



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE
MANTENIMIENTO DE LAS GRÚAS TORRE, APLICANDO LA
NORMA ISO 9001:2015 EN LA EMPRESA R&M GRÚAS
TORRE S.R.L.**

PRESENTADO POR EL BACHILLER

MENDOZA GUERRA, Franz Giovani

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ELECTRÓNICO Y TELECOMUNICAIONES**

LIMA-PERÚ

2017

DEDICATORIA

A todas las personas que me apoyaron e hicieron posible la realización de este trabajo, especialmente a mis padres y hermanos quienes me brindan su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la empresa R&M Grúas Torre por permitirme desarrollar este trabajo entorno a la dicha organización, a su fundador que me brindó su apoyo en todo momento, a mis amigos que ayudaron a la realización de este trabajo.

INTRODUCCIÓN

En una sociedad cada vez más competitiva, la fiabilidad, eficiencia y sobre todo la calidad son factores importantes que un cliente toma en consideración a la hora de solicitar un determinado servicio especializado; es por ello que una pyme debe poseer la capacidad de poder competir y ponerse a la altura de las grandes empresas.

La forma en que se puede llegar al nivel competitivo es estableciendo un sistema de gestión de calidad definiendo adecuadamente el procedimiento que se llevará a cabo para un determinado bien o servicio, que garantice al cliente que el producto o servicio brindado cumpla los requerimientos que este necesita.

En este trabajo se diseñará un sistema de gestión de calidad del proceso de mantenimiento para la empresa R&M Grúas Torre S.R.L. El presente documento consta de 6 capítulos los cuales se detallan a continuación:

Capítulo 1: trata acerca de la empresa la cual está vinculada directamente en el desarrollo del proyecto; sus antecedentes; su perfil; las actividades que realiza así como también su misión, visión y objetivo; la organización actual y el entorno de la misma.

Capítulo 2: se describe la realidad problemática que motivó a la realización de este proyecto, se realiza el análisis del problema y se da a conocer tanto el objetivo principal y los objetivos específicos de esta investigación.

Capítulo 3: se desarrolla la investigación en base al problema descrito en el capítulo anterior, esto con la finalidad de mejorar el procedimiento de uno de los servicios que la empresa brinda a sus clientes. Aquí se detalla el marco teórico necesario que permiten el desarrollo del proyecto, se mencionan los requisitos necesarios para la certificación en ISO 9001:2015, se elabora el diseño del procedimiento para el

mantenimiento de grúas torre, incluyendo política y objetivos de calidad, se presenta al sistema de gestión del proceso de mantenimiento para la empresa R&M Grúas Torre y también se listan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Capítulo 4: se mencionan las referencias bibliográficas consultadas que hicieron posible la elaboración de este trabajo.

Capítulo 5: corresponde al glosario de términos, detallando el significado de las palabras usadas en el proyecto.

Capítulo 6: se tiene los anexos, dentro de este apartado se dan a conocer la documentación elaborada en base a la norma ISO 9001:2015 de la empresa R&M Grúas Torre, tales como: Política y Objetivos de calidad; procedimiento de mantenimiento: de compras y de selección de proveedores; los formatos diseñados para un mejor control del procedimiento.

RESUMEN

El presente trabajo se ha realizado con el fin de diseñar un sistema de gestión de calidad para la PYME R&M Grúas Torre S.R.L. para el proceso de mantenimiento de grúas torre que la empresa viene brindando a sus clientes.

El diseño de SGC se elabora con el objeto de brindar un mejor servicio a los clientes de la organización; los documentos y registros presentes en este trabajo se establecieron de acuerdo a los requisitos que exige la norma ISO 9001:2015 para una mejor satisfacción del cliente.

ABSTRACT

This work has been done in order to design a quality management system for SMEs R&M Grúas Torre S.R.L. for the process of maintenance of tower cranes that the company is providing to its customers.

The QMS design is elaborated with the aim of providing a better service to the organization's customers; the documents and registrations in this work were established according to the requirements of ISO 9001: 2015 for better customer satisfaction.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
INTRODUCCIÓN	IV
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
ÍNDICE	VIII
CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA	1
1.1. Antecedentes de la empresa.....	2
1.2. Logo de la empresa.....	2
1.3. Perfil de la empresa.....	3
1.4. Actividades de la empresa.....	3
1.4.1. Misión.....	5
1.4.2. Visión.....	5
1.5. Organización actual de la empresa.....	5
CAPÍTULO II: REALIDAD PROBLEMÁTICA	6
2.1. Descripción de la realidad problemática.....	7
2.2. Análisis del problema.....	7
2.3. Objetivo del problema.....	8
2.3.1. Objetivo principal.....	8
2.3.2. Objetivos específicos.....	8
CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL PROYECTO	9
3.1. Grúa torre.....	10
3.1.1. Partes de una grúa torre.....	12
3.1.2. Partes principales de una grúa torre.....	13
3.1.3. Mecanismos de una grúa torre.....	19
3.1.3.1. Mecanismo de elevación.....	19
3.1.3.2. Mecanismo de orientación.....	20
3.1.3.3. Mecanismo de distribución.....	22
3.1.3.4. Mecanismo de traslación.....	22
3.1.4. Tipos de grúa torre.....	23
3.1.4.1. Por su movilidad.....	23

3.1.4.2. Por su giro	25
3.1.4.3. Por su pluma.....	25
3.2. Contactor.....	26
3.2.1. Clasificación.....	27
3.2.2. Categorías de contactores electromagnéticos	27
3.2.2.1. Categoría AC-1	27
3.2.2.2. Categoría AC-2.....	27
3.2.2.3. Categoría AC-3.....	28
3.2.2.4. Categoría AC-4.....	28
3.3. ¿Qué es mantenimiento?	29
3.3.1. Tipos de mantenimiento.....	29
3.4. ¿Qué es ISO?	30
3.5. ISO 9001	31
3.5.1. sistema de gestión de la calidad	32
3.5.2. Enfoque basado en procesos.....	34
3.5.3. Ciclo PHVA	35
3.5.4. Estructura de la norma ISO 9001:2015.....	36
3.5.5. Requisitos más importantes de ISO 9001:2015.....	37
3.5.5.1. Documentos obligatorio del SGC.....	37
3.5.5.2. Registros obligatorios del SGC.....	38
3.6. Planificación del sistema de gestión de calidad	40
3.6.1. Creacion de puestos de trabajo	40
3.6.2. Definición de política de calidad, objetivos de calidad, planeación y mejora del SGC	42
3.6.3. Establecimiento del mapa de procesos de la organización.....	42
3.6.4. Establecimiento del procedimiento de mantenimiento de grúas torre.....	42
3.6.5. Descripción del procedimiento	44
3.6.6. Frecuencia de reemplazo de contactor	46
3.6.7. Establecimiento del procedimiento de compra.....	48
3.7. Conclusiones.....	51
3.8. Recomendaciones.....	52
CAPÍTULO IV: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
CAPÍTULO V: GLOSARIO DE TÉRMINOS	56
CAPÍTULO VI: ANEXOS.....	59

ANEXO A: Índice de gráficos	60
ANEXO B: Índice de fotos	61
ANEXO C: Índice de tablas	62
ANEXO D: Política De Calidad	63
ANEXO E: Objetivos De La Calidad	64
ANEXO F: Planificación y mejora del SGC	65
ANEXO G: Procedimiento de mantenimiento	67
ANEXO H: Procedimiento de compra.....	75
ANEXO I: Manual descriptivo de puestos.....	80
ANEXO J: Procedimiento de selección y evaluación de proveedores.....	85
ANEXO K: Formatos	88
ANEXO K.1: Formato de cotización	88
ANEXO K.2: Formato de solicitud de materiales	89
ANEXO K.3: Formato de informe	90
ANEXO K.4: Formato de certificado de operatividad	91
ANEXO L: Herramientas y equipos necesarios en almacén	92
ANEXO M: Especificaciones de materiales y repuestos	100

CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

R&M GRÚAS TORRE SRL. Es una compañía joven, respaldada por la experiencia y currículum de su fundador, el cual ha laborado y ejecutado proyectos electromecánicos en diversos tipos de industria.

Se especializan en grúas torre. Ahora con respaldo de COMANSA en venta y alquiler de la misma.

Brindan servicios en el área de electricidad, mecánica, automatización y control. Es una empresa peruana con personal ampliamente capacitado para el manejo correcto y confiable de montajes, electromecánica y otros equipos industriales, servicios como renta, montaje y reparación de grúas torre, así como reparaciones y montajes de elevadores.

1.2. LOGO DE LA EMPRESA

Figura 1: Logotipo de la Empresa



Fuente: <http://rmgruastorre.com/>

1.3. PERFIL DE LA EMPRESA

La empresa se especializa en trabajos de mantenimiento, reparación y montaje de grúas torre. La amplia experiencia en este campo hace posible que seamos una de las pioneras en ofrecer servicios de primer nivel a la exigencia de los clientes.

1.4. ACTIVIDADES DE LA EMPRESA

GRÚAS TORRE

- Montaje y reparación de Grúas torre con el equipo profesional.
- Alquiler de grúas torre a nivel nacional. Mantenimiento, montaje - desmontaje y reparación de grúas torre.
- Recambios para grúa torre: Motores de carro, motores de elevación, motores de giro, reductores de giro, reductores de elevación, reductores de carro, bobinas de freno, discos de freno, cables eléctricos , bulones, tramos de grúa torre, ruedas de carro, tramo de anclaje.
- Asesoramiento gratuito y respuesta a todas sus dudas.

AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL

R&M le ofrece soluciones en todos los ámbitos de la automatización industrial, utilizando las más modernas herramientas de hardware y software disponibles en el mercado.

Nos ocupamos de la modernización y reorganización de sus instalaciones, y presentamos soluciones tanto sectoriales como ampliadas, pensadas para cubrir todas las necesidades que surgen durante el proceso de producción.

Ofrece:

- Provisión de soluciones integrales para la automatización de procesos.
- Sistemas de control a distancia.
- Sistemas de accionamiento, control y mando de procesos industriales.

- Sistemas de accionamiento neumático y electro neumáticos.
- Programación e Instalación de controladores programables.
- Construcción de tableros de control eléctrico, automatización, control de procesos y señalización.
- Telecomandos para accionamiento de motores.
- Mejoras del factor de energía para ahorros en electricidad.
- Diseño eléctrico e Instalación eléctrica de edificios.
- Formación del personal y asistencia técnica.

DESARROLLO DE PROYECTOS ELECTROMECAÑICOS

- Diseño y elaboración de proyectos eléctricos de media tensión: sistema de utilización en media tensión, red aérea y red subterránea, estudios de flujo de carga, cortocircuito y coordinación de protección.
- Diseño y elaboración de proyectos eléctricos de baja tensión y corrientes débiles para plantas industriales y mineras.
- Estudios de calidad de energía, compensación reactiva, ahorro de energía, diseño de CCM, diseño de sistemas de automatización con plc en plantas industriales, diseño sistemas de puesta a tierra.

MONTAJES ELECTROMECAÑICOS

- Montaje y mantenimiento de subestaciones en media y alta tensión.
- Montaje e instalación de celdas eléctricas de protección y medición en media tensión.
- Montaje e Instalación de CCM.
- Montaje electromecánico en plantas industriales (bandejas eléctricas, tuberías PVC y conduit, etc.)
- Construcción, mantenimiento y medición del sistema de puesta a tierra (malla y pozos a tierra).
- Retrofit de interruptores y seccionadores de media y alta tensión.
- Mantenimiento y/o reparación de seccionadores, interruptores en media y alta tensión.
- Asistencia técnica y puesta en servicio.

VENTA Y ALQUILER GRUAS TORRE COMANSA

Tabla 1: Características de grúas torre Comansa para alquiler y/o venta

Equipo	Largo Pluma (m)	Kg en Punta	Carga Max. (Kg)	AUTO ESTABLE
NT-40/100	40	1.000	2.000	38 M
5 LC 5010	50	1.000	5.000	38 M
16 LC 18	66.9	1.950	8.000	46.7M

Fuente: <http://rmgruastorre.com/ventas.php>

1.4.1. MISIÓN

Brindar servicios de ingeniería eléctrica y mecánica, tales como diseño, instalación, mantenimiento y automatización de sistemas y equipos electromecánicos a la industria nacional, teniendo siempre como norte la calidad del trabajo a realizar y la satisfacción total del cliente.

1.4.2. VISIÓN

Ser una empresa integrada a nuestros clientes que satisfaga sus necesidades en cuanto a soporte técnico y accesorios de equipo pesado se refiere. Para ello contamos con:

- Asesoría profesional en la selección de equipo adecuado a cada necesidad.
- Personal capacitado para el manejo correcto y confiable de equipos.

1.5. ORGANIZACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Figura 2: Organización actual de la Empresa



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II: REALIDAD PROBLEMÁTICA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Muchas pymes en la actualidad brindan servicios a terceros de forma empírica y en una sociedad en la que el orden y control es primordial para una organización de gran envergadura; es necesario tener controles, documentos, procedimientos que describan y aseguren el buen servicio brindado al cliente.

En la actualidad la pyme R&M Grúas Torre S.R.L. no tiene un sistema de gestión de calidad bien definido, la documentación y la compras necesarias para realizar el proceso de mantenimiento se realiza de manera arbitraria, esto repercute en la confianza con el cliente y opte por buscar otras empresas que cumpla con sus requerimientos. Esto hace que la organización pierda presencia en el mercado e impide que alcance el nivel competitivo a la par con empresas más sólidas.

2.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

A falta de un sistema gestión de calidad, muchos de los clientes no ven reflejado la profesionalidad con la que la empresa R&M Grúas Torre brinda servicios y esto tiene un efecto negativo en el prestigio de la organización.

En la actualidad la empresa viene afrontando una crisis, razón por la cual en la organización solo está presente el Gerente y el Jefe de Operaciones. Para que un sistema de gestión de calidad pueda establecerse es necesario que haya personas contratadas laborando a tiempo completo que ayuden a manejar el o los procedimientos respectivos que se elaborarán en este proyecto, cada una de ellos desarrollando una tarea específica acorde al sistema de gestión de calidad.

Establecer un sistema de gestión de calidad en el proceso de mantenimiento asegura que toda la organización se vea comprometida con el procedimiento, esto con el fin de causar un impacto positivo a la satisfacción del cliente.

2.3. OBJETIVO DEL PROBLEMA

2.3.1. OBJETIVO PRINCIPAL

Mejorar el proceso de mantenimiento de grúa torre que la empresa R&M Grúas Torre S.R.L. brinda a sus clientes.

2.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Elaborar un sistema de gestión de calidad basado en los requisitos de la norma ISO 9001:2015
- Elaborar los documentos necesarios del Sistema de Gestión de Calidad que permitan, en el futuro, su implementación y certificación en calidad.
- Mejorar la competitividad de la empresa teniendo un mayor control de los procedimientos para la realización de mantenimiento de grúas torre.

CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. GRÚA TORRE

Una grúa torre, es un equipo o máquina de funcionamiento electromecánico o hidráulico con un eje vertical giratorio y un brazo con varias poleas, que sirve para levantar pesos y llevarlos de un punto a otro, dentro del círculo que el brazo describe. (Cartes Cossio, 2004, pág. 1)

Figura 3: Grúa torre



Fuente: <http://www.lineaprevencion.com/ProjectMiniSites/IS41/html/cap-1/cap5.htm>

Otra definición es que se trata de un tipo de grúa empleada para la elevación y transporte de cargas, por medio de un gancho suspendido de un cable, en un radio de varios metros, a todos los niveles y en todas direcciones. Está constituida esencialmente por una torre metálica, un brazo horizontal

giratorio, y los motores de orientación, elevación y distribución o traslación de la carga. (Cartes Cossio, 2004, pág. 1)

Según Miguel Angel Menendez Gonzales (2016) una grúa es un “aparato de elevación de funcionamiento discontinuo, destinado a elevar y distribuir en el espacio las cargas suspendidas de un gancho o cualquier otro accesorio de aprehensión” (pág. 23) y este a su vez está suspendido de un carro en la pluma y se desplaza a través de la misma (Menéndez Gonzáles, 2016).

El autor califica a la grúa torre como un tipo de grúa más, indicando sus diferencias con las del resto en el diseño particular que posee, así pues “una grúa torre es una grúa pluma orientable en la que el soporte giratorio de la pluma se monta sobre la parte superior de una torre vertical, cuya parte inferior se une a la base de la grúa”. (Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 23)

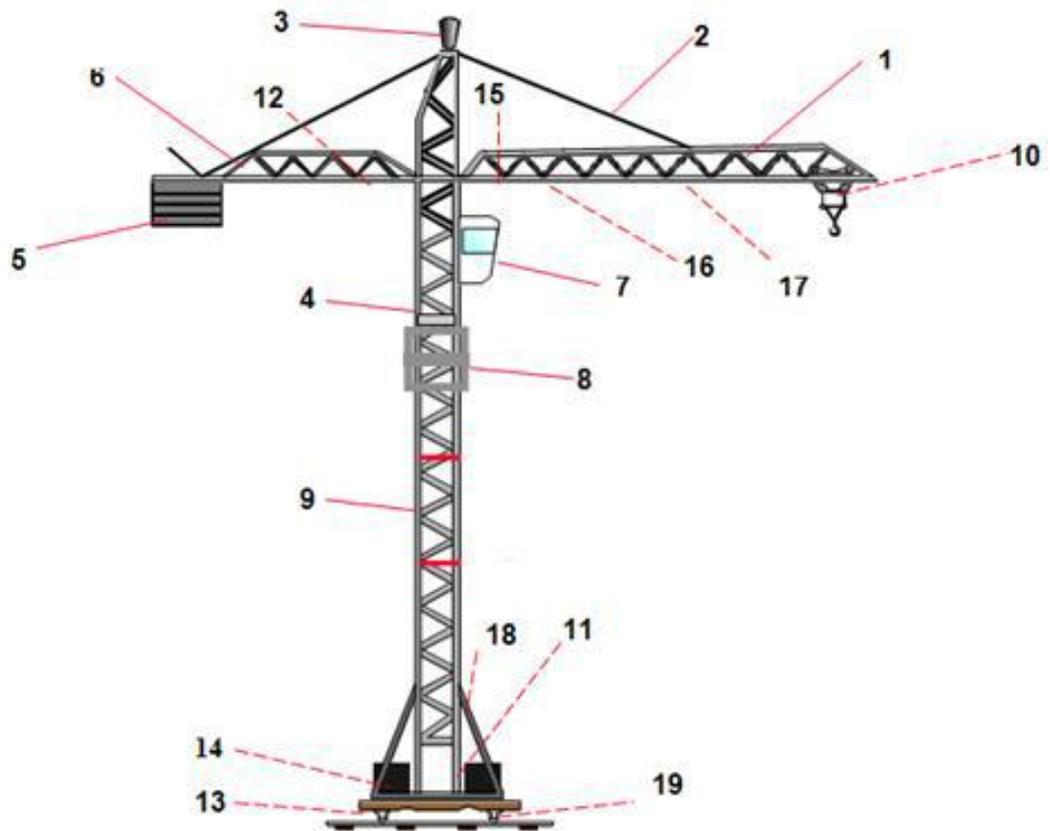
La capacidad de carga que tenga una grúa torre es variable, pues está basada en el equilibrio de la carga con los contrapesos, ubicados en un extremo del brazo giratorio, siendo la torre el eje de equilibrio. (Cartes Cossio, 2004, pág.1)

En la industria de la construcción-edificación, este tipo de grúa constituye un medio vital a cuyo alrededor gira toda la obra. Define el ritmo de trabajo y es el medio más universal empleado para el manejo de cargas y materiales, dejándolos con precisión en el lugar requerido. (Cartes Cossio, 2004, pág. 1)

3.1.1. PARTES DE UNA GRÚA TORRE

A continuación se enumera las partes de una torre grúa:

Figura 4: Partes de una grúa torre



Fuente: (Ochoa Barros, 2011, pág. 2)

1. Pluma
2. Tensores
3. Cabeza de torre
4. Corona de giro
5. Contrapeso superior o maleta aérea
6. Contra pluma
7. Cabina de mando
8. Tramo deslizante
9. Tronco intermedio
10. Gancho y carro
11. Tramo basal
12. Motor de elevación
13. Chasis

14. Lastre basal
15. Motor de giro
16. Motor de carro
17. Cable de carro
18. Diagonales
19. Mecanismos (hainche, carro, giro, y traslación) (Ochoa Barros, 2011, pág. 1 y 2)

3.1.2. PARTES PRINCIPALES DE UNA GRÚA TORRE

La grúa torre está conformada por diversas secciones, las cuales son fundamentales para realizar los trabajos en la construcción de una edificación. Estas partes son:

Motores: la grúa torre suele estar equipada con cuatro motores eléctricos que cumplen diversas funciones: el motor de distribución provee el movimiento del carro a lo largo de la pluma, el motor de elevación consigue el movimiento vertical de la carga, mientras que el motor de orientación consigue el giro de 360 grados del equipo. A su vez, el motor de traslación permite el movimiento de la grúa. (Constructivo, 2016)

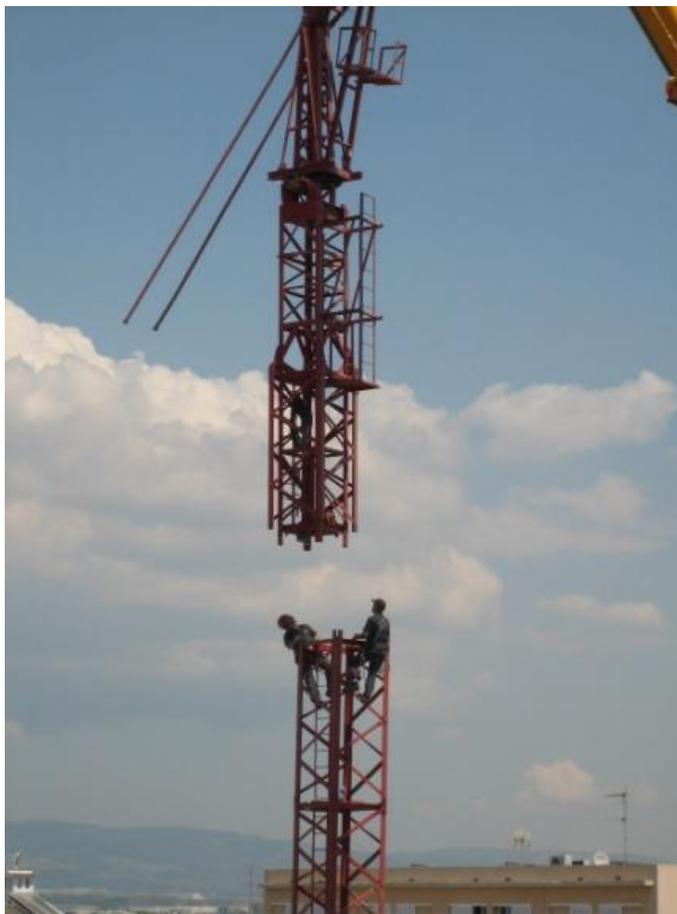
Foto 1: Motor de orientación



Fuente: (Navarrete Garcia, 2014, pág. 8)

Mástil: esta parte de la grúa es muy importante ya que le da al equipo una altura suficiente. El mástil está conformado por unos módulos de celosía que trabajan en la función del transporte de la grúa. En esta área se ubica la zona giratoria que aporta a la máquina un movimiento horizontal de 360 grados, y se encuentra en la parte superior del mástil. Aquí también se puede encontrar una cabina en donde el operario manejará la grúa. Asimismo, para el acceso de operarios dispone de una escala metálica fijada a la estructura. (Constructivo, 2016)

Foto 2: Unión de tramos del mástil



Fuente: (Navarrete Garcia, 2014, pág. 9)

Para su montaje se unen los módulos mediante tornillos, llegando todos unidos a la altura proyectada. Su forma y dimensión varían según las características necesarias de peso y altura. (Constructivo, 2016)

Flecha: esta estructura metálica, de sección normalmente triangular y también conocida con el nombre de pluma, tiene la función de que el equipo tenga el rango y alcance necesario para transportar la carga, ostentando una estructura giratoria que facilita el transporte. También posee un cable fijador a lo largo de la flecha en el cual el trabajador podrá sujetar la argolla del cinturón de seguridad para realizar su mantenimiento y revisión. (Constructivo, 2016)

Foto 3: Flecha de grúa torre



Fuente: <https://arquigrafico.com>

La forma y dimensión de la flecha varía según las características necesarias de peso y longitud que se le hayan configurado. (Constructivo, 2016)

Contra flecha: esta parte del equipo está acoplada al mástil de la grúa torre en la zona opuesta a la unión con la flecha, su distancia puede oscilar de 30 a 35% de la longitud de la pluma, contando con una pasarela, conformada por una base robusta integrada por diversos perfiles metálicos que facilita el paso del trabajador desde el mástil hasta los contrapesos, los cuales se ubican al final de este implemento. Las secciones de los perfiles dependerán de los contrapesos que se van a colocar.

Foto 4: Contra flecha, contrapeso y cabina de una grúa torre



Fuente: <http://saragruablogger.blogspot.pe/2011/09/contraflecha.html>

Cabina: es el recinto donde el operador conduce la grúa y efectúa las maniobras. Allí se ubica todo el control de mando de la máquina. (Constructivo, 2016)

Contrapeso: la función principal de este implemento es estabilizar la grúa, tanto cuando está en funcionamiento como cuando está en reposo. Lo conforman estructuras de concreto, colocadas de tal forma que logran estabilizar la inercia y el peso que se produce en la flecha grúa. Tanto estos bloques como los que forman el lastre deben de llevar identificado su peso de forma legible e indeleble. (Constructivo, 2016)

Lastre: esta parte se encarga de estabilizar la máquina frente al viento y al peso que puede trasladar, estando compuesta por diversas piezas de concreto establecidas en la base de la grúa o por una zapata enterrada. (Constructivo, 2016)

Foto 5: Lastre de grúa torre (zapata enterrada)



Fuente: <http://gruaspotain.mforos.com>

Carro: esta sección se encarga de soportar el peso de la carga. Es metálico y se desplaza en la misma dirección de la flecha a través de unos carriles que esta posee, dándole maniobrabilidad al equipo. (Constructivo, 2016)

Cable: el cable es el implemento más sensible y delicado de la grúa torre, por ello, para que tenga un rendimiento adecuado, es necesario que cumpla un correcto mantenimiento ya que debe de estar perfectamente tensado para que no se entrecruce al momento de enrollarlo en el tambor, de lo contrario produciría aplastamientos. (Constructivo, 2016)

Gancho: el implemento sujeta la carga a través de los cables. Posee un dispositivo con una fácil entrada de las eslingas y estrobos que automáticamente retiene los cables, impidiendo su salida. (Constructivo, 2016)

Foto 6: Carro, gancho y cable de grúa torre



Fuente: <https://sp.depositphotos.com>

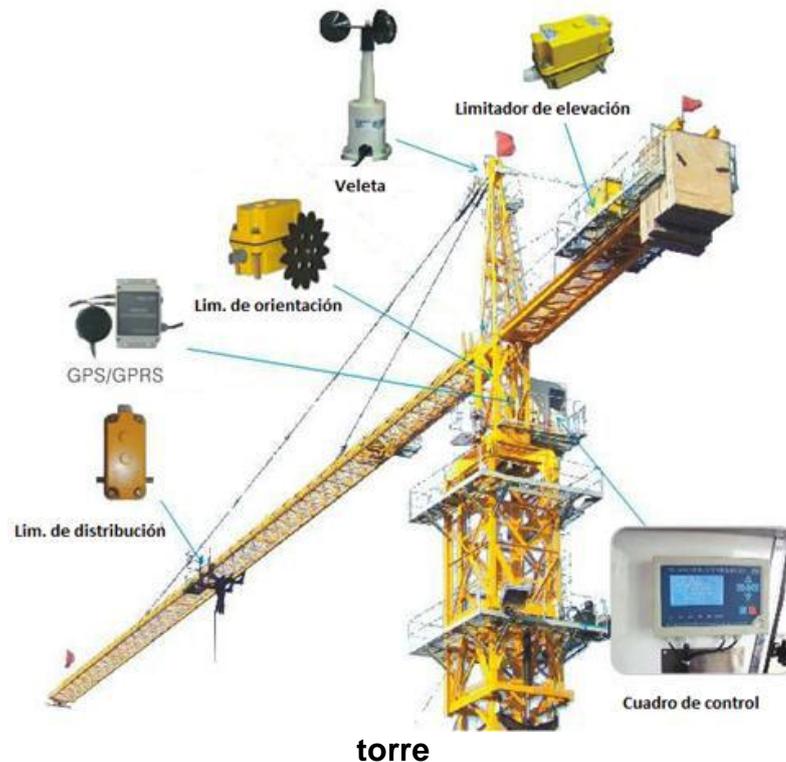
Indicadores de longitud, ángulo y radio: estos implementos están ubicados en la cabina del operador de las grúas que cuentan con pluma telescópica. Le permite al operario la lectura de la longitud, ángulo y radio de la pluma durante las acciones de trabajo. (Constructivo, 2016)

Anemómetro: se encarga de medir la velocidad del viento. En cuanto detecta un exceso fuera del permitido para el rango de la grúa produce una señal intermitente acústica y visual de aviso pero no corta la conexión de los movimientos de la unidad. (Constructivo, 2016)

Captador de ocupación del asiento del operador: es un equipo de seguridad que impide la activación por error de cualquier dispositivo de la grúa. (Constructivo, 2016)

Interruptor fin de carrera del cabrestante: se encarga de desconectar el movimiento de descenso del gancho de la pluma cuando a este solo le quedan tres vueltas en el tambor de cable. (Constructivo, 2016)

Foto 7: Limitadores, anemómetro y centro de control de una grúa



Fuente: Navarrete Garcia, 2014, Pág. 11

3.1.3. MECANISMOS DE UNA GRÚA TORRE

Los mecanismos son el conjunto de dispositivos que permiten realizar cada uno de los movimientos de la grúa.

Es imposible explicar un mecanismo general que explique lo que sucede en cada una de las grúas. A continuación se mencionan los mecanismos más habituales en las obras. (Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 156)

3.1.3.1. MECANISMO DE ELEVACIÓN

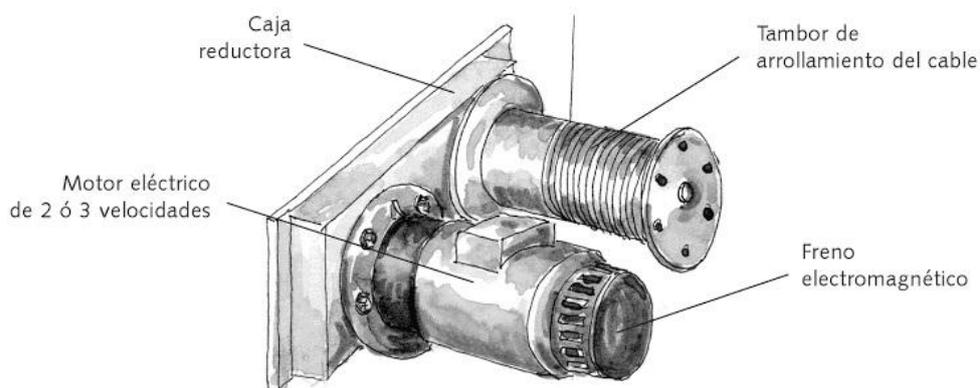
Es el mecanismo principal de una grúa. Consta de un motor conectado a una caja reductora, cuyo eje de salida va unido a un

tambor ranurado en el que se enrolla y desenrolla el cable de elevación. (Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 156)

La relación entre el número de vueltas del motor y la velocidad del cable está mediatizada o controlada por la reductora. Se puede hacer una aproximación afirmando que la velocidad de rotación de estos motores suele oscilar entre 1500 y la 3000 revoluciones por minuto (rpm), con lo que se consiguen una velocidades de elevación entre 20 m/min y 40 m/min. (Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 156)

Es importante resaltar la presencia del freno electromagnético, que es un dispositivo de seguridad que evita la caída de la carga en aquellas situaciones en que se interrumpe el suministro eléctrico. (Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 156)

Figura 5: Mecanismo de elevación



Fuente: Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 156

3.1.3.2. MECANISMO DE ORIENTACIÓN

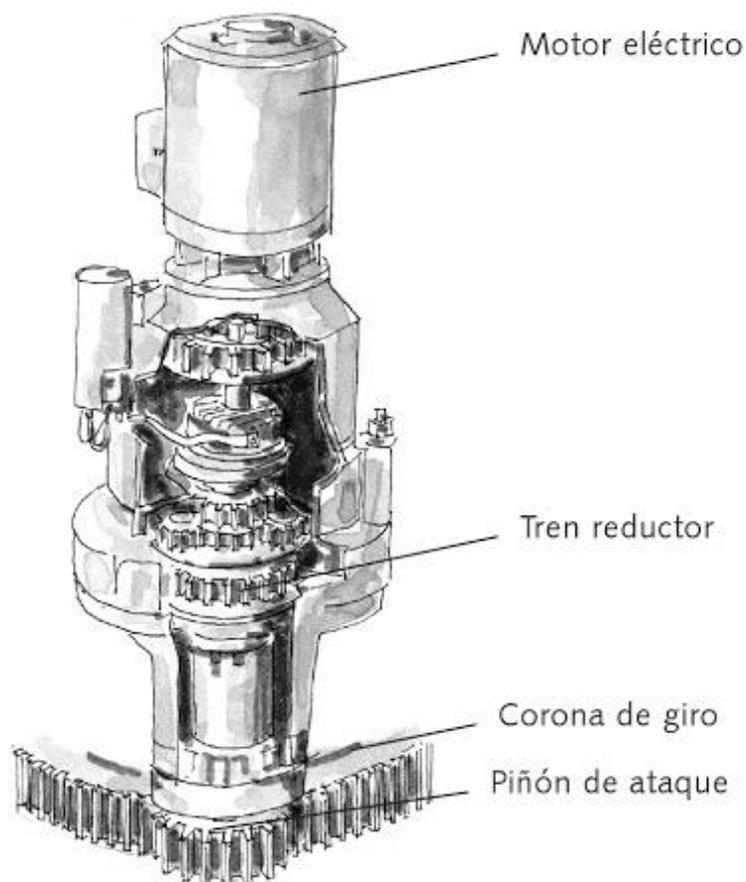
Es el mecanismo encargado de hacer girar la pluma, contrapluma y plataforma giratoria en un plano horizontal alrededor del mástil o torre. (Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 157)

Este mecanismo, básicamente, lo compone un motorreductor asociado a un reductor que conecta, a su vez, con una corona dentada de orientación. (Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 157)

Analizando con mayor detalle se tiene un motor eléctrico cuya velocidad de giro más habitual ronda los 1500 rpm; y un reductor planetario de alto poder de reducción, el cual suele llevar asociado un ralentizador que regula la potencia del motor, consiguiendo así una velocidad progresiva tanto en el arranque como en la parada. Encontramos, también, un freno electromecánico que actúa una vez haya parado el giro. Y la salida de todo este conjunto motor en un piñón de ataque esta actúa sobre la corona de giro. (Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 157)

Para hacerse una idea del poder de reducción del reductor planetario basta con tener en cuenta que pasa, aproximadamente, de las 1500 rpm del motor a una velocidad de giro de la pluma de entre 0.8 y 1.2 rpm, en la mayoría de las grúas. (Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 157)

Figura 6: Mecanismo de orientación



Fuente: Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 157

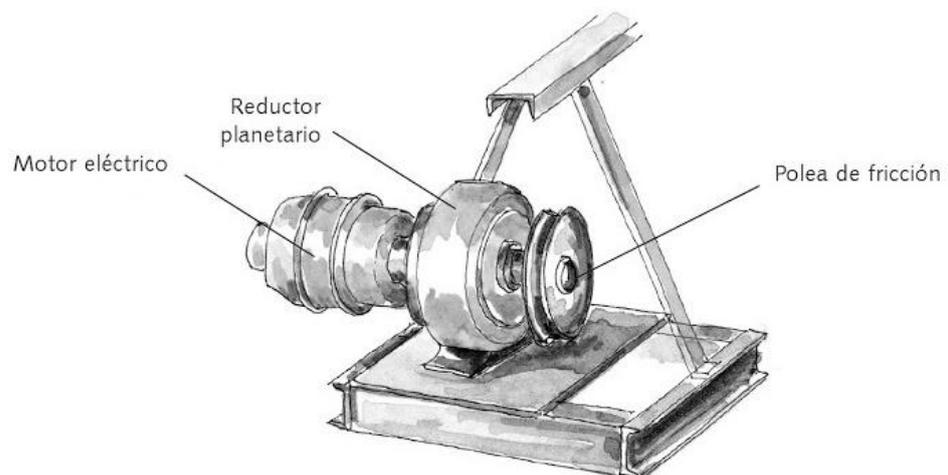
3.1.3.3. MECANISMO DE DISTRIBUCIÓN

Es un mecanismo muy similar al de elevación, solo que más pequeño. En este caso con arrollamiento del cable en un pequeño tambor o con una polea de fricción, de forma que lo que logramos no es recoger y soltar cable, sino desplazar el carro a lo largo de la pluma. (Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 157)

Este mecanismo, que se suele colocar en el primer tramo de la pluma consta de un motor eléctrico, que puede tener una o dos velocidades en la mayoría de las grúas, el cual gira a una velocidad de comprendida entre 1500 y 3000 rpm, una reductora y el pequeño tambor o la polea de fricción. (Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 157)

La velocidad de distribución ronda los 35 m/min en el caso de que los motores tengan una única velocidad y si son de dos velocidades, estas están entre 15 m/min y los 50 m/min. (Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 158)

Figura 7: Mecanismo de distribución



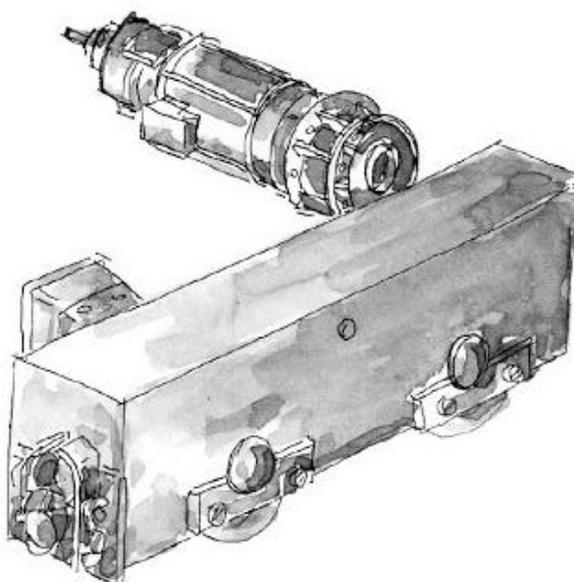
Fuente: Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 158

3.1.3.4. MECANISMO DE TRASLACIÓN

Este es un mecanismo opcional compuesto por uno o dos motores con un tren reductor que ataca directamente a las ruedas motrices de la base de traslación. (Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 158)

Si la traslación se realiza por medio de dos motores, estos actúan sobre dos bogies o rodámenes opuestos por una diagonal de la base. Los fabricantes que optan por utilizar un único motor han de conectar este, por medio de un sistema de transmisión, al bogie opuesto al que lleva el motor, teniendo así un sistema de dos bogies motrices y dos conducidos (al igual que en los coches, tenemos dos ruedas motrices y dos directrices o conducidas) (Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 158)

Figura 8: Mecanismo de traslación



Fuente: Menéndez Gonzáles, 2016, pág. 158

3.1.4. TIPOS DE GRÚA TORRE

Existen diferentes tipos de grúas torre en el mercado mundial. En el Perú solo se usan algunas de éstas. Dentro todos los tipos existentes, se puede hacer una división dependiendo de su movilidad, pluma, forma de giro y forma de montaje. (Cuzcano Risco, 2014, pág. 13)

3.1.4.1. POR SU MOVILIDAD

- Fijas

La grúa se encuentra estática en un punto. Esta puede ser empotrada o apoyada con un lastre. Las primeras son las más usadas por la gran capacidad de carga que ahora se necesita a los extremos

de la grúa. Sin embargo, el segundo también es usado, pero en menor cantidad por el espacio que ocupa en su base. (Cuzcano Risco, 2014, pág. 13)

Empotradas: en el momento del empotrado se deben de tener en cuenta las instalaciones enterradas. En muchos de los casos los pies de empotramiento vienen fijados al primer cuerpo. Para el montaje del mismo se necesitan un camión grúa para el transporte y descarga del mismo. En el vaciado de la zapata se debe de tener en cuenta la verticalidad del mismo cuerpo, así como también del diseño de concreto que lo determina el calculista. (Cuzcano Risco, 2014, pág. 13)

Apoyadas: son grúas torre que tienen un lastre que usan bloques de concreto, las cuales son diseñadas de acuerdo a la ficha técnica del proveedor de grúas. (Cuzcano Risco, 2014, pág. 13)

- Móviles

Son las grúas con capacidad de traslación de un punto a otro mediante su propio motor y carro o mediante un carril. No tan usadas en obras de construcción. Más utilizadas en puertos y plantas de industriales. (Cuzcano Risco, 2014, pág. 14)

- Trepantes.

Es un sistema de montaje que permite que la grúa obtenga mayor autonomía, desplazándose en el interior de la obra. En un inicio se debe de realizar el montaje con una grúa telescópica por el mayor peso que tiene una de sus piezas: la tornamesa. Es muy útil para edificaciones altas. El desmontaje del mismo es lento y se hace con una grúa Derrick en donde la pieza de mayor peso es de 600 kg. (Cuzcano Risco, 2014, pág. 14)

3.1.4.2. POR SU GIRO

- Giro en la Base

Son todas las grúas torre en donde su giro parte desde la base. La desventaja del uso de estas es que su altura es limitada. (Cuzcano Risco, 2014, pág. 14)

- Giro en la parte superior

El uso de este tipo de grúas torre es más frecuente en el mercado nacional e internacional. El giro en esta ubicación es la más óptima ya que puede trabajar sin problemas a cualquier altura. (Cuzcano Risco, 2014, pág. 14)

3.1.4.3. POR SU PLUMA

- Pluma Horizontal

Son todas las grúas tradicionales que cuentan con un mástil y cables tensores que soportan la pluma y contrapluma. (Cuzcano Risco, 2014, pág. 14)

- Pluma Abatible

Estas grúas son una de las más caras antes de las trepadoras horizontales. Sin embargo, es compensado por la gran utilidad en lugares estrechos y en zonas donde no puede haber interferencias entre otras grúas. La capacidad de esta grúa es el trabajo en ángulos de 15° y 70°. (Cuzcano Risco, 2014, pág. 15)

- Articulada

Este tipo de grúas tienen la capacidad de la variación de su geometría. Esto es ventajoso para lugares de obra en donde se tienen diferentes obstáculos por otras grúas o por estructuras en terrenos colindantes. (Cuzcano Risco, 2014, pág. 15)

- Topless o Flat top

Se sabe que el mástil de la grúa torre tiene gran altura, por lo que el uso de este tipo de grúas en obras donde se utiliza bastante maquinaria se ve reflejada en su totalidad. La ventaja es que también se reducen costos y tiempos en el montaje. (Cuzcano Risco, 2014, pág. 15)

3.1.4.4. POR SU FORMA DE MONTAJE

- Telescopable

Son grúas torre en donde sus cuerpos varían en altura y en dimensión. Estas tienen que ser transportadas con alguna unidad de transporte y montadas con una grúa secundaria. (Cuzcano Risco, 2014, pág. 15)

- Automontable

Son muy útiles para edificaciones de pequeña altura y cargas ligeras. Aún están en uso, pero van desapareciendo por algunas innovaciones en este tipo de maquinaria. (Cuzcano Risco, 2014, pág. 15)

- Autotrepante

Es una grúa que tiene la capacidad de aumentar su autonomía por su propia cuenta. Los esfuerzos de carga horizontal y también vertical son transmitidos al edificio a través de arriostres que son especificados en la ficha técnica (Cuzcano Risco, 2014, pág. 15).

3.2. CONTACTOR

Un contactor es un dispositivo con capacidad de cortar la corriente eléctrica de un receptor o instalación con la posibilidad de ser accionado a distancia, que tiene dos posiciones de funcionamiento: una estable o de reposo, cuando no recibe acción alguna por parte del circuito de mando, y otra inestable, cuando actúa dicha acción. (Electrómecánica, s.f.)

3.2.1. CLASIFICACIÓN

- **CONTACTORES ELECTROMAGNÉTICOS.** Su accionamiento se realiza a través de un electroimán.
- **CONTACTORES ELECTROMECAÑICOS.** Se accionan con ayuda de medios mecánicos.
- **CONTACTORES NEUMÁTICOS.** Se accionan mediante la presión de un gas.
- **CONTACTORES HIDRÁULICOS.** Se accionan por la presión de un líquido. (Electrómecánica, s.f.)

3.2.2. CATEGORÍAS DE CONTACTORES ELECTROMAGNÉTICOS

Las categorías de empleo normalizadas fijan los valores de corriente que el contactor debe establecer o cortar. (Schneider Electric, pág. 159)

Dependen:

- De la naturaleza del receptor controlado: motor de jaula o de anillos, resistencias. (Schneider Electric, pág. 159)
- De las condiciones en las que se realicen los cierres y las aperturas: motor lanzado o calado o en curso de arranque, inversión del sentido de la marcha, frenado a contracorriente. (Schneider Electric, pág. 159)

3.2.2.1. CATEGORÍA AC-1

Se aplica a todos los aparatos de uso de corriente alterna (receptores), cuyo factor de potencia es al menos igual a 0,95 ($\cos \phi \geq 0,95$). (Schneider Electric, pág. 159)

3.2.2.2. CATEGORÍA AC-2

Esta categoría rige el arranque, el frenado a contracorriente y la marcha "a sacudidas" de los motores de anillos. (Schneider Electric, pág. 159)

- En el cierre, el contactor establece la corriente de arranque, aproximadamente 2,5 veces la corriente nominal del motor. (Schneider Electric, pág. 159)
- En la apertura, deberá cortar la corriente de arranque, con una tensión igual a la tensión de la red. (Schneider Electric, pág. 159)

3.2.2.3. CATEGORÍA AC-3

Se aplica a los motores de jaula en los que el corte se realiza con el motor lanzado. (Schneider Electric, pág. 159)

- En el cierre, el contactor establece la corriente de arranque, que es de 5 a 7 veces la corriente nominal del motor. (Schneider Electric, pág. 159)
- En la apertura, el contactor corta la corriente nominal absorbida por el motor; en ese momento, la tensión en las bornas de sus polos se acercará al 20% de la tensión de la red. El corte resulta sencillo. (Schneider Electric, pág. 159)

Ejemplos de utilización: todos los motores de jaula habituales: ascensores, escaleras mecánicas, cintas transportadoras, elevadores de cangilones, compresores, bombas, trituradoras, climatizadores, etc. (Schneider Electric, pág. 159)

3.2.2.4. CATEGORÍA AC-4

Esta categoría se aplica a las aplicaciones con frenado a contracorriente y marcha “a sacudidas” con motores de jaula o de anillos. (Schneider Electric, pág. 159)

El contactor se cierra bajo un pico de corriente que puede alcanzar de 5 a 7 veces la corriente nominal del motor. Al abrirse, corta esta misma corriente bajo una tensión tan elevada que la velocidad del motor se debilita. Esta tensión puede llegar a ser igual que la tensión de la red. (Schneider Electric, pág. 159)

El corte resulta brusco. (Schneider Electric, pág. 159)

Ejemplos de utilización: máquinas de impresión, máquinas de trefilar, elevadores, equipos de la industria metalúrgica. (Schneider Electric, pág. 159)

3.3. ¿QUÉ ES MANTENIMIENTO?

Se define habitualmente mantenimiento como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible, buscando la más alta disponibilidad y con el máximo rendimiento. (Sanzol Iribarren, 2010, pág. 8)

El mantenimiento industrial engloba las técnicas y sistemas que permiten prever las averías, efectuar revisiones, engrases y reparaciones eficaces, dando a la vez normas de buen funcionamiento a los operadores de las máquinas, a sus usuarios, y contribuyendo a los beneficios de la empresa. Es un órgano de estudio que busca lo más conveniente para las máquinas, tratando de alargar su vida útil de forma rentable para el usuario. (Sanzol Iribarren, 2010, pág. 8)

3.3.1. TIPOS DE MANTENIMIENTO

Tradicionalmente, se han distinguido cinco tipos de mantenimiento, que se diferencian entre sí por el carácter de las tareas que incluyen. (Sanzol Iribarren, 2010, pág. 10)

- **Mantenimiento Correctivo:** Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de los mismos. (Sanzol Iribarren, 2010, pág. 10)
- **Mantenimiento Preventivo:** Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno. Suele tener un carácter sistemático, es decir, se interviene aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener un problema. (Sanzol Iribarren, 2010, pág. 11)

- **Mantenimiento Predictivo:** Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, representativas de tal estado y operatividad. Para aplicar este mantenimiento, es necesario identificar variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía, etc.) cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo. Es el tipo de mantenimiento más tecnológico, pues requiere de medios técnicos avanzados, y en ocasiones, de fuertes conocimientos matemáticos, físicos y/o técnicos. (Sanzol Iribarren, 2010, pág. 11)
- **Mantenimiento Cero Horas (Overhaul):** Es el conjunto de tareas cuyo objetivo es revisar los equipos a intervalos programados bien antes de que aparezca ningún fallo, bien cuando la fiabilidad del equipo ha disminuido apreciablemente de manera que resulta arriesgado hacer previsiones sobre su capacidad productiva. Dicha revisión consiste en dejar el equipo a “cero horas” de funcionamiento, es decir, como si el equipo fuera nuevo. En estas revisiones se sustituyen o se reparan todos los elementos sometidos a desgaste. Se pretende asegurar, con gran probabilidad, un tiempo de buen funcionamiento fijado de antemano. (Sanzol Iribarren, 2010, pág. 11)
- **Mantenimiento En Uso:** es el mantenimiento básico de un equipo realizado por los usuarios del mismo. Consiste en una serie de tareas elementales (tomas de datos, inspecciones visuales, limpieza, lubricación, reapriete de tornillos, etc.) para las que no es necesario una gran formación, sino tan solo un entrenamiento breve. Este tipo de mantenimiento es la base del TPM (Mantenimiento Productivo Total). (Sanzol Iribarren, 2010, pág. 11)

3.4. ¿QUÉ ES ISO?

Es una red global de los principales estandarizadores del mundo. A través de sus miembros (los organismos nacionales de normalización de 163 países)

reúnen a expertos de todo el mundo para desarrollar Normas Internacionales (International Organization for Standardization, 1947).

3.5. ISO 9001

Todas las empresas, grandes o pequeñas, públicas o privadas, disponen en cierta medida de un sistema bajo el cual funcionan y desarrollan sus actividades para elaborar el producto o brindar sus servicios. Estos sistemas pueden ser formales o informales, documentados o no, y su nivel de eficiencia es el resultado directo del estado de estas condiciones. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010, pág. 9)

Está demostrado que las empresas más eficientes son aquellas que cuentan con un sistema formal y documentado, que les permite identificar perfectamente cada proceso o actividad y sus responsables, y establecer una metodología para detectar problemas o posibles problemas y sus causas, corregirlos para minimizar su impacto u ocurrencia o tomar acciones preventivas. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010, pág. 9)

En esencia, un SGC permite evaluar cómo y por qué se hacen las cosas. Con total seguridad podemos decir que muchas de las operaciones (requisitos) que especifican las normas son realizadas por las empresas desde un primer momento, cuando empiezan a funcionar, y sin haber implementado un SGC propiamente dicho. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010, pág. 9)

Esto denota la naturaleza y el espíritu de la Norma ISO 9001, la cual no pretende decir qué debe hacer la empresa y cómo lo debe hacer, sino más bien ayuda a cuestionar la manera en la que se hace cada actividad e instaura en el inconsciente de las personas y de la organización un estado permanente de reflexión sobre cómo realizarlas de una mejor manera. Esto es lo que se conoce como “proceso de mejora continua”. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010, pág. 9)

La razón principal por la que una empresa implementa un SGC es la confianza que le brinda al cliente o usuario de que trabaja con “calidad”. Otras razones son: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010, pág.9)

- Mejora el desempeño, coordinación y productividad.
- Se centra en los objetivos del negocio y en las expectativas de sus clientes.
- Logra y mantiene la calidad de su producto para satisfacer las necesidades implícitas y explícitas de sus clientes.
- Da confianza en que la calidad que se busca se está logrando y manteniendo.
- Da evidencia a los clientes y clientes potenciales de las capacidades de la organización.
- Abre nuevas oportunidades en el mercado o mantiene la participación en él.
(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010, págs. 9-10)

3.5.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Mateo C., (21 de Agosto de 2009). Un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) son una serie de actividades coordinadas que se llevan a cabo sobre un conjunto de elementos para lograr la calidad de los productos o servicios que se ofrecen al cliente, es decir, es planear, controlar y mejorar aquellos elementos de una organización que influyen en el cumplimiento de los requisitos del cliente y en el logro de la satisfacción del mismo.

Otra manera de definir un Sistema de Gestión de la Calidad, es descomponiendo cada una de sus palabras y definir las por separado:

Sistema: Conjunto de elementos que relacionados entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objetos (Real Academia Española, 2001).

Como ejemplo podemos citar los ecosistemas, los cuales están compuesto de varios elementos relacionados entre sí, tales como: Agua, clima, tierra y aire.

Gestión: Es la acción o efecto de hacer actividades para el logro de un negocio o un deseo cualquiera (Real Academia Española, 2001).

Mateo C., (21 de Agosto de 2009). De estas dos definiciones podemos concluir que un Sistema de Gestión de la Calidad son actividades empresariales, planificadas y controladas, que se realizan sobre un conjunto de elementos para lograr la calidad.

Mateo C., (21 de Agosto de 2009). Entre los elementos de un Sistema de Gestión de la Calidad, se encuentran los siguientes:

1. Estructura Organizacional
2. Planificación (Estrategia)
3. Recursos
4. Procesos
5. Procedimientos

Mateo C., (21 de Agosto de 2009). La Estructura Organizacional es la jerarquía de funciones y responsabilidades que define una organización para lograr sus objetivos. Es la manera en que la organización organiza a su personal, de acuerdo a sus funciones y tareas, definiendo así el papel que ellos juegan en la misma.

Mateo C., (21 de Agosto de 2009). La Planificación constituye al conjunto de actividades que permiten a la organización trazar un mapa para llegar al logro de los objetivos que se ha planteado. Una correcta planificación permite responder las siguientes preguntas en una organización:

- ¿A dónde queremos llegar?
- ¿Qué vamos hacer para lograrlo?
- ¿Cómo lo vamos hacer?
- ¿Qué vamos a necesitar?

Mateo C., (21 de Agosto de 2009). El Recurso es todo aquello que vamos a necesitar para poder alcanzar el logro de los objetivos de la organización (personas, equipos, infraestructura, dinero, etc)

Mateo C., (21 de Agosto de 2009). Los Procesos son el conjunto de actividades que transforman elementos de entradas en producto o servicio. Todas las organizaciones tienen procesos, pero no siempre se encuentran identificados. Los procesos requieren de recursos, procedimientos, planificación y las actividades así como sus responsables.

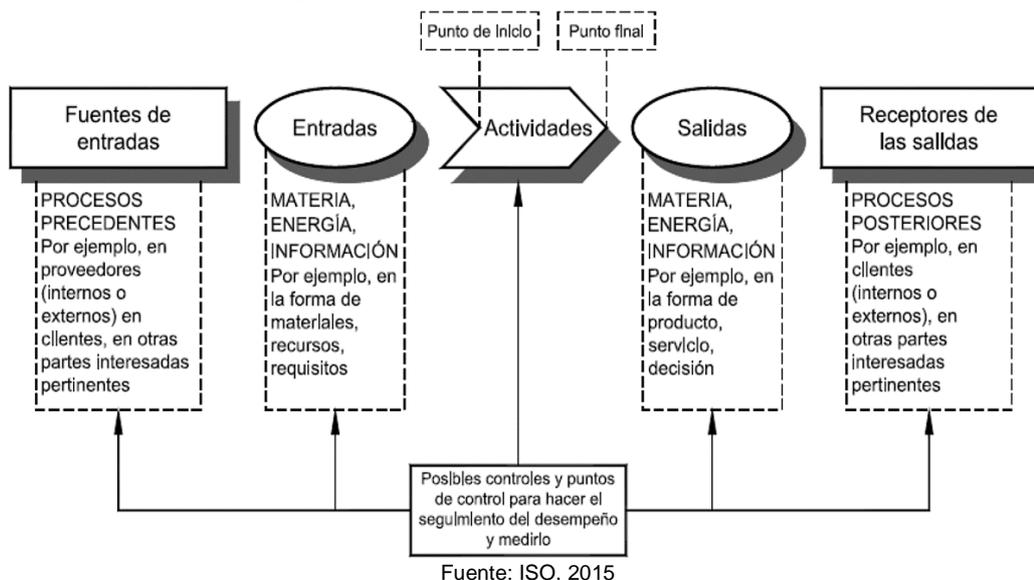
Mateo C., (21 de Agosto de 2009). Los Procedimientos son la forma de llevar a cabo un proceso. Es el conjunto de pasos detallados que se deben de realizar para poder transformar los elementos de entradas del proceso en producto o servicio. Dependiendo de la complejidad, la organización decide si documentar o no los procedimientos.

3.5.2. ENFOQUE BASADO EN PROCESOS

La norma NTC ISO 9001:2015 promueve el enfoque basado en procesos al sugerir el desarrollo y mejora del sistema de gestión de la calidad para cumplir los objetivos planteados por la organización y cumplir los requisitos de los clientes, este enfoque contempla la definición y gestión de los procesos y sus interrelaciones de manera sistemática con el fin de alcanzar los resultados planteados según la política de la calidad de la organización. (Garcia Avedaño & Espinel Garzón, 2016, pág. 18)

La gestión de los procesos y del sistema se realiza por medio del ciclo PHVA (planear, hacer, verificar, actuar) en cual se maneja de manera global teniendo en cuenta los posibles riesgos previniendo resultados no deseados y aprovechando las oportunidades. La aplicación del enfoque basado en procesos permite: la comprensión y la coherencia en el cumplimiento de los requisitos; la consideración de los procesos en términos de valor agregado; el logro del desempeño eficaz del proceso y la mejora de los procesos con base en la evaluación de los datos y la información. (Garcia Avedaño & Espinel Garzón, 2016, pág. 18)

Figura 9: Elementos de un proceso



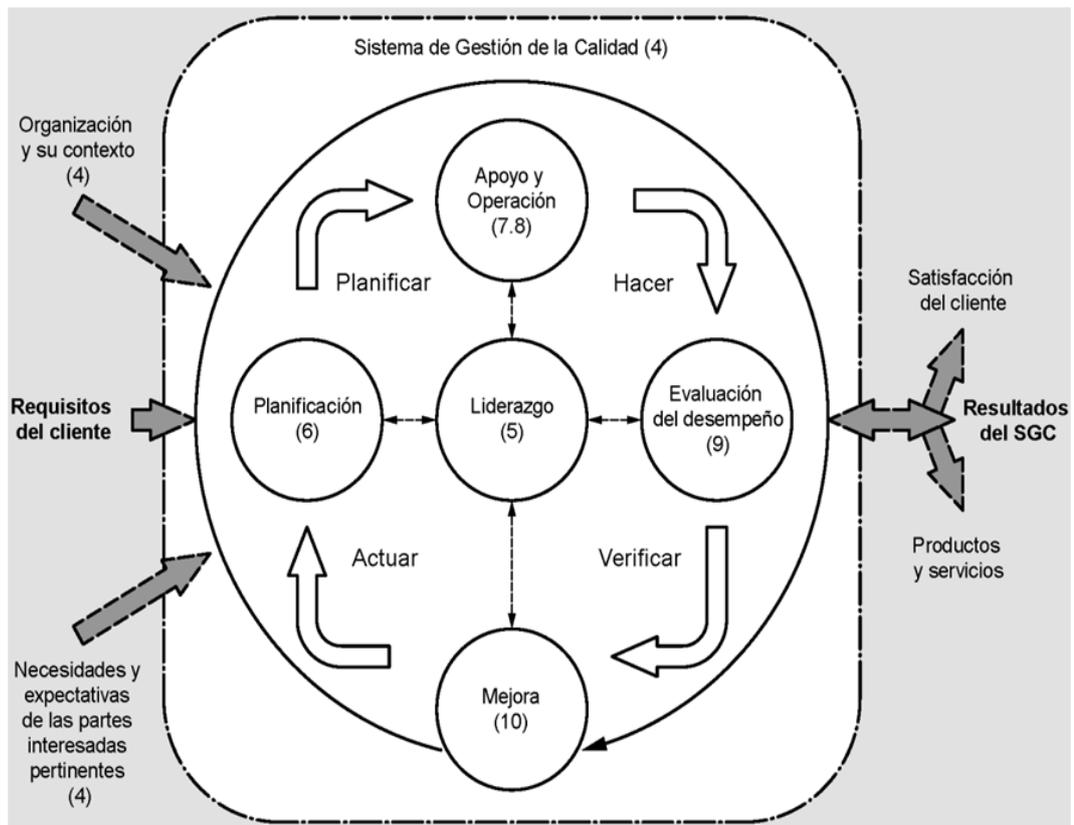
3.5.3. CICLO PHVA

El ciclo PLANIFICAR- HACER- VERIFICAR-ACTUAR es aplicable a todos los procesos de un sistema de gestión de la calidad, se divide en cuatro etapas las cuales teniendo en cuenta la NTC 9001:2015 se describen a continuación:

- **Planificar:** se deben establecer los objetivos del sistema así como sus procesos y los recursos necesarios para conseguir los resultados esperados relacionados a los objetivos de calidad y los requisitos del cliente, teniendo en cuenta las políticas de la organización y los riesgos y oportunidades que se puedan presentar. (García Avedaño & Espinel Garzón, 2016, pág. 19)
- **Hacer:** implementación de lo planificado. Posibles controles y punto de control para hacer el seguimiento del desempeño y medirlo. Procesos posteriores por ejemplo clientes. Fuentes de entradas Receptores de las salidas Entradas Actividades Salidas Inicio Fin Materia, energía e información. Procesos precedentes, por ejemplo clientes. Materia, energía e información. (García Avedaño & Espinel Garzón, 2016, págs. 19-20)

- **Verificar:** se trata de realizar el seguimiento y la medición de los procesos, productos o servicios que resultan de las actividades de la etapa de planificación. Se debe realizar un informe con los resultados. (Garcia Avedaño & Espinel Garzón, 2016, pág. 20)
- **Actuar:** consiste en la toma de decisiones y acciones para mejorar el desempeño cuando se requiera. (Garcia Avedaño & Espinel Garzón, 2016, pág. 20)

Figura 10: Ciclo PHVA de la Norma ISO 9001:2015



Fuente: ISO, 2015

3.5.4. ESTRUCTURA DE LA NORMA ISO 9001:2015

La Norma ISO 9001:2015 “Sistemas de Gestión de Calidad – Requisitos” es elaborada por la Organización Internacional de Estandarización (ISO), su aplicabilidad está orientada a todo tipo de organización sea pública o privada. Es un instrumento robusto para diseñar, implementar y certificar sistemas de gestión de la calidad. (Narváz Ruiz, 2016, pág. 21)

La estructura de la Norma ISO 9001:2015 es la siguiente:

Figura 11: Índice de la Norma ISO 9001:2015

0	Introducción	8	Operación
1	Objetivo y campo de aplicación	8.1	Planificación y control operacional
2	Referencias normativas	8.2	Requisitos para los productos y Servicios
3	Términos y definiciones	8.3	Diseño y desarrollo de los Productos y servicios
4	Contexto de la Organización	8.4	Control de los procesos, producto y servicio suministrados externamente
5	Liderazgo	8.5	Producción y provisión del servicio
5.1	Liderazgo y compromiso	8.6	Liberación de los productos y servicios
5.2	Política	8.7	Control de las salidas no conformes
5.3	Roles, responsabilidades y autoridades en la organización	9	Evaluación del desempeño
6	Planificación	9.1	Seguimiento, medición, análisis y evaluación
6.1	Acciones para abordar riesgos y oportunidades	9.2	Auditoría interna
6.2	Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos	9.3	Revisión por la dirección
6.3	Planificación de los cambios	10	Mejora
7	Apoyo	10.1	Generalidades
7.1	Recursos	10.2	No conformidad y acción correctiva
7.2	Competencia	10.3	Mejora continua
7.3	Toma de conciencia		
7.4	Comunicación		
7.5	Información documentada		

Fuente: Narváez Ruiz, 2016

3.5.5. REQUISITOS MÁS IMPORTANTES DE ISO 9001:2015

3.4.5.1. DOCUMENTOS OBLIGATORIO DEL SGC

Navarro, F. (05 de Abril de 2016). Los documentos obligatorios del SGC, según la norma ISO 9001:2015, son los siguientes:

- **Alcance del Sistema** (4.3.). En el que la organización debe determinar los límites de aplicación y el alcance del Sistema de Gestión de la Calidad, de una forma más concreta y a la vez con una mayor flexibilidad, que la anterior versión de 2008. (Navarro, 2016)
- **Operación de los Procesos** (4.4.). En él se pone de relevancia la “gestión por procesos”, uno de los aspectos clave, en los que ISO 9001:2015 pone una atención especial. Es necesario que la organización concrete dos tipos de procesos: **los propios del SGC** (independientes del producto o servicio) y **los procesos de**

realización del producto o servicio (los directamente relacionados con la producción de los mismos). (Navarro, 2016)

- **Política de Calidad** (5.2.). Debe ser un documento consensuado y respaldado por la alta dirección de la organización, apropiado al contexto y propósito de la misma. Está dividido en dos bloques, en el primero se describirán los requisitos que se cumplen con la política de calidad, que se adecuan a la empresa y en el segundo se incluirían las obligaciones en esta materia que se deben cumplir. Constituye el marco de referencia a la hora de establecer los objetivos de la Calidad. (Navarro, 2016)
- **Control de la producción y el servicio** (8.5.1.). Este requisito engloba todas las actividades correspondientes a las operaciones relacionadas directamente con el proceso de producción o de prestación del servicio al cliente. En este punto en concreto, la organización tiene que establecer los requisitos que permitan llevar a cabo la producción y la prestación del servicio bajo condiciones controladas, determinadas por una serie de requisitos establecidos por la norma, siempre y cuando sean de aplicación. (Navarro, 2016)
- **Información documentada requerida y determinada como necesaria** (7.5.). En esta cláusula, se establece la obligatoriedad de incluir en el SGC la información requerida por la propia norma además de la documentación que la organización considere necesaria para el mismo. Además se incluyen las indicaciones necesarias sobre la creación y la actualización de la información y de las medidas de control que se ejercen sobre la misma. (Navarro, 2016)

3.5.5.2. REGISTROS OBLIGATORIOS DEL SGC

Navarro, F. (12 de Abril de 2016). También en algunas cláusulas, la norma específica que **“la organización debe mantener**

información documentada”, es decir, se debe mantener un “registro” de determinados aspectos.

Navarro, F. (12 de Abril de 2016). Estos **registros mínimos necesarios**, que debe ser documentalmente retenidos son los siguientes:

- **Sistema de Gestión de la Calidad y sus Procesos (4.4)**. En este apartado se pone de relevancia la **Gestión por Procesos**, uno de los aspectos clave, en los que ISO 9001:2015 pone un énfasis especial. Para esto es vital que la organización concrete los procesos necesarios para el Sistema de Gestión de la Calidad y su aplicación. (Navarro, 2016)
- **Objetivos de Calidad (6.2.1.)**. La información sobre los objetivos de calidad. La alta dirección debe asegurarse de que los **Objetivos de la Calidad**, incluyendo aquellos necesarios para cumplir los requisitos para el producto, se establecen en las funciones y niveles pertinentes dentro de la organización. Los Objetivos de la Calidad deben ser medibles, cuantificables y coherentes con la política de Calidad. (Navarro, 2016)
- **Seguimiento y medición de recursos (7.1.5)**. La organización debe determinar el seguimiento y la medición a realizar, así como los dispositivos de medición y seguimiento necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados. (Navarro, 2016)
- **Competencia (7.2)**. Hay muchas maneras de cumplir el requisito de competencia del personal: acciones formativas, difusión pública de indicadores y objetivos, grupos de mejora, etc. Hay que guardar registro documental de todas ellas. (Navarro, 2016)
- **Monitoreo, medición, análisis y evaluación. Generalidades (9.1.1)**. La organización planificará e implantará procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para

demostrar la conformidad del producto; asegurarse de la conformidad del Sistema de Gestión de la Calidad y mejorar continuamente la eficacia del SGC estableciendo las acciones de mejora oportunas. (Navarro, 2016)

- **Auditoría interna (9.2).** La organización llevará a cabo a intervalos planificados auditorías internas para determinar si el SGC es conforme con las disposiciones planificadas, con los requisitos de la norma internacional y con los requisitos del SGC establecidos por la organización. Y por otra parte, si el SGC se ha implantado y se mantiene de manera eficaz. (Navarro, 2016)
- **Revisión de la gestión (9.3).** La alta dirección debe revisar el SGC a intervalos planificados para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia. La revisión debe incluir información del periodo analizado, la evaluación de las oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el sistema incluyendo la **Política y Objetivos de la Calidad**. (Navarro, 2016)
- **No conformidad y acciones correctivas (10.2).** La organización tomará acciones para eliminar la causa de las **no conformidades** con objeto de prevenir que vuelvan a ocurrir. Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para revisar las no conformidades, las causas de las mismas, las acciones necesarias para que no vuelvan a ocurrir, las acciones correctivas tomadas, etc. (Navarro, 2016)

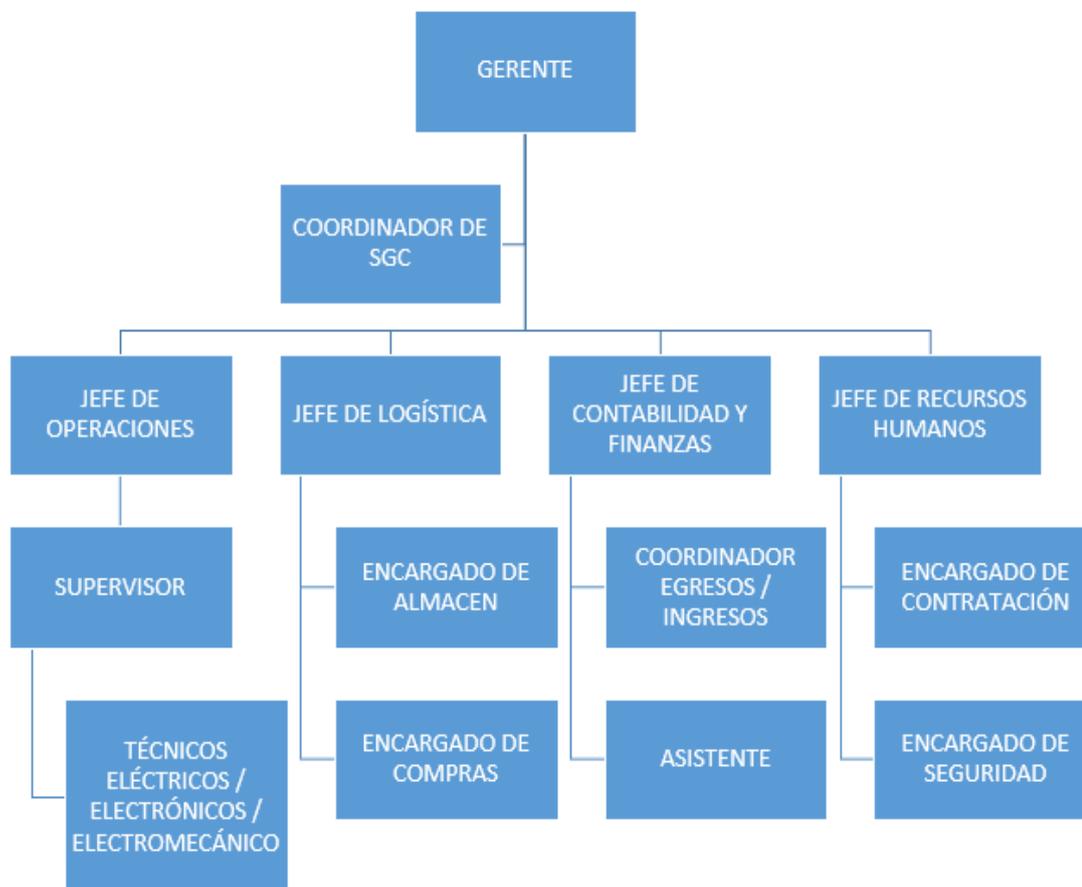
3.6. PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

3.6.1. CREACION DE PUESTOS DE TRABAJO

Dado que la organización actual de la empresa es de solo dos miembros, tal como se menciona en el Capítulo 1.5, se propone la creación de nuevos puestos de trabajo dentro organización con la finalidad de asignar roles que desempeñarán para cumplir los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad.

La estructura organizacional propuesta es la siguiente:

Figura 12: Propuesta de organigrama



Fuente: Elaboración propia

Todas las personas que ocuparán los distintos puestos mencionados en la Figura 12, colaboran en la mejora continua del SGC liderados por el Coordinador de SGC.

Las personas integrantes del área de operaciones (Jefe de Operaciones, Supervisor y técnicos) son de especial interés para el desarrollo de SCG para el proceso de mantenimiento de grúas torre. Para asegurar la calidad del servicio brindado al cliente, estos serán evaluados de acuerdo al perfil del puesto, **ver ANEXO I**, por el Encargado de Contrataciones.

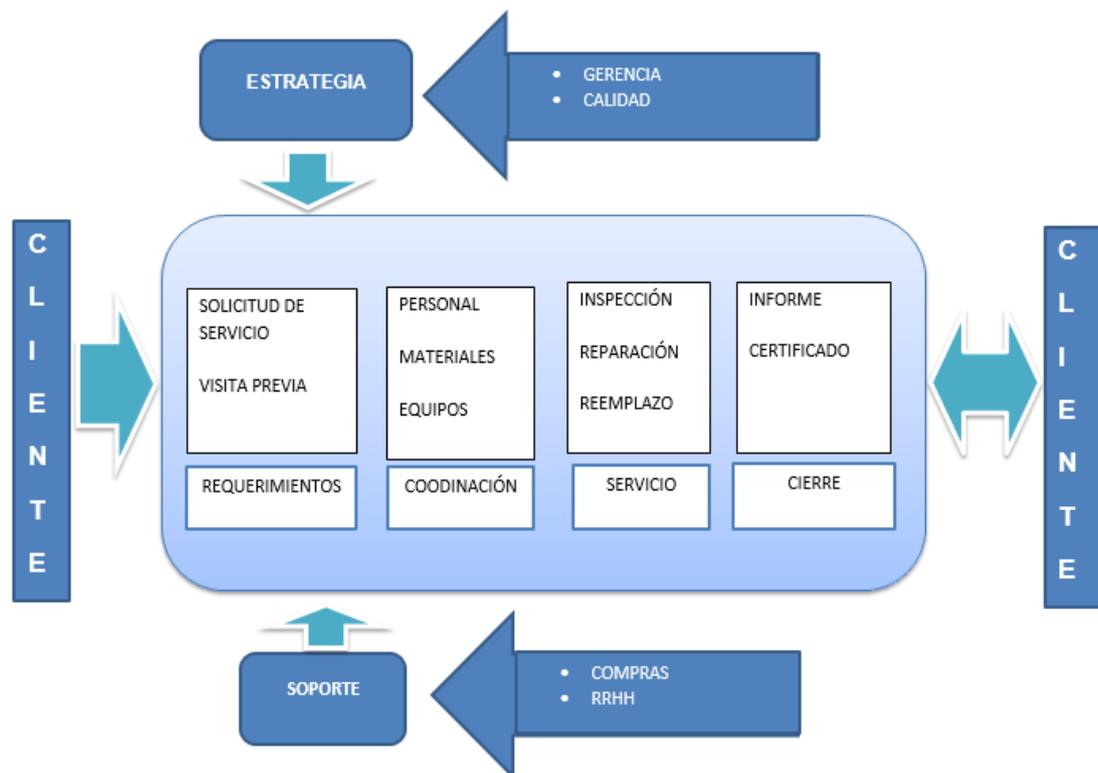
3.6.2. DEFINICIÓN DE POLÍTICA DE CALIDAD, OBJETIVOS DE CALIDAD, PLANEACIÓN Y MEJORA DEL SGC

La elaboración de Política y Objetivos de Calidad dará a entender a los clientes el compromiso que la organización posee frente a sus requerimientos, el **ANEXO D** y **ANEXO E** describen la Política de Calidad y Objetivos de Calidad respectivamente.

Además la norma establece que se debe realizar una planificación y mejora del SGC, estos aspectos se detallan en el **ANEXO F**.

3.6.3. ESTABLECIMIENTO DEL MAPA DE PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

Figura 13: Mapa de procesos

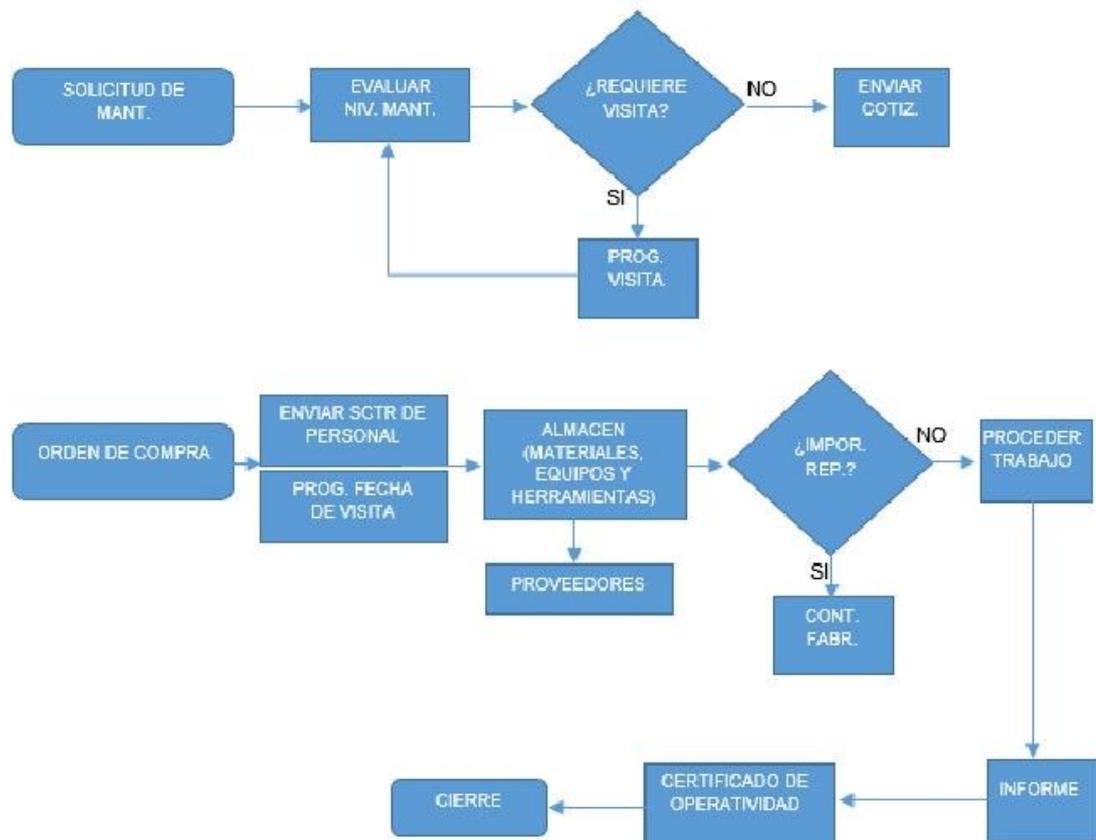


Fuente: Elaboración propia

3.6.4. ESTABLECIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE GRÚAS TORRE

El procedimiento de mantenimiento comprende desde la solicitud del cliente, pasando por las compras pertinentes y culmina con la entrega del certificado de operatividad.

Figura 14: Diagrama del Proceso de Mantenimiento



Fuente: Elaboración propia

SIGNIFICADO DE ABREVIACIONES

MANT.	: MANTENIMIENTO
NIV.	: NIVEL
PROG.	: PROGRAMAR
COTIZ.	: COTIZACIÓN
IMPOR.	: IMPORTAR
REP.	: REPUESTO
CONT.	: CONTACTAR
FABR.	: FABRICANTE

3.6.5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

El proceso de mantenimiento, ver **ANEXO G** para mayor detalle, inicia cuando el cliente solicita la contratación de servicios en materia de mantenimiento de grúa torre, luego se evalúa el nivel de mantenimiento que se realizará a la maquinaria, siguiendo el siguiente cuadro:

Tabla 2: Niveles de mantenimiento

NIVEL DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDAD A REALIZAR
TIPO 1	Limpieza, inspección y regulación
TIPO 2	Controles, regulación y reemplazos fáciles
TIPO 3	Operaciones delicadas, reparación y diagnóstico de averías
TIPO 4	Reemplazo y verificación de equipos
TIPO 5	Renovación y reconstrucción

Fuente: <http://norma304993.blogspot.pe/>

En el caso en que sea necesario una visita previa para poder dar una cotización más acertada, se programa con el cliente una visita, en este apartado se identifica el tipo de grúa y el trabajo a realizar.

Si el cliente aprueba la cotización, este genera y envía la orden de compra a la organización. Con la orden de compra recibida se programa la fecha de realización del trabajo, se envía los nombres de las personas capacitadas para el trabajo que ingresarán a la obra a realizar el mantenimiento y si es necesario solicitar el manual de la grúa torre.

El personal asignado realiza las actividades de mantenimiento y al culminar realizan el informe respectivo. Se expide el certificado de operatividad (**ANEXO K**) al cliente para dar por concluido el proceso de mantenimiento.

El área de almacén se encarga de proveer las herramientas, materiales y equipos necesarios para cumplir con el trabajo. Si se requiere realizar compras este gestiona internamente para abastecer con los requerimientos para un trabajo de mantenimiento.

En el almacén se debe tener en stock lo siguiente, ver **ANEXO L**, para efectuar los trabajos de mantenimiento:

HERRAMIENTAS EN ALMACÉN PARA REALIZAR TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

- Arnés con doble línea de vida
- Overol descartable
- Desarmadores (cruz y plano)
- Juego de llaves
- Juego de dados
- Alicates de presión
- Alicates de corte.

EQUIPOS DE MEDICIÓN

- Amperímetro
- Megómetro
- Torquímetro

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco con barbiquejo
- Lentes claros y oscuros
- Botas aislantes con punta de acero
- Guantes
- Chaleco

En el caso de que falté uno o varios elementos, se procede a realizar la compra según el procedimiento de compra establecido en el **ANEXO H**.

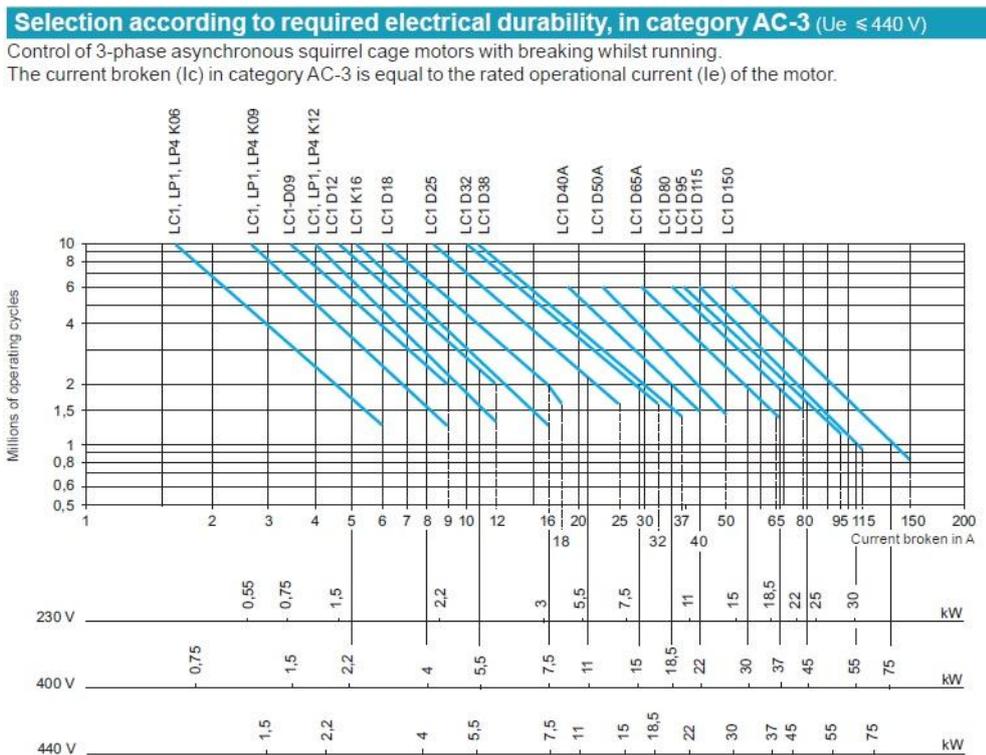
3.6.6. FRECUENCIA DE REEMPLAZO DE CONTACTOR

Uno de los dispositivos de uso constante dentro del sistema de funcionamiento de una grúa torre es el contactor, los arranques / paradas (enclavamiento / desenclavamiento) que se realizan en los diferentes motores de cada maniobra hacen que la vida útil de estos equipos disminuya con cada maniobra que se realice.

Los contactores están diseñados para cumplir con un determinado número de arranques/paradas (según especificaciones del fabricante) antes de que sus mecanismos no operen con normalidad.

Tomando como ejemplo las especificaciones que nos ofrece Shneider Electric de la figura se hará una aproximación del tiempo de vida útil de un contactor antes de ser reemplazado por uno nuevo.

Figura 15: Curvas de endurance



Fuente: Schneider Electric

Debido que las potencias de cada motor de cada una de las maniobras son diferentes y que además están relacionados directamente con la capacidad de la grúa torre, se tomará un valor promedio para realizar el cálculo.

$$P_{prom} = 25 \text{ Kwatts}$$

$$V_{trabajo} = 380 \text{ V}$$

Según la figura 15, al realizar la intersección de 25Kwatts y 400V con la recta que describe el trabajo del contactor LC1D50A se obtiene un aproximado de **1.7 millones de operaciones**.

Para calcular el número de enclavamientos y desenclavamientos de una grúa torre en el campo se toma como referencia 10 horas de trabajo diarias durante 30 días. Cabe resaltar que estos valores pueden cambiar dependiendo del entorno para el que este destinado la grúa.

Tabla 3: Número de enclavamientos y desenclavamientos

MANIOBRA	NÚMERO DE ENCLAVAMIENTOS Y DESENCLAVAMIENTOS			
	HORA	DÍA	SEMANA	MES
GIRO	250	2500	17500	75000
ELEVACIÓN	300	3000	21000	90000
DISTRIBUCIÓN	300	3000	21000	90000
TRASLACIÓN	10	100	700	3000
TOTAL	860	8600	39200	258000

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos obtenidos en la tabla 3, se procede a calcular el tiempo de vida útil de un contactor.

Cálculo para maniobra de elevación y distribución:

$$T_{v.útil} = \frac{1.7 \times 10^6}{9 \times 10^4} = 18.89 \text{ meses} \cong 1 \text{ año y } 7 \text{ meses}$$

Cálculo para maniobra de giro:

$$T_{v.útil} = \frac{1.7 \times 10^6}{7.5 \times 10^4} = 22.67 \text{ meses} \cong 1 \text{ año y } 11 \text{ meses}$$

Cálculo para maniobra de traslación:

$$T_{v.útil} = \frac{1.7 \times 10^6}{3 \times 10^3} = 566.67 \text{ meses} \cong 47 \text{ años}$$

Según los datos obtenidos anteriormente, el tiempo de vida útil de un contactor, para las condiciones expuestas, es de 1 año y siete meses para las maniobras de elevación y distribución; 1 año y 11 meses para la maniobra de giro y 47 años para traslación.

A mayor número de arranques/paradas de un contactor es menor el tiempo de vida útil, por lo tanto, después del tiempo transcurrido el contactor tiene fallas más frecuentes y debería ser reemplazado.

3.6.7. ESTABLECIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO DE COMPRA

Para llevar a cabo un buen mantenimiento de grúas torre, es necesario contar con repuestos de calidad que garanticen un óptimo funcionamiento del dispositivo dentro del sistema eléctrico-mecánico de una grúa torre.

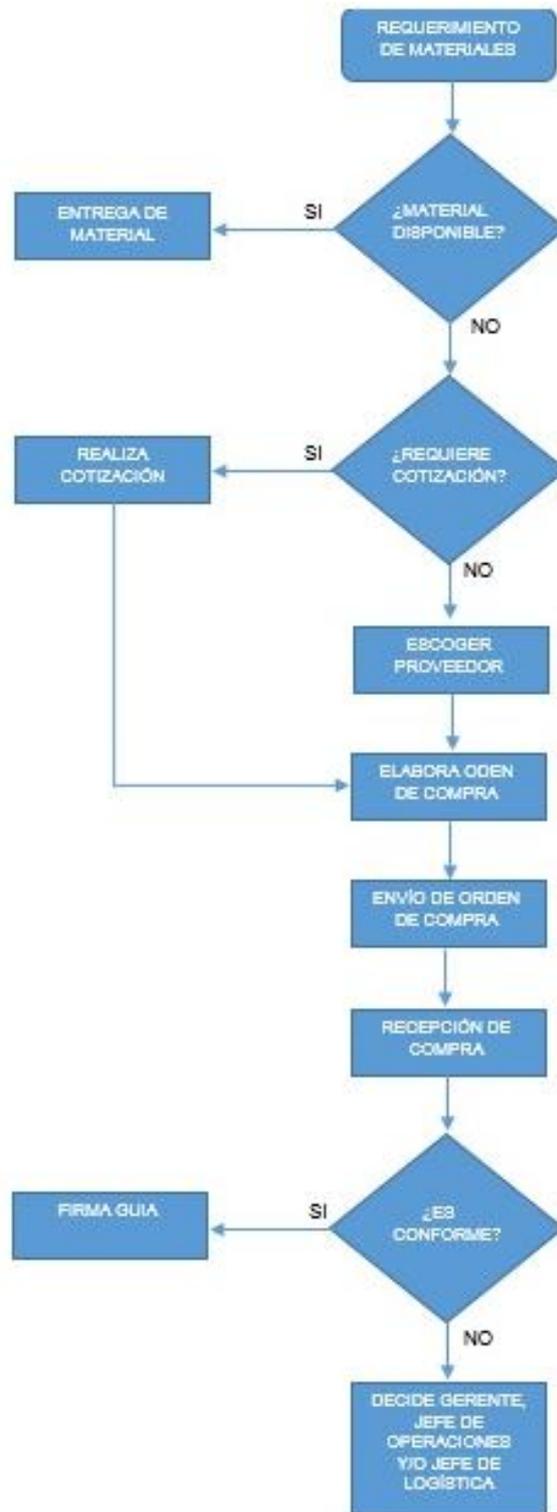
Para ello la organización debe contar con un listado de los proveedores seleccionados y evaluados según el procedimiento establecido en el **ANEXO J**. Que suplan los requerimientos y estándares de la empresa.

Siguiendo el diagrama planteado en la Figura 15, para dar inicio al procedimiento de compras, se tiene que tener un requerimiento de parte del área de operaciones o del área de logística. Si el material o dispositivo se tiene en stock se procede con la entrega de lo contrario se contacta con los proveedores y se selecciona al/los mejor/mejores.

Se realiza una cotización de ser necesario antes de la elaboración de la orden de compra, luego se procede al envío de la orden de compra.

Se verifica que el producto requerido es el requerido para proceder con la firma de la guía del proveedor de lo contrario se toma cartas en el asunto.

Figura 16: Diagrama del procedimiento de compra



Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, la compra de materiales consumibles y repuestos con mayor índice de falla en una grúa torre se debe realizar en base a los requerimientos establecidos en el **ANEXO L**.

REPUESTOS DE GRÚA TORRE EN ALMACÉN CON MAYOR ÍNDICE DE FALLA

- Contactor de fuerza
- Contactor de control
- Relé térmico
- Bloque temporizador
- Fusibles

MATERIALES NECESARIOS PARA REALIZAR MANTENIMIENTO

- Grasa multipropósito
- Grasa líquida
- Limpiador de contactos
- Spray aflojatodo WD-40

3.7. CONCLUSIONES

El diseño del sistema de gestión del procedimiento de mantenimiento de grúas torre permitió establecer un orden y control además de conocer los recursos necesarios para poder brindar un mejor servicio.

Tener un sistema de gestión de calidad garantizará al cliente el compromiso de la organización para llevar a cabo el proceso de mantenimiento, tanto en plazos establecidos, personal necesario para dicho trabajo y herramientas necesarias para llevar a cabo el procedimiento. Los procedimientos establecidos en el proyecto se elaboraron en base la norma ISO 9001:2015.

Dado que la documentación elaborada en el proyecto está realizada en base a los requisitos que se especifican en la norma ISO 9001:2015; la empresa puede optar, en el futuro, por la implementación y certificación en calidad para el proceso de mantenimiento de grúas torre.

Con el sistema de gestión elaborado para el proceso de mantenimiento de grúas torre, las personas que forman parte de la organización se verán involucrados en el cumplimiento y mejora del sistema de gestión de calidad, esto abrirá las puertas a nuevos clientes con mayores exigencias en calidad.

3.8. RECOMENDACIONES

Así como se realizó el diseño del sistema de gestión para el proceso de mantenimiento también se puede diseñar sistemas de gestión para los otros servicios que brinda la empresa.

Se debe realizar monitoreo constante para verificar que el sistema de gestión de calidad desarrollado se cumpla dentro de la organización.

Para el proceso de implementación y certificación es recomendable hacer revisiones, auditorías y capacitaciones previas para asegurar que se cumpla con lo establecido en la norma.

La empresa tiene que buscar mercado no solo en grúas torre, sino también en otros campos donde el servicio de mantenimiento se desarrolle a nivel industrial para ganar mercado y nuevos clientes.

CAPÍTULO IV: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cartes Cossio, M. E. (2004). *Grúas Torre*. Universidad Austral de Chile. Valdivia: Universidad Austral de Chile. Recuperado el 20 de Abril de 2016

Constructivo. (22 de Setiembre de 2016). *Novedad*. Recuperado el 29 de Abril de 2017, de Constructivo El Portal de los Profesionales de la Construcción: <http://www.constructivo.com>

Cuzcano Risco, V. A. (2014). *Metodología De Evaluación Para Definir El Modelo De Grúa Torre/Telescópica Óptima Para Una Edificación Multifamiliar En Lima*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Recuperado el 29 de Abril de 2017

Electrómecánica. (s.f.). Recuperado el 12 de Setiembre de 2017, de Profesor Molina: <http://www.profesormolina.com.ar/electromec/contactor.htm>

Garcia Avedaño, C., & Espinel Garzón, J. D. (2016). *Diseño De Un Sistema De Gestión De Calidad Basado En Los Requisitos De La Ntc Iso 9001:2015 Para El Proyecto Curricular De Administración Ambiental De La Universidad Distrital Francisco José De Caldas Con Fines De Acreditación*. Universidad Distrital Francisco Jose De Caldas. Bogotá: Universidad Distrital Francisco Jose De Caldas. Recuperado el 30 de Junio de 2017

International Organization for Standardization. (1947). *All about ISO*. Recuperado el 21 de Abril de 2017, de International Organization for Standardization: <https://www.iso.org/what-we-do.html>

Mateo C., R. J. (21 de Agosto de 2009). *Home: Quality Trends*. Recuperado el 30 de Junio de 2017, de Quality Trends - Tu fuente de información para mantenerte actualizado: <http://qualitytrends.squalitas.com/index.php/item/108-sistemas-de-gestion-de-la-calidad-un-camino-hacia-la-satisfaccion-del-cliente-parte-i>

Menéndez Gonzáles, M. Á. (2016). *Manual Para La Formación de Operadores de Grúa Torre* (Octava ed.). (J. A. Fernández Laborda, Ed.) Asturias, España: Lex Novoa. Recuperado el 29 de Abril de 2017

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2010). *Manual ISO 9001*. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Ed.) Lima, Lima, Perú:

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Recuperado el 28 de Junio de 2017, de Progua:

<http://www.proagua.org.pe/publicaciones.php?t=0&e=0&s=manual+iso>

Narváez Ruiz, L. F. (2016). *Diseño de un sistema de gestión de calidad (SGC) con la norma ISO:2015 para el área de tecnologías de la información de la Universidad Politécnica Salesiana*. Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana. Recuperado el 30 de Junio de 2017

Navarrete Garcia, A. (2014). *Proyecto de una torre grúa normas de seguridad y salud laboral*. Universidad de Cataluña. Vic, Barcelona: Universidad De Vic - Universidad Central de Cataluña. Recuperado el 28 de Abril de 2017, de http://repositori.uvic.cat/xmlui/bitstream/handle/10854/3287/trealu_a2014_navarrete_alfonso_proyecto_torre.pdf;jsessionid=40F907090E44D02937DBB7A868646B87?sequence=1

Navarro, F. (5 de Abril de 2016). *Gestión Integrada*. Recuperado el 28 de Junio de 2017, de Revista Digital INESEM: <https://revistadigital.inesem.es>

Ochoa Barros, N. M. (2011). *Diseño De Una Torre Grúa Para La Construcción Del Edificio Portal Del Ejido En La Ciudad De Cuenca*. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Recuperado el 25 de Abril de 2017

Sanzol Iribarren, L. (2010). *Implantación De Plan De Mantenimiento Tpm En Planta De Cogeneración*. Pamplona: Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales Y De Telecomunicaciones. Recuperado el 29 de Abril de 2017

Schneider Electric. (s.f.). *Generalidades - Contactor*. Recuperado el 12 de Setiembre de 2017, de Schneider Electric: http://www2.schneider-electric.com/resources/sites/SCHNEIDER_ELECTRIC/content/live/FAQS/33000/FA33498/es_ES/Categorias%20de%20empleo.pdf

CAPÍTULO V: GLOSARIO DE TÉRMINOS

BULÓN: tornillo de tamaño relativamente grande.

BOGIE: dispositivo giratorio dotado de dos o más ejes, cada uno con dos ruedas, sobre los que se apoya la grúa torre.

CCM: Centro de Control de Motores

ENCLAVAMIENTO: maniobra que hace que un contactor cambie de estado cuando se aplica corriente a los terminales de su bobina

ENDURANCIA: expresa la expectativa del número de ciclos de maniobras que puede llevar a cabo el equipo antes de necesitar una sustitución o reparación de una o varias partes.

DESENCLAVAMIENTO: maniobra que vuelve al estado inicial de un contactor al desenergizar su bobina.

ISO: International Estandar Organization (Organización Internacional de Estandarización)

NTC: Norma técnica colombiana

PHVA: planificar, hacer, verificar y actuar

PLC: Controlador Lógico Programable.

RALENTIZADOR: dispositivo que permite desacelerar o detener el giro de un motor mediante accionamiento eléctrico

REDUCTOR: dispositivo mecánico que adaptan la velocidad y potencia mecánica.

RETROFIL: técnica de renovación de instalaciones, equipos, maquinaria e incluso vehículos.

RPM: unidad de medida que representa el número de vueltas que desarrolla un motor en un minuto.

SGC: Sistema de Gestión de Calidad.

TELECOMANDO: dispositivo electrónico que le permite enviar (pero no recibe) señales a otro dispositivo situado a distancia.

TPM: Mantenimiento Productivo Total.

WD-40: es una marca comercial de aceite multiusos.

CAPÍTULO VI: ANEXOS

ANEXO A: ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1: Logotipo de la Empresa	2
Figura 2: Organización actual de la Empresa	5
Figura 3: Grúa torre.....	10
Figura 4: Partes de una grúa torre	12
Figura 5: Mecanismo de elevación.....	20
Figura 6: Mecanismo de orientación	21
Figura 7: Mecanismo de distribución.....	22
Figura 8: Mecanismo de traslación.....	23
Figura 9: Elementos de un proceso.....	35
Figura 10: Ciclo PHVA de la Norma ISO 9001:2015.....	36
Figura 11: Índice de la Norma ISO 9001:2015	37
Figura 12: Propuesta de organigrama	41
Figura 13: Mapa de procesos.....	42
Figura 14: Diagrama del Proceso de Mantenimiento	43
Figura 15: Curvas de endurecimiento	46
Figura 16: Diagrama del procedimiento de compra.....	49

ANEXO B: ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1: Motor de orientación	13
Foto 2: Unión de tramos del mástil.....	14
Foto 3: Flecha de grúa torre.....	15
Foto 4: Contra flecha, contrapeso y cabina de una grúa torre	16
Foto 5: Lastre de grúa torre (zapata enterrada)	17
Foto 6: Carro, gancho y cable de grúa torre.....	18
Foto 7: Limitadores, anemómetro y centro de control de una grúa torre.....	19

ANEXO C: ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características de grúas torre Comansa para alquiler y/o venta	5
Tabla 2: Niveles de mantenimiento	44
Tabla 3: Número de enclavamientos y desenclavamientos	47

ANEXO D: POLÍTICA DE CALIDAD

	POLÍTICA DE CALIDAD	Código: SGC-PC001 Versión: 01 Página 63 de 118	Fecha de Aprobación:	
			CC	

POLÍTICA DE CALIDAD

R&M Grúas Torre S.R.L. es una empresa dedicada a la prestación de servicios especializados, procurando ampliar y perfeccionar sus procedimientos para conseguir una mayor satisfacción por parte de sus clientes.

Las líneas generales de nuestra política de calidad son:

Ofrecer un servicio lo más completo posible, proporcionando al cliente el fruto de nuestra experiencia y formación con el objetivo de cumplir sus requisitos para satisfacer sus necesidades.

Fomentar la cultura de mejora continua para aumentar la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad, definiendo y cumpliendo unos objetivos específicos que se determinarán y revisarán en la documentación correspondiente.

Fomentar la responsabilidad de la calidad del trabajo de todos los componentes de la empresa, impulsando desde la Dirección la implantación de la política y objetivos de la calidad, comprobando y mejorando su ejecución y eficacia, siempre con el objetivo de un mejor servicio al cliente.

Elabora:		Revisa:		Aprueba:	
<i>Responsable de la Calidad</i>		<i>Gerente Comercial</i>		<i>Gerente Comercial</i>	
	Firma:		Firma:		Firma:

ANEXO E: OBJETIVOS DE LA CALIDAD

	OBJETIVOS DE LA CALIDAD	Código: SGC-OC001 Versión: 01 Página 64 de 118	Fecha de Aprobación: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">CC</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	CC	
CC					

OBJETIVOS DE LA CALIDAD

- Mejorar el nivel de satisfacción de nuestros clientes.
- Asegurar que nuestros proveedores cumplan con los estándares mínimos establecidos por nuestra empresa.
- Capacitar, actualizar e incentivar a nuestros colaboradores que contribuyan en la gestión de la calidad para afrontar la política de calidad, misión y visión de nuestra organización.
- Mejorar continuamente los procesos en la búsqueda de la excelencia, a través de un sistema de calidad ISO 9001.

Elabora:		Revisa:		Aprueba:	
<i>Responsable de la Calidad</i>		<i>Gerente Comercial</i>		<i>Gerente Comercial</i>	
	Firma:		Firma:		Firma:

ANEXO F: PLANIFICACIÓN Y MEJORA DEL SGC

	PLANIFICACIÓN Y MEJORA DEL SGC	Código: SGC- PM001 Versión: 01 Página 65 de 118	Fecha de Aprobación:
			CC

PLANIFICACIÓN DEL SGC

La dirección conjuntamente con el coordinador del SGC, definen anualmente los objetivos y metas del Sistema de Gestión de Calidad.

Este proceso es planificado y registrado para su posterior despliegue y seguimiento del SGC.

Anualmente se analizan los resultados obtenidos en la reunión de la revisión por la dirección.

Asimismo, los planes anuales podrán ser revisados y, si fuera necesario, modificados en caso de establecer nuevas actividades, productos, servicios o producirse cambios en el existente.

En la reunión de la revisión por la dirección se efectúa la revisión global del Sistema y se establece las siguientes actividades:

- Evaluación de la necesidad de revisar la política del SGC.
- Revisión de los resultados de medición de satisfacción
- Revisión del estado de acciones de mejora.
- Evaluación de posibles cambios planificados que puedan afectar al SGC.

	PLANIFICACIÓN Y MEJORA DEL SGC	Código: SGC- PM001 Versión: 01 Página 66 de 118
---	---	--

MEJORA DEL SGC

En R&M Grúas Torre SRL es obligatorio mejorar continuamente la eficacia del SGC mediante el uso de la política, los objetivos, los resultados de auditoría, el análisis de datos, las acciones correctivas preventivas y finalmente mediante las revisiones periódicas que realiza la dirección.

Elabora:		Revisa:		Aprueba:	
<i>Responsable de la Calidad</i>		<i>Gerente Comercial</i>		<i>Gerente Comercial</i>	
	Firma:		Firma:		Firma:

ANEXO G: PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO

	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Código: SGC-P001 Versión: 01 Página 67 de 8	Fecha de Aprobación:
		CC	

ÍNDICE

1. **OBJETIVO**
2. **ALCANCE**
3. **DEFINICIONES**
4. **DIAGRAMA DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO**
5. **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**
6. **ANEXOS**

Elabora:		Revisa:		Aprueba:	
<i>Responsable de la Calidad</i>		<i>Gerente Comercial</i>		<i>Gerente Comercial</i>	
	Firma:		Firma:		Firma:

	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Código: SGC- P001 Versión: 01 Página 68 de 8
---	---	---

1. OBJETIVO

El presente procedimiento tiene por objeto establecer la metodología mediante la cual **R&M Grúas Torre S.R.L.** realiza el mantenimiento de las grúas torre.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica desde la recepción de la solicitud de cotización enviada por el cliente a **R&M Grúas Torre S.R.L.** y concluye con la entrega del certificado de operatividad al cliente, en relación con el mantenimiento de grúas torre.

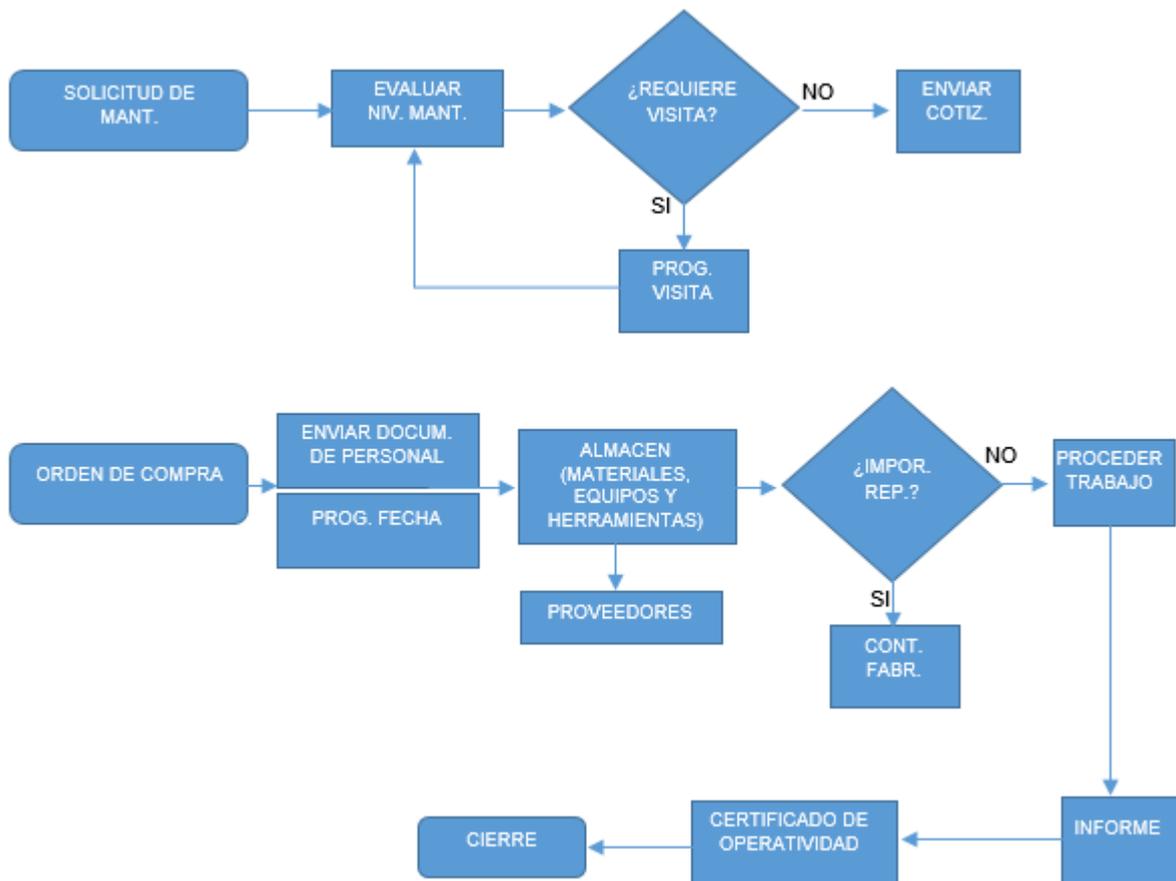
3. DEFINICIONES

Mantenimiento: Conjunto de operaciones o procedimientos que se aplican a la maquinaria grúa torre (según sea el caso), con el fin de evitar y/o corregir fallas de operación por desgaste natural o uso cotidiano

Grúa Torre: equipo o máquina de funcionamiento electromecánico con un eje vertical giratorio y un brazo con varias poleas, que sirve para levantar pesos y llevarlos de un punto a otro, dentro del círculo que el brazo describe.

	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Código: SGC-P001 Versión: 01 Página 3 de 8
---	---	--

4. DIAGRAMA DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO



SIGNIFICADO DE ABREVIACIONES

MANT.	: MANTENIMIENTO
NIV.	: NIVEL
DOCUM.	: DOCUMENTACIÓN
PROG.	: PROGRAMAR
COTIZ.	: COTIZACIÓN
IMPOR.	: IMPORTAR
REP.	: REPUESTO
CONT.	: CONTACTAR
FABR.	: FABRICANTE

	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Código: SGC-P001 Versión: 01 Página 4 de 8
---	---	--

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

ETAPA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
RECEPCIÓN SOLICITUD DE MANTENIMIENTO	El cliente envía mediante correo a las personas correspondientes una solicitud de cotización por un servicio de mantenimiento.	Gerente / Jefe de operaciones
EVALUAR NIVEL DE MANTENIMIENTO	Se evalúa el nivel de mantenimiento requerido por el cliente y en caso de ser necesario visita previa se coordina con el cliente para programar la fecha y los accesos. Una vez realizada la visita que el supervisor y/o técnico realice, se elabora la cotización.	Jefe de operaciones
ENVÍO DE COTIZACIÓN	Se define el modelo de equipo, tipo de mantenimiento, costos, pago y observaciones en el formato de cotización. Se envía la cotización por correo electrónico al cliente.	Jefe de operaciones / Gerente
RECEPCIÓN DE ORDEN DE COMPRA	Se recibe en señal de conformidad la orden de compra del cliente indicando el servicio a realizar con el costo cotizado.	Jefe de Operaciones

	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Código: SGC-P001 Versión: 01 Página 5 de 8
PROGRAMACIÓN DE FECHA Y ENVIO DE DOCUMENTOS	<p>En coordinación con el cliente se especifica el día y la hora de inicio del servicio, se envía lista de personas para realizar el mantenimiento; se envía SCTR y curso de altura. La lista debe contener un mínimo de 2 personas para realizar el servicio.</p>	Jefe de Operaciones / Supervisor
SOLICITUD DE MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	<p>Se solicitan materiales, equipos y herramientas necesarias para llevar a cabo las actividades programadas. Se usa el Formato de Solicitud de Materiales (ANEXO K). Si el trabajo a realizar requiere la importación de repuestos, el Encargado de Compras realiza los procedimientos respectivos.</p>	Supervisor / Técnico
REALIZAR TRABAJO	<p>Revisión y mantenimiento de sistema eléctrico / electrónico (tarjetas, plc, variadores, tablero de control, mando de control, cable de alimentación), revisión y mantenimiento de sistema mecánico (bulones, poleas, cable de alambre de elevación y distribución, engranajes), revisión y mantenimiento de sistema de elevación, revisión y mantenimiento de sistema de orientación, revisión y mantenimiento de sistema de distribución, revisión y mantenimiento de sistema de traslación.</p>	Supervisor / Técnicos

	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Código: SGC-P001 Versión: 01 Página 6 de 8
ELABORACIÓN DE INFORME	<p>Terminado el trabajo, los técnicos encargados de la realización del servicio, elaboran el informe fotográfico de las tareas realizadas en la grúa torre. Se hace uso el Formato de informe (ANEXO K).</p> <p>El tiempo máximo de entrega del informe a su jefe inmediato es de 2 días.</p>	Supervisor / Técnicos
ENVIAR CERTIFICADO DE OPERAIVIDAD	Se elabora el certificado de operatividad para dar a conocer que la grúa torre está operativa.	Jefe de Operaciones

	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Código: SGC-P001 Versión: 01 Página 7 de 8
---	---	--

6. ANEXOS

ANEXO N° 1: Niveles de mantenimiento

NIVEL DE MANTENIMIENTO	ACTIVIDAD A REALIZAR
TIPO 1	Limpieza, inspección y regulación
TIPO 2	Controles, regulación y reemplazos fáciles
TIPO 3	Operaciones delicadas, reparación y diagnóstico de averías
TIPO 4	Reemplazo y verificación de equipos
TIPO 5	Renovación y reconstrucción

TIPO 1: En este nivel se realiza el mantenimiento general de toda la grúa torre, tanto el sistema eléctrico y mecánico, engrasado, limpieza de contactos, regulación de limitadores, verificación del anemómetro, verificación del aislamiento hermético de los sistemas eléctricos, los bulones y sus respectivos pasadores, ajuste de las abrazaderas de los cables de elevación y distribución.

TIPO 2: En este nivel se realiza la medición de aislamiento de los devanados de todos los motores presentes en la grúa torre, se configuran el limitador de carga máxima y limitador de momento, reemplazo de fusibles, cambio de terminales de cable, reemplazo de contactores, reemplazo de relé térmico y limpieza en general.

TIPO 3: En este nivel se realiza cambio de tarjetas averiadas y verificar su correcto funcionamiento, cambio de detector de fase verificación de su correcto funcionamiento, cambio detector de temperatura y sus respectiva configuración, se evalúa daños a otros dispositivos por alguna avería, refuerzo del nivel de aislamiento de los motores, cambio de los discos de freno de los motores.

	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Código: SGC- P001 Versión: 01 Página 8 de 8
---	---	--

TIPO 4: En este nivel de mantenimiento se realiza cambio de motores, cambio de cajas de reducción de velocidad, cambio de mando de control de la grúa con su configuración, cambio de cable eléctrico, cambio de cable de alambre del sistema de elevación y distribución, cambio de plc, cambio de variadores de velocidad y sus respectivas configuraciones de estos dos últimos.

TIPO 5: Este nivel de mantenimiento está sujeto al poder de adquisición de la empresa ya que se tendrá que comprar e importar muchos repuestos de la grúa torre. Se realiza compra e instalación de motores, compra e instalación de tableros de control, compra e instalación de tramos de pluma o tramos de torre, compra e instalación de cabina de operación. Una vez instalado se tiene que dar conformidad en su funcionamiento en campo.

El Jefe de Operaciones determina si en un determinado servicio se realizan más de un nivel de mantenimiento.

ANEXO H: PROCEDIMIENTO DE COMPRA

	PROCEDIMIENTO DE COMPRA	Código: SGC-P002 Versión: 01 Página 75 de 5	Fecha de Aprobación:
		CC	

ÍNDICE

1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. DIAGRAMA DE FLUJO
4. DESCRIPCIÓN
5. ANEXOS

Elabora:		Revisa:		Aprueba:	
<i>Responsable de la Calidad</i>		<i>Gerente Comercial</i>		<i>Gerente Comercial</i>	
	Firma:		Firma:		Firma:

	PROCEDIMIENTO DE COMPRA	Código: SGC- P002 Versión: 01 Página 2 de 5
---	------------------------------------	--

1. OBJETIVO

El presente procedimiento tiene por objeto definir el proceso de compras de materiales y dispositivos de acuerdo a los requisitos de calidad establecidos por el Sistema de Gestión de Calidad de R&M Grúas Torre S.R.L.

2. ALCANCE

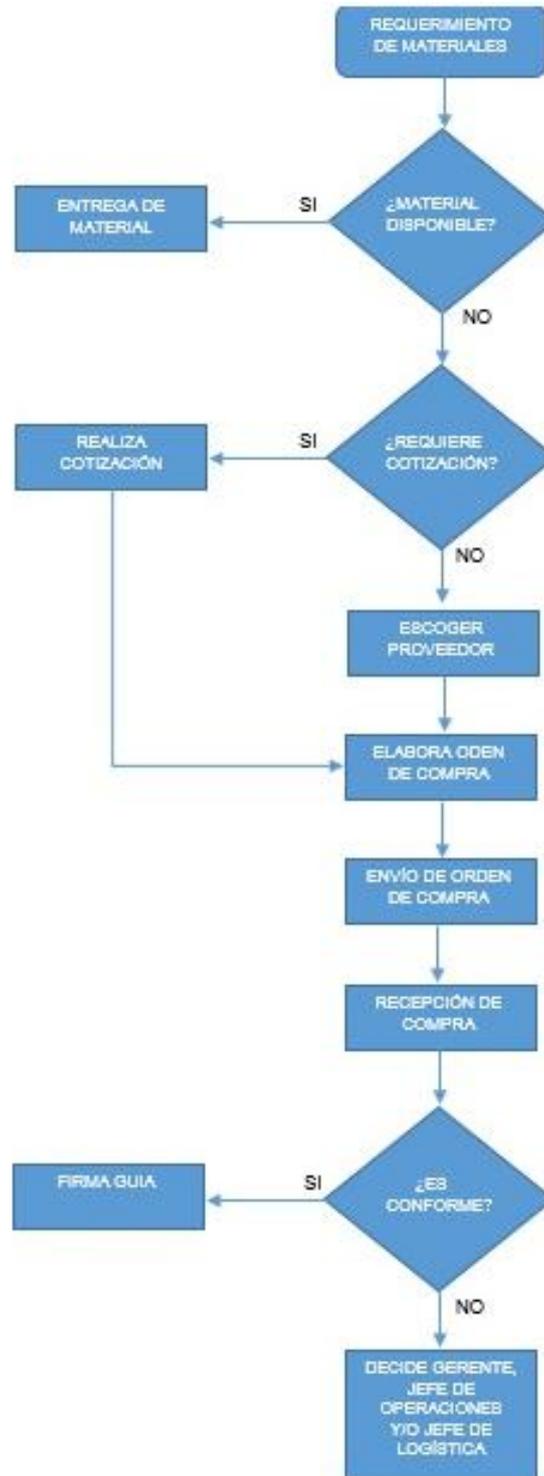
Este procedimiento se aplica a todos los materiales y dispositivos adquiridos por el departamento de logística de R&M Grúas Torre S.R.L., para el proceso de mantenimiento.



PROCEDIMIENTO DE COMPRA

Código: SGC-P002
Versión: 01
Página 3 de 5

3. DIAGRAMA DE FLUJO



	PROCEDIMIENTO DE COMPRA	Código: SGC- P002 Versión: 01 Página 3 de 5
---	------------------------------------	--

4. DESCRIPCIÓN

Todo el personal que se encuentra dentro del área de operaciones y logística establecen los requerimientos de compra de materiales, dispositivos eléctricos, electrónicos y mecánicos; también incluye los requerimientos para compra de equipos de medición, esto se realiza mediante correo interno.

El encargado de almacén recibe el correo y verifica si lo solicitado se encuentra o no en stock. De existir en stock lo solicitado, este entrega al solicitante lo requerido, debe dejar por evidenciado por correo la entrega con copia a los interesados.

De no existir lo requerido en stock, el encargado de almacén comunica al gerente lo requerido.

Una vez que el gerente haya dado su aprobación, el encargado de compras y el jefe de operaciones deciden si es necesario cotizar lo solicitado.

Si no requiere cotización, el encargado de compras escoge al proveedor o proveedores que suplan lo solicitado y elaboran la orden de compra.

Si se requiere cotización, el encargado de compras realiza la cotización a diferentes proveedores. Luego de recibir las cotizaciones el encargado de compras en compañía con el jefe de operaciones seleccionan al proveedor adecuado; el encargado de compras elabora la orden de compra.

La orden de compra debe ser aprobada por el gerente y/o jefe de contabilidad y finanzas, una vez aprobada la orden de compra se le envía al proveedor seleccionado y se da aviso al área de contabilidad y finanzas para generar la forma de pago.

Una vez que lo solicitado llega a R&M Grúas Torre, el encargado del almacén recepciona e inspecciona para asegurar el cumpla con los requisitos de compra establecidos.

Si lo solicitado está correcto, el encargado de almacén deja como evidencia su firma en la guía como señal de conformidad.

Si el proveedor no cumple con los requerimientos el gerente, el jefe de operaciones y/o jefe de logística son encargados de definir las acciones a tomar.

5. ANEXOS

ANEXO N° 1: Formato de orden de compra

CANT.	UNIDAD	DESCRIPCION	P.UNIT.	TOTAL
ENVIAR A:			SUBTOTAL	
			I.G.V.	
			TOTAL	

CON APROBACIÓN DE:

ANEXO I: MANUAL DESCRIPTIVO DE PUESTOS

	MANUAL DESCRIPTIVO DE PUESTOS	Código: SGC-P003 Versión: 01 Página 80 de 5	Fecha de Aprobación:
		CC	

ÍNDICE

1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS

Elabora:		Revisa:		Aprueba:	
<i>Responsable de la Calidad</i>		<i>Gerente Comercial</i>		<i>Gerente Comercial</i>	
	Firma:		Firma:		Firma:

	MANUAL DESCRIPTIVO DE PUESTOS	Código: SGC- P003 Versión: 01 Página 2 de 5
---	--	--

1. OBJETIVO

El presente manual tiene como objeto la mostrar los requisitos que deben tener el personal para ocupar un determinado puesto en la organización

2. ALCANCE

El alcance de este manual se limita a todos los puestos que se encuentran dentro del área de operaciones.

	MANUAL DESCRIPTIVO DE PUESTOS	Código: SGC- P003 Versión: 01 Página 3 de 5
---	--	--

3. DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS

NOMBRE DEL PUESTO: **JEFE DE OPERACIONES**

REQUISITOS:

- Formación universitaria en Ing. Electrónica, Ing. Mecánica, Ing. Electromecánica.
- Inglés técnico.
- Lectura de planos eléctricos y mecánicos.
- Pensamiento Analítico.
- Pensamiento Crítico.
- Habilidad para la administración del personal.
- Habilidad para instruir o enseñar a otros.
- Conocimientos comprobados en montajes electromecánicos, mantenimiento industrial, grúas torre e hidráulica.

EXPERIENCIA: Mínimo tres años como jefe de operaciones.

OBJETIVO GENERAL

Planear, organizar, dirigir y controlar los procesos de trabajo, elaborar programa operativo anual, proponiendo y realizando cambios requeridos, definir y presentar planes de trabajo para cubrir las necesidades prioritarias de los clientes, elaboración de presupuestos, elaboración de programas de mantenimiento preventivo.

	MANUAL DESCRIPTIVO DE PUESTOS	Código: SGC- P003 Versión: 01 Página 4 de 5
---	--	--

NOMBRE DEL PUESTO: SUPERVISOR

REQUISITOS:

- Bachiller en Ingeniería o técnico titulado en Electrónica, Eléctrica, maquinaria pesada.
- Inglés intermedio.
- Lectura e interpretación de manuales, planos eléctricos y mecánicos.
- Conocimiento en mantenimiento de grúas torre o mantenimiento de maquinaria pesada.
- Manejo de personal.

EXPERIENCIA: Mas de un año desarrollando labores en relación al puesto.

OBJETIVO GENERAL

Ejecutar las actividades asignadas, en concordancia con las, normas y reglamentos, que rigen su área. Coordinar, asignar, ejecutar y supervisar la debida ejecución de los programas de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo que se realizan en las maquinarias y equipos del proceso a su cargo, participar activamente, colaborar y cumplir con todas las políticas, procedimientos y regulaciones relativas al aseguramiento de la calidad que desarrolle e implemente la empresa.

	MANUAL DESCRIPTIVO DE PUESTOS	Código: SGC-P003 Versión: 01 Página 5 de 5
---	--	--

NOMBRE DEL PUESTO: TÉCNICO ELÉCTRICO / ELECTRÓNICO / ELECTROMECAÁNICO

REQUISITOS:

- Egresado o técnico en Electrónica, Mecánica, electricidad y afines.
- Lectura e interpretación de manuales, planos eléctricos o mecánicos.
- Conocimiento en mantenimiento industrial.
- Conocimiento de trabajo en altura.

EXPERIENCIA: Tres meses en puestos similares.

OBJETIVO GENERAL

Ejecutar las actividades asignadas por el jefe inmediato, instalar productos y equipos eléctricos, electrónicos o electromecánicos, realizar pruebas básicas de medición.

ANEXO J: PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE PROVEEDORES

	PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE PROVEEDORES	Código: SGC- P004 Versión: 01 Página 85 de 3	Fecha de Aprobación:
		CC	

ÍNDICE

1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES
4. DESARROLLO

Elabora:		Revisa:		Aprueba:	
<i>Responsable de la Calidad</i>		<i>Gerente Comercial</i>		<i>Gerente Comercial</i>	
	Firma:		Firma:		Firma:

	PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE PROVEEDORES	Código: SGC- P004 Versión: 01 Página 2 de 3
---	---	--

1. OBJETIVO

Asegurar que los proveedores de insumos, envases y otros tengan la capacidad cumplir con las especificaciones técnicas establecidas y de manera oportuna y continua.

Asegurar que los proveedores tengan la capacidad de cumplir con las actividades de manera oportuna y de acuerdo a los requerimientos.

2. ALCANCE

Este procedimiento describe la evaluación, selección y reevaluación de los proveedores que suplen materiales, equipos y repuestos a la organización.

3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

Evaluación: comprende aquellas actividades realizadas por una empresa, institución u organización en general, para conocer la calidad en ésta.

Revisión: actividad emprendida para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del tema objeto de la revisión, para alcanzar unos objetivos establecidos

	PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE PROVEEDORES	Código: SGC- P004 Versión: 01 Página 3 de 3
---	---	--

4. DESARROLLO

Todo proveedor nuevo debe pasar primero por el proceso de evaluación y selección antes de realizar el pedido de sus productos o de solicitar sus servicios.

a. *Frecuencia*

- A. Inspecciones a proveedores: Anual
- B. Reevaluación de proveedores: Anual

b. **Evaluación y selección**

- A. El Jefe de Logística contacta con posibles proveedores y se les solicita una carta de presentación, lista de principales clientes y demás documentación relevante.
- B. El Coordinador de Calidad y Jefe de Operaciones evalúan y seleccionan los proveedores.
- C. El coordinador de calidad informa al proveedor y entrega una copia de la evaluación.

c. **Reevaluación**

- A. Transcurrido un año de haber sido aprobado un proveedor se realiza una inspección, previa coordinación con el proveedor, según el resultado se decide su permanencia.
- B. Se informa al proveedor y se solicite actualice su documentación si hubo algún cambio.

ANEXO K: FORMATOS

ANEXO K.1: FORMATO DE COTIZACIÓN



R&M GRÚAS TORRE S.R.L

Calle Porta Nro. 170 Dpto. 604 – Distrito de Miraflores
– Lima - Perú

COTIZACIÓN

Cotización N°:

A: Cliente

Cargo de cliente

Estimado cliente:

A continuación y por medio de la presente encontrará nuestra cotización por los servicios requeridos.

Cant.	Descripción	Total
	TOTAL	

(IGV Incluido)

Observaciones:

Tiempo de entrega:

Condiciones de pago:

NOMBRE DEL JEFE DE OPERACIONES

TELÉFONO #

ANEXO K.3: FORMATO DE INFORME

			INFORME DE MANTENIMIENTO			FECHA:		
						NORA INICIO:		
CLIENTE:				INFORME N°:				
RESPONSABLES:				SUPERVISOR:				
FOTO 1				FOTO 2				
ITEM	PARTIDA	FOTO	ITEM	SOLUCIÓN	FOTO	ITEM	SOLUCIÓN	FOTO
1		1	2		2			
FOTO 3				FOTO 4				
ITEM	PARTIDA	FOTO	ITEM	SOLUCIÓN	FOTO	ITEM	SOLUCIÓN	FOTO
3		3	4		4			

Página 1

ANEXO K.4: FORMATO DE CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD**CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD**

Por la presente dejamos constancia que:

EQUIPO :

MARCA :

MODELO :

CAPACIDAD CARGA :

CLIENTE :

Se encuentra en funcionamiento OPERATIVO Y BUEN ESTADO.

Se expide el presente documento con fines que el cliente crea conveniente.

Este certificado tiene una validez de 30 días calendario.

Fecha de emisión de certificado

GERENTE

ANEXO L: HERRAMIENTAS Y EQUIPOS NECESARIOS EN ALMACÉN

	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS NECESARIOS EN ALMACÉN	Código: SGC- HE001 Versión: 01 Página 92 de 8	Fecha de Aprobación:	
			CC	

ÍNDICE

- 7. HERRAMIENTAS DE TRABAJO
- 8. EQUIPOS DE PROTECCIÓN
- 9. EQUIPOS DE MEDICIÓN

Elabora:		Revisa:		Aprueba:	
<i>Responsable de la Calidad</i>		<i>Gerente Comercial</i>		<i>Gerente Comercial</i>	
	Firma:		Firma:		Firma:

	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS NECESARIOS EN ALMACÉN	Código: SGC- HE001 Versión: 01 Página 2 de 8
---	---	---

1. HERRAMIENTAS DE TRABAJO

OVEROL DESCARTABLE



Fuente: www.gapper.pe

MALETÍN PARA HERRAMIENTAS



Fuente: www.zonarex.12hapv4k4jp.maxcdn-edge.com

JUEGO DE DESARMADORES AISLANTES



Fuente: www.unoherramientas.com

	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS NECESARIOS EN ALMACÉN	Código: SGC- HE001 Versión: 01 Página 3 de 8
---	---	---

JUEGO DE LLAVES



Fuente: www.centroherramientas.com

JUEGO DE DADOS



Fuente: www.disvecazulia.com

JUEGO DE LLAVES HEXAGONALES



Fuente: www.stanleyworks.es

	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS NECESARIOS EN ALMACÉN	Código: SGC- HE001 Versión: 01 Página 4 de 8
---	---	---

ALICATE UNIVERSAL, DE CORTE Y PINZA



Fuente: www.somos-reyes.com

BROCHA



Fuente: www.cano-sa.com

CUCHILLA



Fuente: www.herramientasexpress.com

	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS NECESARIOS EN ALMACÉN	Código: SGC- HE001 Versión: 01 Página 5 de 8
---	---	---

2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

CASCO CON BARBIQUEJO



Fuente: www.marcapl.com

LENTES CLAROS Y OSCUROS



Fuente: www.calzamos.com

BOTAS AISLANTES CON PUNTA DE ACERO



Fuente: www.uniformescomercia.com



HERRAMIENTAS Y EQUIPOS NECESARIOS EN ALMACÉN

Código: SGC-
HE001
Versión: 01
Página 6 de 8

GUANTES



Fuente: www.andesseguridad.com

ARNÉS CON LÍNEA DE VIDA DOBLE



Fuente: www.dfg.com.ar

	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS NECESARIOS EN ALMACÉN	Código: SGC- HE001 Versión: 01 Página 7 de 8
---	---	---

CHALECO



Fuente: www.montesdeocatextil.com.mx

TAPONES AUDITIVOS



Fuente: <http://www.rlozoya.com>

	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS NECESARIOS EN ALMACÉN	Código: SGC- HE001 Versión: 01 Página 8 de 8
---	---	---

3. EQUIPOS DE MEDICIÓN

Amperímetro



Fuente: www.pce-instruments.com

Megóhmetro



Fuente: www.elecssa.com.ar

Torquímetro



Fuente: www.demaquinasyherramientas.com

ANEXO M: ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y REPUESTOS

	ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y REPUESTOS	Código: SGC- MR001 Versión: 01 Página 100 de 8	Fecha de Aprobación:
		CC	

ÍNDICE

1. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES
2. ESPECIFICACIONES DE REPUESTOS

Elabora:		Revisa:		Aprueba:	
<i>Responsable de la Calidad</i>		<i>Gerente Comercial</i>		<i>Gerente Comercial</i>	
	Firma:		Firma:		Firma:

	ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y REPUESTOS	Código: SGC- MR001 Versión: 01 Página 2 de 8
---	---	---

1. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

GRASA LÍQUIDA

Marca : WURTH

Contenido : 500 ml

Descripción : HHS 2000 ST. Lubricante adhesivo resistente a altas presiones muy adherente



Fuente: <http://www.wurth.es>

AEROSOL MULTIUSO

Marca : WD40

Contenido : 382 ml

Descripción : Limpia y protege, afloja las piezas oxidadas, los sistemas eléctricos se secan con mayor rapidez, protege las superficies de metal contra la humedad y otros elementos corrosivos, limpia debajo de la mugre, polvo y grasa mientras forma una barrera resistente a la corrosión.

	ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y REPUESTOS	Código: SGC- MR001 Versión: 01 Página 3 de 8
---	---	---



Fuente: <http://www.sodimac.com.pe>

LIMPIA CONTACTO

Marca : Vistony

Contenido : 10 Oz

Descripción : limpiador y gran fuerza dieléctrica no deja residuos y es de secado rápido.



Fuente: www.vistony.com

	ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y REPUESTOS	Código: SGC- MR001 Versión: 01 Página 4 de 8
---	---	---

GRASA MULTIPROPÓSITO

Marca : Vistony

Contenido : 453 gr

Descripción : Grasa de litio multiusos EP-2



Fuente: www.promart.pe

	ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y REPUESTOS	Código: SGC- MR001 Versión: 01 Página 5 de 8
---	---	---

2. ESPECIFICACIONES DE REPUESTOS

DESCRIPCIÓN	IMAGEN REFERENCIAL
<p>CONTACTOR AUXILIAR</p> <p>MARCA : Schneider Electric</p> <p>Voltaje de bobina : 48 V AC</p> <p>Frecuencia : 50/60 Hz</p> <p>Corriente máx. : 10 A</p> <p>Conts. De fuerza : 0</p> <p>Conts. NO : 3</p> <p>Conts. NC : 2</p> <p>Peso bruto : 0.36Kg</p>	
<p>CONTACTOR</p> <p>MARCA : Schneider Electric</p> <p>Voltaje de bobina : 48 V AC</p> <p>Frecuencia : 50/60 Hz</p> <p>Corriente máx. : 32 A</p> <p>Conts. De fuerza : 3</p> <p>Conts. NO : 1</p> <p>Conts. NC : 1</p> <p>Peso bruto : 0.42Kg</p>	

	ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y REPUESTOS	Código: SGC-MR001 Versión: 01 Página 6 de 8
---	---	---

<p>BLOQUE AUXILIAR</p> <p>MARCA : Schneider Electric</p> <p>Voltaje de bobina : No tiene bobina</p> <p>Frecuencia : N/A</p> <p>Corriente máx. : 10 A</p> <p>Conts. NO : 3</p> <p>Conts. NC : 1</p> <p>Peso bruto : 0.06Kg</p>	
<p>BLOQUE AUXILIAR</p> <p>MARCA : Schneider Electric</p> <p>Voltaje de bobina : No tiene bobina</p> <p>Frecuencia : N/A</p> <p>Conts. NO : 1</p> <p>Conts. NC : 1</p> <p>Peso bruto : 0.03Kg</p>	

	ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y REPUESTOS	Código: SGC- MR001 Versión: 01 Página 7 de 8
---	---	---

<p>BLOQUE AUXILIAR</p> <p>MARCA : Schneider Electric</p> <p>Voltaje de bobina : No tiene bobina</p> <p>Frecuencia : N/A</p> <p>Conts. NO : 2</p> <p>Conts. NC : 0</p> <p>Peso bruto : 0.03Kg</p>	
<p>BLOQUE AUXILIAR TEMPORIZADO ON DELAY</p> <p>MARCA : Schneider Electric</p> <p>Voltaje de bobina : No tiene bobina</p> <p>Rango de <u>temp.</u> : 1 – 30 segundos</p> <p>Conts. NO : 1</p> <p>Conts. NC : 1</p> <p>Peso bruto : 0.08Kg</p>	

	ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y REPUESTOS	Código: SGC- MR001 Versión: 01 Página 8 de 8
---	---	---

<p>BLOQUE AUXILIAR TEMPORIZADO OFF DELAY</p> <p>MARCA : Schneider Electric</p> <p>Voltaje de bobina : No tiene bobina</p> <p>Rango de <u>temp.</u> : 1 – 30 segundos</p> <p>Conts. NO : 1</p> <p>Conts. NC : 1</p> <p>Peso bruto : 0.08Kg</p>	
<p>FUSIBLES CILÍNDRICOS</p> <p>MARCA : DF Electric</p> <p>Capacidades. : 4 A, 10 A, 25 A, 32 A,</p> <p>Tensión de <u>op.</u> : 400 V AC</p>	