



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES DE MONTAJE Y LA INSTALACIÓN DE UN
PUENTE GRÚA MONORRIEL EN LA INDUSTRIA ACERERA**

José Armando Roldán Salazar

Asesorado por el Ing. José Manuel Prado Abularach

Guatemala, marzo de 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES DE MONTAJE Y LA INSTALACIÓN DE UN
PUENTE GRÚA MONORRIEL EN LA INDUSTRIA ACERERA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

JOSÉ ARMANDO ROLDÁN SALAZAR

ASESORADO POR EL ING. JOSÉ MANUEL PRADO ABULARACH

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MARZO 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
VOCAL V	Br. Carlos Enrique Gómez Donis
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Rocío Carolina Medina Galindo
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo García Roque
EXAMINADOR	Ing. Alex Suntecún Castellanos
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES DE MONTAJE Y LA INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA MONORRIEL EN LA INDUSTRIA ACERERA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha 3 de octubre de 2017.



José Armando Roldán Salazar

Guatemala 29 de septiembre de 2017

Ingeniero:

José Francisco Gómez Rivera

Director

Escuela Mecánica Industrial

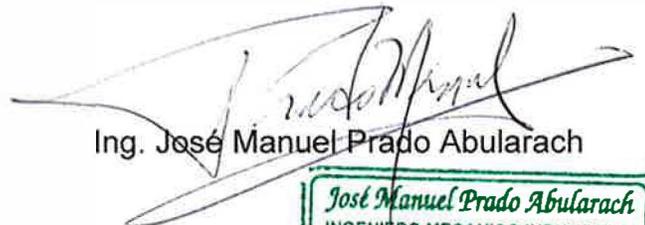
Facultad de Ingeniería

Universidad de San Carlos de Guatemala

Atentamente me dirijo a usted para someter a su consideración el trabajo de graduación del estudiante José Armando Roldán Salazar previo a obtener el título de ingeniero industrial:

El trabajo en mención se titula: **“ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES DE MONTAJE Y LA INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA MONO RIEL EN LA INDUSTRIA ACERERA”**

He asesorado y revisado el trabajo, considerando que llena satisfactoriamente los requisitos.


Ing. José Manuel Prado Abularach



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**



FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.REV.EMI.010.018

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES DE MONTAJE Y LA INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA MONO RIEL EN LA INDUSTRIA ACERERA**, presentado por el estudiante universitario **José Armando Roldán Salazar**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Walter Anibal García Pérez
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, febrero de 2018.

/mgp



REF.DIR.EMI.031.018

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES DE MONTAJE Y LA INSTALACIÓN DE UN PUNTE GRÚA MONO RIEL EN LA INDUSTRIA ACERERA**, presentado por el estudiante universitario **José Armando Roldán Salazar**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas
DIRECTOR a.i.
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, febrero de 2018.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 078.2018

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES DE MONTAJE Y LA INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA MONORRIEL EN LA INDUSTRIA ACERERA**, presentado por el estudiante universitario: **José Armando Roldán Salazar**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, marzo de 2018

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por su infinita misericordia, y por todas las bendiciones que ha derramado sobre mi vida.
- Mis padres** Armando Roldán y Bethzabe Salazar de Roldán por su amor incondicional, guía y apoyo durante todo este tiempo.
- Mi hermano** Elmer José Roldán por ser un gran ejemplo de perseverancia y disciplina para alcanzar las metas que deseo.
- Mi hermana** Cynthia Mariel Roldán de Robles, por sus infinitos actos de amor con mi persona.
- Mis sobrinos** Por llenarme de felicidad cada momento y recordarme que los sueños se pueden cumplir.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por permitirme la oportunidad de adquirir conocimientos invaluable.
Facultad de Ingeniería	Por ser una importante influencia en mi carrera, entre otras cosas.
Mi asesor	Ing. José Manuel Prado Abularach por compartir sus conocimientos y asesorar este trabajo desinteresadamente.
Mi novia	Carla María Calderón por ser mi apoyo durante todo momento y hacer más felices todos mis días junto a ella.
Mis tíos	Por ese apoyo incondicional y brindarme amor y cariño como si fuera uno de sus hijos
Mis primos	Por esas alegrías y momentos que hemos vivido juntos.
Mis amigos	Germán Mendía, Diego Cabrera, Jenny Herrera, María José García, Aaron Bendfeldt, Steffani Escobar, William Barillas y Luis Roca.

1.3.2.	Sistemas eléctricos	50
1.3.3.	Transportadores	51
1.3.4.	Brazos robóticos.....	52
1.3.5.	Estanterías metálicas (<i>racks</i>)	52
1.3.6.	Sistemas de limpieza	53
1.4.	Distribución, consultoría y servicios industriales	53
1.4.1.	Representación y venta de maquinaria	53
1.4.1.1.	Venta local.....	54
1.4.1.2.	Importación directa	54
1.4.2.	Departamento de ingeniería	54
1.4.2.1.	Diseño estructural	55
1.4.3.	Servicios industriales.....	55
1.4.3.1.	Montaje.....	55
1.4.3.2.	Instalación	55
1.4.3.3.	Mantenimiento preventivo	56
1.4.3.4.	Mantenimiento correctivo	56
1.5.	Seguridad industrial.....	56
1.5.1.	Definición.....	57
1.5.2.	Acuerdo gubernativo 229-2014	57
2.	SITUACIÓN ACTUAL	59
2.1.	Departamento de ingeniería mecánica.....	59
2.1.1.	Área eléctrica	59
2.1.1.1.	Maquinaria.....	59
2.1.1.2.	Herramientas para los electricistas.	60
2.1.2.	Área de soldadura	60
2.1.2.1.	Maquinaria de soldar y corte	60
2.1.2.2.	Herramienta del soldador	61
2.1.3.	Área de mecánica	61

	2.1.3.1.	Maquinaria	61
	2.1.3.2.	Herramientas	62
	2.1.4.	Área de bandas	62
	2.1.4.1.	Maquinaria de vulcanizado	62
	2.1.4.2.	Herramienta	63
2.2.		Estudios de ingeniería para puentes grúa monorriel	63
	2.2.1.	Evaluación de edificios industriales para la instalación de puentes grúa	63
	2.2.2.	Condiciones ambientales de las naves industriales.....	64
	2.2.3.	Capacidades requeridas según uso de puente grúa monorriel.....	64
2.3.		Descripción de un puente grúa monorriel	64
	2.3.1.	Partes de un puente grúa monorriel	65
	2.3.1.1.	Viga puente.....	65
	2.3.1.2.	Polipasto	66
	2.3.1.3.	Testeros.....	67
2.4.		Diseño de un puente grúa mono riel para nave industrial	68
	2.4.1.	Visita a la nave industrial	68
	2.4.2.	Describir limitantes de la nave industrial.....	68
	2.4.3.	Diseño de viga puente	69
2.5.		Fabricación de viga puente.....	70
	2.5.1.	Fabricación de viga puente con terceros	70
	2.5.2.	Conexión de placas de testeros a testeros	70
	2.5.3.	Alineación y nivelación de la viga puente con los testeros	70
2.6.		Descripción del montaje	71
	2.6.1.	Coordinación de terceros.....	71
	2.6.2.	Logística del equipo.....	72

2.6.3.	Montaje del puente grúa monorriel.....	72
2.7.	Descripción de la instalación.....	74
2.7.1.	Instalación del riel de rodadura	74
2.7.2.	Instalación del puente grúa monorriel	74
2.7.3.	Instalación del sistema eléctrico.....	75
2.7.4.	Realización de prueba de carga.....	75
2.8.	Mantenimiento de un puente grúa.....	77
2.8.1.	Mantenimiento preventivo	77
2.8.2.	Mantenimiento correctivo	79
3.	PROPUESTA PARA REALIZAR EL ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES DE MONTAJE E INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA MONORRIEL.....	81
3.1.	Recurso humano involucrado.....	81
3.1.1.	Establecer a los involucrados en el proyecto	81
3.1.2.	Determinar intereses	82
3.1.3.	Determinar aporte de recursos.....	84
3.1.4.	Describir responsabilidades	85
3.1.5.	Señalar intereses y conflictos.....	87
3.2.	Utilización de métodos gráficos.....	88
3.2.1.	Diagramas de operaciones del proceso	89
3.2.2.	Diagrama de Gantt.....	89
3.3.	Diagrama de operaciones del proceso de terceros	91
3.4.	Diagrama de operaciones del proceso del puente grúa monorriel	92
3.5.	Diagrama de operaciones del proceso del riel de rodadura	93
3.6.	Diagrama de operaciones del proceso de instalación del Puente grúa monorriel.....	94

3.7.	Análisis de los diagramas de operaciones y dificultades percibidas	95
3.8.	Utilización de indicadores para el control de calidad	96
3.8.1.	KPI Servicio	96
3.8.2.	KPI Tiempo de entrega	97
3.9.	Propuesta para la adquisición de nueva maquinaria	97
3.9.1.	Valor presente neto	98
3.9.2.	Beneficio costo	99
3.9.3.	Tasa interna de retorno	101
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	103
4.1.	Plan de acción	103
4.1.1.	Implementación de plan.....	103
4.1.2.	Recurso operativo involucrado	104
4.1.2.1.	Gerencia general	104
4.1.2.2.	Gerencia técnica.....	105
4.1.2.3.	Gerencia comercial.....	105
4.1.2.4.	Gerencia de Ingeniería Mecánica	106
4.1.2.4.1.	Departamento de taller.....	106
4.1.2.5.	Empresas subcontratadas	107
4.2.	Diseño del sistema de evaluación de cada proyecto.....	107
4.2.1.	Registro de indicador de servicio.....	108
4.2.2.	Registro de indicador de entregas en tiempo	109
4.2.3.	Registro de no conformidades.....	110
4.3.	Capacitación de involucrados.....	111
4.3.1.	Personal operativo	112
4.3.1.1.	Entrenamiento técnico	112
4.3.1.2.	Capacitación de supervisores.....	112

4.3.2.	Personal no operativo	113
4.3.2.1.	Capacitación de gestión directiva	113
4.3.2.2.	Capacitación para gerentes.....	113
4.4.	Seguridad industrial.....	113
4.4.1.	Análisis de riesgos industriales en el taller de la empresa	114
4.4.2.	Actualización según acuerdo gubernativo 229- 2014 (Instalación y uso de maquinaria).....	115
4.4.3.	Normas de seguridad durante la instalación de un puente grúa monorriel	116
4.4.4.	Normas de seguridad durante la operación de un puente grúa monorriel	116
4.5.	Listas de verificación	117
4.5.1.	Verificación de equipo de seguridad industrial	117
4.5.2.	Verificación de conformidad de las instalaciones del cliente	118
5.	SEGUIMIENTO	121
5.1.	Resultados obtenidos.....	121
5.1.1.	Interpretación de resultados	121
5.1.2.	Aplicación de la propuesta	122
5.2.	Ventajas y beneficios	122
5.2.1.	Diagnóstico de la implementación de maquinaria .	122
5.2.2.	Diagnóstico de la rentabilidad y costos	123
5.3.	Acciones correctivas	123
5.3.1.	Revisión de indicadores	123
5.4.	Estadísticas de los proyectos terminados	124
5.5.	Auditorías	124
5.5.1.	Internas	125

5.5.2. Externas	125
CONCLUSIONES	127
RECOMENDACIONES.....	129
BIBLIOGRAFÍA.....	131

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama actual.....	4
2.	Barra conductora.....	50
3.	Sistema Festón	51
4.	Brazo robótico	52
5.	Puente grúa monorriel.....	65
6.	Viga puente	66
7.	Polipasto 5 toneladas	67
8.	Testeros	67
9.	Procedimiento de montaje.....	73
10.	Instalación de riel de rodadura	75
11.	Instalación de riel eléctrico	76
12.	Instalación puente grúa monorriel	76
13.	Prueba de carga de puente grúa monorriel.....	77
14.	Símbolos para diagrama DOP	89
15.	Diagrama de Gantt.....	90
16.	Resultados indicador de servicio.....	109
17.	Resultados Indicador de entregas en tiempo	110
18.	Registro de no conformidades	111

TABLAS

I.	Descripción de puesto gerente general.....	5
II.	Descripción de puesto gerente técnico	7

III.	Descripción de puesto gerente administrativo	9
IV.	Descripción de puesto gerente financiero.....	11
V.	Descripción de puesto gerente de ventas.....	12
VI.	Descripción de puesto encargado de servicios y mantenimiento	14
VII.	Descripción de puesto encargado de estructuras.....	16
VIII.	Descripción de puesto encargado de puentes grúa.....	18
IX.	Descripción de puesto encargado de repuestos y accesorios	20
X.	Descripción de puesto encargado de automatización.....	22
XI.	Descripción de puesto supervisor de ventas	23
XII.	Descripción de puesto asesor técnico de izaje y accesorios	25
XIII.	Descripción de puestos asesor técnico de transportadores.....	26
XIV.	Descripción de puesto contador general.....	28
XV.	Descripción de puesto secretaria de gerencia	30
XVI.	Descripción de puesto encargado de logística e importaciones	32
XVII.	Descripción de puesto encargado de bodega.....	33
XVIII.	Descripción de puesto vendedor.....	35
XIX.	Descripción de puesto auxiliar de contabilidad	36
XX.	Descripción de puesto mensajero.....	38
XXI.	Descripción de puesto jefe de taller	39
XXII.	Descripción de puesto mecánico	41
XXIII.	Descripción de puesto eléctrico	42
XXIV.	Descripción de puesto ejecutor de fajas y bandas.....	44
XXV.	Descripción de puesto encargada de limpieza	45
XXVI.	Descripción de puesto oficial de seguridad.....	46
XXVII.	Datos para realizar el valor presente neto	98
XXVIII.	Valor presente neto.....	99
XXIX.	Datos para análisis beneficio – costo.....	100
XXX.	Actividades gerente general	104
XXXI.	Actividades Gerencia técnica.....	105

XXXII.	Actividades Gerencia comercial	105
XXXIII.	Actividades Gerencia de ingeniería mecánica	106
XXXIV.	Actividades departamento de taller	106
XXXV.	Actividades subcontratadas	107
XXXVI.	Lista de verificación equipo de seguridad	118
XXXVII.	Lista de verificación conformidades	119

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
\$	Dólar
h	Hora
m	Metro
mm	Milímetro
%	Porcentaje
Σ	Sumatoria
t	Tonelada

GLOSARIO

Auge	Crecimiento o desarrollo notables y progresivos de algo, en especial de un proceso o una actividad.
Flanges	Una posición sobresaliente borde plano, cuello, o la costilla en un objeto, que sirve para reforzar o adjunte o (en una rueda) para mantener en un carril.
Izaje	Operación que se realiza para la elevación de cargas grandes y/o pesadas que no pueden ser transportadas manualmente. Estructura rectangular con dos ruedas utilizada para guiar el recorrido de los puentes grúa durante sus labores.
OSHA	Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos. Proceso mediante el cual se calienta el caucho crudo en presencia de azufre, para volverlo más duro y resistente al frío.
Testero	Estructura rectangular con dos ruedas utilizada para guiar el recorrido de los puentes grúa durante sus labores.
Vulcanizado	Proceso mediante el cual se calienta el caucho crudo en presencia de azufre, para volverlo más duro y resistente al frío.

RESUMEN

La empresa Contec Industrial S.A. se dedica a la fabricación y distribución de maquinaria especializada para transporte de materiales, productos, etc. El objetivo principal del presente trabajo es realizar un análisis de las operaciones de montaje e instalación de un puente grúa mono riel para mejorar dicho servicio.

Se darán a conocer aspectos importantes de la empresa, como los productos que distribuye, la organización de la misma y detalles de los servicios que presta. Se mostrará también la base teórica en la cual se fundamentó la propuesta para el mejoramiento de servicio.

Se realizará un análisis de los diagramas de operación de las actividades que conlleva montar e instalar un puente grúa mono riel, como el proceso de instalación de rieles, la instalación de la maquinaria, la colocación del pedido a los distribuidores y la participación de terceros en el proceso de montaje. Todo ello, para obtener una amplia visualización de lo que se realiza para generar las propuestas para la mejora del servicio.

Se presentarán las diversas propuestas para mejorar el servicio de montaje e instalación de un puente grúa mono riel en la industria acerera, el plan de acción que se llevará a cabo para realizar dichas propuestas y los indicadores a implementarse para llevar un mejor control sobre el servicio.

OBJETIVOS

General

Analizar las operaciones de montaje e instalación de un puente grúa mono riel en la industria acerera.

Específicos

1. Determinar los factores internos de la empresa que afectan el servicio de montaje e instalación de los puentes grúa monorriel.
2. Identificar los factores externos que afectan el proceso de montaje e instalación de un puente grúa monorriel en la industria acerera.
3. Evaluar la situación actual del servicio de instalación y montaje por parte del área de taller en la empresa Contec Industria S.A.
4. Establecer oportunidades de mejora en el proceso de servicio de montaje e instalación de un puente grúa monorriel en la industria acerera
5. Proponer ideas de mejora en la planeación y ejecución del servicio de montaje e instalación de un puente grúa monorriel.
6. Implementar indicadores para la evaluación de la calidad del servicio y así reducir los costos por servicio en un 3%
7. Introducir listas de verificación de las operaciones del proceso del servicio de montaje e instalación de un puente grúa monorriel en la industria acerera.

INTRODUCCIÓN

Para conservar y mejorar el nivel de ventas de los productos es necesario contar con un alto nivel de servicio, ya que el nivel de servicio puede y es capaz de potenciar los números de ventas de los productos asociados al mismo. Esto se lleva a cabo mediante el control de la calidad y la mejora de las operaciones que se llevan a cabo durante el servicio.

El servicio está definido como un conjunto de acciones ejecutadas por la o las personas con la finalidad de que estos cumplan con la satisfacción de quien lo reciba. En la actualidad, muchos de los servicios vienen ligados a un producto específico, por lo cual, para satisfacer al cliente no solo el producto debe ser de calidad sino debe ir acompañado de un servicio que este al mismo nivel.

La empresa Contec Industrial S.A. comercializa maquinaria para el transporte de materiales donde actualmente el servicio de montaje e instalación de los puentes grúa monorriel es deficiente debido los continuos reclamos por parte de los clientes por el tiempo de entrega.

Por ello, se ha realizado un análisis de las operaciones de montaje e instalación de un puente grúa monorriel en la industria acerera para proponer mejoras útiles para elevar el nivel de calidad del servicio y disminuir los reclamos por parte de los clientes.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. La empresa

La empresa CONTEC Industrial, S.A. se dedica a la consultoría, venta y servicios de equipo y maquinaria industrial en el sector de Centro América y el Caribe, orientados a crear soluciones innovadoras para los problemas de izaje y transporte de materias y productos de las diferentes empresas guatemaltecas, cumpliendo los requerimientos establecidos por los clientes.

1.1.1. Historia de la empresa

La empresa CONTEC Industrial, S.A. surgió cuando un visionario detectó hace 30 años la necesidad de proveer soluciones novedosas de izaje en diferentes sectores de la industria guatemalteca.

En los primeros años de funcionamiento de la empresa, se inició con la consultoría técnica y venta de maquinaria de izaje, sistemas de limpieza industrial, sistemas de alimentación eléctrica, sin embargo, con el avance de la tecnología, aumento de la demanda y crecimiento en la competencia se vieron en la necesidad de incurrir en nuevos productos para el mercado industrial, introduciendo así los brazos robóticos y los transportadores industriales, a su cartera de productos.

Al adquirir estos nuevos productos y generar nuevas alianzas con diferentes marcas, se logró introducir a nuevos mercados, generando nuevos clientes, ya que la automatización para el empaque y traslado de productos es una novedad que se encuentra en auge en la industria guatemalteca.

Un área importante del mercadeo de la empresa es el área de servicios que otorga al cliente la seguridad del buen funcionamiento del equipo a largo plazo, ya que todo producto que se maneja cuenta con un servicio posventa, como el mantenimiento preventivo o correctivo de las diferentes maquinarias industriales, el diseño de pórticos para naves industriales o incluso diseño de sistemas para transporte de materias.

1.1.2. Información general

Se presenta información importante que la empresa CONTEC Industrial, S.A. debe conocer para el buen funcionamiento y el cumplimiento de los objetivos organizacionales

1.1.2.1. Misión

Proveer soluciones a problemas de automatización de los clientes con colaboración de un equipo humano competente y comprometido que se dedica al diseño, prueba e implementación de nuevas ideas, generando beneficios al cliente.

1.1.2.2. Visión

Ser la empresa líder en servicios y venta de equipos de automatización en Centro América y el Caribe.

1.1.2.3. Ubicación

La empresa CONTEC Industrial, S.A. se encuentra localizada en 7a avenida 1-22, zona 13 Pamplona, ciudad de Guatemala, Guatemala.

1.2. Organización

La organización CONTEC Industrial, S.A. está compuesta por sistemas de personas interrelacionadas que trabajan para cumplir con funciones especializadas de forma que puedan cumplir con el fin de esta organización.

1.2.1. Fines de la organización

Debido a que CONTEC Industrial, S.A. tiene fines de lucro, se le denomina una empresa privada de inversores extranjeros, ya que el capital de inversión provino de personas de procedencia alemana.

1.2.2. Estructura de la organización

La empresa CONTEC Industrial, S.A. tiene una estructura formal ya que responde a la necesidad de la empresa de realizar una división de las actividades dentro de la organización, lo que les permite alcanzar los objetivos gracias a los principios de la organización como la división de trabajo, autoridad y responsabilidad, jerarquía, y equidad en la carga de trabajo.

1.2.3. Actividad económica

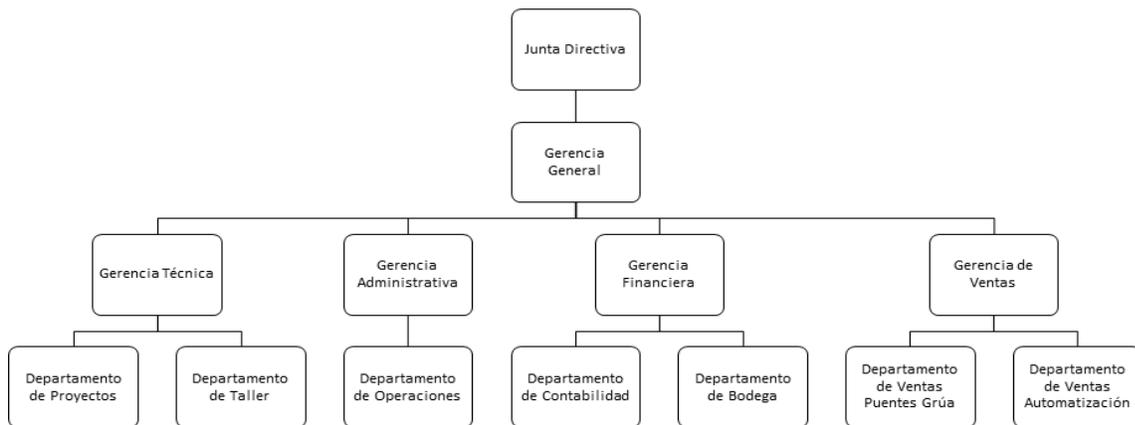
Las organizaciones, dependiendo de su actividad económica, se clasifican en industriales y comerciales. Las organizaciones industriales son las que producen bienes, y las comerciales son las que actúan como intermediario entre el productor y el consumidor.

Debido a que la empresa CONTEC Industrial, S.A. se dedica a la distribución de los productos de su cartera, como maquinaria industrial, transportadores, estructuras, brazos robóticos, se clasifica como una organización con una actividad económica comercial.

1.2.4. Organigrama

A continuación, se presenta el organigrama de la estructura actual de la entidad.

Figura 1. Organigrama actual



Fuente: elaboración propia.

1.2.5. Descripción de puestos y salarios

La empresa Contec industrial está organizada de una manera tradicional. El gerente general es la cabeza de la organización, rige de manera adecuada y optima la segunda línea de gerencia, donde se encuentran los puestos de gerente técnico, gerente administrativo, gerente de ventas y gerente financiero. Luego, en un escalón más bajo se encuentran los puestos administrativos, como el contador general o el supervisor de ventas al igual que en la misma línea se encuentran los puestos ejecutivos de encargado de puentes grúa o asesor técnico de izaje. Un escalón más bajo se encuentran los puestos operativos como encargada de limpieza o los mecánicos.

A continuación, se presenta la descripción actual de puestos y salarios de la entidad.

Tabla I. Descripción de puesto gerente general

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Gerente general
Nivel del puesto:	Alto
Naturaleza del puesto:	Planeación, organización, dirección, coordinación, y control de las actividades de las demás gerencias, siguiendo los lineamientos establecidos por Junta Directiva.
Área o departamento:	Gerencia
Relaciones internas:	Gerente de ventas, gerente financiero, gerente técnico, gerente administrativo

Continuación de la tabla I.

Relaciones externas:	Proveedores, entidades financieras
Código del puesto:	01
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00
Objetivo principal del puesto:	Representante de la entidad
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Ninguno
Subordinados Directos:	Gerente de ventas, gerente financiero, gerente técnico, gerente administrativo
Nivel de Autoridad	Es el nivel de autoridad más alto dentro de la entidad.
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> • Ejerce control y dirección sobre las finanzas generales de la entidad. • Puede contratar personal, ordenar su baja, suspenderlo y disciplinarlo con apego a las disposiciones legales contenidas en el reglamento Interior de Trabajo y Código de Trabajo, pudiendo delegar esta función por medio del gerente administrativo o jefe de área • Autoriza el pago de sueldos, aumentos y descuentos legales • Supervisa constantemente el trabajo, vela por el orden del personal e incrementa las relaciones comerciales de la entidad • Revisa y supervisa constantemente los métodos, sistemas y políticas de la entidad y los actualiza para lograr la calidad total del desarrollo de las actividades de la entidad. • Mantiene contacto directo con los subalternos para coordinar la buena marcha de las actividades de la entidad. • En todo caso, el trabajador tendrá todas las atribuciones inherentes al cargo, las establecidas en el Contrato Individual de Trabajo y las demás que le sean indicadas por el empleador, de acuerdo a las necesidades de la entidad con el fin de hacer más eficientes las actividades designadas. 	

Continuación de la tabla I.

REQUISITOS DE FORMACIÓN Y EXPERIENCIA
<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero Industrial o Mecánico Industrial, Licenciado en Administración de Empresas o Carrera afín. • Maestría en administración de negocios (MBA) • 10 años como mínimo en un puesto de gerencia
REQUISITOS DESEABLES
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor de 40 años • Don de liderazgo • Disponibilidad de viajar • Dominio del idioma inglés (Avanzado) • Manejo de paquete office y CRM

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Descripción de puesto gerente técnico**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Gerente Técnico
Naturaleza del puesto:	Atender y garantizar que se cumplan las recomendaciones en materia técnica, además de conocer y contribuir con las políticas de la empresa.
Nivel del puesto:	Alto
Área o departamento:	Gerencia

Continuación de la tabla II.

Relaciones internas:	Gerente de ventas, gerente financiero, gerente general, gerente administrativo, encargado de estructura, encargado de puentes grúa, encargado de repuestos, encargado de automatización, encargado de mantenimientos y montajes
Relaciones Externas:	Proveedores
Código del puesto:	02
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes.
Objetivo principal del puesto:	Controlar, administrar, dirigir y supervisar las diferentes actividades técnicas que se encuentren dentro de la entidad.
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente general
Subordinados directos:	Encargado de estructura, Encargado de puentes grúa, Encargado de repuestos, Encargado de automatización, Encargado de mantenimientos y montajes
Nivel de Autoridad	Poder de destituir a sus subordinados directos en caso sea necesario.

Continuación de la tabla II.

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Responsable de la negociación con los proveedores en el exterior y de establecer los precios de los productos acorde al mercado local. ● Proponer a la gerencia general la implementación de nuevos proyectos. ● Responsable de promover y asesorar clientes de la entidad. ● Preparar programas de supervisión de proyectos. 	
REQUISITOS DE FORMACIÓN Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Ingeniero Mecánico o Ingeniero Naval. ● 5 años como mínimo en puestos similares. 	
REQUISITOS DESEABLES	
<ul style="list-style-type: none"> ● Mayor de 40 años. ● Conocimiento alto en maquinaria industrial de Automatización. ● Disponibilidad de viajar. ● Dominio del idioma inglés (Avanzado). ● Manejo de paquete office y CRM. 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Descripción de puesto gerente administrativo**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Gerente Administrativo
Naturaleza del puesto:	Desarrollar y supervisar los procedimientos operativos y administrativos a llevarse a cabo dentro de la empresa.
Nivel del puesto:	Alto
Área o departamento:	Gerencia
Relaciones internas:	Gerente de ventas, gerente financiero, gerente general, gerente técnico

Continuación de la tabla III.

Relaciones externas:	Ninguno
Código del puesto:	03
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Control administrativo y de personal de la entidad
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente General
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de autoridad	Poder de contratar y proponer personal para el correcto funcionamiento de la entidad.
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Implementa, dentro de la entidad, programas de ahorro de recursos y optimización de resultados ● Administra los centros de costos, manteniendo contacto directo con los jefes de departamentos encargados y supervisores. 	
REQUISITOS DE FORMACIÓN Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Licenciado en administración de empresas o Ingeniero Industrial. ● 5 años como mínimo en puestos similares. 	
REQUISITOS DESEABLES	
<ul style="list-style-type: none"> ● Mayor de 35 años ● Conocimiento del desarrollo del sector industrial en Guatemala. ● Disponibilidad de viajar ● Dominio del idioma inglés (Avanzado) ● Manejo de paquete office y CRM 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. Descripción de puesto gerente financiero

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Gerente Financiero
Naturaleza del puesto:	Maximizar el valor de la empresa, para garantizar la permanencia a largo plazo de esta. Velar por el crecimiento satisfaciendo a los grupos relacionados con la empresa.
Nivel del puesto:	Alto
Área o departamento:	Gerencia
Relaciones internas:	Gerente de ventas, gerente administrativo, gerente general, gerente técnico, Contador general.
Relaciones externas:	Entidades financieras y proveedores
Código del puesto:	04
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Diseñar, instaurar y controlar las estrategias financieras de la entidad.
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente general
Subordinados directos:	Contador general, encargado de logística e importaciones.
Nivel de autoridad	Toma de decisiones sobre estrategias financieras para el adecuado crecimiento de la empresa,

Continuación de la tabla IV.

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Coordinar las tareas de contabilidad, tesorería, auditoría interna y análisis financiero. ● Coordinar y participar en la elaboración de estados e informes financieros de la entidad. ● Realizar y mantener negociaciones con las entidades financieras y otros proveedores. ● Optimizar los recursos económicos y financieros necesarios para conseguir los objetivos planteados. ● Coordinar la elaboración del presupuesto anual de ingresos y egresos de la entidad. ● Controlar las finanzas de la entidad para mejorar sus resultados. 	
REQUISITOS DE FORMACION Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Licenciatura en Auditoria o Administración de Empresas ● Experiencia mínima de 5 años en puestos similares. ● Nivel de Inglés avanzado. ● Manejo de paquete office y CRM 	
REQUISITOS DESEABLES	
<ul style="list-style-type: none"> ● Mayor de 35 años ● Habilidad de numérica y de análisis. ● Dominio del idioma inglés (Avanzado) ● Manejo de paquete office y CRM 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Descripción de puesto gerente de ventas**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Gerente de ventas
Naturaleza del puesto:	Preparar planes y presupuesto de ventas, establecer metas y objetivos, calcular la demanda de productos y pronosticar las ventas a realizarse.

Continuación de la tabla V.

Nivel del puesto:	Alto
Área o departamento:	Gerencia
Relaciones internas:	Gerente de financiero, gerente administrativo, gerente general, gerente técnico, Supervisor de ventas, Asesor técnico de izaje y accesorios, Asesor técnico transportadores, vendedor
Relaciones externas:	Clientes y proveedores
Código del puesto:	05
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Diseñar, instaurar y controlar las estrategias de venta de la entidad.
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente general
Subordinados directos:	Supervisor de ventas, Asesor técnico de izaje y accesorios, Asesor técnico transportadores, vendedor
Nivel de autoridad	Toma de decisiones sobre estrategias de venta para el adecuado crecimiento de la empresa.

Continuación de la tabla V.

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Coordinar y aumentar el porcentaje de ventas de la entidad en función del presupuesto. ● Coordinar los planes de trabajo de los asesores técnicos y vendedores de forma semanal, mensual y anual. ● Medir y evaluar el desempeño de la fuerza de ventas de la entidad. ● Analizar los problemas para aumentar la eficiencia de la operación de ventas y proponer soluciones rentables para la entidad. ● Verificar los nuevos productos del mercado para comercializar y darle al público un buen beneficio, ● Conocer las necesidades de los diferentes tipos de clientes. ● Impulsar la apertura a nuevos mercados y cuentas. 	
REQUISITOS DE FORMACION Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Ingeniero Industrial o Licenciado en Administración de empresas ● Maestría en comercio exterior ● 5 años de experiencia en posiciones similares 	
REQUISITOS DESEABLES	
<ul style="list-style-type: none"> ● Mayor de 35 años ● Conocimiento del desarrollo comercial de Centro América y el Caribe. ● Habilidad de numérica y de análisis. ● Habilidad de negociación. ● Dominio del idioma inglés (Avanzado) ● Manejo de paquete office y CRM 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Descripción de puesto encargado de servicios y mantenimiento**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Encargado de servicios y mantenimiento

Continuación de la tabla VI.

Naturaleza del puesto:	Planificar, organizar y ejecutar los lineamientos establecidos por el gerente técnico para la realización de los trabajos asignados.
Nivel del puesto:	Medio
Área o departamento:	Técnico
Relaciones internas:	Gerente técnico, jefe de taller, encargado de estructuras, encargado de puentes grúa, encargado de repuestos y accesorios, encargado de automatización
Relaciones externas:	Clientes
Código del puesto:	06
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Programar, organizar y planificar los servicios y mantenimientos a la maquinaria de los clientes.
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente técnico
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de autoridad	Toma de decisiones sobre la programación y organización para la ejecución de los servicios.
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Planificar el montaje e instalación de las nuevas maquinarias y equipos vendidos. ● Cumplir todos los requisitos solicitados por el cliente, en cuanto seguridad del personal y seguridad industrial. 	

Continuación de la tabla VI.

REQUISITOS DE FORMACION Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Ingeniero Mecánico o Mecánico Industrial ● Conocimiento y experiencia en montaje de maquinaria de automatización. ● 3 año de experiencia como mínimo en posiciones similares. 	
REQUISITOS DESEABLES	
<ul style="list-style-type: none"> ● Mayor de 30 años ● Distinguido manejo de personal. ● Habilidad de numérica y de análisis. ● Dominio del idioma inglés (Avanzado) ● Manejo de paquete office y CRM 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Descripción de puesto encargado de estructuras**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Encargado de estructura
Naturaleza del puesto:	Establecer el diseño, precio y tiempos de desarrollo de los proyectos de estructura por realizarse en Guatemala, gestionando de manera adecuada los recursos disponibles para la entrega en tiempo y finalización de los proyectos.
Nivel del puesto:	Medio
Área o departamento:	Técnico

Continuación de la tabla VII.

Relaciones internas:	Gerente técnico, jefe de taller, encargado de servicios y mantenimiento, encargado de puentes Grúa, encargado de repuestos y accesorios, encargado de automatización
Relaciones externas:	Proveedores
Código del puesto:	07
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Cotizar y controlar precios de venta de la línea de estructuras.
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente técnico
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de autoridad	Control de precios sobre la línea de estructuras
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> • Negociar con los proveedores de materiales y establecer el margen de utilidad de acuerdo con cada proyecto, según los requerimientos técnicos proporcionados por los asesores de venta con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes. 	
REQUISITOS DE FORMACION Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero Civil o Licenciado en Arquitectura • Experiencia de 2 años como mínimo en posiciones similares 	

Continuación de la tabla VII.

REQUISITOS DESEABLES
<ul style="list-style-type: none"> ● Distinguible manejo de personal ● Conocimiento en diseño estructural ● Buenas relaciones interpersonales ● Habilidad de numérica y de análisis ● Dominio del idioma inglés (Avanzado) ● Manejo de paquete office y CRM

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Descripción de puesto encargado de puentes grúa**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Encargado de puentes grúa
Naturaleza del puesto:	Establecer el diseño, precio y tiempos de desarrollo de los proyectos de maquinaria industrial por realizarse en Guatemala, Centro América y El Caribe, gestionando de manera adecuada los recursos disponibles para la entrega en tiempo y finalización de los proyectos.
Nivel del puesto:	Medio
Área o departamento:	Técnico
Relaciones internas:	Gerente técnico, jefe de taller, encargado de servicios y mantenimiento, encargado de estructuras, encargado de repuestos y accesorios, encargado de automatización

Continuación de la tabla VIII.

Relaciones externas:	Proveedores
Código del puesto:	08
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Cotizar y controlar precios de venta de la línea de puentes grúa
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente técnico
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de autoridad	Control de precios sobre la línea de puentes grúa.
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Negociar con los proveedores de maquinaria y establecer el margen de utilidad de acuerdo con cada proyecto, según los requerimientos técnicos proporcionados por los asesores de venta para satisfacer las necesidades de los clientes. 	
REQUISITOS DE FORMACION Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Ingeniero Industrial, Ingeniero Civil ● 1 año de experiencia en posiciones similares 	
REQUISITOS DESEABLES	
<ul style="list-style-type: none"> ● Rendimiento bajo presión. ● Habilidad de numérica y de análisis. ● Habilidad de negociación. ● Dominio del idioma inglés (Avanzado) ● Manejo de paquete office y CRM 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. Descripción de puesto encargado de repuestos y accesorios

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Encargado de repuestos y accesorios
Naturaleza del puesto:	Establecer precio y tiempos de entrega de los repuestos para Guatemala, Centro América y El Caribe, gestionando de manera adecuada los recursos disponibles para la entrega en tiempo de estos.
Nivel del puesto:	Medio
Área o departamento:	Técnico
Relaciones internas:	Gerente técnico, jefe de taller, encargado de servicios y mantenimiento, encargado de estructuras, encargado de puentes grúa, encargado de automatización
Relaciones externas:	Proveedores
Código del puesto:	09
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Cotizar y controlar precios de venta de la línea de repuestos y accesorios

Continuación de la tabla IX.

RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente técnico
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de autoridad	Control de precios sobre la línea de repuestos y accesorios.
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Negociar con los proveedores de repuestos y accesorios además establecer el margen de utilidad de acuerdo con cada proyecto, según los requerimientos técnicos proporcionados por los asesores de venta con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes. 	
REQUISITOS DE FORMACION Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Ingeniero Industrial o Mecánico ● 1 año de experiencia en posiciones similares 	
REQUISITOS DESEABLES	
<ul style="list-style-type: none"> ● Rendimiento bajo presión ● Habilidad de numérica y de análisis ● Habilidad de negociación ● Dominio del idioma inglés (Avanzado) ● Manejo de paquete office y CRM 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Descripción de puesto encargado de automatización**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Encargado de automatización
Naturaleza del puesto:	Establecer el diseño, precio y tiempos de desarrollo de los proyectos de automatización por realizarse en Guatemala, Centro América y El Caribe, gestionando de manera adecuada los recursos disponibles para la entrega en tiempo y finalización de los proyectos
Nivel del puesto:	Medio
Área o departamento:	Técnico
Relaciones internas:	Gerente técnico, jefe de taller, encargado de servicios y mantenimiento, encargado de estructuras, encargado de puentes grúa, encargado de repuestos y accesorios
Relaciones Externas:	Proveedores
Código del puesto:	10
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Cotizar y controlar precios de venta de la línea de automatización

Continuación de la tabla X.

RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente técnico
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de autoridad	Control de precios sobre la línea de automatización
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Negociar con los proveedores de la línea de automatización y establecer el margen de utilidad de acuerdo con cada proyecto, según los requerimientos técnicos proporcionados por los asesores de venta con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes. 	
REQUISITOS DE FORMACIÓN Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Ingeniero Mecánico ● 3 año de experiencia en posiciones similares 	
REQUISITOS DESEABLES	
<ul style="list-style-type: none"> ● Rendimiento bajo presión ● Habilidad de numérica y de análisis ● Habilidad de negociación ● Dominio del idioma inglés (Avanzado) ● Manejo de paquete office y CRM 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Descripción de puesto supervisor de ventas**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Supervisor de ventas
Naturaleza del puesto:	Encargado de llevar control sobre las actividades diarias de los asesores técnicos, asegurándose de que cumplan con lo prometido en el detalle de actividades.

Continuación de la tabla XI.

Nivel del puesto:	Medio
Área o departamento:	Ventas
Relaciones internas:	Gerente de ventas, asesor técnico de izaje y accesorios, asesor técnico de automatización, vendedor.
Relaciones externas:	Clientes
Código del puesto:	11
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Vigilar las labores del personal que se le asigne.
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente de Ventas
Subordinados Directos:	Ninguno
Nivel de Autoridad	Ninguno
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Informar al jefe o encargado del departamento, diariamente sobre el desarrollo diario del personal a su cargo. ● Velar por el buen uso del equipo, maquinaria y accesorios asignados a los puestos de trabajo al personal asignado, llevando el control de este. 	
REQUISITOS DE FORMACIÓN Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Graduado a nivel diversificado ● Alto conocimiento de maquinaria industrial- ● 3 años como mínimo de experiencia en ventas de maquinaria ● Manejo de paquete office y CRM 	
REQUISITOS DESEABLES	
<ul style="list-style-type: none"> ● Rendimiento bajo presión ● Buenas relaciones interpersonales ● Dominio del idioma inglés (Avanzado) ● Manejo de paquete office y CRM 	

Fuente: elaboración propia

Tabla XII. Descripción de puesto asesor técnico de izaje y accesorios

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Asesor técnico de izaje y accesorios
Naturaleza del puesto:	Encargado de desarrollar el territorio asignado. crea una mayor cartera de clientes y lleva a cabo las ventas de equipo de izaje para alcanzar las metas establecidas.
Nivel del puesto:	Medio
Área o departamento:	Ventas
Relaciones internas:	Gerente de ventas, supervisor de ventas, asesor técnico de automatización, vendedor, encargado de estructuras, encargado de puentes grúa, encargado de repuestos y accesorios, encargado de automatización.
Relaciones externas:	Clientes
Código del puesto:	12
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Asesorar a los clientes
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente de ventas
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de autoridad	Ninguno

Continuación de la tabla XII.

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Proporcionar asistencia técnica, suministrando información mediante catálogos, hojas técnicas y charlas, sobre los productos y aplicaciones que comercializa la entidad, especialmente, la línea de puentes grúa y repuestos. ● Desarrollar en conjunto con los clientes y según sus necesidades nuevos proyectos. 	
REQUISITOS DE FORMACIÓN Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Graduado a nivel diversificado ● Alto conocimiento de maquinaria industrial- ● 3 años como mínimo de experiencia en ventas de maquinaria ● Manejo de paquete office y CRM 	
REQUISITOS DESEABLES	
<ul style="list-style-type: none"> ● Rendimiento bajo presión ● Acostumbrado a trabajar sobre metas ● Buenas relaciones interpersonales ● Habilidad de negociación ● Carro propio ● Disponibilidad de viajar ● Manejo de paquete office y CRM 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Descripción de puestos asesor técnico de transportadores**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Asesor técnico de transportadores
Naturaleza del puesto:	Encargado de desarrollar el territorio asignado creando una mayor cartera de clientes y llevando a cabo las ventas de transportadores para alcanzar las metas establecidas.

Continuación de la tabla XIII.

Nivel del puesto:	Medio
Área o departamento:	Ventas
Relaciones Internas:	Gerente de ventas, supervisor de ventas, asesor técnico de izaje y accesorios, vendedor, encargado de estructuras, encargado de puentes grúa, encargado de repuestos y accesorios, encargado de automatización
Relaciones externas:	Clientes
Código del puesto:	13
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Asesorar a los clientes
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente de ventas
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de autoridad	Ninguno
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Proporcionar asistencia técnica, suministrando información mediante catálogos, hojas técnicas y charlas, sobre los productos y aplicaciones que comercializa la entidad, especialmente la línea de Automatización. ● Desarrollar en conjunto con los clientes y según sus necesidades nuevos proyectos. 	
REQUISITOS DE FORMACIÓN Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Graduado a nivel diversificado ● Alto conocimiento de maquinaria industrial- ● 3 años como mínimo de experiencia en ventas de maquinaria ● Manejo de paquete office y CRM 	

Continuación de la tabla XIII.

REQUISITOS DESEABLES
<ul style="list-style-type: none"> ● Rendimiento bajo presión ● Acostumbrado a trabajar sobre metas ● Buenas relaciones interpersonales ● Habilidad de negociación ● Carro propio ● Disponibilidad de viajar ● Manejo de paquete office y CRM

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Descripción de puesto contador general**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Contador general
Naturaleza del puesto:	Planificar, organizar, coordinar y controlar los procesos y actividades relacionadas con la contaduría de la empresa.
Nivel del puesto:	Medio
Área o departamento:	Financiero
Relaciones internas:	Gerente financiero, auxiliar de contabilidad, encargado de bodega, mensajero
Relaciones Externas:	Entidades financieras, proveedores, clientes
Código del puesto:	14
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes

Continuación de la tabla XIV.

Objetivo principal del puesto:	Llevar la contabilidad de la empresa ajustándose a las leyes y reglamentos aplicables.
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente financiero
Subordinados directos:	Auxiliar de contabilidad, Encargado de bodega, mensajero
Nivel de autoridad	Realizar o retener pagos a los proveedores y trabajadores de la entidad.
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar reuniones mensuales, trimestrales o anuales con la gerencia y/o socios, para presentar la situación financiera de la entidad. ● Mantiene la confidencialidad de las operaciones, que se realizan dentro del departamento. ● Vela por la disciplina y respeto entre los auxiliares de contabilidad, explicándoles las políticas y procesos del trabajo que deben realizar. ● Mantener informada a la Gerencia general de informalidades que se puedan dar dentro del departamento para la toma de decisiones. ● Revisar oportunamente el cálculo de las obligaciones fiscales, laborales y de cualquier otra naturaleza. ● Efectuar los cálculos de pago de prestaciones laborales basándose estrictamente en lo que, para el efecto, determinen las leyes laborales vigentes. ● Conocer para su aplicación las leyes de trabajo vigentes, así como los reglamentos del IGSS. ● Elaborar las planillas de pago de salarios ordinarios, extraordinarios, bonificaciones y demás prestaciones establecidas por la ley. 	
REQUISITOS DE FORMACION Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Licenciatura en auditoría o administración de empresas. ● Experiencia mínima 3 años en puestos similares. 	

Continuación de la tabla XIV.

REQUISITOS DESEABLES
<ul style="list-style-type: none"> ● Habilidad de análisis numérico ● Buenas relaciones interpersonales ● Habilidad de negociación ● Idioma inglés Intermedio ● Manejo de paquete office y CRM

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Descripción de puesto secretaria de gerencia**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Secretaria de gerencia
Naturaleza del puesto:	Informar a la gerencia sobre todas las actividades realizadas en el día a día en la empresa, organizar y planificar los diferentes eventos y reuniones de la gerencia.
Nivel del puesto:	Medio
Área o departamento:	Gerencia
Relaciones internas:	Gerente financiero, gerente de ventas, gerente técnico, gerente administrativo, gerente general.
Relaciones externas:	Proveedores, clientes
Código del puesto:	15
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Informar al jefe de turno sobre los compromisos agendados.

Continuación de la tabla XV.

RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente general
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de autoridad	Ninguno
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Transcribir correspondencia que sea necesaria en la entidad. ● Archivar y entregar correspondencia solicitada. ● Elaborar trabajos mecanográficos que la entidad necesite en sus relaciones comerciales, administrativas, laborales que se le ordene. ● Gestionar con los clientes en nombre de sus jefes inmediatos, con las limitaciones que se hayan determinado. Por la naturaleza de su cargo, debe ser reservado y no podrá proporcionar información sobre los documentos confidenciales a su cargo, salvo autorización por escrito de sus jefes. ● Efectuar llamadas telefónicas que se le soliciten y que estén permitidas. ● Guardar reserva absoluta de todos los asuntos técnicos y administrativos confidenciales de la entidad. ● Atender con cordialidad y educación al público que visita la entidad. 	
REQUISITOS DE FORMACION Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Graduada de secretaria bilingüe ● 1 año de experiencia en puestos similares 	
REQUISITOS DESEABLES	
<ul style="list-style-type: none"> ● Buenas relaciones interpersonales. ● Idioma inglés Intermedio ● Manejo de paquete office y CRM 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. **Descripción de puesto encargado de logística e importaciones**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Encargado de logística e importaciones
Naturaleza del puesto:	Responsable de realizar las gestiones para garantizar que los productos de la empresa que ingresen al país lleguen a su destino sin ningún inconveniente.
Nivel del puesto:	Medio
Área o departamento:	Gerencia administrativa
Relaciones internas:	Gerente administrativo, secretaria general
Relaciones externas:	Proveedores
Código del puesto:	16
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Realizar el trámite de las licencias de importación y exportación.
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente administrativo
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de autoridad	Ninguno

Continuación de la tabla XVI.

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Organizar toda la documentación relacionada con el trámite de cada importación. ● Elaborar y controlar las facturas o listas de empaque, así también el control y verificación de la mercadería. ● Representar a la entidad con los proveedores, agentes de aduana, así como con los agentes de carga. ● Realizar reuniones con gerencia administrativa y con el equipo de trabajo para detectar y prevenir a tiempo posibles desvíos de cargas. ● Velar por la calidad de la información documentada en las operaciones a su cargo. 	
REQUISITOS DE FORMACIÓN Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Pensum cerrado en administración de empresas ● 1 año de experiencia en puestos similares 	
REQUISITOS DESEABLES	
<ul style="list-style-type: none"> ● Buenas relaciones interpersonales ● Idioma inglés Intermedio ● Manejo de paquete office y CRM 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. **Descripción de puesto encargado de bodega**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del Puesto:	Encargado de bodega
Naturaleza del puesto	Responsable de velar por el ingreso y egreso de los materiales pertenecientes a bodega, de igual manera que la entrega de los productos vendidos en óptimas condiciones a los clientes pertinentes.
Nivel del puesto:	Medio
Área o departamento:	Financiera

Continuación de la tabla XVII.

Relaciones internas:	Gerente financiero, contador general, auxiliar de contabilidad.
Relaciones externas:	Clientes
Código del puesto:	17
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Llevar el control de las existencias de productos almacenados en bodega.
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Contador general
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de autoridad	Ninguno
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Recibir y entregar la mercadería, operando los sistemas que le indiquen y proporcionen para llevar un control efectivo de las existencias reales de los productos. ● Ordenar y colocar, debidamente clasificados y codificados, los productos dentro de la bodega. ● Llevar un control estricto en forma documental sobre el ingreso y egreso de los productos, debiendo verificar el buen estado y calidad de este, al recibirlo y entregarlo, siendo responsable directo por el extravío de estos. ● Reportar inmediatamente cuando esté por agotarse algún material, con el objeto de que se solicite a la mayor brevedad posible. ● Informar de cualquier anomalía que se pueda dar en las bodegas, que interrumpen el proceso de trabajo del contador general. 	
REQUISITOS DE FORMACIÓN Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Graduado de Bachiller en Ciencias y Letras ● 1 año como mínimo de experiencia en posiciones similares. 	

Continuación de la tabla XVII.

REQUISITOS DESEABLES
<ul style="list-style-type: none"> ● Licencia tipo B ● Disponibilidad de viajar ● Manejo de paquete office y CRM

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVIII. **Descripción de puesto vendedor**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del Puesto:	Vendedor
Naturaleza del Puesto:	Realizar ventas de equipo y repuestos de izaje, dándole seguimiento a todos los clientes de Guatemala.
Nivel del Puesto:	Medio
Área o Departamento:	Ventas
Relaciones Internas:	Gerente de ventas, asesor técnico de izaje y accesorios, asesor técnico de transportadores, supervisor de ventas.
Relaciones Externas:	Clientes
Código del Puesto:	18
Horario de Trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo Principal del Puesto:	Impulsar productos con existencia en la entidad.

Continuación de la tabla XVIII.

RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente de Ventas
Subordinados Directos:	Ninguno
Nivel de Autoridad	Ninguno
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> • Asistir puntualmente a sus labores, debiendo poner especial cuidado en su presentación personal con el fin de mantener el prestigio de la entidad. • Informar a la gerencia de ventas, sobre las ventas realizada y procurar el incremento de las mismas. 	
REQUISITOS DE FORMACIÓN Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> • 3 año cursado de ingeniería industrial o Mecánica. • 2 años de experiencia en venta de maquinaria industrial. • Manejo de paquete office y CRM 	
REQUISITOS DESEABLES	
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor de 25 años • Buenas relaciones interpersonales. • Manejo de paquete office y CRM 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Descripción de puesto auxiliar de contabilidad**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Auxiliar de contabilidad
Naturaleza del puesto	Asistir al contador general con relaciona todo el control y seguimiento de los pagos de horas extras a los colaboradores de taller.
Nivel del puesto:	Bajo
Área o departamento:	Financiero

Continuación de la tabla XIX.

Relaciones internas:	Gerente financiero, contador general, encargado de bodega
Relaciones externas:	Clientes y proveedores
Código del puesto:	19
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Apoyar al contador general en cualquier tarea que le sea asignada.
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Contador general
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de autoridad	Ninguno
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Llevar en forma ordenada y clara los registros y controles de las diferentes actividades que se realicen en el área o departamento. ● Cumplir con las políticas y procesos de trabajo establecidos por la entidad. ● Informar a su jefe inmediato de todas las actividades que se puedan dar dentro del departamento para la toma de decisiones. ● Realizar oportunamente la planeación de actividades para mantener al día los procesos y controles correspondientes del departamento. ● Operar la contabilidad de la entidad, ajustándose a las leyes y reglamentos aplicables a la ley vigente. ● Elaborar inventarios, balances y otros estados financieros de conformidad con la ley. ● Llevar al día los libros de contabilidad los cuales deben estar debidamente autorizados y habilitados. 	
REQUISITOS DE FORMACIÓN Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Graduado a nivel diversificad de Perito contador ● 1 año de experiencia en posiciones similares 	

Continuación de la tabla XIX.

REQUISITOS DESEABLES
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor de edad • Manejo de paquete office y CRM

Fuente: elaboración propia.

Tabla XX. **Descripción de puesto mensajero**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Mensajero
Naturaleza del puesto:	Responsable de llevar la correspondencia a los destinos indicados.
Nivel del Puesto:	Bajo
Área o departamento:	Administrativo
Relaciones internas:	Gerente administrativo.
Relaciones externas:	Clientes
Código del puesto:	20
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Entregar correspondencia
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente administrativo
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de autoridad	Ninguno

Continuación de la tabla XX.

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar los cobros a los clientes, extendiendo para ello el comprobante respectivo. ● Entregar el dinero o cheque de los cobros realizados al finalizar la jornada de trabajo. ● Efectuar depósitos bancarios entregando el comprobante respectivo al área de contabilidad. 	
REQUISITOS DE FORMACIÓN Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Graduado a nivel diversificado ● 1 año de experiencia en posiciones similares 	
REQUISITOS DESEABLES	
<ul style="list-style-type: none"> ● Mayor de edad ● Licencia de motocicleta. 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXI. **Descripción de puesto jefe de taller**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Jefe de taller
Naturaleza del Puesto:	Planificar y coordinar el trabajo a realizarse en el taller de mantenimiento y reparaciones de las unidades mecánicas.
Nivel del puesto:	Medio
Área o departamento:	Técnico

Continuación de la tabla XXI.

Relaciones internas:	Gerente técnico, encargado de mantenimientos y servicios, encargado de estructuras, encargado de puentes grúa, encargado de repuestos y accesorios, encargado de automatización.
Relaciones externas:	Clientes
Código del puesto:	21
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Coordinar, administrar y supervisar actividades del personal de taller.
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente técnico
Subordinados directos:	Mecánicos, Eléctricos, Ejecutor de fajas y bandas.
Nivel de autoridad	Autorizado para dar de baja a los eléctricos, mecánicos y ejecutores de Fajas y bandas.
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Coordinar diferentes mantenimientos preventivos y/o correctivos de los equipos según los requerimientos de los clientes. ● Elaborar las ordenes de trabajo por cada mantenimiento y/o montaje que se realice. ● Realizar programación y atender oportunamente las solicitudes de reparación por parte de los clientes. ● Llevar buen control del equipo de protección del personal y del inventario de herramientas. 	

Continuación de la tabla XXI.

REQUISITOS DE FORMACIÓN Y EXPERIENCIA
<ul style="list-style-type: none"> ● Ingeniero Mecánico ● 2 años de experiencia en puestos similares
REQUISITOS DESEABLES
<ul style="list-style-type: none"> ● Mayor de 25 años ● Disponibilidad de viajar ● Conocimiento de maquinaria industrial ● Buenas relaciones interpersonales ● Manejo de paquete office y CRM

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXII. **Descripción de puesto mecánico**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Mecánico
Naturaleza del puesto:	Ejecutar las actividades relacionadas con mantenimiento y reparación de equipo mecánico.
Nivel del puesto:	Bajo
Área o departamento:	Técnico
Relaciones Internas:	Gerente técnico, encargado de mantenimientos y servicios, jefe de taller
Relaciones externas:	Clientes
Código del puesto:	22
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Instalar y montar nuevas maquinaria y equipos.

Continuación de la tabla XXII.

RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Jefe de taller
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de autoridad	Ninguno
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria, equipo, piezas y herramientas cuando sea solicitado. ● Realizar las actividades o reajustes oportunos en la maquinaria, equipo, piezas y herramientas. ● Identificar y resolver los problemas en la maquinaria, equipo, piezas y herramientas. ● Seguir los planes de mantenimiento diseñados a corto, mediano y largo plazo. ● Mantener en orden y limpio el equipo y lugar de trabajo, reportando cualquier anomalía a su jefe inmediato. 	
REQUISITOS DE FORMACIÓN Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Graduado de perito en mecánica ● 1 año de experiencia en posiciones similares 	
REQUISITOS DESEABLES	
<ul style="list-style-type: none"> ● Mayor de edad ● Disponibilidad de viajar ● Conocimiento de maquinaria industrial ● Técnico en soldadura 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIII. **Descripción de puesto eléctrico**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Eléctrico
Naturaleza del puesto:	Realizar actividades de mantenimiento y reparación de equipo eléctrico.

Continuación de la tabla XXIII.

Nivel del puesto:	Bajo
Área o departamento:	Técnico
Relaciones Internas:	Gerente técnico, encargado de mantenimientos y servicios, jefe de taller.
Relaciones externas:	Clientes
Código del puesto:	23
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Instalar, reparar y dar mantenimiento a las máquinas y motores eléctricos.
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Jefe de taller
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de autoridad	Ninguno
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar las instalaciones de acometidas eléctricas cuando sean solicitadas. ● Reparar y realizar el cambio de equipo s eléctricos en las máquinas. ● Revisar las condiciones eléctricas de los equipos y máquinas. ● Instalar el cableado adecuado para la instalación de los equipos y máquinas. ● Mantener en orden y limpio el equipo y lugar de trabajo, reportando cualquier anomalía al jefe inmediato. 	
REQUISITOS DE FORMACIÓN Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Técnico en electricidad ● 1 año en posiciones similares 	

Continuación de la tabla XXIII.

REQUISITOS DESEABLES
<ul style="list-style-type: none"> ● Mayor de edad ● Disponibilidad de viajar ● Conocimiento de maquinaria industrial.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIV. **Descripción de puesto ejecutor de fajas y bandas**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Ejecutor de fajas y bandas
Naturaleza del puesto:	Elaborar actividades con respecto a trabajo de bandas y transportadores.
Nivel del puesto:	Bajo
Área o departamento:	Técnico
Relaciones internas:	Gerente técnico, encargado de mantenimientos y servicios, jefe de taller.
Relaciones externas:	Clientes
Código del puesto:	24
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Realizar corte, limpieza, reparaciones y mantenimientos a fajas y bandas.

Continuación de la tabla XXIV.

RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Jefe de taller
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de Autoridad	Ninguno
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> Mantiene en orden y limpieza el equipo y lugar de trabajo, reportando cualquier anomalía a su jefe inmediato. 	
REQUISITOS DE FORMACIÓN Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> Graduado a nivel diversificado 1 año de experiencia en posiciones similares 	
REQUISITOS DESEABLES	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXV. **Descripción de puesto encargada de limpieza**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Encargado del
Naturaleza del puesto:	Organizar y limpiar las áreas asignadas, manteniendo el orden en las áreas de trabajo.
Nivel del puesto:	Bajo
Área o departamento:	Administrativo
Relaciones internas:	Gerente administrativo
Relaciones externas:	Ninguno
Código del puesto:	25
Horario de Trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes

Continuación de la tabla XXV.

Objetivo principal del puesto:	Mantener la limpieza y orden en las instalaciones de la entidad.
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente administrativo
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de autoridad	Ninguno
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Recolectar basura de la entidad para mantener limpias las áreas de trabajo. ● Solicitar productos y materiales que se utilizan antes de que estos se agoten. 	
REQUISITOS DE FORMACION Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● 6to primaria cursado ● 3 años de experiencia en puestos similares 	
REQUISITOS DESEABLES	
<ul style="list-style-type: none"> ● Carta de recomendación 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVI. **Descripción de puesto oficial de seguridad**

IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Título del puesto:	Oficial de seguridad
Naturaleza del puesto:	Realizar actividades de supervisión garantizando el bienestar de los colaboradores de la empresa.
Nivel del puesto:	Bajo
Área o departamento:	Administrativo
Relaciones internas:	Gerente administrativo
Relaciones externas:	Ninguno

Continuación de la tabla XXVI.

Código del puesto:	26
Horario de trabajo:	07:00 a 17:00 horas, lunes a viernes
Objetivo principal del puesto:	Cuidar y vigilar las instalaciones de la entidad en su jornada de trabajo.
RELACIÓN DE AUTORIDAD	
Reporta a:	Gerente administrativo
Subordinados directos:	Ninguno
Nivel de autoridad	Ninguno
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PUESTO	
<ul style="list-style-type: none"> ● Vigilar constantemente el interior de la entidad, realizando rondas periódicas por la misma. ● Dar avisos a las autoridades competentes de la entidad en caso de siniestro o peligro inminente a efecto de reducir al mínimo el riesgo. ● Llevar el control de ingreso y egreso de personal de la entidad y visitantes. 	
REQUISITOS DE FORMACIÓN Y EXPERIENCIA	
<ul style="list-style-type: none"> ● 6to primaria cursado ● 3 años de experiencia en posiciones similares 	
REQUISITOS DESEABLES	
<ul style="list-style-type: none"> ● Carta de recomendación 	

Fuente: elaboración propia.

1.3. Departamento de venta de maquinaria y equipo

El departamento de ventas es una de las áreas más importantes de la empresa. La empresa debe mantener el rendimiento de esta área para enfrentar la competencia. Este departamento debe dar seguimiento a los negocios, realizar pronósticos de venta, establecer relaciones estrechas con los clientes, llevar un control y análisis de las ventas realizadas y promocionar los productos que distribuye la empresa, que se presentan a continuación.

1.3.1. Equipo y maquinaria de izaje

El equipo de izaje que se distribuye en la empresa CONTEC Industrial S.A. es el siguiente:

- **Eslingas:** es el equipo que se utiliza como intermediario para la elevación de la carga. Tiene la característica de tener anchos y largos específicos según varían sus capacidades. Estas pueden ser eslingas de poliéster, acero o cadena, dependiendo del material que se vaya a izar. Para material frágil o que se daña fácilmente es recomendable utilizar eslingas de poliéster, mientras las eslingas de acero y cadena son poco utilizadas debido a que tienden a dañar los productos.
- **Polipastos:** es una máquina compuesta de dos o más poleas por donde pasa un cable o cadena. Esta maquinaria se utiliza para mover cargas de gran peso, de una manera que se aplique una menor fuerza. Estas máquinas son mayormente producidas con poleas para cable, que son las más vendidas ya que el cable suele aguantar un peso mayor que los polipastos de cadena.

1.3.1.1. Puente grúa

Un puente grúa es un tipo de grúa que se utiliza en las industrias, para el área de almacenaje y ensamble, ya que se utiliza para izar y desplazar cargas de gran peso. Mueve piezas de gran tamaño de manera vertical, transversal y longitudinal.

Esta maquinaria tiene un gran uso en la industria acerera, ya que se utiliza para mover producto terminado, así como bovinas o vigas, tanto para el almacenamiento, como para la carga de estos a los medios de transporte.

Los puentes grúa pueden ser birriel, compuesto por dos vigas puente o monorriel, compuesto únicamente por una viga puente, estos siempre están compuestos por la viga puente, el polipasto y los testers.

1.3.1.2. Montaje de un puente grúa monorriel

El montaje se relaciona con el ensamble de las piezas pertinentes a la maquinaria. En este caso, el montaje de un puente grúa mono riel se realiza en el lugar de instalación, es decir, en la nave industrial del cliente, ya que al contar entre sus partes con una viga puente que suele tener un largo mayor a los 10 metros, se complica armarlos en el área de taller de la empresa y luego trasladarlo al área de instalación del cliente.

1.3.1.3. Instalación de un puente grúa monorriel

La instalación del puente grúa consiste en la elevación de este, ya armado, hacia las vigas carrileras para colocarlo en la nave industrial del cliente y, luego, instalar lo que es el sistema de alimentación eléctrica que hará funcionar la maquinaria, previo a la realización de la prueba de carga para demostrar el buen funcionamiento de la maquinaria.

1.3.2. Sistemas eléctricos

Los sistemas de alimentación eléctrica se utilizan normalmente para alimentar polipastos o puentes grúa, hay dos diferentes tipos de sistemas de alimentación eléctrica, ya que tienen diferentes características:

- Sistema de barras conductoras: La barra conductora es un método seguro y económico para suministrar energía eléctrica a equipos móviles. Normalmente, las barras conductoras se encuentran fijadas a la estructura portante donde se desea colocar la maquinaria que se alimentará.

Figura 2. **Barra conductora**



Fuente: http://www.pilmanmaquinaria.com/product.php?id_product=974, Consulta: Julio de 2017.

- Sistema tipo festón: Los sistemas de cable festón proveen un método limpio, ordenado y eficiente para manejar fuerza y control en la transferencia de electricidad de un punto fijo a uno móvil. Estos sistemas utilizan cables planos de 4 conductores para alimentar el polipasto en el movimiento transversa del mismo.

Figura 3. **Sistema Festón**



Fuente: Contec Industrial.

1.3.3. Transportadores

Los sistemas de transportadores se utilizan para el transporte continuo y automatizado de producto por medio de una banda transportadora o rodillos accionados por un motor.

Los sistemas de bandas suelen utilizarse para transportar productos granulados, como carbón, minerales, cereales y los sistemas de transportadores de rodillos, para paquetería, barras de acero, cajas.

1.3.4. Brazos robóticos

Se utilizan para el paletizado de los productos, por medio de un brazo que está programado desde una computadora para apilar una tarima con el producto fabricado de la empresa. Así se ahorra la mano de obra que tiende a ser más lenta y más costosa para las empresas ya que en este tipo de acciones, los trabajadores con frecuencia se lesionan.

Figura 4. Brazo robótico



Fuente: http://www.plasticsdist.com/equipment/robotic/robotic_inages/A1600.jpg Consulta: agosto 2017.

1.3.5. Estanterías metálicas (*racks*)

Las estanterías metálicas permiten albergar o sostener el producto terminado de las empresas de manera ordenada y limpia. De esta manera amplían las capacidades de almacenamiento de las bodegas de producto terminado y materia prima.

1.3.6. Sistemas de limpieza

Se utilizan en la industria farmacéutica, alimenticia y cosmética porque ayudan a mantener los ambientes libres de polvo y suciedad, de manera que los productos no entren en contacto con la suciedad o impurezas en el ambiente. De esta forma se mantienen los estándares de calidad e inocuidad que se requieren para la producción, además, se aplican para uso común en el lavado de exteriores para domicilios y para negocios, como el lavado de automóviles.

1.4. Distribución, consultoría y servicios industriales

La empresa se desarrolla en el área de distribución porque tiene proveedores específicos para maquinaria y equipo industrial. El área de consultoría se basa en que cuenta con recurso humano experimentado para consultoría técnica acerca de automatización de procesos y servicios industriales porque la maquinaria que se distribuye necesita servicio posventa, es decir, los mantenimientos respectivos para cada equipo.

1.4.1. Representación y venta de maquinaria

Debido a que la empresa CONTEC Industrial, S.A. es una compañía de distribución y no producción ya que no crea su propio producto, representa varias marcas extranjeras de equipo y maquinaria de automatización e izaje para la venta en las diferentes industrias a nivel de Centro América y El Caribe.

1.4.1.1. Venta local

La venta local es el punto fuerte de la empresa, ya que su desarrollo en Guatemala ha sido mayor al realizado en Centro América y el Caribe. La venta local también puede describirse como la venta del producto que se tiene en la bodega de producto y que no ha tenido que ser importado directamente hacia el consumidor final. Específicamente, vende repuestos para puentes grúas y transportadores, fabricación de bandas y rodillos transportadores, además de los servicios de consultoría para naves industriales y estructuras.

1.4.1.2. Importación directa

La importación directa se realiza cuando el cliente se ubica en la región de Centro América y El Caribe, ya que el producto llega directamente a las instalaciones del cliente o al lugar de destino donde ellos pretendan instalar su producto.

1.4.2. Departamento de ingeniería

Realiza las consultorías, ya que está capacitado para sugerir e innovar con los métodos que provee el campo de la ingeniería. Se encarga de proyectos, tanto de obra civil como de diseño, para la implementación de maquinaria.

1.4.2.1. Diseño estructural

Es uno de los campos donde se desarrolla la ingeniería civil. Se basa en las características que los materiales pueden cumplir para el diseño de una estructura industrial. Normalmente, esta área se utiliza para el diseño de estructuras metálicas requeridas por el cliente, como pórticos o elevadores de carga e incluso gradas para las naves industriales.

1.4.3. Servicios industriales

Está muy ligada al término calidad, ya que el cliente busca servicios de calidad que cumplan con las expectativas propuestas por ellos mismos. La empresa CONTEC Industrial, S.A. cuenta con diferentes tipos de servicios que se detallarán a continuación.

1.4.3.1. Montaje

Se refiere al proceso de acoplamiento de las diferentes piezas pertenecientes a los distintos tipos de maquinaria industrial que se distribuyen por parte de CONTEC Industrial S.A. en Centro América y El Caribe.

1.4.3.2. Instalación

Se refiere a la puesta en el lugar de trabajo e instalación de dispositivos eléctricos de los diferentes tipos de maquinaria industrial que distribuye la empresa CONTEC Industrial S.A. en Centro América y El Caribe.

1.4.3.3. Mantenimiento preventivo

Es el mantenimiento que se realiza periódicamente para conservar los equipos y maquinarias mediante la revisión y cambio de piezas para el buen funcionamiento y duración de la maquinaria y equipo industrial.

1.4.3.4. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo se presta para corregir los defectos en la maquinaria mediante el cambio de piezas mayores y reparación de defectos en la misma.

1.5. Seguridad industrial

Es un área de la ingeniería que se ocupa de minimizar los riesgos que puedan ocurrir durante los procesos industriales. Los principales riesgos están vinculados a accidentes laborales, por lo que existe un ente que se preocupa mundialmente por el cumplimiento de normas para reducir al mínimo los accidentes laborales y los riesgos. Esta entidad se llama OSHA, *Occupational Safety and Health Administration*, que rige la seguridad industrial por medio de las normas OHSAS (*Occupational Health and Safety Assessment Series*).

Se estima que, a nivel mundial, el 30% de los accidentes laborales involucran equipos de izamiento, y de estos, el 52% resultan fatales. He ahí el porqué de la importancia de la seguridad industrial en las empresas que cuentan con estos servicios.

1.5.1. Definición

La seguridad industrial se define como el conjunto de normas que desarrollan procedimientos en las instalaciones industriales para reducir al máximo los accidentes y los riesgos en la industria, protegiendo así a los usuarios y trabajadores.

1.5.2. Acuerdo gubernativo 229-2014

El acuerdo gubernativo 229-2014 se refiere a la actualidad de la seguridad industrial en Guatemala. Se creó para regular las condiciones generales de higiene y seguridad en que deberán ejecutar sus labores los trabajadores para proteger su salud, su vida y su integridad corporal.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Departamento de ingeniería mecánica

Es el encargado de planificar y llevar a cabo los servicios posventa de montaje, instalación, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo de los diferentes productos que distribuye la empresa. Este departamento se divide en: área eléctrica, área de soldadura, área de mecánica y área de bandas, las cuales se describirán en los siguientes incisos.

2.1.1. Área eléctrica

El área eléctrica está integrada por los técnicos en mecánica eléctrica y técnicos electricistas. Se relaciona con sistemas eléctricos y componentes eléctricos de las maquinarias y equipos que distribuye la organización.

2.1.1.1. Maquinaria

La maquinaria pertinente a esta área es la siguiente:

- Grúa Pórtico: es la solución cuando no se invierte en obra civil en las instalaciones. Sirve para levantar objetos pesados de hasta 2 toneladas, ya que cuenta con rodos para movilizarla. Por ejemplo, puede, y en este caso sirve, para levantar maquinaria que requiere reparaciones eléctricas.

2.1.1.2. Herramientas para los electricistas.

Las herramientas utilizadas por el área eléctrica son las siguientes:

- **Multímetro:** es un instrumento eléctrico que se utiliza para medir magnitudes eléctricas directamente de los componentes estando activas, como corriente directa, corriente alterna y voltajes, o estando pasivas, como lo son las resistencias, capacitancias etc.
- **Juego de herramientas:** está conformado por martillos, llaves, pinzas, alicates y demás piezas que pueden ser útiles durante la revisión, reparación o instalación de los componentes eléctricos de alguna maquinaria o sistema.

2.1.2. Área de soldadura

Se encarga de trabajar las uniones de fundiciones de hierro y armado de piezas metálicas necesarias para los servicios que presta la empresa, esta cuenta con personal capacitado para usar soldadura autógena y eléctrica.

2.1.2.1. Maquinaria de soldar y corte

- **Máquina de oxicorte:** se utiliza para realizar cortes en piezas metálicas de gran espesor.
- **Máquina de soldar eléctrica:** está compuesta por un generador de energía, cable para pinza porta electrodo, el portaelectrodo, pinza de masa y cable para pinza de masa. Esta maquinaria es útil para realizar trabajos de soldadura que se realizan en el área correspondiente. Este es el único método de soldar, ya que la soldadura autógena resulta más costosa.

- Pulidora: esta máquina sirve para dejar un mejor acabado en las piezas que se les han realizado cortes y dejar un mejor aspecto a las mismas.

2.1.2.2. Herramienta del soldador

- Pinzas: se utilizan pinzas para tratar el material caliente el cual se está soldando.
- Electrodo: es una de las herramientas principales para realizar los diferentes trabajos de soldadura, ya que es la que genera una reacción electro química al contacto con los metales para realizar la unión entre diferentes piezas metálicas.
- Cizalla: esta herramienta se utiliza para cortar planchas de metal que no requieren llegar a altas temperaturas para realizar un corte.

2.1.3. Área de mecánica

Realiza los servicios de mantenimiento preventivo, correctivo y montajes de los productos que distribuye la empresa. Esta es el área más grande dentro del departamento de ingeniería mecánica.

2.1.3.1. Maquinaria

- Taladradora: máquina que se emplea para crear agujeros en las piezas necesarias para los trabajos que se realizarán en el taller de mecánica.
- Prensa hidráulica: esta máquina se utiliza para la compresión y ensayo de materiales.
- Compresores: los compresores sirven para alimentar sistemas neumáticos utilizados en el taller de mecánica

- Grúa pórtico: como se explicó anteriormente la grúa pórtico sirve para levantar objetos pesados de hasta 2 toneladas para facilitar las maniobras que permiten arreglar mecánicamente los objetos.

2.1.3.2. Herramientas

- Caja de herramientas: se usa con mayor frecuencia en el área de mecánica ya que cuenta con diferentes accesorios, como alicates, pinzas, destornilladores, llaves y demás herramientas.
- Equipo de pintura: conformado por un compresor de aire y una pistola para realizar el recubrimiento de pintura sobre las obras terminadas.

2.1.4. Área de bandas

Tiene como propósito cumplir las expectativas sobre los requerimientos del cliente cuando se trata de transportadores, ya que las bandas van de la mano con este producto. Por esta razón, deben fabricarse con medidas específicas, ya que cada diseño tiene diferentes dimensiones y necesita diferentes tipos de bandas y uniones. Además, se encarga del montaje de la banda transportadora en el transportador.

2.1.4.1. Maquinaria de vulcanizado

- Vulcanizadora: es una máquina que trabaja con calor para realizar los empalmes en las bandas de caucho que se realizan en esta área para los transportadores
- Banco: máquina que se utiliza para colocar los rollos de banda y realizar las mediciones pertinentes para cumplir con los requisitos del cliente, ya que en este banco se le da el ancho y largo a la banda.

2.1.4.2. Herramienta

- Utilería: la utilería que se utiliza en esta área es para realizar las marcas y señas pertinentes en los rollos de bandas para delimitar las características de esta, estos pueden ser lapicero, marcadores, tijeras, lápices etc.
- Termómetro: se utiliza para medir la temperatura de los rollos de banda cuando este está siendo vulcanizado.

2.2. Estudios de ingeniería para puentes grúa monorriel

Para poder realizar la instalación de un puente grúa, se debe empezar analizando la situación actual del cliente. Esto se hace por medio de los estudios pertinentes a los factores que pueden afectar la instalación del puente grúa y propicie que no funcione como es debido. Por lo tanto, en los siguientes incisos se expondrán con más detalle los estudios que la empresa realiza para su implementación.

Los estudios que se realizan para determinar los factores que se tomarán en cuenta para la instalación de un puente grúa mono riel son realizados en conjunto por el área de ventas y el departamento de ingeniería mecánica.

2.2.1. Evaluación de edificios industriales para la instalación de puentes grúa

El primer paso es la visita técnica a las instalaciones donde el cliente desea la instalación del puente grúa, ya que en este momento se evaluarán visualmente las condiciones y se harán sugerencias para la adquisición de un puente grúa apropiado.

2.2.2. Condiciones ambientales de las naves industriales

Después de la visita técnica al lugar de la instalación, se evalúan las condiciones ambientales del lugar. Los puentes grúa trabajan con motores y por concepto de ingeniería de plantas se sabe que, en ciertos procesos de producción, las partes altas de las naves industriales acumulan el vapor, lo que genera temperaturas altas. Por esta razón, el puente grúa podría no funcionar de manera apropiada, ya que en altas temperaturas los motores tienden a sobrecalentarse y presentar diferentes fallas.

2.2.3. Capacidades requeridas según uso de puente grúa monorriel

Dependiendo de las necesidades del cliente y el uso que requiere, se realizan los cálculos pertinentes y se definen las especificaciones requeridas por el puente grúa para funcionar correctamente en las instalaciones del cliente, de acuerdo con las actividades para las cuales fue adquirido.

2.3. Descripción de un puente grúa monorriel

Un puente grúa monorriel es una maquinaria utilizada, generalmente, para izar y facilitar el transporte de cargas pesadas dentro de una nave industrial en el área de almacenamiento o bodega. Un puente grúa monorriel consta únicamente de una viga móvil, la cual llevará montado un polipasto con una capacidad de carga determinada por el uso que se le dé y este se encargará del levantamiento de las cargas o productos. La viga puente se desplaza por medio de testeros de manera transversal en la nave industrial por medio de las vigas carrilera.

Figura 5. **Puente grúa monorriel**



Fuente: Contec Industrial.

2.3.1. Partes de un puente grúa monorriel

A continuación, se definirán los componentes de un puente grúa monorriel de manera más detallada:

2.3.1.1. Viga puente

Es un elemento estructural que integra los siguientes componentes:

- Diafragmas
- Patín superior e inferior o *flanges*
- Chapas del alma
- Rigidizantes
- Placas de borde

Este tipo de miembro no debe poseer eje débil o eje susceptible a sufrir pandeo por la serie de combinaciones de esfuerzos inducidos al ser sometido bajo la acción de cargas dinámicas.

Figura 6. **Viga puente**



Fuente: Contec Industrial.

2.3.1.2. Polipasto

Es una máquina compuesta por dos o más poleas y una cuerda, cable o cadena que alternativamente va pasando por las diversas gargantas de cada una de las poleas por las cuales está compuesto. Se utiliza para levantar o mover una carga con una gran ventaja mecánica, porque se necesita aplicar una fuerza mucho menor que el peso que hay que mover.

Figura 7. **Polipasto 5 toneladas**



Fuente Contec Industrial.

2.3.1.3. **Testeros**

Son elementos que se encuentran adheridos en los bordes de la viga puente, realizan el movimiento transversal del puente grúa, por lo que están compuestos por un cuerpo de acero que contiene dos componentes de ruedas, ruedas accionadas por motor y ruedas conducidas por las ruedas accionadas, estas hacen que los testeros viajen sobre el riel de rodadura colocado en la nave industrial.

Figura 8. **Testeros**



Fuente: Contec Industrial.

2.4. Diseño de un puente grúa mono riel para nave industrial

Para adquirir un puente grúa monorriel, primero se le debe. Esto requiere un procedimiento que se explicara a grandes rasgos en los siguientes incisos.

2.4.1. Visita a la nave industrial

Como primer punto, el ingeniero estructural y el asesor técnico deben realizar una visita a la nave industrial, ya que ellos se encargarán de realizar los análisis de la nave industrial además del tipo de trabajo que realizará el puente grúa para determinar la maquinaria adecuada para el cliente, basado en el tipo de proceso de producción o del uso que se le quiera dar.

2.4.2. Describir limitantes de la nave industrial

El ingeniero estructural realiza un estudio de la nave industrial, para describir las limitantes que se encuentran en ella, ya que se deben tomar en cuenta al diseñar la viga puente. Estas podrían impedir el correcto funcionamiento del puente grúa, o que se incurra en costos adicionales para el cliente cuando se monte e instale el puente grúa.

Las limitantes que normalmente se encuentran en las naves industriales al momento de realizar el diseño estructural de las vigas viajeras y el tipo de polipasto son las siguientes:

- Altura entre inicio y final de la cumbrera y/o lámparas con relación a la base de las vigas carrileras, es decir ménsulas.

- Distancia entre el *flange* o patín inferior y los obstáculos por superar, en otras palabras, cualquier tipo de estructura que impida el correcto desplazamiento del puente grúa.
- La distancia horizontal de la nave industrial o luz también es una limitante que se debe tomar en cuenta ya que de esta depende el diseño de la viga puente a utilizar.

2.4.3. Diseño de viga puente

Este miembro estructural debe cumplir con la filosofía de diseño; además de ser diseñado para que trabaje en el rango elástico donde este no debe presentar ningún mecanismo de falla o presentar algún tipo de pandeo durante la aplicación de cargas dinámicas.

Las vigas viajeras, básicamente, en su diseño pueden emplearse de dos tipos:

- Viga de perfil I: se emplea cuando la resistencia a pandeo lateral torsional del elemento es resistida con eficiencia. Esto ocurre debido a que este tipo de elemento posee un eje débil y poca resistencia a la torsión, esto quiere decir que el uso que se le dará no será para cargas muy pesadas. Por ejemplo, las especificaciones establecen que para una luz de 14,5 metros, la carga máxima debería ser de 10 toneladas.
- Viga tipo cajón: estos miembros son empleados cuando las luces son considerablemente grandes. Estos elementos tienden a ser utilizados cuando las luces son mayores a 14,5 metros para evitar el pandeo a lo largo de *flanges* o patines y de las chapas del alma que se integran al diseño estructural, rigidizantes y diafragmas.

2.5. Fabricación de viga puente

En este inciso se explicará a fondo el proceso que utiliza la empresa para fabricar vigas puente ya que esta no cuenta con la disponibilidad de espacio y maquinaria para la creación de las vigas puente para los puentes grúa.

2.5.1. Fabricación de viga puente con terceros

La fabricación de la viga puente para un puente monorriel se realiza con un servicio subcontratado ya que la empresa no cuenta con la capacidad para la producción de dicho artículo, por lo que CONTEC provee a la empresa fabricante de vigas, los planos exactos para la fabricación de la viga especial para el puente grúa a instalar.

2.5.2. Conexión de placas de testeros a testeros

Luego de realizada la viga puente se diseñan unas placas de acero normalizado en calidad por la norma EN10025 S355JO, que indica sus capacidades de tensión y rendimiento mínimo, ya que luego serán soldadas en los testeros antes de unirlos a la viga puente, cuando se realice el montaje del puente grúa en las instalaciones del cliente.

2.5.3. Alineación y nivelación de la viga puente con los testeros

Los testeros deben ir en perfecta nivelación y alineación con la viga puente ya que estos se encargarán de darle el movimiento a lo largo de la nave a la viga puente que tendrá el polipasto, por lo que se deben realizar varias pruebas antes de soldar los testeros a la viga puente para que estos queden

nivelados y no genere un desgaste mayor con el tiempo provocando grandes costos de mantenimiento a la empresa.

2.6. Descripción del montaje

En los siguientes incisos se explicará de manera detallada el proceso de montaje de un puente grúa monorraíl. Por montaje se entiende todo el armado de la maquinaria antes de instalación propia en las facilidades del cliente final.

2.6.1. Coordinación de terceros

Se refiere a la coordinación de la maquinaria contratada para la elevación del puente grúa armado, ya que una vez este armado el puente grúa en las instalaciones del cliente, se debe levantar hasta colocarlo en las vigas carrileras que es donde se moverá la maquinaria.

La maquinaria que se utiliza son las grúas hidráulicas también llamadas grúas telescópicas. En Guatemala son pocas las empresas que prestan este servicio, ya que estas tienen la capacidad de elevar cargas pesadas a distancias grandes, aunque en la actualidad se ha tenido mucho problema con este tipo de servicio por lo cual la empresa está tratando de adquirir esta maquinaria.

Los inconvenientes con este servicio han generado muchos problemas al realizar los montajes ya que suele suceder que se compra el servicio para días determinados y las empresas que prestan el servicio tienden a fallar en su entrega. Esto genera costos adicionales para CONTEC Industrial al realizar el montaje final.

2.6.2. Logística del equipo

Una vez confirmado el proyecto se realiza el pedido de la maquinaria a la fábrica en Alemania. El equipo tarda de 6 a 8 semanas en llegar a las oficinas de CONTEC industrial, donde se realiza una supervisión del pedido para corroborar que venga todo el equipo solicitado.

El tiempo de tránsito marítimo que tienen los componentes del puente grúa es aprovechado para fabricar la viga puente con todas las especificaciones técnicas que se le brindan al proveedor, ya que esta tiene que estar lista para la alineación con testeros para cuando el equipo haya llegado a Guatemala.

Cuando todas las partes se encuentran en Guatemala y se han realizado las alineaciones de la viga con testeros se llevan todos los componentes a las instalaciones del cliente para realizar el montaje pertinente de la viga puente.

2.6.3. Montaje del puente grúa monorriel

El montaje del puente grúa monorriel se inicia cuando todas las partes de la maquinaria se encuentran en la nave industrial del cliente, ya que de esta manera es más fácil y rápido realizar su instalación por el manejo de los componentes. Normalmente, se requiere de 2 mecánicos, 2 electricistas y 1 supervisor de piso, que, generalmente, es un ingeniero mecánico.

El primer paso para el montaje es colocar la viga puente a un nivel de 1 a 1,5 metros sobre el nivel del piso para realizar el montaje, tanto de testeros como del polipasto, ya que por ser un puente grúa mono riel, se coloca en el patín inferior de la viga.

Luego se sueldan las placas a los testeros ya que estos irán colocados a los extremos de la viga. Las placas especiales que se sueldan a las vigas tienen 6 perforaciones donde se colocarán pernos para realizar la unión entre el testero y la viga puente.

Una vez soldadas las placas se lija la pintura de los extremos de la viga y de la del lado de la placa de testero que irá en contacto con el extremo de la viga, ya que si se unen sin lijar, la pintura disminuye el coeficiente de fricción y se puede desalinear mientras se utiliza.

Luego se atornillan los testeros a la viga puente de manera que estos queden alineados y bien atornillados, se monta el polipasto al patín inferior de la viga para finalizar el montaje y se inicia la instalación de este.

A continuación, se monta la alimentación eléctrica del polipasto y la botonera, por último, se coloca el polipasto en la viga puente en el patín inferior, ya que esto se energizará de último al realizar la instalación eléctrica del puente grúa.

Figura 9. **Procedimiento de montaje**



Fuente: elaboración propia.

2.7. Descripción de la instalación

La instalación del puente grúa es el último paso para la finalización de este tipo de proyectos y se explicará paso a paso el proceso de instalación de un puente grúa mono riel en los siguientes incisos.

2.7.1. Instalación del riel de rodadura

Lo primero que debe estar instalado es el riel de rodadura, ya que sobre este correrán las ruedas de los testeros de la viga puente. El riel de rodadura esta echo de acero y tiene una forma rectangular con un área transversal de 50 mm x 30 mm, este irá soldado a la viga carrilera que se encuentra instalada sobre las ménsulas de la nave industria.

Son dos rieles de rodadura, uno de cada lado de la nave, deben instalarse paralelamente, para que las ruedas de los testeros corran suavemente.

2.7.2. Instalación del puente grúa monorriel

En esta parte de la instalación se utiliza la grúa hidráulica porque se encarga de elevar el puente grúa monorriel hasta la altura deseada y colocarlo sobre las vigas carrileras de manera que las llantas de los testeros queden encajadas sobre el riel de rodadura previamente instalado.

Esta parte de la instalación genera costos no estimados en la mayoría de las instalaciones de puentes grúa a la empresa. Ocasionalmente, se han suscitado problemas con los clientes por la falta de asistencia de las grúas hidráulicas en las fechas establecidas.

2.7.3. Instalación del sistema eléctrico

Una vez instalado el puente grúa se instala el sistema eléctrico que energizará la maquinaria. Lo primero que se debe realizar es desenergizar el área de trabajo para evitar accidentes de alto voltaje durante la instalación del sistema eléctrico.

Los puentes grúa, normalmente, utilizan un sistema eléctrico de barra encapsulada llamada KBH que se mantendrá energizado por la corriente de las instalaciones. Este dará energía al puente por medio de un carro colector de energía que estará adherido a un testero del puente grúa y se moverá con el mismo.

2.7.4. Realización de prueba de carga

Cuando toda la maquinaria y la instalación eléctrica se ha realizado se procede a realizar la prueba de carga del puente grúa, el cliente debe proveer el peso necesario para realizar esta prueba y debe de ser con un peso del 110% de la capacidad del puente grúa. Por último, la empresa y su personal técnico e ingeniero supervisor, hacen la prueba de carga.

Figura 10. Instalación de riel de rodadura



Fuente: Contec Industrial.

Figura 11. Instalación de riel eléctrico



Fuente: Contec Industrial.

Figura 12. Instalación puente grúa monorraíl



Fuente: Contec Industrial.

Figura 13. **Prueba de carga de puente grúa monorriel**



Fuente: Contec Industrial.

2.8. Mantenimiento de un puente grúa

El mantenimiento periódico a las maquinarias es necesario para evitar paros inesperados en las empresas, aunque no siempre se puede prevenir las fallas de las mismas. Existen dos tipos de mantenimientos que se explicarán de mejor manera en los siguientes sub incisos.

2.8.1. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo, como lo indica su nombre, es el mantenimiento que se da a los puentes grúa o cualquier maquinaria para evitar un mayor desgaste y preservar en mejores condiciones la maquinaria. De esta manera se impiden paros imprevistos en la producción diaria y, por consiguiente, se reducen costos.

El mantenimiento preventivo de un puente grúa monorraíl debe realizarse cada 4 meses e incluye las siguientes acciones:

- Revisión de estado en general de la grúa.
- Verificación inicial de funciones de la grúa (Carro del polipasto, testeras, gancho, en velocidad baja y alta).
- Freno del carro del polipasto y del puente grúa, comprobar y ajustar disco de freno en cada uno.
- Comprobar si el cable de acero presenta deterioros, roturas o deformación.
- Limpieza y lubricación de cable de carga
- Limpieza y lubricación de gancho de carga
- Verificar el punto de fijación y la guía del cable de acero.
- Verificar topes y amortiguadores.
- Comprobar sistemas de sobrecarga electrónico.
- Prueba final de funcionamiento de polipasto.
- Verificar estado general de instalación y alimentación de corriente eléctrica.
- Verificar funcionamiento de dispositivos de conexión eléctrica como contactores y controladores eléctricos.
- Verificación de desgaste de carro toma corriente de existir.
- Verificación de contactos en espigas de conexión.
- Verificación de paro de emergencia.
- Verificación del estado del riel de rodadura de la viga puente
- Limpieza general del puente grúa.
- Verificación y limpieza de riel de alimentación eléctrica en caso de existir.

2.8.2. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo se aplica cuando las máquinas fallan porque algún componente se ha arruinado. Consecuentemente, este mantenimiento involucra un cambio de piezas para que la maquinaria vuelva a funcionar de manera correcta. Este mantenimiento suele ser más costoso.

3. PROPUESTA PARA REALIZAR EL ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES DE MONTAJE E INSTALACIÓN DE UN PUENTE GRÚA MONORRIEL

3.1. Recurso humano involucrado

El recurso humano involucrado son las personas a quienes se les ha asignado un rol y responsabilidades para completar un proyecto específico con la garantía de que el proyecto quede en óptimas condiciones. En este caso, el proyecto que se llevará a cabo es el montaje y la instalación de un puente grúa monorriel en la industria acerera.

El equipo humano involucrado para este proyecto se puede dividir en 2 áreas:

- Recurso humano administrativo: encargados de realizar los trámites administrativos como pago a proveedores, compra de materiales y equipo, diseño del proyecto, entre otros.
- Recurso humano operativo: encargados de llevar a cabo las negociaciones con los clientes, realizar la instalación eléctrica del proyecto, montar el equipo, realizar pruebas de funcionamiento, entre otros.

3.1.1. Establecer a los involucrados en el proyecto

Como se mencionó en el inciso anterior, el recurso humano involucrado de la empresa Contec Industrial puede establecerse en 2 áreas específicas, que se detallan a continuación:

- Recurso humano administrativo
 - o Contador General
 - o Auxiliar de Contabilidad
 - o Encargado de Puentes Grúa
 - o Encargado de Estructuras
 - o Encargado de Servicios y Mantenimiento
- Recurso Humano Operativo
 - o Vendedor
 - o Encargado de Bodega
 - o Jefe de Taller
 - o Mecánicos
 - o Eléctricos

3.1.2. Determinar intereses

Durante el desarrollo de los proyectos, cada individuo tiene sus propios intereses para cumplir sus funciones de manera correcta para que todos alcancen meta sin ningún inconveniente. A continuación, se detallan los intereses de los involucrados mencionados anteriormente:

- Recurso Humano Administrativo
 - o Contador General. Se encarga de asegurarse que se respeten los márgenes de ganancia sobre los precios de venta de los proyectos y servicios prestados.
 - o Auxiliar de Contabilidad. Encargado de velar por la recepción de la orden de compra de los clientes, orden de trabajo del jefe de taller, solicitud de viáticos de los involucrados en el montaje e instalación del proyecto.

- o Encargado de Puentes Grúa. Establece el mejor precio de venta sobre el proyecto por medio de negociaciones con los proveedores, respetando los márgenes de contribución establecidos por la empresa.
- o Encargado de Estructuras. Negocia con el contratista el mejor precio para la confección de la estructura metálica del proyecto, velar por el cumplimiento del tiempo de entrega del contratista.
- o Encargado de Servicios y Mantenimiento. Interesado en ofertar el mejor precio en los servicios para obtener un mayor interés por parte del cliente siempre respetando los márgenes de ganancia establecidos por la empresa.
- Recurso humano operativo
 - o Vendedor. Encargado de satisfacer al cliente con el proyecto ofertado tanto en precio, calidad y tiempo de entrega.
 - o Encargado de Bodega. Asegurarse de recibir y contabilizar todo el material y equipo necesario para llevar a cabo el proyecto designado en la oferta.
 - o Jefe de Taller. Cumple con los tiempos de entrega y velar por el funcionamiento correcto de su equipo de trabajo además de respetar las normas establecidas en el lugar donde se realicen los trabajos.
 - o Mecánicos. Encargados de realizar los trabajos establecidos por el jefe de taller en el menor tiempo posible economizando los recursos disponibles.
 - o Eléctricos. Realizan los trabajos establecidos por el jefe de taller en el menor tiempo posible economizando los recursos disponibles.

3.1.3. Determinar aporte de recursos

El equipo de colaboradores involucrado en estos proyectos cuenta con distintas habilidades y diversos conocimientos que los hacen capaces de aportar ideas diferentes. En los siguientes puntos se expondrá los variados recursos que pueden aportar cada uno en el proyecto.

- **Recurso humano administrativo**
 - o Contador General: contribuye con la cantidad de dinero necesaria y permitida para realizar el proyecto en los términos convenidos.
 - o Auxiliar de Contabilidad: agiliza los trámites internos de la empresa para dar marcha al proyecto.
 - o Encargado de Puentes Grúa: propone ideas para incluir en la oferta un equipo adecuado para el uso que el cliente requiere en su proceso.
 - o Encargado de Estructuras contribuye con ideas para la estructura en la cual será reposada la maquinaria para un mejor funcionamiento de la misma.
 - o Encargado de Servicios y Mantenimiento: aporta su conocimiento sobre los equipos para establecer un plan de mantenimiento el cual puede ser ofertado al cliente.

- **Recurso humano operativo**
 - o Vendedor: contribuye con su interpretación de la situación actual del proceso donde se necesita este tipo de maquinaria para diseñar una estrategia optiman de negocio para realizar negocio con el cliente.

- o Encargado de Bodega: aporta su experiencia en proyectos de la misma envergadura para liberar material y entregar el equipo en óptimas condiciones.
- o Jefe de Taller: contribuye con el plan designado para realizar el montaje y la instalación del equipo en el tiempo determinado.
- o Mecánicos: aportan conocimientos sobre la mecánica de la maquinaria para realizar el montaje y la instalación en un tiempo óptimo.
- o Eléctricos: aportan conocimientos sobre la mecánica de la maquinaria para realizar el montaje y la instalación en un tiempo óptimo.

3.1.4. Describir responsabilidades

Proyecto se define como como la planificación que consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas para llegar a una meta común. Cada una de estas actividades las llevan a cabo diferentes individuos involucrados en el proyecto, designados con diferentes responsabilidades las cuales se explicarán a continuación.

- Recurso humano administrativo
 - o Contador General. Responsable de velar por los márgenes de ganancia y costos del proyecto además de realizar el pago a los diferentes proveedores.
 - o Auxiliar de Contabilidad. Responsable de realizar operaciones contables para agilizar los trámites del proyecto como realizar los diferentes pagos a proveedores.
 - o Encargado de Puentes Grúa. Responsable de obtener el mejor precio posible de los proveedores, además de determinar el

- tiempo de entrega del proyecto dependiendo del método de transporte.
- o Encargado de Estructuras. Responsable de determinar si las condiciones del lugar de montaje son óptimas para la instalación y funcionamiento del equipo ofertado.
 - o Encargado de Servicios y Mantenimiento. Responsable de determinar la cantidad de tiempo y el precio en el cual se realizará el montaje y la instalación de la maquinaria en la oferta establecida.
- Recurso humano operativo
 - o Vendedor: Responsable de llevar la mejor relación con el cliente, cumpliendo con las necesidades del mismo .
 - o Encargado de Bodega: Responsable de llevar el control sobre el producto que ingresa y sale de bodega durante la concepción del proyecto.
 - o Jefe de Taller: Responsable de planificar y ejecutar la instalación y montaje del equipo solicitado por el cliente cumpliendo con los tiempos de entrega establecidos en la oferta.
 - o Mecánicos: Responsable de ejecutar el trabajo mecánico en la instalación y montaje de la maquinaria solicitada según el plan diseñado por el jefe de taller.
 - o Eléctricos: Responsable de ejecutar el trabajo eléctrico en la instalación y montaje de la maquinaria solicitada según el plan diseñado por el jefe de taller.

3.1.5. Señalar intereses y conflictos

En cada proyecto, las actividades tienen líderes que se desenvuelven mejor en esas áreas, por lo cual al interrelacionarlas, siempre hay intereses en común y conflictos entre las ideas y políticas de cada líder. A continuación, se presentan los conflictos de los recursos humanos involucrados en este proyecto.

- Recurso humano administrativo
 - o Contador General. Generalmente, entra en conflicto con los encargados de puentes grúa, estructuras, servicios y mantenimientos, cuando estos no respetan los márgenes de contribución en utilidades establecidos.
 - o Auxiliar de Contabilidad. Con frecuencia, entra en conflicto con los clientes cuando estos no realizan los pagos en los tiempos determinados para realizar el pedido de su maquinaria.
 - o Encargado de Puentes Grúa. Entra en conflicto con el vendedor cuando este solicita precios más bajos a sabiendas de que esto afectará el margen de contribución.
 - o Encargado de Estructuras. Entra en conflicto con el vendedor cuando este solicita precios más bajos a sabiendas de que esto afectará el margen de contribución y con el proveedor cuando este no cumple con los estándares establecidos por la empresa.
 - o Encargado de Servicios y Mantenimiento. Entra en conflicto con el vendedor cuando este solicita precios más bajos a sabiendas de que esto afectará el margen de contribución.

- Recurso humano operativo
 - o Vendedor. Entra en conflicto con el jefe de taller cuando este no entrega los proyectos con la calidad y el tiempo establecido ya que esto genera disconformidades en el cliente.
 - o Encargado de Bodega. Entra en conflicto con el gerente de contabilidad cuando este no libera el dinero para la compra de insumos que serán utilizados para la ejecución de los proyectos.
 - o Jefe de Taller. Entra en conflicto con los mecánicos y los eléctricos cuando estos desacatan las órdenes y no llevan a cabo el plan de instalación y montaje según lo establecido.
 - o Mecánicos. Entran en conflicto con el auxiliar de contabilidad cuando este no libera el dinero para los viáticos y la liberación de los vehículos a la hora de realizar los proyectos.
 - o Eléctricos. Entran en conflicto con el auxiliar de contabilidad cuando este no libera el dinero para los viáticos y la liberación de los vehículos a la hora de realizar los proyectos.

3.2. Utilización de métodos gráficos

Los métodos gráficos representan la situación actual de un proceso o procedimiento. Esto lo hacen mediante figuras que representan los pasos o actividades que se realizan para llevar a cabo una tarea específica, los métodos gráficos son de mucha ayuda para lograr identificar las deficiencias en los procesos de manera que hacen una presentación visual resumida del proceso que se desea analizar

3.2.1. Diagramas de operaciones del proceso

Un diagrama de operaciones del proceso (DOP) muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o maquinaria, inspecciones, límites de tiempos y materiales que se emplean en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima, hasta el empaque del producto terminado. Los símbolos que se utilizan en este diagrama son: operación, inspección y combinado.

Figura 14. Símbolos para diagrama DOP

SIMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	OPERACIÓN	Indica las principales fases del proceso Agrega, modifica, montaje, etc.
	INSPECCIÓN	Verifica la calidad y cantidad. En general no agrega valor.
	COMBINADA	Indica varias actividades simultáneas

Fuente: <https://docenteuvm.files.wordpress.com/2013/05/simbolos-de-diagramas.jpg> Consulta: noviembre 2017.

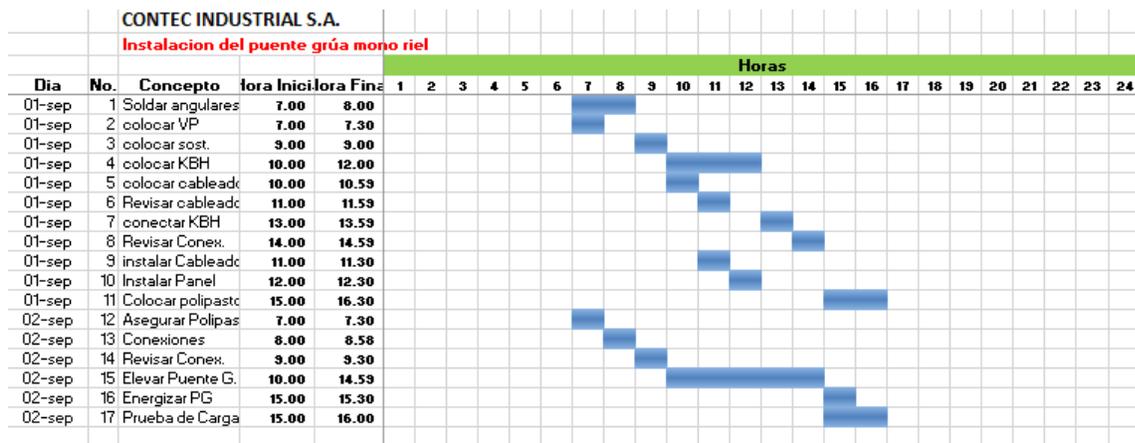
3.2.2. Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt es una herramienta para planificar y programar tareas a lo largo de un período determinado. Gracias a una fácil y cómoda visualización de las acciones previstas, permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto y este reproduce gráficamente las tareas, su duración, secuencia, además del calendario general del proyecto.

Desarrollado por Henry Laurence Gantt a inicios del siglo XX, el diagrama se muestra en un gráfico de barras horizontales ordenadas por actividades a realizar en secuencias de tiempo concretas.

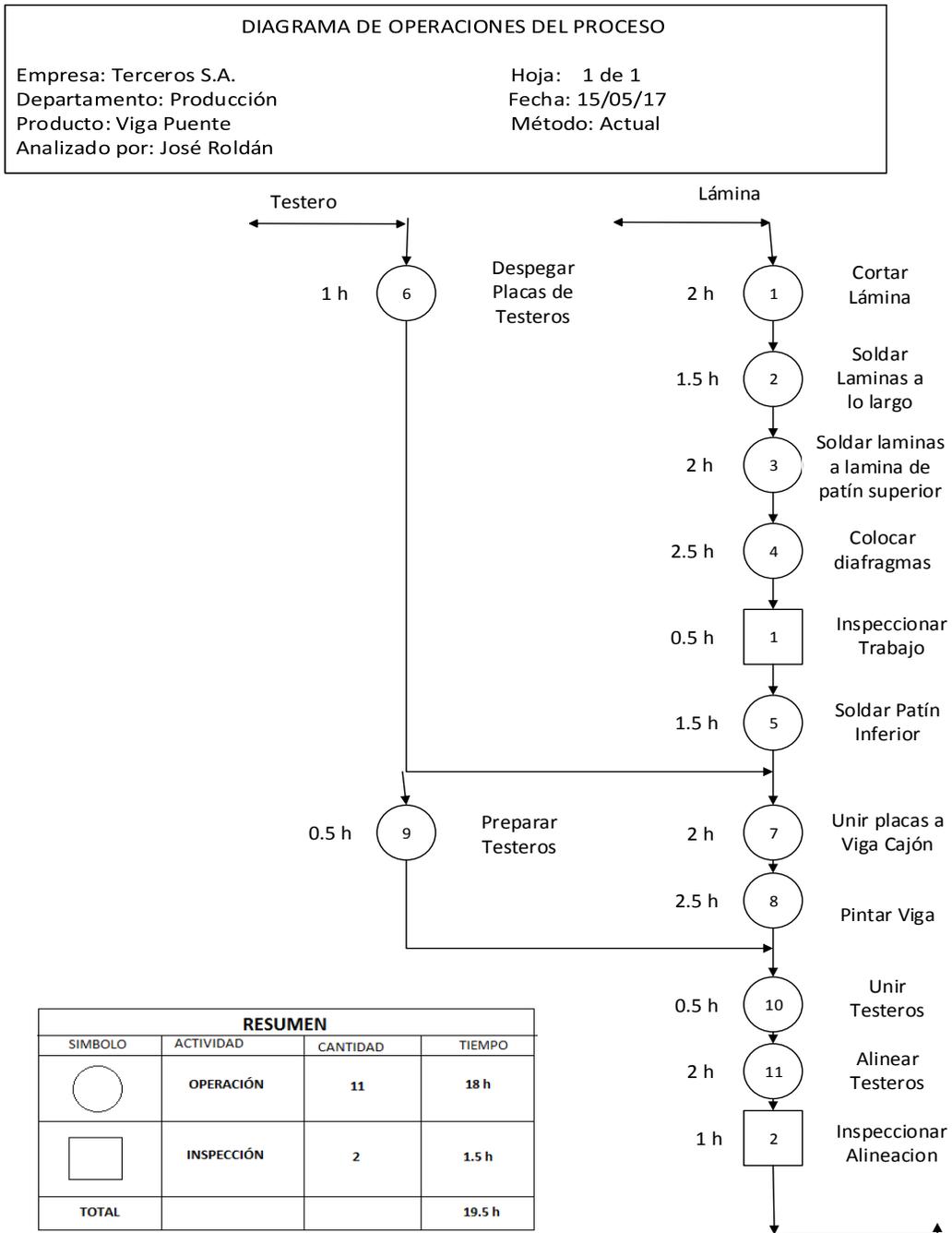
Este tipo de diagrama es de suma importancia para llevar el control de los proyectos a lo largo de su duración y así comparar su progreso con el cronograma establecido a inicios del mismo, para percibir el nivel de cumplimiento de las actividades y el tiempo a inicios del proyecto.

Figura 15. Diagrama de Gantt



Fuente: elaboración propia.

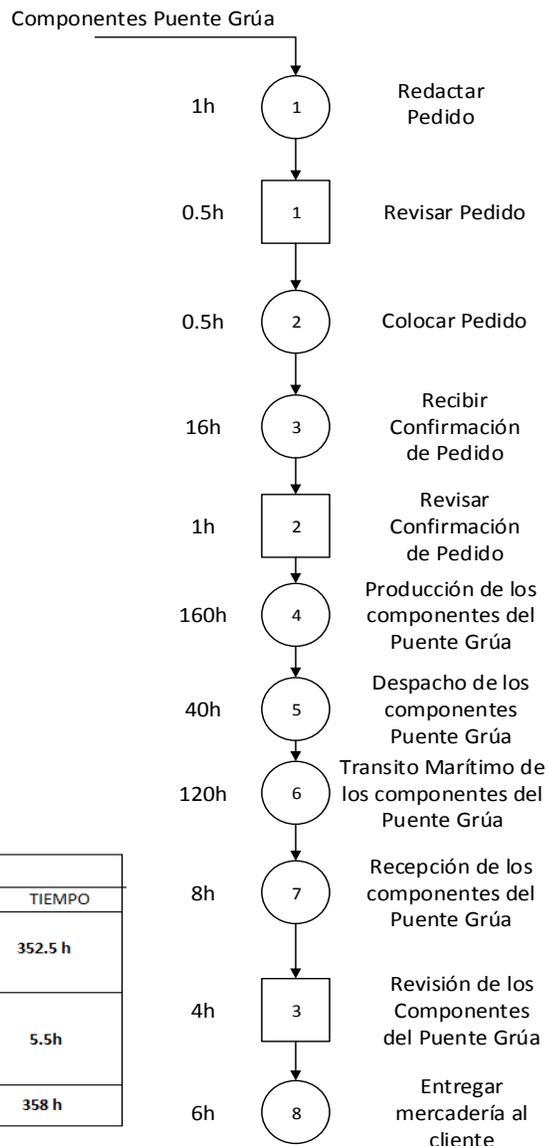
3.3. Diagrama de operaciones del proceso de terceros



Fuente: elaboración propia, empleando programa Visio.

3.4. Diagrama de operaciones del proceso del puente grúa monorriel

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO	
Empresa: Contec Industrial S.A. Departamento: Ingeniería Producto: Componentes de Puente Grúa Analizado por: José Roldán	Hoja: 1 de 1 Fecha: 14/05/17 Método: Actual



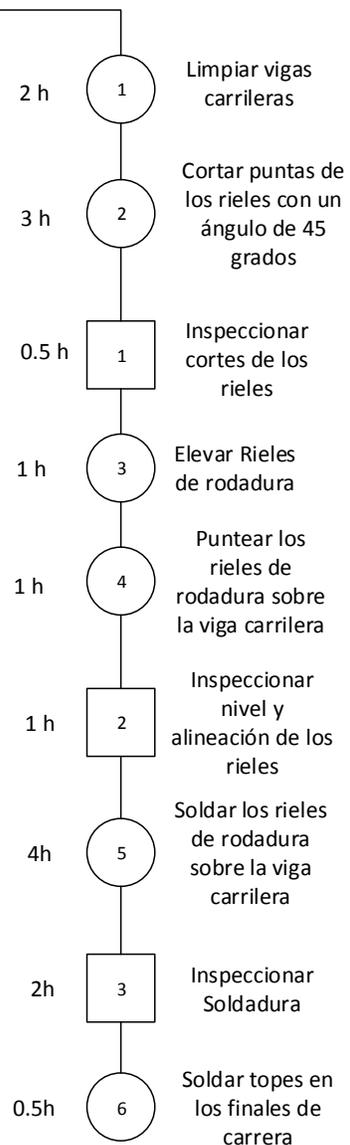
RESUMEN			
SIMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO
○	OPERACIÓN	8	352.5 h
□	INSPECCIÓN	3	5.5h
TOTAL		11	358 h

Fuente: elaboración propia, empleando programa Visio.

3.5. Diagrama de operaciones del proceso del riel de rodadura

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO	
Empresa: Contec Industrial S.A. Departamento: Ingeniería Producto: Componentes de Puente Grúa Analizado por: José Roldán	Hoja: 1 de 1 Fecha: 12/05/17 Método: Actual

Rieles de Rodadura



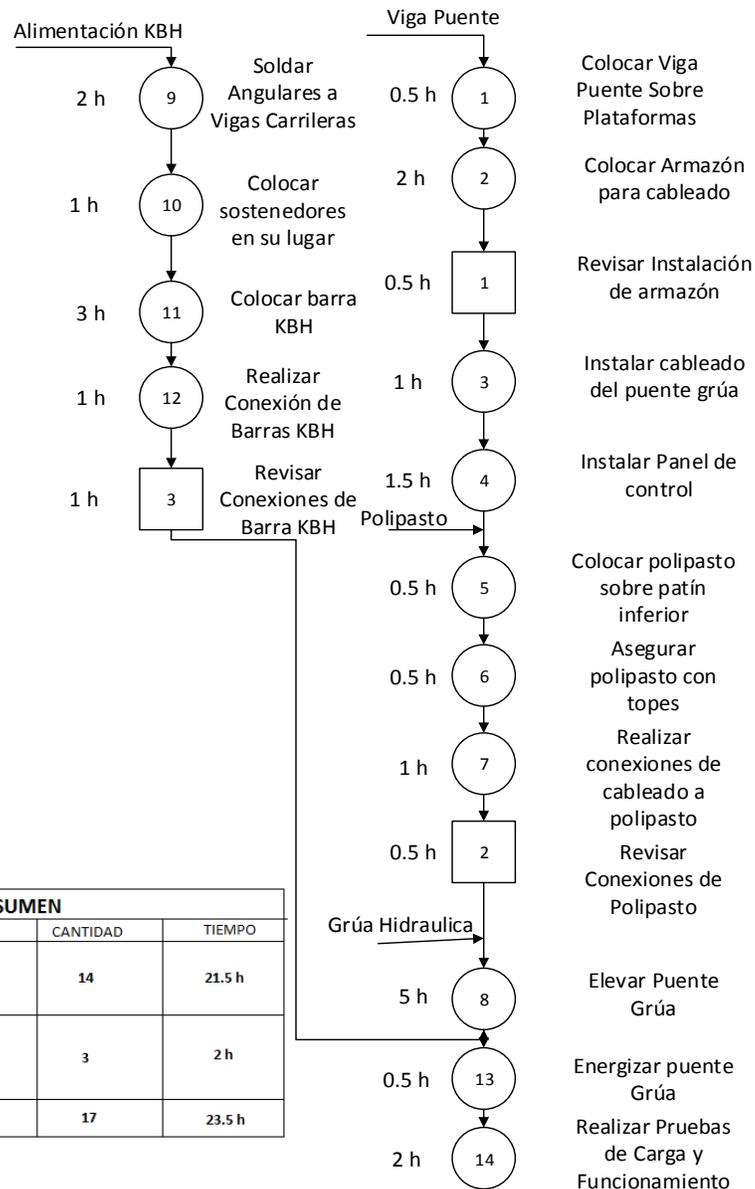
RESUMEN			
SIMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO
○	OPERACIÓN	6	11.5 h
□	INSPECCIÓN	3	3.5 h
TOTAL		9	15 h

Fuente: elaboración propia, empleando programa Visio.

3.6. Diagrama de operaciones del proceso de instalación del puente grúa monorriel

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO

Empresa: Contec Industrial S.A. Hoja: 1 de 1
 Departamento: Ingeniería Fecha: 18/05/17
 Producto: Instalación del Punte Grúa Mono Riel Método: Actual
 Analizado por: José Roldán



RESUMEN			
SIMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO
○	OPERACIÓN	14	21.5 h
□	INSPECCIÓN	3	2 h
TOTAL		17	23.5 h

Fuente: elaboración propia, empleando programa Visio.

3.7. Análisis de los diagramas de operaciones y dificultades percibidas

Los diagramas de operaciones presentados en los incisos anteriores muestran gráficamente los procedimientos necesarios para llevar a cabo un proyecto de instalación y montaje de un puente grúa monorriel en la industria acerera, desde la compra del equipo hasta las pruebas del equipo en las plantas del cliente.

Durante la realización de estos diagramas se pudieron percibir las siguientes dificultades:

- El proceso de terceros puede ser realizado por la empresa Contec Industrial cuando las vigas puentes no son mayores a 9 metros. Esto ahorraría conflictos con el proveedor de este equipo ya que implica el pago de servicios a terceros, que se pueden realizar con el equipo y personal de la empresa. De esta forma se ahorra tiempo y dinero.
- El proceso del riel de rodadura puede ser optimizado por medio de un método diferente de colocar el riel de rodadura sobre las vigas carrileras, ya que, actualmente, se utiliza un método con corte en los extremos de 45 grados y biselado, cuando por instrucciones del proveedor este puede ser instalado y unido sin realizar el corte a 45 grados lo cual ahorraría tiempo en la instalación del mismo.
- En el proceso de instalación del puente grúa monorriel se pudo detectar un retraso en la elevación del equipo, esto se debe a que la grúa telescópica, que es parte del servicio que provee la empresa que realiza la viga puente, llegó con retraso de 2 horas al lugar de montaje. Esto generó un costo adicional debido a las 2 horas perdidas por el equipo de mecánicos y eléctricos para realizar su trabajo.

3.8. Utilización de indicadores para el control de calidad

Los indicadores son parte fundamental del control de calidad, por lo cual se propone utilizar *KPI's* acrónimo formado por las iniciales de los términos “*Key Performance Indicator*” o en español indicador clave de desempeño. Estos indicadores serán utilizados de ahora en adelante en los proyectos para identificar el rendimiento de los aspectos más importantes que se tendrán en cuenta cuando se realiza una venta del equipo distribuido por la empresa.

3.8.1. KPI Servicio

Los indicadores de servicio mostrarán el nivel de cumplimiento que tiene el servicio con las expectativas del cliente. Esto ayuda a corregir posibles defectos y a resaltar sus buenas cualidades al ser evaluado para tomar una decisión con respecto a la mejora del servicio que se está prestando.

A continuación, los indicadores de servicio a tomarse en cuenta:

- Índice de Insatisfacción: este indicará el porcentaje de clientes disconformes con el servicio en relación con la totalidad de servicios.

$$\text{Índice de Insatisfacción} = \frac{\text{Disconformidades}}{\text{Servicios}}$$

- Índice de Rechazo: este índice nos dirá la cantidad de servicios rechazados en comparación con la totalidad de servicios.

$$\text{Índice de Rechazo} = \frac{\text{Servicios Rechazados}}{\text{Servicios}}$$

3.8.2. KPI Tiempo de entrega

Los indicadores de tiempo de entrega dirán el cumplimiento que tiene el servicio de la empresa con respecto a las expectativas del cliente. A continuación, se presentan los siguientes indicadores a tomar en cuenta para evaluar este apartado:

- Porcentaje de proyectos entregados: este indicador nos dirá el porcentaje de cumplimiento en la entrega de proyectos.

Porcentaje de Proyectos Entregados =

$$\frac{\text{Proyectos Entregados en fecha prometida}}{\text{Totalidad de los Proyectos}}$$

- Plazo medio de entrega: este indicador dirá el tiempo promedio que se lleva entrega un proyecto.

$$\text{Plazo Medio de Entrega} = \frac{\sum \text{Tiempos de entrega de Proyectos}}{\text{Cantidad de Proyectos}}$$

3.9. Propuesta para la adquisición de nueva maquinaria

Realizando el análisis de los diagramas de operación se llegó a la conclusión de que podría ser beneficioso adquirir nueva maquinaria para el izaje de los equipos ya montados en las instalaciones del cliente, ya que este servicio se renta y no presta la atención necesaria para hacer del servicio de montaje e instalación, un servicio fiable y que ayude a mejorar los indicadores mencionados en los incisos anteriores.

Por ello, se propone la adquisición de una grúa hidráulica con capacidad de 10 toneladas y un brazo de 12 metros para izar el equipo que el cliente compra a la hora de realizar la instalación y así establecer mejores tiempos de entrega y disminuir costos por demoras no esperadas.

3.9.1. Valor presente neto

El valor presente neto es el método más común para analizar proyectos de inversión a largo plazo, ya que este método dirá si la inversión inicial que se realizar se maximizará en un determinado tiempo, por lo cual se aplicará al siguiente estudio para determinar si es necesaria la adquisición de la maquinaria.

Para realizar el valor presente se aplica la siguiente formula y los siguientes datos:

$$VPN = \sum \frac{\text{Valor Final}}{(1 + \text{Interés})^{\text{Número de años}}}$$

Tabla XXVII. **Datos para realizar el valor presente neto**

Inversión Inicial	\$ 22,500.00
Ingreso Pronosticado durante los próximos 5 años	\$ 5,750.00
Porcentaje de Interés	8%

Fuente: elaboración propia.

$$VPN = \frac{\text{Valor Final}}{(1 + \text{Interés})^N} 0.12 + (0.9 - 0.12) \times \frac{28100.16}{28100.18 \pm 3057.46} = 0.82$$

Tabla XXVIII. Valor presente neto

	Hoy	2018	2019	2020	2021	2022
Flujo de Caja	\$ -22,500.00	\$ 5,750.00	\$ 5,750.00	\$ 5,750.00	\$ 5,750.00	\$ 5,750.00
Factor de descuento	100%	93%	86%	79%	74%	68%
Valor Presente	\$ -22,500.00	\$ 5,324.07	\$ 4,929.70	\$ 4,564.54	\$ 4,226.42	\$ 3,913.35
Valor Presente Neto	\$ 458.08					

Fuente: elaboración propia.

El valor presente neto del equipo que se desea adquirir ha sido de \$458,08 lo cual, según el criterio del valor presente neto, al ser positivo esta inversión obtendrá una ganancia de \$458,08 al cabo de los 5 años en los cuales se planea ejecutar la inversión.

3.9.2. Beneficio costo

El beneficio–costo es otra herramienta del análisis financiero en la cual la empresa se puede basar para realizar la adquisición de nueva maquinaria ya que esta herramienta está diseñada para resaltar la rentabilidad de realizar dicho proyecto.

Este análisis se realiza en la comparativa de dividir los valores actuales netos de los ingresos con los costos de inversión actuales, es decir, pasar las cifras monetarias a un valor presente neto para realizar dicho análisis. En el caso de los costos puede ser el costo de oportunidad de no invertir dicha cantidad en la adquisición de maquinaria, si no gastarlo a lo largo del mismo lapso.

Por lo que tenemos los siguientes datos para realizar el análisis beneficio – costo (B/C), con la siguiente formula:

$$B/C = \frac{\text{Valor actual de los ingresos}}{\text{Valor actual de los costos}}$$

Tabla XXIX. **Datos para análisis beneficio – costo**

Ingreso Total Pronosticado durante los próximos 5 años por la adquisición de maquinaria	\$ 28,750.00
Inversión a largo plazo en diferentes actividades	\$ 22,500.00
Tiempo	5 años
Porcentaje de Interés	8%

Fuente: elaboración propia.

Por lo que el cálculo del B/C es el siguiente:

$$B/C = \frac{(28,750) / (1+0.08)^5}{(22,500) / (1+0.08)^5}$$

$$B/C = \frac{24,699.31}{19,329.90}$$

$$B/C = 1.277$$

Quiere decir que, según el criterio del análisis beneficio costo, por cada dólar que se invierte en la maquinaria se estará teniendo una ganancia de 27 centavos de dólar.

3.9.3. Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Esta es una medida utilizada en la evaluación de proyectos de inversión que está muy relacionada con el valor presente neto (VPN) ya que esta nos indica el porcentaje de rentabilidad que tendrá el proyecto cuando el valor presente neto sea igual a cero.

Para calcular la tasa interna de retorno tenemos la siguiente fórmula:

$$\text{VPN} = - \text{Inversión Inicial} + \frac{\sum \text{Valor actual}}{(1 + \text{TIR})^{\text{número de años}}} = 0$$

Utilizando los mismos datos que el valor presente neto obtenemos lo siguiente:

$$-22,500 + \frac{5,750}{(1 + \text{TIR})^1} + \frac{5,750}{(1 + \text{TIR})^2} + \frac{5,750}{(1 + \text{TIR})^3} + \frac{5,750}{(1 + \text{TIR})^4} + \frac{5,750}{(1 + \text{TIR})^5} = 0$$

Despejando la TIR, nos resulta que el valor de la misma es de:

$$\text{TIR} = 9\%$$

Es decir que es conveniente realizar la inversión, no solo debido a que se obtendrá un valor agregado de la maquinaria cuando finalicen los 5 años a los cuales se tiene planeado realizar la inversión, sino a lo largo de los restantes años su valor seguirá aumentando.

Financieramente, el retorno de la inversión no es muy grande, aunque la adquisición de esta maquinaria representa una mejora competitiva al nivel de brindar un mejor servicio al cliente a los actuales y futuros clientes de la compañía, brindándole así un prestigio aun mayor a la marca Contec Industrial.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Plan de acción

El plan de acción es la herramienta de planificación que se utilizará para tener control sobre las tareas y tiempos que se definirán en la implementación de la maquinaria para la mejora del servicio de montaje e instalación de un puente grúa monorriel en la industria acerera.

El objetivo de aplicar esta herramienta es realizar una correcta planificación para optimizar el tiempo y esfuerzo, y así mejorar el rendimiento de los recursos involucrados en el plan de acción.

4.1.1. Implementación de plan

Para implementar el plan de acción debemos especificar los siguientes aspectos:

- **Análisis.** Actualmente, la empresa Contec Industrial no cuenta con la maquinaria necesaria para realizar la instalación de un puente grúa mono riel en la industria acerera, por lo que subcontrata dicho servicio. Esto implica un problema debido a que, regularmente, la maquinaria que es arrendada llega con retraso al lugar de montaje generando costos inesperados e insatisfacción por parte del cliente.
- **Objetivos:**
 - o Mejorar el servicio de montaje e instalación de un puente grúa mono riel en la industria acerera.

- o Adquirir una grúa hidráulica para la realización de los montajes e instalaciones de los puentes grúa monorriel en la industria acerera.
- o Disminuir en un 3% los costos de montaje por demoras inesperadas en el momento de realizar los montajes e instalaciones de puentes grúa mono riel en la industria acerera.

4.1.2. Recurso operativo involucrado

El recurso operativo involucrado en el plan de acción son todas aquellas personas que deben aportar su conocimiento y criterio en las actividades que les sean asignadas y ser responsables de las mismas, para cumplir con los plazos establecidos utilizando la mínima cantidad de recursos.

4.1.2.1. Gerencia general

A continuación, se muestran las actividades a realizar por parte del gerente general:

Tabla XXX. Actividades gerente general

Actividad	Tiempo	Observaciones
Aprobación del protocolo para adquisición de nueva maquinaria	48 horas	Encargado de aprobar o rechazar la propuesta para adquisición de maquinaria para el servicio de montaje e instalación de los puentes grúa mono riel
Proveer el recurso monetario para la adquisición de maquinaria	100 horas	Realizar el desembolso inicial para la adquisición de la maquinaria

Fuente: elaboración propia.

4.1.2.2. Gerencia técnica

A continuación, se presentan el plan de acción con las actividades que realizará el gerente técnico:

Tabla XXXI. **Actividades gerencia técnica**

Actividad	Tiempo	Observaciones
Establecer características técnicas acerca de la maquinaria que se necesita adquirir	200 horas	Encargado de establecer la capacidad y modelo de la maquinaria más adecuada para realizar el trabajo
Establecer precios para venta del servicio	100 horas	Realizar el estudio para determinar los precios para prestar el servicio de la maquinaria
Capacitar al personal administrativo sobre las cualidades de la maquinaria	24 horas	Realizar capacitaciones para el conocimiento de las funciones de la maquinaria para el personal del área técnica

Fuente: elaboración propia.

4.1.2.3. Gerencia comercial

A continuación, se presenta la actividad que realizará la Gerencia Comercial.

Tabla XXXII. **Actividades gerencia comercial**

Actividad	Tiempo	Observaciones
Crear estrategias de venta para la comercialización de los servicios de montaje e instalación de maquinaria	100 horas	Promover el servicio de montaje e instalación de puentes grúa en los vendedores de la empresa

Fuente: elaboración propia.

4.1.2.4. Gerencia de Ingeniería Mecánica

En la siguiente tabla se podrá ver la actividad asignada a la Gerencia de Ingeniería Mecánica para su plan de acción:

Tabla XXXIII. **Actividades Gerencia de ingeniería mecánica**

Actividad	Tiempo	Observaciones
Capacitar al personal de taller específicamente sobre la grúa hidráulica a adquirirse	48 horas	Evitar la mala operación de la maquinaria para obtener un mayor rendimiento del equipo

Fuente: elaboración propia.

4.1.2.4.1. Departamento de taller

En la siguiente tabla se expone la actividad determinada para el departamento del taller.

Tabla XXXIV. **Actividades departamento de taller**

Actividad	Tiempo	Observaciones
Recibir capacitación por parte del gerente de ingeniería mecánica para la utilización del nuevo equipo	48 horas	Aprobar el plan de capacitación diseñado por el gerente de ingeniería mecánica para poder operar la nueva maquinaria

Fuente: elaboración propia.

4.1.2.5. Empresas subcontratadas

A continuación, se presentan las actividades de las empresas subcontratadas.

Tabla XXXV. **Actividades subcontratadas**

Actividad	Tiempo	Observaciones
Desarrollar una estrategia en acuerdo con Contec Industrial para realizar el servicio de Grúa Hidráulica sin atrasos	72 horas	El desarrollo de las estrategias debe ir acorde a los términos que se negocien entre el Gerente Técnico y la empresa sub contratada.
Extender capacitación sobre este tipo de maquinaria al gerente de Ingeniería Mecánica sobre el uso de las grúas hidráulicas	48 horas	Capacitación sobre las normas de seguridad para el uso de las grúas hidráulicas

Fuente: elaboración propia.

4.2. Diseño del sistema de evaluación de cada proyecto

Para evaluar el rendimiento del servicio prestado durante la ejecución de cada proyecto, se diseñó una encuesta breve sobre el servicio de montaje e instalación de los puentes grúa mono riel, la cual será transmitida al cliente una vez haya terminado el servicio.

El motivo de evaluar el servicio representado en cada proyecto es para obtener información acerca de lo que el cliente piensa sobre lo que está adquiriendo y así registrar esta información en forma de indicadores para mejorar estos aspectos.

La encuesta que se presenta a los clientes es una encuesta con preguntas cerradas ya que esto facilita la recolección de los datos y disminuye el tiempo de la encuesta, a continuación, se presentan las preguntas realizadas a los clientes durante la encuesta.

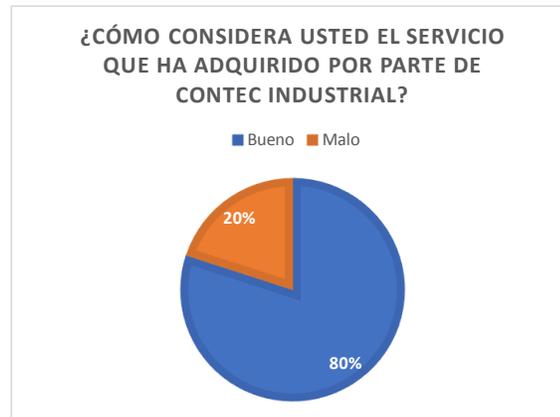
- ¿Cómo considera usted el servicio que ha adquirido por parte de Contec Industrial?
 - Bueno
 - Malo
- ¿Se ha entregado en tiempo establecido por la oferta el servicio o equipo que usted ha solicitado?
 - Si
 - No
- ¿Está conforme usted con el equipo o servicio que usted ha adquirido por parte de Contec Industrial?
 - Si
 - No

La encuesta mostrada anteriormente fue presentada a los cinco clientes que adquirieron un proyecto que incluye servicio con la empresa Contec industrial durante el periodo de noviembre de 2016 a mayo de 2017.

4.2.1. Registro de indicador de servicio

En la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos para el registro del indicador de servicio.

Figura 16. **Resultados indicador de servicio**



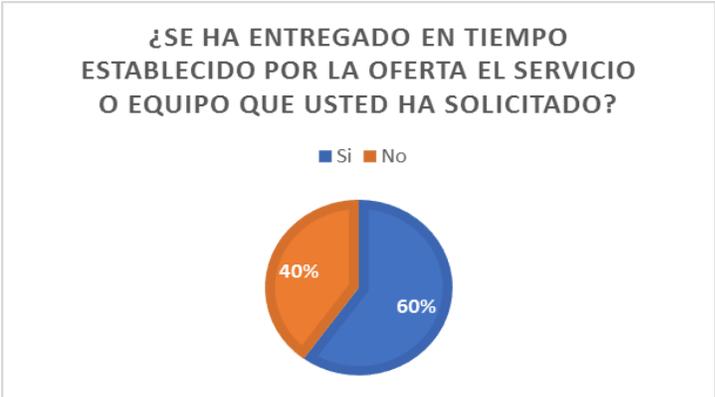
Fuente: elaboración propia.

Con base en la estadística proporcionada por las respuestas de los clientes a la pregunta anterior de la encuesta suministrada después de cada trabajo realizado, se puede concluir que el 80% de los clientes considera bueno el servicio proporcionado por la empresa Contec Industrial.

4.2.2. Registro de indicador de entregas en tiempo

En la siguiente figura se presentan los resultados para el registro de indicadores de entregas en tiempo:

Figura 17. **Resultados Indicador de entregas en tiempo**



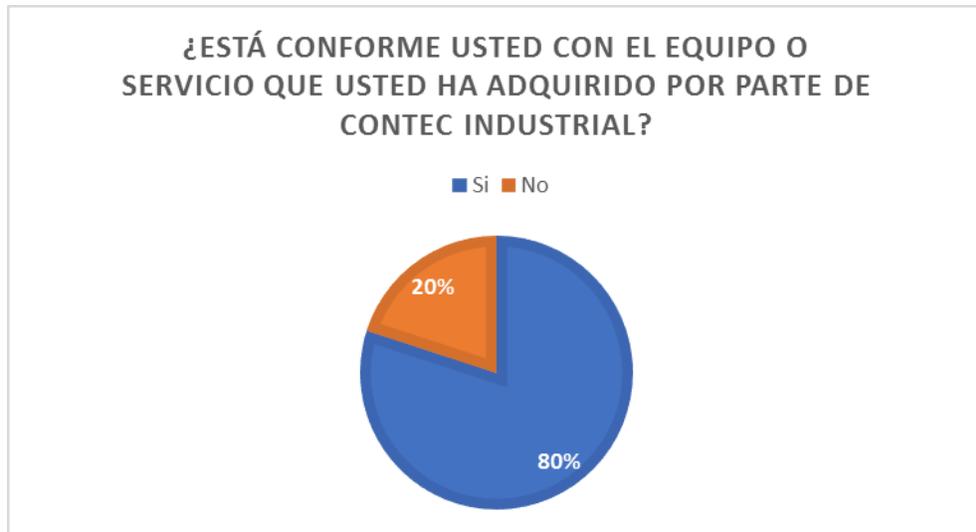
Fuente: elaboración propia.

Con base en la estadística proporcionada por las respuestas de los clientes a la pregunta anterior de la encuesta suministrada después de cada trabajo realizado, se puede concluir que el 40% de los clientes considera; que hay deficiencia en el tiempo de entrega proporcionado por la empresa Contec Industrial.

4.2.3. Registro de no conformidades

En la siguiente figura se presentan los registros de las no conformidades presentadas por los clientes en las encuestas realizadas:

Figura 18. **Registro de no conformidades**



Fuente: elaboración propia.

Los datos mostrados por el gráfico anterior indican que el 80% de los clientes quedan satisfechos con el servicio prestado por la empresa Contec Industrial.

4.3. Capacitación de involucrados

La propuesta para un plan de capacitación a todo el personal de la empresa se basa en los resultados obtenidos en la encuesta anterior.

La capacitación constante es una actividad fundamental para desarrollar las capacidades y habilidades del personal involucrado en la implementación de la propuesta para la mejora del servicio de montaje e instalación de los puentes grúa monorriel.

La capacitación y desarrollo del recurso humano, es una estrategia empresarial ya que esto logra que los involucrados se identifiquen más profundamente con la cultura organizacional y mejorar la productividad de estos.

4.3.1. Personal operativo

La importancia de la capacitación del personal operativo reside en que este equipo se encarga de la operatividad de la empresa, por ello, invertir en esta área significa obtener mejores resultados, como la reducción de los tiempos de entrega y la garantía de la calidad del servicio adquirido.

4.3.1.1. Entrenamiento técnico

El personal de taller deberá recibir capacitación acerca de la maquinaria que se adquirirá: cómo se opera, los riesgos que se corren al utilizarla y la seguridad que se deben utilizar tanto los operadores como las personas cercanas a la maquinaria.

4.3.1.2. Capacitación de supervisores

Los supervisores deberán recibir capacitación sobre manejo de grupos de trabajo y liderazgo ya que estos estarán a cargo de realizar las tareas de supervisión y mando programadas en los listados de trabajo a realizarse por cada proyecto que se esté realizando.

4.3.2. Personal no operativo

El personal no operativo también es parte importante de la realización de los proyectos ya que ellos se encargan de realizar las ofertas y la ejecución de los tramites que se llevarán a cabo antes de su ejecución para facilidad del cliente, por lo cual es importante capacitarlos en diferentes ámbitos.

4.3.2.1. Capacitación de gestión directiva

La capacitación de gestión directiva se refiere al desarrollo del liderazgo transformacional que potencia el trabajo en equipo, y que permite compartir la misión, la visión, los principios, los valores y las metas de la institución para la consecución de los objetivos trazados por la Gerencia General.

4.3.2.2. Capacitación para gerentes

El hecho de que estas personas estén ocupando puestos de gerente no significa que ya no deban recibir capacitación, por lo cual se implementaron capacitaciones de desarrollo gerencial para los mandos medios y los gerentes para desarrollar las habilidades de los que ocupan estos puestos y así prepararlos para asumir posiciones de mayor nivel una vez estén listos.

4.4. Seguridad industrial

Debido a que la empresa cuenta con un área para la fabricación de vigas y estructuras metálicas es de suma importancia realizar un análisis de los fundamentos sobre seguridad industrial sobre los cuales se ha basado este taller para resguardar la salud y seguridad ocupacional de los colaboradores que hagan uso de estas instalaciones.

4.4.1. Análisis de riesgos industriales en el taller de la empresa

El análisis de riesgos es una herramienta para identificar los riesgos ubicados en un área específica de trabajo dentro de la empresa. En este caso, se ha elegido iniciar por el taller ya que es el área de mayor uso. En este lugar se realizan todas las operaciones para la fabricación de estructuras.

Al realizar el análisis se encontraron los siguientes riesgos:

- Los colaboradores de taller no realizaban los trabajos dentro del taller con la indumentaria de seguridad industrial necesaria aun disponiendo de ella.
- La señalización de seguridad industrial en el área de taller no era visible.
- Tanques de oxígeno y acetileno muy cercanos al área de soldadura
- El extintor no contenía ningún agente contra incendios
- Los solventes y demás insumos no estaban debidamente identificados ni organizados ya que estos estaban colocados en superficies altas

A los anteriores hechos se le aplicaron las siguientes propuestas:

- Utilización obligatoria del equipo de seguridad industrial requerido durante el periodo de labores en el área de taller.
- Utilizar una señalización apropiada para las diferentes áreas y puestos de trabajo del taller.
- Se colocaron los tanques de oxígeno y acetileno en un área especial para ellos y se distribuye a lo largo de mangueras para poder utilizarlas dentro de las instalaciones.

- Se rellenó el extintor del taller y se le colocó una hoja de chequeo para llevar control sobre el nivel de presión y así saber cuándo este deberá ser cambiado.
- Se colocaron recipientes adecuados para los insumos y se readecuaron a posiciones donde deben estar colocados.

4.4.2. Actualización según acuerdo gubernativo 229-2014 (Instalación y uso de maquinaria)

Debido a la implementación de nueva maquinaria para el uso de taller es importante que las normas de seguridad industrial de la empresa se acoplen a la maquinaria que se adquirirá, por lo cual, la lista siguiente presenta los artículos del Acuerdo gubernativo 229-2014 que deberán ser implementados en cuando la maquinaria esté en funcionamiento.

- Artículo 419: Toda maquinaria que se emplee en las obras, debe tener siempre a disposición del maquinista o del trabajador que la utilice, las instrucciones en idioma español con el fin de que la manipulación de la misma se ajuste a lo establecido en dichas instrucciones.
- Artículo 433: Los útiles de las máquinas que por su naturaleza cortante o lacerante y que operen a alta velocidad, o que por cualquier otra causa ofrezcan peligro para los trabajadores, deben protegerse mediante el uso de dispositivos que eviten, en lo posible, que aquellos puedan tocarlos o ser alcanzados en forma involuntaria.
- Artículo 434: Será deber del empleador o de quien haga sus veces, del operario y la persona especialmente designada, inspeccionar periódicamente y mantener las máquinas en perfecto estado de funcionamiento.

Siendo estos los puntos importantes a resaltar para la aplicación de los mismos una vez el equipo este en las instalaciones de la empresa.

4.4.3. Normas de seguridad durante la instalación de un puente grúa monorriel

Durante la instalación de un puente grúa monorriel, es imperativo que el personal a cargo del montaje y la instalación esté debidamente protegido contra accidentes, es decir, cuente con casco industrial, botas de punta de acero, camisas o playeras distintivas con líneas reflectoras por efecto de seguridad, para los trabajos de altura es de suma importancia que los trabajadores utilicen línea de vida, arnés certificado por la OSHA.

4.4.4. Normas de seguridad durante la operación de un puente grúa monorriel

Para un desarrollo de las actividades operacionales exitosas y sin accidentes de una grúa puente, se recomienda que, durante el izaje mecánico de cargas, la maquinaria no sea utilizada por personal que no ha sido capacitado para ello, que se inspeccionen todos los controles, frenos y accesorios de la grúa para verificar su óptimo funcionamiento antes de iniciar labores, que la grúa esté sobre una superficie firme, estable y nivelada, que no haya líneas de energía a una distancia menor de 3 metros, que no se sobrepase la capacidad de la grúa.

4.5. Listas de verificación

Las listas de verificación son documentos que incluyen anotaciones claves para la ejecución de las actividades. Generalmente elaboradas como un formulario, cuestionario o planilla, estas listas son una ayuda para obtener el control sobre las actividades a llevarse a cabo o el equipo o herramienta necesaria para realizar dichas actividades.

4.5.1. Verificación de equipo de seguridad industrial

La ejecución de los montajes e instalaciones se realizan en las facilidades de los clientes. Normalmente, estos están sometidos a programas de auditoria por su equipo de seguridad industrial, por lo que para realizar el servicio solicita equipos de seguridad industrial para los colaboradores que trabajarán en el montaje del equipo.

Esto suelen generar confusiones en los colaboradores debido a que no saben qué equipo deben llevar. Por ello, se implementó la siguiente lista de verificación con el equipo que debe portar para cada ocasión.

Tabla XXXVI. **Lista de verificación equipo de seguridad**

No.	Descripción	Si	No
1	Casco Industrial		
2	Lentes Industriales		
3	Guantes		
4	Zapatos Industriales		
5	Arnés		
6	Línea de Vida		
7	Tapones para oídos		
8	Uniforme debidamente identificado		

Fuente: elaboración propia.

4.5.2. Verificación de conformidad de las instalaciones del cliente

Los asesores comerciales, en acuerdo con el encargado de estructuras, deben estar satisfechos con las instalaciones del cliente, debido a que el puente grúa se diseña con base en estas conformidades. De lo contrario, se trataría de un proyecto especial y no se podrían utilizar los diseños básicos.

Por esa razón, se ha implementado una lista de verificación en caso cualquiera de las dos partes no pueda asistir a una cita en las instalaciones del cliente para realizar el reconocimiento de las facilidades.

Tabla XXXVII. **Lista de verificación conformidades**

No.	Descripción	Si	No
1	La nave industrial está en condiciones para la instalación de un puente grúa monorraíl		
2	Se realizarán trabajos en áreas confinadas		
3	Están instaladas y aseguradas las vigas carrileras		
4	Las vigas carrileras tienen algún impedimento para la colocación de los soportes del riel eléctrico		
5	Es necesario utilizar grúa hidráulica o monta cargas para realizar la elevación del puente grúa		
6	La nave industrial cuenta con Corriente eléctrica 220 v y 110 v para conexión de equipo eléctrico		
7	Es necesario remover las láminas del caballete central, en caso de estar techado todo, o si es suficiente el espacio central para elevar el puente y el polipasto a su posición según dimensiones de la nave (bodega).		

Fuente: elaboración propia.

5. SEGUIMIENTO

5.1. Resultados obtenidos

Al realizar el análisis de las operaciones de montaje, se identificaron dos debilidades que podían ser mejoradas con la implementación de maquinaria y nuevas técnicas para la instalación de un puente grúa monorriel y así mejorar el este servicio para los futuros proyectos.

5.1.1. Interpretación de resultados

Como se puede observar, en el capítulo cuatro se implementó una breve encuesta que debían responder los clientes una vez el servicio o maquinaria fuera adquirida para registrar los primeros indicadores y así tener una noción sobre los trabajos realizados después de implementar las propuestas.

Los resultados de las encuestas indican lo siguiente:

- El 80% de los clientes que adquirieron el servicio una vez implementada algún servicio o maquinaria con las nuevas propuestas para la instalación del equipo se vio a gusto con la calidad del mismo.
- Un 40% de los clientes indica que se debe mejorar en el aspecto de tiempo de entrega ya que hubo contra tiempos que retrasaron la entrega de los proyectos.
- Únicamente el 20% de los clientes estuvo inconforme con el servicio o maquinaria que fue entregado, esto indica que el tiempo de entrega no ha sido un punto determinante a la hora de realizar el trabajo debido a la calidad del servicio o de la maquinaria.

5.1.2. Aplicación de la propuesta

Se ha aplicado la propuesta sobre el cambio en la instalación de rieles de rodadura en los montajes de los puentes grúa monorraíl inmediatamente, debido a que es una de las soluciones para acortar los tiempos de entrega.

La implementación de maquinaria tardó en implementarse, pero una vez el equipo ha estado a disposición del personal, estos mismos han sido capacitados y se ha aplicado dicha propuesta en 3 de los 5 servicios que han sido analizados.

5.2. Ventajas y beneficios

La implementación de las propuestas sugeridas ha llegado con ventajas y beneficios para la empresa Contec Industrial, reduciendo ligeramente los tiempos de entrega y beneficiando a la empresa con un mejor reconocimiento por parte de los clientes para asegurar futuros proyectos por ejecutarse.

5.2.1. Diagnóstico de la implementación de maquinaria

La implementación de maquinaria ha independizado a la empresa de terceros participantes en la ejecución de los proyectos, dándole más control sobre las actividades programadas para asegurar el cumplimiento de las mismas para obtener una mayor calidad en los servicios a ejecutarse.

5.2.2. Diagnóstico de la rentabilidad y costos

Para que la maquinaria sea rentable para Contec Industrial, es imperativo que los colaboradores obtengan negocios donde la maquinaria sea puesta en marcha para recuperar la inversión. Para esto, se planificó que la inversión se recuperará en 5 años, una vez el equipo de ventas contribuya con 5 ventas anuales de servicios que incluyan la maquinaria que fue adquirida.

Los costos sobre el servicio de montaje e instalación se han reducido en un 1% con la implementación de la nueva forma de instalar los rieles de rodadura. Con la implementación de a maquinaria se espera disminuir un 2% más los costos de operación para este servicio.

5.3. Acciones correctivas

Para darle seguimiento a la implementación de los nuevos procedimientos, es necesario que estos sean evaluados periódicamente para detectar posibles anomalías y así estos puedan ser corregidos.

5.3.1. Revisión de indicadores

La manera de evaluar estos procedimientos es con la revisión de los indicadores cada trimestre para obtener conclusiones sobre el funcionamiento, tanto del servicio, como de los procedimientos implementados en el mismo, y así diseñar nuevos procedimientos y estrategias para mejorar el servicio.

5.4. Estadísticas de los proyectos terminados

El registro actual de los proyectos terminados basándonos en una lista realizada desde noviembre de 2015 a febrero de 2017 y delimitándola, única y exclusivamente a puentes grúa monorriel que han sido montados e instalados en la industria acerera, arroja las siguientes estadísticas:

- Se han realizado un total de 13 proyectos
- El tiempo promedio de instalación y montaje de los proyectos es de 6 días.
- El tiempo promedio de entrega del proyecto completo es de 10 semanas después de realizado el primer pago.
- Se han recibido un promedio de 2 reclamos por proyecto que conlleva montaje e instalación.
- El 69% de los puentes grúa monorriel instalados en la industria acerera tiene una capacidad de izaje de 5 toneladas.

5.5. Auditorías

La implementación de auditorías es de suma importancia para obtener el seguimiento deseado sobre la implementación de la nueva maquinaria y nuevos procedimientos, ya que las auditorías buscan examinar los procesos para establecer los niveles de calidad de los mismos.

5.5.1. Internas

Las auditorías internas deberán ser realizadas trimestralmente por el encargado de puentes grúa, puesto que también está encargado de realizar las ofertas y determinar los tiempos de entrega para el servicio de montaje e instalación de los puentes grúa y, de esta manera, mejorar la eficiencia de los colaboradores de taller al momento de realizar el servicio.

5.5.2. Externas

El motivo de aplicar auditorías externas para darle seguimiento a la implementación de los procedimientos es para asegurar la seguridad industrial tanto de los colaboradores como de la empresa en sí, por medio de las auditorías que realiza el ministerio de salud para estar acorde a la normativa establecida por el mismo ente.

CONCLUSIONES

1. La lealtad de los clientes hacia las empresas no solo se basa en la calidad de sus productos sino en la eficiencia y efectividad de sus servicios. Con el análisis de las operaciones de montaje e instalación del puente grúa se determinó que la aplicación de nuevos métodos de instalación y la adquisición de maquinaria el servicio generará menos inconformidades por parte de los clientes.
2. Los factores internos que afectan el nivel de servicio de la empresa residen en el departamento de taller, ya que existen procesos que se realizan durante la instalación y montaje de un puente grúa mono riel que pueden ser mejorados.
3. Externamente, los factores que afectan las operaciones del servicio de montaje e instalación de un puente grúa monorriel se basa en el arrendamiento de maquinaria para la elevación del puente grúa ya que la maquinaria tiende a llegar tarde al lugar de montaje por lo cual se propuso la adquisición de nueva maquinaria para tener mayor control sobre el servicio.
4. La situación actual del taller de la empresa Contec Industrial es muy pobre ya que el recurso humano de taller no cuenta con la capacitación necesaria para realizar sus tareas de una manera eficiente ni la costumbre de utilizar equipos de seguridad industrial para la realización de las tareas dentro de la empresa.

5. Una de las oportunidades de mejora para el proceso de servicio de montaje e instalación de un puente grúa monorraíl en la industria acerera es realizar un pequeño cambio en el proceso de instalación de rieles de rodadura para mejorar el tiempo de entrega de los proyectos.
6. Para mejorar la planeación y ejecución del servicio de montaje de un puente grúa mono riel se propuso la adquisición de una grúa hidráulica para tener mayor control sobre la ejecución del servicio y así cumplir con los tiempos de entrega establecidos.
7. La implementación de indicadores generará un mayor control sobre la calidad del servicio que adquiere el cliente, además de tener una mayor retroalimentación sobre lo que los clientes opinan sobre el nivel de servicio adquirido.
8. Para la mejora del control interno del servicio de montaje se han implementado dos listas de verificación para la asegurar que los equipos necesarios siempre sean llevados a los lugares de montaje y así no recurrir a gastos innecesarios por cuestiones que se pueden prevenir.

RECOMENDACIONES

1. Realizar los mantenimientos a la grúa hidráulica en la periodicidad indicada por el distribuidor de la misma.
2. Asegurarse de que los clientes completen la encuesta después de la realización de cada servicio culminado. Tomar las acciones pertinentes para resolver cualquier problema de inconformidad que muestren los clientes para procurar una satisfacción 100% de acuerdo con lo contratado.
3. Respetar las normas de seguridad implementadas en el área de taller.
4. Crear un registro para el almacenaje de las listas de verificación utilizadas en los diferentes servicios.
5. Actualizar la base de datos periódicamente para obtener un mejor registro de los indicadores establecidos.
6. Realizar continuas capacitaciones sobre la grúa hidráulica para tener una mayor cantidad de operarios con capacidad de manejar dicha maquinaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. CAIRO, Osvaldo. *Metodología de la programación*. 3ª ed. España: Marcombo, 2005. 232 p.
2. CHIAVENATO, Idalberto. *Administración de Recursos Humanos*. 5ª ed. España: McGraw-Hill, 2011. 330 p.
3. *Reglamento de salud y seguridad ocupacional*. Acuerdo Gubernativo No. 229-2014. Guatemala: 2014. 6 p.
4. *Reforma al reglamento de salud y seguridad ocupacional*. Acuerdo Gubernativo No. 199-2015. Guatemala: 2015. 2 p.
5. MORA ZAMBRANO, Armando. *Matemáticas financieras*. 3ª ed. España: Alfaomega, 2015. 128 p.
6. NIEBEL Benjamin, Frievalds Andris. *Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo*. 11ª ed. España: Alfaomega, 2004. 100 p.
7. PEREZ TORRES, Vanesa Carolina. *Calidad total en la atención al cliente: Pautas para garantizar la excelencia en el servicio*. España: Ideas propias editorial. 1ª ed. España: Ideas propias editorial, 2006. 70 p.

8. RAMÍREZ CAVASSA, Cesar. *Seguridad Industrial: Un enfoque integral*. 2ª ed. España: Limusa, 1998. 135 p.
9. WAYNE MONDY, R. *Administración de recursos humanos*. 9ª ed. México: Pearson, 2005. 169 p.