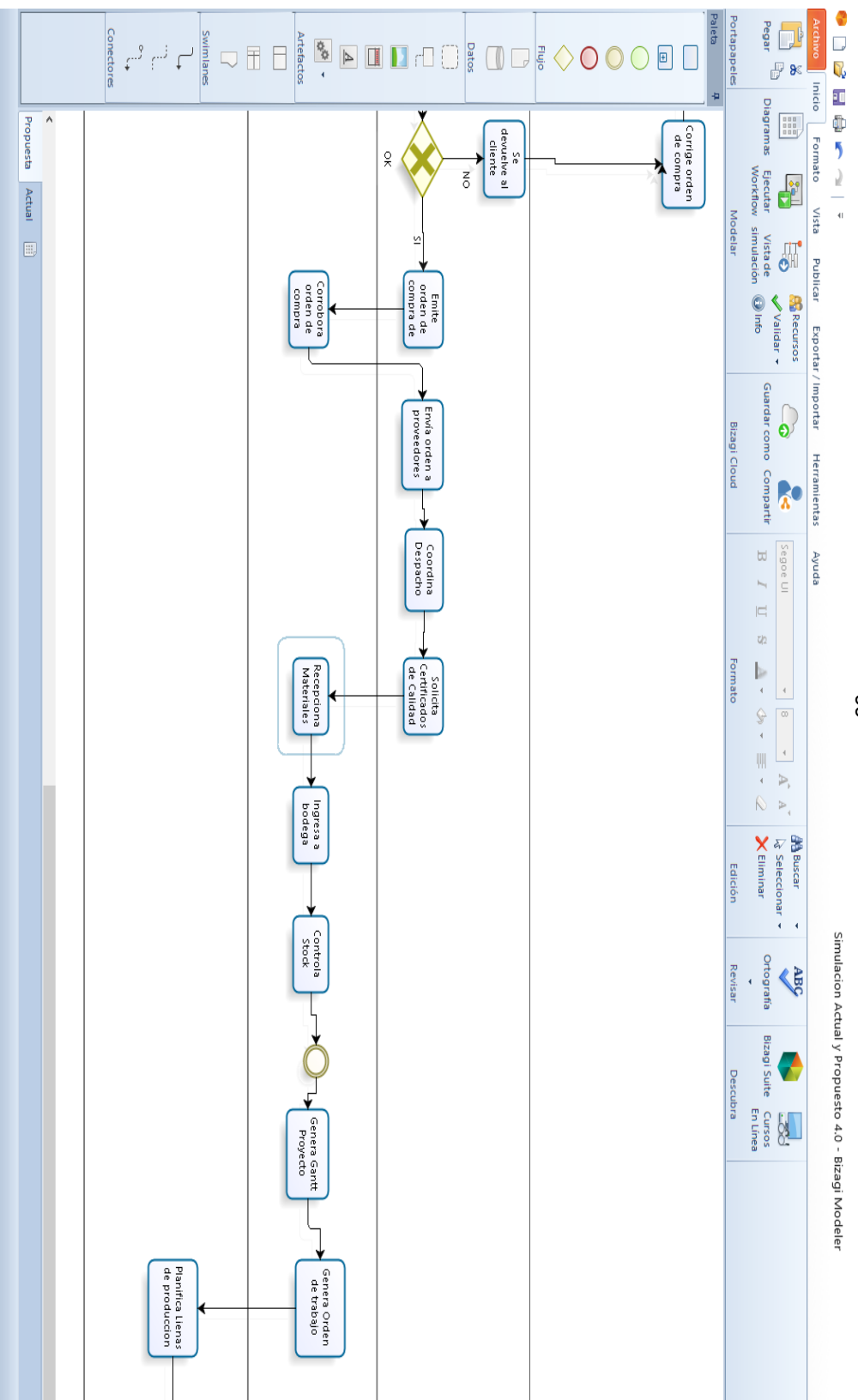


Ilustración 26.2 Modelo Propuesto

Fuente: Elaboración propia, Software Bizagi,

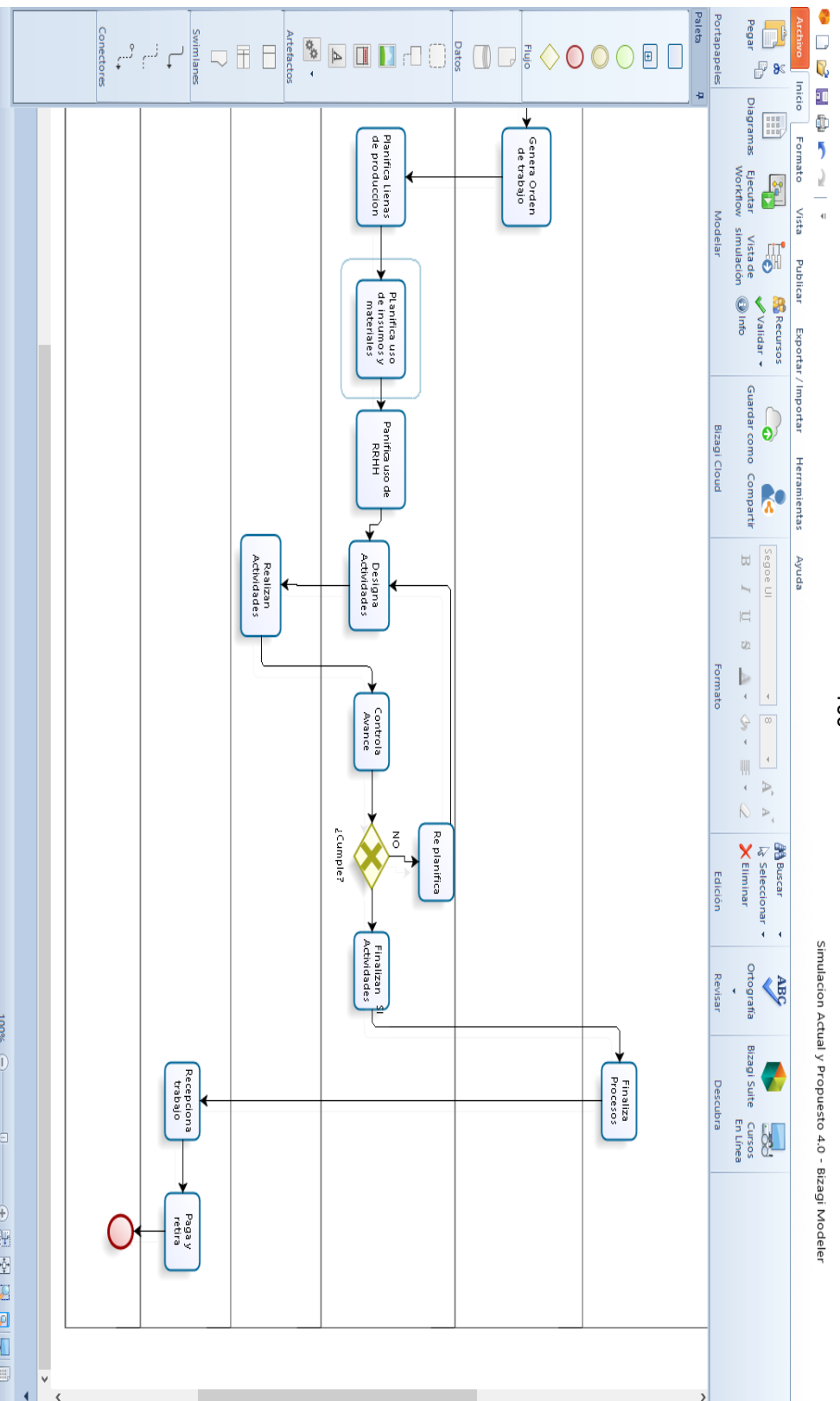


Ilustración 27.2 Modelo Propuesto

Fuente: Elaboración propia, Software Bizagi,

6.2 Análisis de Resultados

Se ejecutaron ambos modelos y se recopilaron y analizaron los datos para interpretar si el rediseño sugerido de los procesos genera realmente un beneficio importante a la empresa.

Evaluaremos dos tópicos de importancia para la empresa tiempo y recursos. El análisis está orientado en dar solución al principal problema que posee la empresa que es el retraso en la entrega de los proyectos lo que significan multas para la empresa.

6.2.1 Tiempo

Luego de analizar los modelos podemos visualizar que rediseñando el proceso se puede reducir en 155 horas el proceso productivo esto equivale a una disminución del 51,8% del tiempo de procesamiento

Tabla 25 Tiempo Total, comparación Modelo Actual y Propuesto

	Actual	Propuesta
	Tiempo Total(h)	Tiempo Total (h)
Fase I: Recepción de Proyectos	72	31
Fase II: Solicitud y Recepción de Materiales	29	16,5
Fase III: Producción y Entrega al Cliente	198	96,5
Total	299	144

Fuente Elaboración Propia

En el siguiente grafico podemos comprar los tiempos de procesamiento según la fase del proyecto,

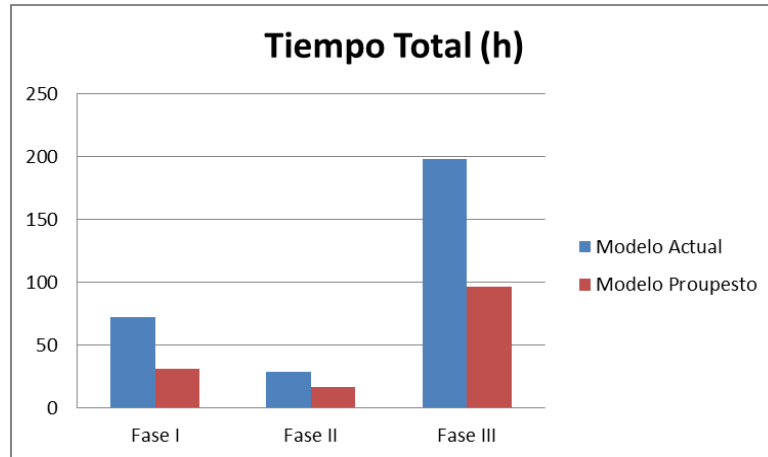


Grafico 1 Tiempo Total Modelo Actual y Modelo Propuesto

Fuente Elaboración Propia

La disminución de los tiempos por fase se refleja en la siguiente tabla donde figuran los deltas teniendo porcentajes significativos ya que se considera una reducción total de un 51,8% en la duración del proyecto presentado

Tabla 26 Disminución de los tiempos por etapa

	Tiempo total (h)			
	Actual	Propuesta	Delta tiempo	
Fase I	72	31	41	56,9%
Fase II	29	16,5	12,5	43,1%
Fase III	198	96,5	101,5	51,3%
	299	144	155	51,8%

Fuente Elaboración Propia

En la ejecución del modelo actual se crearon situaciones en que la tarea tuvo que esperar recursos para ser ejecutada esto equivale a un 5% del total del proyecto lo que en el modelo propuesto por medio del rediseño se evitó teniendo 0% de espera.

Tabla 27 Tiempos de espera por recursos

Total time waiting resource (h)		
	Actual	Propuesto
Fase I: Recepción de Proyectos	0	0
Fase II: Solicitud y Recepción de Materiales	4	0
Fase III: Producción y Entrega al Cliente	11	0
	15	0

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente grafico visualizamos la situación explicada en donde el modelo actual presenta tiempos muertos debido a falta de personal.

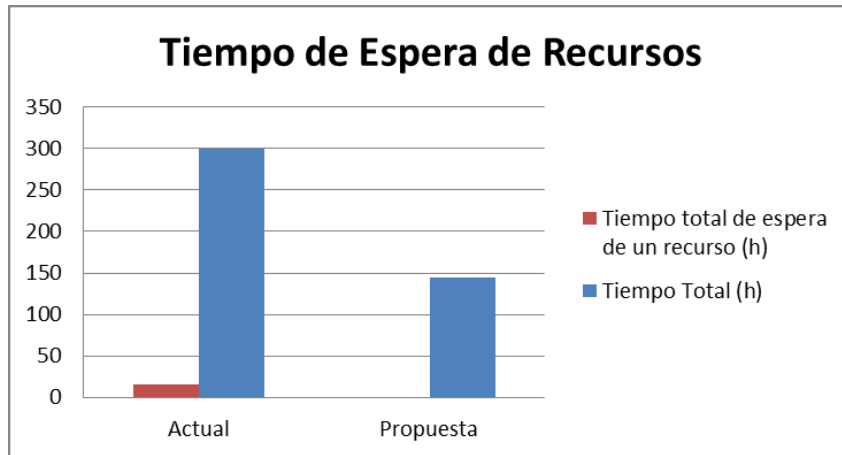


Grafico 2 Tiempo de espera de recursos

Fuente: Elaboración Propia

6.2.2 Costos

La reducción del tiempo del proceso conlleva dos posibles causas reducción de los costos directamente o un mejor uso de los recursos en este caso se da ambas situaciones

En la siguiente tabla se compara el total de costos fijos utilizados en el modelo actual y en la propuesta apreciamos una reducción de un 30% en los costos total del procesamiento del proyecto.

Tabla 28 Recursos utilizados en el Proceso, Modelo actual y propuesta

	Actual	Propuesta
	Total Costos Fijos	Total Costos Fijos
Fase I: Recepción de Proyectos	\$ 626.582	\$275.456
Fase II: Solicitud y Recepción de Materiales	\$ 189.457	\$347.770
Fase III: Producción y Entrega al Cliente	\$ 1.926.703	\$1.292.081
Total	\$ 2.742.742	\$1.915.307

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29 Costos Fijos, Modelo Actual y Propuesta

	Actual	Propuesta	Delta Costo
Costos Fijos	\$ 2.742.742	\$ 1.915.307	\$ 827.435 30%

Fuente: Elaboración Propia

Visualizando el siguiente grafico vemos como se reparte los costos fijos según la fase del proyecto

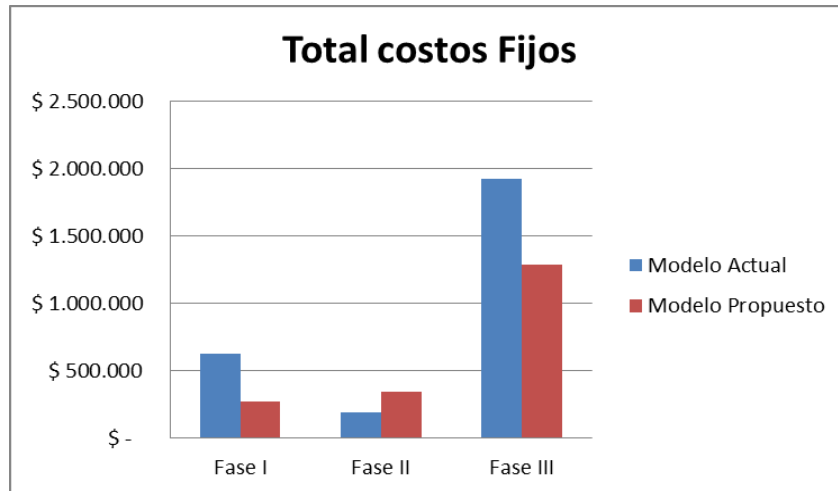


Grafico 3 Total Costos Fijos

Fuente: Elaboración Propia

En relación a los recursos que se utilizan existe una disminución el costo total que está vinculado a la reducción de horas del proyecto que equivale a un 23% menos en costo por horas hombre que figura en la Tabla 23.

Tabla 30 Uso de recursos Modelo Actual

Recurso Modelo Actual	Utilization	Total fixed cost	Total unit cost	Total cost
Maestros	6,73%	0	\$ 1.907.048	\$ 1.907.048
Jefe de Operaciones	4,44%	0	\$ 240.000	\$ 240.000
Jefe de Taller	2,64%	0	\$ 106.875	\$ 106.875
Secretaria Administrativa	2,08%	0	\$ 65.610	\$ 65.610
Cliente	1,48%	0	\$ -	\$ -
				\$ 2.319.533

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31 Uso de recursos Modelo Propuesto

Recursos Modelo Propuesto	Utilization	Total fixed cost	Total unit cost	Total cost
Planificador	66,67%	\$ -	\$ 268.800	\$ 268.800
Maestros	45,72%	\$ -	\$ 1.316.930	\$ 1.316.930
Administrador	36,46%	\$ -	\$ 183.750	\$ 183.750

Recursos Modelo Propuesto	Utilization	Total fixed cost	Total unit cost	Total cost
Secretaria Administrativa	7,64%	\$ -	\$ 16.038	\$ 16.038
Cliente	4,86%	\$ -	\$ -	\$ -
				\$ 1.785.518

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32 Costo Total Modelo Actual y Propuesto

	Costo Total			
	Actual	Propuesta	Delta Costo	
Recursos	\$2.319.533	\$1.785.518	\$ 534.015	23%

Fuente: Elaboración Propia

Otro factor de análisis es la utilización de recurso que se ve aumentado en el modelo propuesto esto quiere decir que el uso de recurso humano es mejor utilizado o más eficiente en el rediseño de procesos sugerido para la empresa Grittimetal

Actual		Propuesta	
Resource	Utilization	Resource	Utilization
Cliente	1,48%	Cliente	4,86%
Jefe de Operaciones	4,44%	Administrador	36,46%
Jefe de Taller	2,64%	Planificador	66,67%
Maestros	6,73%	Maestros	45,72%
Secretaria Administrativa	2,08%	Secretaria Administrativa	7,64%

7 CAPITULO 7 Modelo de Gestión de Procesos

Ya una vez validado el modelo de procesos se aconseja implementar un modelo de gestión de proceso que permita mantener y mejorar continuamente la gestión dentro del área de operaciones, este modelo estará basado en la mejora continua de procesos

7.1 Modelo de Gestión de Procesos

El ciclo de gestión es un organismo sistémico en constante movimiento, permite retroalimentar los procesos. En el área de operaciones se controlara el proceso productivo; planificando, ejecutando, verificando, comunicando y aplicando las mejoras continuas que se detecten en la línea de producción

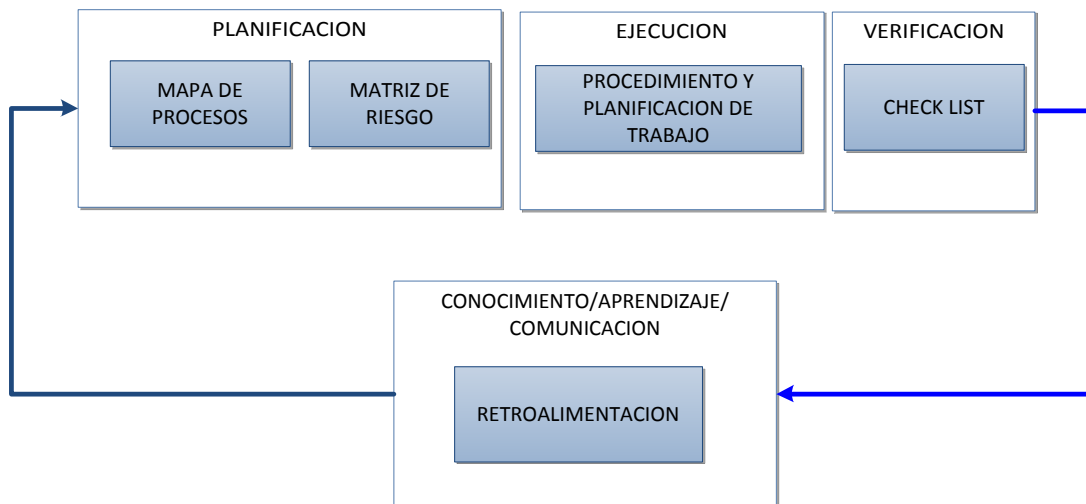


Ilustración 28 Modelo de Gestión de Procesos

Fuente: Elaboración Propia

El modelo consiste en cuatro áreas planificación, ejecución, verificación y conocimiento. Las que serán descritas a continuación

7.1.1 Planificación

Ya definido los procesos y establecidas las actividades del proceso se debe considerar el mapa de procesos y la matriz de riesgo para así planificar en relación a los riesgos de cada proceso para aquello se deberá recopilar datos que nos permitan modelar y afinar la precisión del BPM

7.1.1.1 Mapa de procesos

El mapa de procesos es la hoja ruta del área de operaciones nos permite realizar seguimiento y evaluar la eficiencia del mismo para aquello debemos ser capaces de recolectar datos que nos permitan en una etapa posterior evaluar la calidad del mismo y generar mejoras en el mapa de procesos

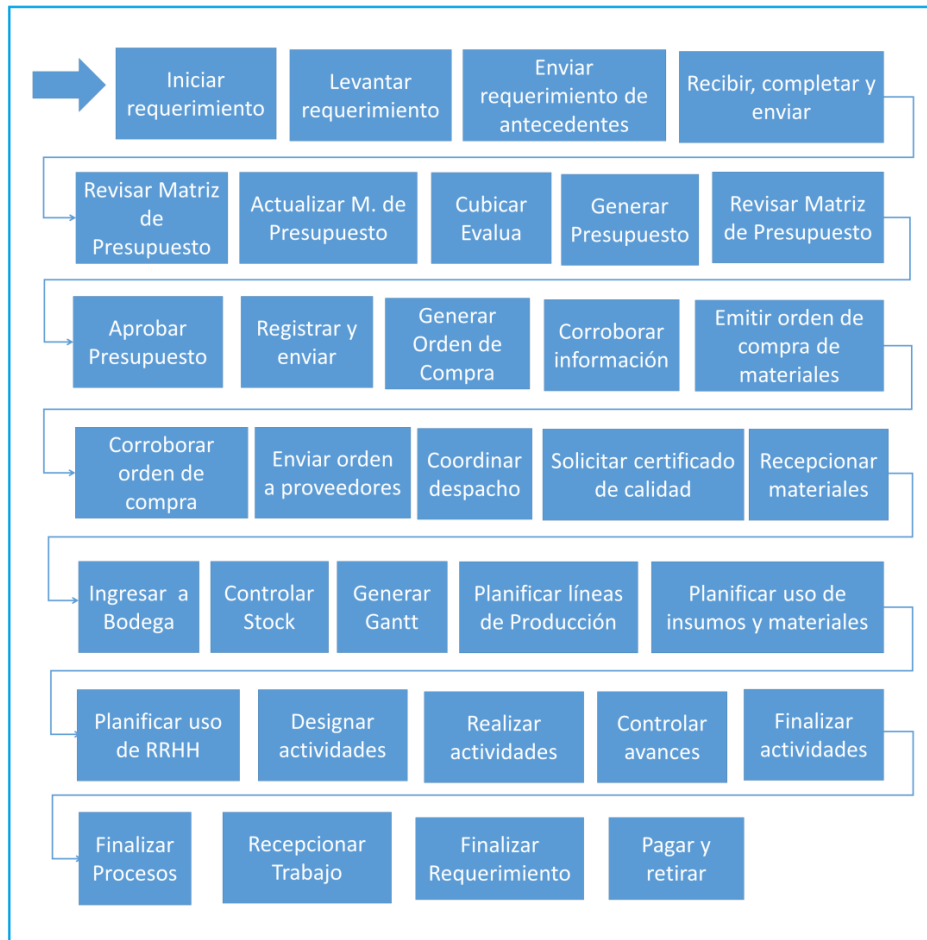


Ilustración 29 Mapa de Procesos

Fuente: Elaboración Propia

7.1.1.2 Matriz de Riesgos

La matriz de riesgo nos ayudara a prevenir o adelantarnos a os problemas que se deben con mayor frecuencia en el desarrollo del proceso productivo de la empresa Grittimetal se detalla cada proceso, se define responsable y las posibles problemáticas que este puede presentar y el nivel de riesgo incidencia

Matriz de Riesgo				Nivel de Riesgo Observado			
Cód.	Proceso	Responsable	Probables Riesgos				
A.1	Inicia requerimiento	Cliente	-				
A.2	Levanta requerimiento	Secretaria Administrativa	Archivos no respaldados				
A.3	Envía requerimientos de Antecedentes	Secretaria Administrativa	No adjunta documentación				
A.4	Recibe, Completa y Envía	Cliente	No recibe formato				
A.5	¿Solicitud Completa? Si: revisa Matriz de Presupuesto / No: Envía requerimiento de antecedentes	Secretaria Administrativa	No completa correctamente				
A.6	Revisa Matriz de Presupuesto	Secretaria Administrativa	No se capacita correctamente				
A.7	Coincide con planilla Si: Genera Presupuesto / No: Cubica y Evalúa	Secretaria Administrativa	No evalúa correctamente				
A.8	Genera Presupuesto	Secretaria Administrativa	Error en emisión				
A.9	Cubica y Evalúa	Administrador	Error en cubicación y evaluación				
A.10	Revisa Presupuesto	Administrador	Errores no detectados				

A.11	Aprueba Presupuesto	Administrador	Aprobar con error				
A.12	Registra y envía	Secretaria Administrativa	Registrar erróneamente, no adjuntar documento				
A.13	Actualiza Matriz de Presupuesto	Secretaria Administrativa	Actualiza erróneamente				
A.14	Aprueba Si: Fase II/ No: Finaliza Requerimiento	Cliente	-				
B.1	Genera Orden de compra	Cliente	Presenta errores				
B.2	Corroboración	Secretaria Administrativa	Errores no detectados				
B.3	Cumple si: emite orden de compra / no: se devuelve al cliente	Secretaria Administrativa	Errores no corregidos				
B.4	Se devuelve al cliente	Secretaria Administrativa	Documento no adjuntado				
B.5	Corrige Orden de compra	Cliente	Corrige con error				
B.6	Emite orden de compra de materiales	Secretaria Administrativa	Detalle de producto insuficiente genera confusión				
B.7	Corroboración orden de compra	Administrador	Errores no detectados tiempo excesivos				
B.8	Envía orden a proveedores	Secretaria Administrativa	Documento no adjuntado				
B.9	Solicita certificados de calidad	Secretaria Administrativa	No enviados				
B.10	Coordina despacho	Secretaria Administrativa	Mal coordinado				
B.11	Recepcionar materiales	Administrador	No coincide orden de compra con factura				
B.12	Ingresa a bodega	Administrador	Personal no considerado para bodegaje				
B.13	Controla Stock	Administrador	Ingresar sin controlar				

C.1	Genera Gantt proyecto	Administrador	No considera proyectos simultáneos, mala estimación				
C.2	Genera orden de trabajo	Administrador	No considera uso real de MO				
C.3	Supervisa procesos	Administrador	No realiza supervisión en base a planes de trabajo				
C.4	Planifica líneas de producción	Planificador	No maneja capacidad máxima, mala estimación, no considera proyectos múltiples o factor de contingencia				
C.5	Planifica uso de insumos y materiales	Planificador	Mal cálculo de uso de insumos y materiales,				
C.6	Planifica uso de recursos humanos	Planificador	No considera proyectos múltiples				
C.7	Designa actividades	Planificador	Sobre trabajo				
C.8	Realizan actividades	Maestros	Tareas mal realizadas, tareas no realizadas				
C.9	Controla avances	Planificador	Control insuficiente				
C.10	Cumple si: finalizan actividades / no: Re planifica	Planificador	Errores no detectados, control deficiente				
C.11	Re planifica	Planificador	Mala re planificación. No cumple con tiempos en varias ocasiones				
C.12	Finaliza actividades	Planificador	Finalizar sin completar o corroborar				
C.13	Finaliza procesos	Administrador	Finalizar sin completar o corroborar				
C.14	Recepcionar trabajo	Cliente	Tiempos excesivos en revisar				
C.15	Paga y retira	Cliente	Errores de facturación. Tiempos excesivos en retirar productos				
C.16	Finaliza requerimiento	Secretaria Administrativa	No cierra proyecto				

7.1.2 Ejecución

Lo que se planifica en primera instancia se ejecutara para aquello se maneja un plan maestro, el que es desarrollado por el administrador que consiste en carta Gantt de proyectos en ejecución en base a aquella programación el planificador desarrolla, plan de línea de producción, plan de insumos y materiales y plan de RRHH

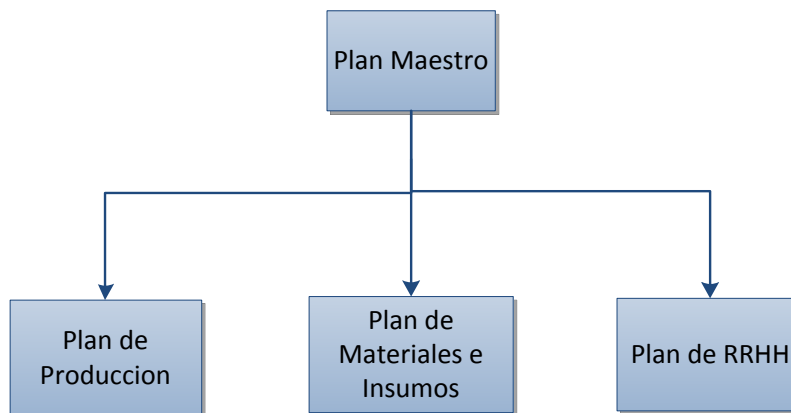


Ilustración 30 Plan Maestro

Fuente: Elaboración Propia

7.1.2.1 Procesamiento y planificación de trabajo

7.1.2.1.1 Plan Maestro

Consiste en una planificación general de los proyectos y actividades a desarrollar el administrador es responsable de entregar esta información al planificador para que lleve a cabo el plan de producción. El plan maestro debe incluir los tiempos de las actividades y los recursos disponibles en base al control de stock.



7.1.2.1.3 Plan de Materiales e Insumos

El plan de materiales e insumos considera en qué periodo se utilizaran determinados recursos con el fin de controlar quiebres de stock y así programar y coordinar los pedidos de materia prima según requerimientos que presenta el plan maestro de producción y el plan de producción

Id	Nombre del recurso	Tipo	Grupo	Tasa estándar	Tasa horas extra	Detalles				
							M	X	J	V
1	AAR754	Material	1	\$ 3.324,00		Trabajo (ACERO)				
2	AA4843	Material	1	\$ 34.345,00		Trabajo (ACERO)				
3	AC4564	Material	1	\$ 33.453,00		Trabajo (ACERO)				
4	CE4533	Material	2	\$ 2.346,00		Trabajo (SOLDADURA)				
6	AS343	Material	1	\$ 43.346,00		Trabajo (ACERO)				
7	FD45335	Material	1	\$ 3.453,00		Trabajo				
8	FFD533	Material	2	\$ 44.563,00		Trabajo				
9	DSSE556	Material	2	\$ 43.345,00		Trabajo				
10	DD45356	Material	2	\$ 64.563,00		Trabajo				
11	44535	Material	1	\$ 34.345,00		Trabajo				
12	FDD5535	Material	1	\$ 3.355,00		Trabajo				
13	RFD5564	Material	2	\$ 24.222,00		Trabajo				
14	FFG3445	Material	1	\$ 45.356,00		Trabajo				
15	AC4453	Material	1	\$ 2.345,00		Trabajo				

7.1.2.1.4 Plan de RRHH

Considera las Horas Hombre a utilizar por actividad para así usar de mejor manera los recursos humanos

Id	Nombre del recurso	Tipo	Grupo	Tasa estándar	Tasa horas extra	Detalles				
							M	X	J	V
16	MAESTRO	Trabajo	1	1.667,00/hora	\$ 3.334,00/hora	Trabajo				
17	MAESTRO	Trabajo	1	1.667,00/hora	\$ 3.334,00/hora	Trabajo				
18	MAESTRO	Trabajo	2	1.667,00/hora	\$ 3.334,00/hora	Trabajo				
19	MAESTRO	Trabajo	2	1.667,00/hora	\$ 3.334,00/hora	Trabajo				
20	MAESTRO	Trabajo	1	1.667,00/hora	\$ 3.334,00/hora	Trabajo				
21	AYUDANTE	Trabajo	1	1.250,00/hora	\$ 2.500,00/hora	Trabajo				
22	AYUDANTE	Trabajo	1	1.250,00/hora	\$ 2.500,00/hora	Trabajo				

7.1.3 Verificación

En todo el proceso productivo se debe verificar y controlar los procesos para evitar desviaciones en el mismo para aquello se desarrolla un check list en donde se irán registrando los criterios importantes para el desarrollo de las actividades

7.1.3.1 Check List

El check list busca verificar o corroborar criterios previamente definidos con el fin de cumplir con los tiempos estimados en la línea de producción

CHECK LIST					
UNIDAD DE PRODUCCION					
Nombre Proyecto _____			Fecha: _____		
Item	Elementos a verificar	Cumplimiento			Observaciones
		Sí	No	N/A	
1	Entrega de hoja de planificacion diaria				
2	Herramientas de Trabajo				
3	Materia Prima				
4					
5					
6					
7					
8					
VERIFICACION					
9	Procedimientos actualizados				
10	EPP Personal				
11					
Notas					
REPRESENTANTE					
Nombre	_____				
Cargo	_____	Firma	_____		
NOTA: ES NECESARIO DAR CUMPLIMIENTO A CADA UNO DE LOS PUNTOS PARA PODER DAR INICIO A LA PERFORACION.					

7.1.4 Conocimiento / Comunicación y aprendizaje

7.1.4.1 Retroalimentación

La mejora continua es fundamental para ir perfeccionando la manera de hacer las cosas se aplicara una charla inicial la que permitirá ir retroalimentando los procesos y el por qué no se cumple los objetivos en caso de ser así. Esto ira afinando la planificación y ejecución del proceso productivo del área de operaciones de la empresa grittimetal

**REUNIÓN DE INICIO TURNO SEGURO
RITUS**

Encargado	
Fecha	

PLAN DIARIO

Actividad	¿Estamos preparados para ejecutarla?	¿Qué condiciones del entorno podrían afectarnos?
	Instructivos	
	Materiales	
	Herramientas	
	EPP	
	Instructivos	
	Materiales	
	Herramientas	
	EPP	
	Instructivos	
	Materiales	
	Herramientas	
	EPP	
	Instructivos	
	Materiales	
	Herramientas	
	EPP	

Aportes a la Gestión de Riesgos

Propuesta	Responsable	Fecha

Reconocimientos

Quien	Motivo

8 CAPITULO 8 Conclusiones y Recomendaciones

Las industrias metalmecánica en nuestro país enfrenta problemas muy similares, la falta de especialización e innovación en sus procesos no permite ser competitivos ante las variaciones y aumentos en los costos de materia prima y energía que enfrenta nuestro país. En relación a las Pymes la falta de capital para innovación, la poca capacitación y la ausencia de asesorías, en la formación y administración de sus empresas hace que no sean capaces de competir frente a las amenazas del entorno.

En el caso de la metalúrgica Grittimetal al no existir ninguna estandarización de procesos o protocolos de información, los datos obtenidos fueron parte de la investigación de esta tesis, los que se obtuvieron por medio de observación, entrevista y documentación existente, información de suma importancia para el diagnóstico de la situación actual, el que permitió la detección de graves falencias en su proceso productivo, principalmente en el área de operaciones, consistente con los resultados entregados por la encuesta de satisfacción al cliente, la que revelo el paupérrimo desempeño de la empresa frente a los plazos de entrega y calidad comprometida con el cliente. Lo anterior debido a la nula existencia de herramientas de planificación y control para la producción. Por lo cual se sugirió rediseñar el proceso que involucra desde la recepción de los proyectos hasta la finalización de los mismos.

Una vez habiendo entendido la realidad de la empresa se estudiaron distintas metodologías y herramientas para abordar el problema de la empresa, finalmente se tomó como mejor opción la herramienta BPM (Business Process Management), pues permite mayor flexibilidad a la hora de trabajar ya que dota al proceso de más agilidad, un beneficio tanto para el nosotros como para la empresa, de esta manera se logró analizar e identificar los procesos actuales, posteriormente con estos claramente definidos se lleva a cabo el diseño sobre cada uno de los procesos de operaciones en función de los objetivos que se pretendían conseguir y de los recursos con los que se contaba en la empresa. Habiendo realizado esto se procede a diagramar la situación actual, con el objetivo de describir las tareas, sus interrelaciones y cómo se comportan en determinado momento del ciclo productivo, como resultado final se obtuvo un mapa de procesos que contiene todas las operacio-

nes, actores y respectivo flujo dentro y fuera de la empresa en el área de producción, constituyendo una mirada objetivo del funcionamiento de la empresa como tal.

Mediante este diagrama de flujo de operaciones de la empresa se logró identificar los procesos claves y críticos dentro del área de operaciones y que además sean susceptibles de cambio y mejoramiento, pues su mera optimización representa un alto impacto económico dentro de las actividades productivas de la empresa, dichos procesos contemplan principalmente la etapa de planificación y control de la producción, pues cualquier error o proceso mal realizado en estas fases desencadenara un efecto domino en todas las demás operaciones de la empresa, por lo cual el mejoramiento de estos lograría eliminar los principales problemas en la fase de producción como los quiebres de stock, tiempos muertos y principalmente los reprocesos, pues estos últimos aportan una sobrecarga adicional a los recursos de la empresa debido a su baja tasa de eficiencia y por ende un aumento en los tiempos de realización del proyecto en relación al contemplado en la fase de cubicación del proyecto.

Con respecto a la fase de planificación y control de la producción se optó por realizar un rediseño en toda la fase productiva enfocándose principalmente en privilegiar la planeación de la producción de forma integral, es decir planear el uso de recursos considerando la mano de obra disponible, las manejo y distribución de tareas entre los trabajadores, y la maximización del uso del personal y los recurso disponibles en la empresa, para esto se optó por la contratación de un ente planificador responsable de esta labor, y así liberar carga al administrador de la empresa y así pueda ocuparse de realizar el proceso de control durante todas las fases de la producción con el objetivo de lograr que los errores de una etapa no se transmitan a la siguiente para producir una mejora continua en el proceso productivo que se traduzca en productos y servicios de calidad para el cliente y en la disminución de la tasa de reprocesos.

Se propuso y diseño un modelo de gestión de procesos que permitiera desarrollar un concepto de mejora continua en la empresa, debemos considerar que las empresas son sistemas que deben ser alimentados y mejorados constantemente para que sigan siendo competitivos a las nuevas variables del entorno El rediseño de procesos y simulación de los procesos permitió visualizar mejoras, reducción de tiempos y de costos sin necesidad de invertir, el modelo propuesto en relación al tiempo de ejecución de las actividades presenta una reducción de un 51,8% lo que en el ítem de costos fijos se genera un ahorro de \$827.435 equivalente a una disminución del 30% en comparación con el proceso actual. Otro factor importante es el uso de recursos humanos en donde se mejoraron los índices de utilización de

recursos este factor está asociado a la reducción de horas del proyecto total y a la mejor utilización del personal en base a sus funciones predefinidas lo que genera una reducción del 23% equivalente a \$534.015

Esta propuesta inicial que involucra el rediseño de procesos en el área de operaciones de la empresa Grittimetal genera beneficios y agrega valor a la empresa demostrando que con planificación y control se pueden disminuir los tiempos de atrasos en la entrega de los proyectos y reducir los costos asociados al área de gestión del área de operaciones de la empresa.

En base a la tesis desarrolla y a los resultados obtenidos e recomienda a la empresa integrar el rediseño de procesos e implementar el modelo de gestión de operaciones. Lo que ayudara a llevar un seguimiento y un control en las actividades que se desarrollen en la empresa y así retroalimentar y mejorar constantemente los procesos productivos de la Metalúrgica Grittimetal.

9 CAPITULO 9 Bibliografía

ABP09 Aplicación BPM Dirección Proyectos, página informativa: ABP, 2009(<http://www.bpmcenter.cl/> visitada Agosto 2011).

Adm Moderna Administración Moderna, Samuel C. Certo 2001.

Charles& Gareth05 Charles W. Hill, Gareth R. Jones. 2005. Administración Estratégica, un enfoque integrado. México. Mc Graw Hill. Capítulos 2 y 3, pág., 37-116.

E. Rábago López, Gestión por Competencias: Un enfoque para mejorar el rendimiento personal y empresarial, (Oleiros, Netbiblo, 2010), PP. 11-19.

H. James Harrington, Mejoramiento de los procesos de la empresa, Bogotá, McGraw-Hill, 1992,

H.J. Harrington.08 Calidad total y productividad, Humberto Gutiérrez Pulido, Editorial Mc Graw Hill, pág. 29, 2008.

Hitpass08 Hitpass Heyl Bernhard. Business Process Management (BPM): Moda, ciencia o ficción? Santiago: Departamento de Informática UTFSM, 2008.

J. L. Dirube, Un Modelo de Gestión Por Competencias: Lecciones Aprendidas, (Barcelona, Gestión 2000, 2004), PP. 42-51.

Jaime Beltrán Sanz Miguel A. Carmona Calvo Remigio Carrasco Pérez Miguel A. Rivas Zapata Fernando Tejedor Panchon, “Guía para una gestión basada en procesos”, Instituto Andaluz de Tecnología ISBN • 84-923464-7-7 .

Kiran&Garimella] Kiran K., Garimella, Ph. D. Introducción a Business Process Management para Dummies Edición especial de Software AG, 2009.

L. Cuatrecasas, Lean Management: la gestión competitiva por excelencia: implantación progresiva en siete etapas, (Barcelona, Profit, 2010) PP. 15-17.

Marisol. Marisol Pérez Campaña. El sistema de control de gestión, conceptos básicos. 2003.

McGRAW-HILL, ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES. Producción y cadena de suministros Duodécima edición, (México, 2009).

Mideplan09: Guía para la elaboración de diagramas de flujo, Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, Área de Modernización del Estado, Costa Rica, 2009(<http://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/6a88ebe4-da9f-4b6a-b366-425dd6371a97/guia-elaboracion-diagramas-flujo-2009.pdf>).

R. E. Quinn, Maestría en la gestión de organizaciones: un modelo operativo de competencias, (Madrid, Ediciones Díaz de Santos, 2005), PP. 3-12.

Roger98 Roger G. Schroeder.1998. Administración de operaciones toma de decisiones en la función de operaciones. México. Mc Graw Hill. Capítulo 2 pág., 25-41.

Rowman09 Rowman Danny. Manual de Bizagi, fundamentos de construcción de soluciones Bizagi Process Modeler. 2015.

S. P. Robbins, M. K. Coulter, Administración, (México, Pearson Educación, 2005), PP 33-34.

SBI10 Software BPM Bizagi, Descripción software BPMNS, página informativa: SSBI, 2010. (<http://www.bizagi.com> visitada Agosto 2015).

Zimmerman, M. (2000). Empowerment theory. En J. Rappaport & E. Seidman (Eds). Handbook of community psychology (pp. 43-63). New York, NY: Kluwer.

10CAPITULO 10 Anexos

10.1 Anexo 1: Encuesta de Satisfacción del Cliente

Encuesta de satisfacción del cliente

Gracias por realizar la Encuesta de satisfacción del cliente. No tardará más de cinco minutos en completarla y nos será de gran ayuda para mejorar nuestros servicios. Los datos que en ella se consignen se tratarán de forma anónima.

Clasifique su nivel de satisfacción de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

1 = nada de acuerdo

2 = en desacuerdo

3 = indiferente

4 = de acuerdo

5 = muy de acuerdo

Señale NS/NC si no tiene un juicio formado sobre la pregunta realizada

	1	2	3	4	5	NS
1. La unidad /servicio realiza la labor esperada						
2. El personal se muestra dispuesto a ayudar a los clientes						
3. El trato del personal con los clientes es considerado y amable						
4. El personal da la imagen de estar totalmente calificado para las tareas que tiene que realizar						
5. Cuando acudo a la empresa sé que encontraré las mejores soluciones						
6. Como cliente, conozco las posibilidades que me ofrece la empresa						
7. El personal da una imagen de honestidad y confianza						
8. Cuando acudo a la empresa, no tengo problemas en contactar con la persona que puede res-						

ponder a mis demandas						
9. El servicio /unidad informa de forma clara y comprensible a los usuarios						
10. He tenido la oportunidad de comprobar que el personal cuenta con recursos materiales suficientes para llevar a cabo su trabajo						
11. He podido comprobar que el personal dispone de programas y equipos informáticos adecuados para llevar a cabo su trabajo						
12. He podido comprobar que el personal dispone de medios adecuados de comunicación con otros Servicios de la UCO para facilitar su labor						
13. El Servicio da respuesta rápida a las necesidades y problemas de los usuarios						
14. El Servicio se adapta perfectamente a mis necesidades como usuario						
15. El Servicio ha solucionado satisfactoriamente mis demandas en ocasiones pasadas						
16. He observado mejoras en el funcionamiento general del Servicio en mis distintas visitas al mismo						
17. ¿Ha llenado las expectativas por las cuales usted escogió nuestro servicio?						
18. ¿La atención que se le preste es oportuna y a tiempo?						
19. Con relación al servicio prestado se cumplieron los plazos establecidos						
20. Con respecto a los estándares de calidad comprometidos, estos fueron cumplidos						
21. La información entregada era legible y clara						

10.2 Anexo 2 Tiempos de Proceso 2014

DETERMINACION DE TIEMPOS DE PROCESO 2014					
Procesos	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	Pro- me- dio
realizar producción	58	68	64	66	64
evaluación y cubicación proyecto	45	40	35	40	40
reproceso	38	44	38	40	40
generar presupuesto proyecto	20	15	13	16	16
evalúa producción	10	14	12	12	12
recepción y pago	9	7	8	8	8
ingresar presupuesto y enviar a cliente	3	6	4	7	5
aprueba cotización	5	6	5	4	5
generar y enviar orden de compra de materiales	5	7	3	5	5
recepción de materiales	3	6	4	7	5
designar tareas	3	4	3	6	4
aprobación	2	5	5	4	4
generar orden de compra	3	4	2	3	3
recibir orden de compra	2	4	2	4	3
retiro de materiales	3	5	2	2	3
enviar proyecto	2	2	3	1	2
recibir orden de compra	1	1	1	1	1
despacho proveedor	1	1	1	1	1
coordina despacho	1	1	1	1	1

10.3 Anexo 3 Sueldos Personal

Sueldo Personal				
Personal		Mensual	Diario	HH
Jefe de Operaciones	\$	600.000	\$ 20.000	\$ 2.500
Secretaria	\$	350.000	\$ 11.667	\$ 1.458
Jefe de Taller	\$	450.000	\$ 15.000	\$ 1.875
Maestro	\$	400.000	\$ 13.333	\$ 1.667
Maestro	\$	400.000	\$ 13.333	\$ 1.667
Maestro	\$	400.000	\$ 13.333	\$ 1.667
Maestro	\$	400.000	\$ 13.333	\$ 1.667
Maestro	\$	400.000	\$ 13.333	\$ 1.667
Maestro	\$	400.000	\$ 13.333	\$ 1.667
Maestro	\$	400.000	\$ 13.333	\$ 1.667
Maestro	\$	400.000	\$ 13.333	\$ 1.667
Maestro	\$	400.000	\$ 13.333	\$ 1.667
Maestro	\$	400.000	\$ 13.333	\$ 1.667
Maestro	\$	400.000	\$ 13.333	\$ 1.667
Maestro	\$	400.000	\$ 13.333	\$ 1.667
Maestro	\$	400.000	\$ 13.333	\$ 1.667
Total	\$	6.200.000		

10.4 Anexo 4 Costos de Actividad Modelo Actual

PROCESO	DETALLE	VALOR	
LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS	luz	\$1.167	\$51.906
	teléfono celular	\$15.000	
	teléfono fijo	\$3.500	
	materiales de oficina	\$833	
	arriendo mobiliario	\$8.700	
	arriendo equipo informático	\$7.303	
	impresión	\$1.570	
	terreno	\$13.833	
CUBICACIÓN Y EVALUACIÓN ECONÓMICA	luz	\$1.167	\$259.529
	teléfono celular	\$15.000	
	teléfono fijo	\$3.500	
	materiales de oficina	\$833	
	arriendo mobiliario	\$14.500	
	arriendo equipo informático	\$22.000	
	impresión	\$9.500	
	terreno	\$25.000	
	transporte	\$100.000	
	viáticos	\$38.833	
	petróleo	\$29.196	
ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO	impresión	\$7.309	\$12.976
	internet	\$4.500	
	luz	\$1.167	
REGISTRA Y ENVÍA PRESUPUESTO AL CLIENTE	luz	\$1.167	\$6.488
	internet	\$4.500	
	impresión	\$821	
GENERA Y ENVÍA ORDEN DE COMPRA	luz	\$1.167	\$25.953
	teléfono fijo	\$3.500	
	internet	\$4.500	
	impresión	\$8.600	
	material contable	\$8.186	
GENERA ORDEN DE COMPRA DE MATERIALES Y TRABAJO	luz	\$1.167	\$41.525
	teléfono fijo	\$3.500	
	internet	\$4.500	
	impresión	\$8.172	
	material contable	\$9.186	

	teléfono celular	\$15.000	
COORDINA DESPACHO DE MATERIALES CON EL PROVEEDOR	luz	\$1.167	\$25.953
	teléfono fijo	\$3.500	
	internet	\$4.500	
	teléfono celular	\$15.000	
	impresión	\$1.786	
RECEPCIÓN DE MATERIALES	terreno	\$18.167	\$18.167
BODEGAJE DE MATERIALES	arriendo generador	\$20.230	\$103.812
	petróleo generador	\$11.000	
	terreno	\$72.582	
DESIGNAR TAREAS	arriendo generador	\$20.230	\$51.906
	petróleo generador	\$11.000	
	terreno	\$20.676	
EJECUTA TAREAS	arriendo generador	\$20.230	\$1.245.739
	petróleo generador	\$11.000	
	terreno	\$1.083.000	
	insumos de fabricación	\$131.509	
EVALUACIÓN DEL TRABAJO	arriendo generador	\$20.230	\$51.906
	petróleo generador	\$11.000	
	terreno	\$20.676	
REPROCESOS	arriendo generador	\$20.230	\$55.245
	petróleo generador	\$11.000	
	terreno	\$24.015	
RECEPCIÓN Y PAGO	teléfono celular	\$15.000	\$51.906
	internet	\$4.500	
	impresión	\$3.700	
	material contable	\$4.200	
	terreno	\$24.506	

10.5 Anexo 5 Costo de Actividad Modelo Propuesto

Proceso	Detalle	Valor	
Levanta requerimiento	luz	\$1.167	\$51.906
	teléfono celular	\$15.000	
	teléfono fijo	\$3.500	
	materiales de oficina	\$833	
	arriendo mobiliario	\$8.700	
	arriendo equipo informático	\$7.303	
	impresión	\$1.570	
	terreno	\$13.833	
Envía Requerimiento de Antecedentes	luz	\$1.167	\$12.976
	internet	\$4.500	
	impresión	\$7.309	
Recibe. Completa y envía	luz	\$1.167	\$6.488
	internet	\$4.500	
	impresión	\$821	
	luz	\$1.167	\$41.525
	internet	\$4.500	
	arriendo mobiliario	\$14.500	
	arriendo equipo informático	\$21.358	
Cubica y evalúa	luz	\$1.167	\$103.812
	teléfono celular	\$15.000	
	teléfono fijo	\$3.500	
	materiales de oficina	\$833	
	arriendo mobiliario	\$14.500	
	arriendo equipo informático	\$34.312	
	impresión	\$9.500	
	terreno	\$25.000	
Genera Presupuesto	luz	\$1.167	\$12.976
	internet	\$4.500	
	impresión	\$7.309	
Revisa	luz	\$1.167	\$12.976
	internet	\$4.500	
	impresión	\$7.309	
Aprueba	luz	\$1.167	\$6.488

	internet	\$4.500	
	impresión	\$821	
Registra y envía	luz	\$1.167	\$25.953
	internet	\$4.500	
	impresión	\$5.286	
	teléfono celular	\$15.000	
Genera Orden de Compra	luz	\$1.167	\$7.786
	internet	\$4.500	
	impresión	\$2.119	
Corrobora Información	luz	\$1.167	\$5.191
	impresión	\$4.024	
	luz	\$1.167	\$2.595
	impresión	\$1.428	
Emite orden de compra de materiales	luz	\$1.167	\$20.762
	internet	\$4.500	
	materiales contables	\$7.500	
	impresión	\$7.595	
	luz	\$1.167	\$7.786
	internet	\$4.500	
	impresión	\$2.119	
Corrige orden de compra	luz	\$1.167	\$6.488
	internet	\$4.500	
	impresión	\$821	
	luz	\$1.167	\$20.762
	internet	\$4.500	
	materiales contables	\$95	
	teléfono celular	\$15.000	
Coordina Despacho	luz	\$1.167	\$51.906
	teléfono fijo	\$3.500	
	internet	\$4.500	
	teléfono celular	\$15.000	
	impresión	\$2.500	
	arriendo mobiliario	\$14.500	
	arriendo equipo informático	\$10.739	
	luz	\$1.167	\$25.953
	teléfono fijo	\$3.500	
	internet	\$4.500	
	teléfono celular	\$15.000	
	impresión	\$1.786	

Recepcionar Materiales	terreno	\$77.859	\$77.859
	arriendo generador	\$20.230	\$51.906
	petróleo generador	\$6.000	
	terreno	\$25.676	
Controla Stock	arriendo generador	\$20.230	\$78.859
	petróleo generador	\$6.000	
	terreno	\$45.079	
	impresión	\$7.550	
Genera Gantt Proyecto	luz	\$1.167	\$259.529
	teléfono fijo	\$3.500	
	transporte	\$100.000	
	petróleo	\$25.000	
	teléfono celular	\$15.000	
	terreno	\$45.352	
	internet	\$15.000	
	arriendo mobiliario	\$54.510	
Genera Orden de trabajo	luz	\$1.167	\$51.906
	internet	\$4.500	
	impresión	\$5.800	
	teléfono celular	\$15.000	
	arriendo mobiliario	\$25.439	
Planifica Líneas de producción	luz	\$1.167	\$51.906
	internet	\$4.500	
	impresión	\$5.800	
	teléfono celular	\$15.000	
	arriendo mobiliario	\$25.439	
Planifica uso de insumos y materiales	luz	\$1.167	\$51.906
	internet	\$4.500	
	impresión	\$5.800	
	teléfono celular	\$15.000	
	arriendo mobiliario	\$25.439	
Panifica uso de RRHH	luz	\$1.167	\$51.906
	internet	\$4.500	
	impresión	\$5.800	
	teléfono celular	\$15.000	
	arriendo mobiliario	\$25.439	
Designa Actividades	luz	\$1.167	\$25.953
	terreno	\$24.786	
Realizan Actividades	arriendo generador	\$20.230	\$545.011
	petróleo generador	\$6.000	
	terreno	\$433.781	

	insumos de fabricación	\$85.000	
Controla Avance	arriendo generador	\$20.230	\$90.835
	petróleo generador	\$6.000	
	terreno	\$50.305	
	impresión	\$14.300	
	luz	\$1.167	\$77.859
	internet	\$4.500	
	impresión	\$9.253	
	teléfono celular	\$15.000	
	arriendo mobiliario	\$25.439	
	petróleo	\$22.500	
Finalizan Actividades	arriendo generador	\$20.230	\$77.859
	petróleo generador	\$6.000	
	terreno	\$42.500	
	insumos de fabricación	\$9.129	
Recepcionar trabajo	luz	\$1.167	\$36.334
	teléfono celular	\$15.000	
	impresión	\$3.700	
	terreno	\$16.467	
Paga y retira	teléfono celular	\$15.000	\$25.953
	internet	\$4.500	
	impresión	\$2.550	
	material contable	\$3.903	