

UNIVERSIDAD VIÑA DEL MAR  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS  
MAGISTER EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD



**PROPUESTA DE UN MODELO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y  
MEJORA EN BASE A LAS NORMAS ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO  
45001:2018 PARA EL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE LA  
COMPAÑÍA CNPC CHUANQING DRILLING ENGINEERING COMPANY  
LIMITED CCDC SUCURSAL ECUADOR**

TRABAJO FINAL DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO  
ACADÉMICO DE MAGISTER EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN  
DE LA CALIDAD

SÁNCHEZ ORTEGA DIEGO RENÉ  
PROFESOR GUÍA  
DR. NERIO VILLASMIL  
PROFESOR METODOLÓGICO  
MSC. ELÍAS BRACHO

2023

**PROPUESTA DE UN MODELO DE ASEGURAMIENTO DE LA  
CALIDAD Y MEJORA EN BASE A LAS NORMAS ISO  
9001:2015, ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 PARA EL  
PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE LA COMPAÑÍA  
CNPC CHUANQING DRILLING ENGINEERING COMPANY  
LIMITED CCDC SUCURSAL ECUADOR**

## **DEDICATORIA**

Primero a Dios por la vida, un maravilloso y casi instantáneo regalo. A mi esposa Natalí, a mis hijos Diego Benjamín y Tomás René por su incondicional amor y apoyo para ayudarme alcanzar nuestras metas, a mis padres, hermanos y familia.

**Diego René Sánchez Ortega**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi familia por darme su apoyo incondicional, a todas las personas que directa e indirectamente han hecho posible que este proceso académico haya podido realizarse, agradezco a CNPC Chuanqing Drilling Engineering Company Sucursal Ecuador, especialmente al Ing. Ma Pengcheng, al Msc. Hernán Pazos y a mis compañeros de trabajo, por su apertura a este tipo de estudios académicos, así también como el permitirme con toda facilidad ahondar en las problemáticas de calidad que están presentes en toda organización.

A la Universidad Viña del Mar y particularmente al Dr. Nerio Villasmil y el Msc. Elías Bracho, quienes han sabido guiarme desde un inicio con mucha paciencia y asertividad con el objetivo de que el presente trabajo sea un éxito profesional tanto para mí como para la organización que lo respalda.

**Diego René Sánchez Ortega.**

SÁNCHEZ, Diego, **Propuesta de un modelo de aseguramiento de la calidad y mejora en base a las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 para el proceso de materiales y equipos de la compañía Cnpc Chuanqing Drilling Engineering Company Limited CCDC sucursal Ecuador.** Universidad Viña del Mar. Escuela de Ingeniería y Negocios. Magister en Sistemas Integrados de Gestión. Viña del Mar. Enero, 2023.

## RESUMEN

El presente proyecto final de grado se realiza en el área de materiales y equipos de la empresa Cnpc Chuanqing Drilling Engineering Company Limited con la finalidad evaluar y mejorar el sistema de gestión de la calidad ya existente y complementarlo con la gestión ambiental y de seguridad y salud en el trabajo. El objetivo es proponer un modelo de aseguramiento de la calidad y mejora con base en las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018, mediante la determinación y diagnóstico de los criterios de aceptación y un plan de cierre de brechas. El estudio se sustenta en autores como Cantú (2011), Senge (2018), Summers (2006), Gutiérrez (2010), así como; en los lineamientos de las normas ISO. Como instrumentos de recopilación de datos se elabora listas de verificación y como técnicas de procesamiento de la información están el análisis GAP, Diagrama de Ishikawa y Diagrama de Pareto. En el desarrollo del trabajo se describe el proceso por medio de un diagrama de flujo, se determinan los criterios de aceptación y se elabora la caracterización del proceso. De los resultados de las listas de verificación se descubren los fallos del sistema, se detecta un nivel de madurez básico y se realiza el análisis GAP donde se propone las soluciones para corregir las falencias. Se elabora el diagrama Ishikawa para encontrar las causas principales y con el diagrama de Pareto la frecuencia de donde se desprende que los pocos vitales son problemas con documentos como procedimientos incompletos o inexistentes, y complicaciones en provisión de material ya sea por trabas en jerarquía o programación inadecuada. El trabajo concluye con un plan de acción con operaciones y plazos de ejecución de acuerdo a la prioridad acertada. Y se recomienda analizar costos, involucrar a todo el personal y continuar con el ciclo PDCA.

**Palabras clave:** Aseguramiento de calidad, Seguridad y Salud en el Trabajo, Gestión Ambiental, Mejora de procesos.

SÁNCHEZ, Diego, **Proposal for a quality assurance and improvement model based on the ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and ISO 45001:2018**

**standards for the process of materials and equipment of the company Cnpc Chuanqing Drilling Engineering Company Limited CCDC Ecuador branch.** Viña del Mar University. School of Engineering and Business. Master in Integrated Management Systems. Viña del Mar. Enero, 2023.

## **ABSTRACT**

This final degree project is carried out in the area of materials, equipment of the company Cnpc Chuanqing Drilling Engineering Company Limited with the purpose of evaluating and improving the existing quality management system and complementing it with environmental and health and safety management at work. The objective is to propose a quality assurance and improvement model based on the ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and ISO 45001:2018 standards, by determining and diagnosing the acceptance criteria and a gap-closing plan. The study is based on authors such as Cantú (2011), Senge (2018), Summers (2006), Gutiérrez (2010), as well as; in the guidelines of ISO standards. As data collection instruments, checklists are elaborated and as information processing techniques are GAP analysis, Ishikawa Diagram and Pareto Diagram. In the development of the work, the process is described by means of a flowchart, the acceptance criteria are determined and the characterization of the process is elaborated. From the results of the checklists, system failures are discovered, a basic level of maturity is detected and the GAP analysis is carried out where solutions are proposed to correct the failures. The Ishikawa diagram is elaborated to find the main causes and with the Pareto diagram the frequency from which it can be deduced that the vital few are problems with documents such as incomplete or non-existent procedures, and complications in the provision of material, either due to obstacles in hierarchy or programming inadequate. The work concludes with an action plan with operations and execution terms according to the correct priority. And it is recommended to analyze costs, involve all staff and continue with the cycle PDCA

**Keywords:** Quality Assurance, Safety and Health at Work, Environmental Management, Process Improvement.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>5</b>
<b>1. ENTIDAD.....</b>	<b>5</b>
1.1. PERSPECTIVA HISTÓRICA.....	6
1.2. PERSPECTIVA ESTRATÉGICA.....	7
1.2.1. MISIÓN.....	7
1.2.2. VISIÓN.....	7
1.2.3. VALORES.....	7
1.3. PERSPECTIVA COMERCIAL.....	8
1.4. PERSPECTIVA PRODUCTIVA.....	8
1.4.1. PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS.....	9
1.4.2. OPERATIVIDAD Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS.....	10

1.4.3.	INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE EQUIPOS .....	11
1.4.4.	ADQUISICIÓN, COMPRA Y SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS .....	11
1.5.	PERSPECTIVA ORGANIZACIONAL .....	12
<b>2.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>14</b>
<b>3.</b>	<b>OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>18</b>
3.1.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
<b>4.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>18</b>
<b>5.</b>	<b>DELIMITACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO II.</b>	<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
<b>1.</b>	<b>ESTADO DEL ARTE .....</b>	<b>22</b>
<b>2.</b>	<b>BASES TEÓRICAS .....</b>	<b>25</b>
2.1.	PROCESOS .....	25
2.2.	DEFINICIÓN.....	26
2.2.1.	ELEMENTOS DE PROCESOS .....	27
2.2.2.	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN.....	28
<b>3.</b>	<b>MANTENIMIENTO DE EQUIPOS .....</b>	<b>28</b>
3.1.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....	29
3.2.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	30
3.3.	MANTENIMIENTO PREDICTIVO .....	31
3.4.	MANTENIMIENTO CERO HORAS (OVERHAUL) .....	31
3.5.	MANTENIMIENTO EN USO.....	32

3.6. PLAN DE MANTENIMIENTO .....	32
3.7. MANTENIMIENTO LEGAL .....	34
3.8. MANTENIMIENTO SUBCONTRATADO A UN ESPECIALISTA .....	34
<b>4. PROCESO DE GESTIÓN COMPRAS .....</b>	<b>36</b>
<b>5. GESTIÓN POR PROCESOS.....</b>	<b>37</b>
<b>6. HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN POR PROCESOS .....</b>	<b>38</b>
6.1. HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS .....	38
6.1.1. HOJA DE VERIFICACIÓN.....	39
6.1.2. ESTRATIFICACIÓN .....	39
6.1.3. HISTOGRAMA.....	39
6.1.4. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN.....	40
6.1.5. GRÁFICA DE CONTROL .....	40
6.1.6. DIAGRAMA DE PARETO.....	40
6.1.7. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO.....	41
6.2. HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS.....	42
<b>7. MEJORA DE PROCESOS .....</b>	<b>43</b>
7.1. CICLO PDCA .....	44
7.2. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD .....	45
7.2.1. HERRAMIENTAS EMPLEADAS PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD .....	46
7.2.2. NORMAS DE LA SERIE ISO 9000.....	46
7.2.3. MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	47
<b>8. SISTEMAS DE GESTIÓN .....</b>	<b>47</b>
8.1. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9001:2015 .....	49

8.2. SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001:2015.....	50
8.3. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ISO 45001:2018 .....	50
<b>9. LEGISLACION ECUATORIANA EN MATERIA DE AMBIENTE Y SST.....</b>	<b>51</b>
9.1. ESTATUTO ORGÁNICO DE GESTIÓN ORGANIZACIONAL DE LA ARCH .....	53
9.2. ATRIBUCIONES DE LA AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL HIDROCARBURÍFERA.....	54
9.3. OBLIGACIONES DE LAS EMPRESAS QUE REALIZAN PROCESOS DE EXPLORACION Y EXPLOTACION DE HIDROCARBUROS EN EL ECUADOR.....	55
9.4. LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN ECUADOR .....	55
9.4.1. LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	55
9.4.2. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DE MEDIO AMBIENTE .....	56
9.4.3. CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE .....	58
9.4.4. REGLAMENTO AMBIENTAL DE OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS .....	60
9.5. LEGISLACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....	62
<b>10. ....</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b>
<b>CO .....</b>	<b>64</b>
10.1. HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO .....	65
10.2. ÁRBOL DE PROBLEMAS .....	65
10.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS .....	66
10.4. DIAGRAMA ESPINA DE PESCADO .....	66
10.5. MATRIZ FODA .....	66

10.6.	LISTA DE VERIFICACIÓN .....	67
10.7.	AUTOEVALUACION.....	67
10.7.1.	DEFINICIÓN .....	67
10.7.2.	HERRAMIENTAS DE AUTOEVALUACIÓN .....	68
10.8.	MODELOS DE MADUREZ .....	68
10.8.1.	NIVELES DE MADUREZ .....	68
10.9.	ANÁLISIS Y CIERRE DE BRECHAS .....	70
10.9.1.	ANÁLISIS GAP.....	70
10.9.2.	PLAN DE ACCIÓN .....	71
 <b>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO .....</b>		<b>75</b>
 <b>1. TIPO DE PROYECTO .....</b>		<b>75</b>
<b>2. DISEÑO DEL PROYECTO.....</b>		<b>77</b>
<b>3. ESTRUCTURA DESAGREGADA DE TRABAJO.....</b>		<b>78</b>
<b>4. METODOLOGÍA.....</b>		<b>80</b>
4.1. DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS EN BASE A LAS NORMAS ISO 9001:2015: ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 .....		80
4.1.1.	DESCRIBIR EL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS....	80
4.1.2.	DETERMINAR LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS CON BASE A LOS REQUISITOS NORMATIVOS APLICABLES .....	82
4.1.3.	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO.....	82

4.2. DIAGNOSTICAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS ESPECIFICADOS EN EL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS .....	83
4.2.1. APLICACIÓN DE UNA LISTA DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS NORMATIVOS, TANTO LOCALES, INTERNACIONALES Y OTROS REQUISITOS .....	85
4.2.2. EVALUACIÓN DE LAS BRECHAS DE CUMPLIMIENTO EXISTENTES PARA ANÁLISIS GAP .....	88
4.2.3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS GAP .....	90
4.3. ESTABLECER UN PLAN DE CIERRE DE BRECHAS PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y MEJORA DEL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS .....	91
4.3.1. DIAGRAMACIÓN DE LAS CAUSAS Y EFECTOS QUE PROVOCAN LA DEBILIDAD DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD, AMBIENTE Y SST .....	91
4.3.2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS NECESARIAS PARA EL CIERRE DE BRECHAS .....	92
4.3.3. PLAN DE ASEGURAMIENTO Y MEJORA DE LA CALIDAD, AMBIENTE Y SST .....	93
5. TÉCNICAS DE RECOPIACIÓN DE DATOS .....	95
6. INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS .....	95
 <b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>97</b>
 <b>1. DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS EN BASE A LAS NORMAS ISO 9001:2015: ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018 .....</b>	<b>97</b>

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS. ....	97
1.2. DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS CON BASE A LOS REQUISITOS NORMATIVOS APLICABLES.....	98
1.3. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO. ....	100
<b>2. DISGNOSTICAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS ESPECIFICADOS EN EL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS.....</b>	<b>102</b>
2.1. APLICACIÓN DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS NORMATIVOS. TANTO LOCALES, INTERNACIONALES Y OTROS REQUISITOS.....	105
2.2. EVALUACIÓN DE LAS BRECHAS DE CUMPLIMIENTO EXISTENTES PARA ANÁLISIS GAP. ....	110
2.3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS GAP.....	112
3. DIAGRAMACIÓN DE LAS CAUSAS Y EFECTOS QUE PROVOCAN LA DEILIDAD DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD, AMBIENTE Y SST.....	115
3.1. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS NECESARIAS PARA EL CIERRE DE BRECHAS.....	116
3.2. PLAN DE ASEGURAMIENTO Y MEJORA DE LA CALIDAD, AMBIENTE Y SST. ....	118
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>122</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>124</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>126</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>129</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Datos de la institución .....	6
Cuadro 2. Genérico que permite relacionar los elementos y criterios de autoevaluación con los niveles de madurez.....	70
Cuadro 3. Formato de caracterización del proceso .....	83
Cuadro 4. Lista de verificación.....	84
Cuadro 5. Lista de verificación para el SIG.....	86
Cuadro 6. Formato evaluación nivel de madurez.....	89
Cuadro 7. Formato análisis GAP .....	90
Cuadro 8. Formato evaluación de Pareto para los procesos a analizar.....	93
Cuadro 9. Criterio de aceptación del sistema de gestión .....	98
Cuadro 10. Caracterización del proceso de Materiales y Equipos.....	100
Cuadro 11. Resultados del cumplimiento de los criterios del proceso .....	103
Cuadro 12. Resultado de cumplimiento del SIG .....	106
Cuadro 13. Evaluación del nivel de madurez.....	110
Cuadro 14. Resultado del Análisis GAP .....	113
Cuadro 15. Datos del Diagrama de Pareto .....	117
Cuadro 16. Plan de Acción .....	119

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de procesos de CNPC .....	9
Figura 2. Organigrama General .....	13
Figura 3. Diagrama CPC .....	16
Figura 4. Representación esquemática de los requisitos o elementos de un proceso .....	28
Figura 5. Esquema de elaboración de plan de mantenimiento .....	35
Figura 6. Estructura general del diagrama causa-efecto .....	41
Figura 7. Ciclo PDCA de Ishikawa .....	45
Figura 8. Estructura Desagregada de Trabajo .....	79
Figura 9. Diagrama de Ishikawa a aplicar en el análisis de procesos .....	92
Figura 10. Plan acción de cierre de brechas .....	94
Figura 11. Diagrama de Ishikawa aplicado al proceso .....	116
Figura 12. Diagrama de Pareto del Proceso .....	117

## ÍNDICE DE ANEXOS

A. Diagrama de Flujo del proceso de Materiales y Equipos .....	131
--	-----

## INTRODUCCIÓN

El proceso de cambio que experimenta el mundo globalizado, al pasar de una economía industrial a una economía del conocimiento, induce a las empresas y organizaciones a desarrollar ventajas competitivas y sostenibles, entre las cuales destaca la calidad. Estas ventajas se basan en los activos intangibles, el conocimiento o, de manera más general, en el capital intelectual (Tak-Wing y Kwai-Sang, 2010).

La calidad es un término complejo y difícil de definir, ya que evoluciona constantemente, de acuerdo a Bounds (1994), el concepto de la calidad ha transitado por diversas etapas: la de inspección (siglo XIX), la de control estadístico del proceso (década de 1930), la de aseguramiento de la calidad (década de 1950), y la de la administración estratégica por calidad total (1990). Hoy en día se habla también de la etapa de la innovación y tecnología (inicios del siglo XXI). Se puede también decir que la calidad es un concepto que evoluciona organizacionalmente, así como evolucionan o se transforman los modelos mentales y la cultura de calidad propia de cada organización.

La propuesta o consideración de un modelo o sistema de aseguramiento de la calidad en las organizaciones facilita la producción, operación y la creación de valor de los bienes y/o servicios, con base a una mayor comprensión de las necesidades de los clientes internos y externos, de sus procesos, acciones de control, así mismo las oportunidades de mejora de los sistemas de gestión de la calidad, ambiente, seguridad y salud que las organizaciones hayan implementado, mejora de la comunicación interna y la resolución de problemas, así como también genera un mayor compromiso y motivación de los colaboradores en todos los niveles organizativos.

Por otro lado, es importante mencionar que los sistemas de gestión ambiental permiten administrar adecuadamente la relación existente entre las actividades de la organización y el ambiente que la rodea, cubriendo así, las

expectativas de las partes interesadas tales como: contratistas, proveedores, empleados, accionistas, órganos del estado, organizaciones no gubernamentales y sociedad en general. Así mismo los sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, permiten fortalecer y mejorar las condiciones laborales y el ambiente en el trabajo, además de la salud en el trabajo, que conlleva al fomento del mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los empleados de una determinada organización.

China National Petroleum Corporation por sus siglas CNPC es una compañía transnacional, líder en el mercado internacional en el sector energético e infraestructura, también es una de las compañías más grandes proveedoras de servicios petroleros y mantiene operaciones en este rubro en alrededor de 30 países alrededor del planeta. En la región Sudamericana mantiene operaciones y relaciones comerciales en países como: Perú, Costa Rica, Brasil y Ecuador.

CNPC Chuanqing Engineering Company Limited CCDC sucursal Ecuador cuenta con un sistema de gestión de la calidad implementado conforme a la norma ISO 9001:2015, dentro de su sistema existe el proceso de materiales y equipos y ha sido definido como un proceso de apoyo importante en su cadena de valor, este proyecto busca de manera general proponer un modelo de aseguramiento de la calidad que ayude a mejorar, robustecer y afianzar el sistema de calidad implementado, así como los aspectos relacionados a la seguridad y salud en el trabajo y la gestión ambiental.

El presente trabajo aborda las distintas problemáticas relacionadas al sistema de gestión de la calidad existente, encontrando las desviaciones y no conformidades, sus causas, problemas y consecuencias, para luego proponer mejoras al proceso, la gestión de la prevención de riesgos en el proceso, así mismo uno de los puntos clave de este estudio es establecer las especificaciones o criterios de aceptación del proceso de materiales y equipos, considerando los requisitos de las normas: ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 y otras normas aplicables propias de la industria y de la normativa local aplicable.

Por otro lado, una parte importante del presente trabajo pretende evidenciar, mediante un diagnóstico, el nivel de cumplimiento de requisitos, para luego finalmente abordar las oportunidades de mejora, proponiendo un plan de cierre de brechas para el aseguramiento y mejora del proceso de materiales y equipos según el ciclo de calidad PHVA de Edward Deming y la gestión de riesgos.

El presente proyecto final de grado, se divide en cuatro grandes capítulos, iniciando con el capítulo I denominado Fundamentos del proyecto, el cual está relacionado con el sentido de la empresa como entidad, sus perspectivas, tales como: histórica, estratégica, comercial, productiva y organizacional, además se detalla la descripción del problema como tal, el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto, su justificación y delimitación, a continuación el capítulo II, denominada Marco Teórico, en donde se detalla antecedentes similares a este proyecto, sustentado por autores que aportan material bibliográfico y contextualización a las bases teóricas.

Luego del capítulo III, que lleva por nombre Marco Metodológico, referente a la metodología del proyecto, estableciendo su tipo y diseño además de la estructura desagregada de trabajo (EDT) y las técnicas e instrumentos de recopilación de datos para el desarrollo de las actividades. Por último, con el capítulo IV de nombre resultados del Proyecto, presentado los resultados de éste y actividades de cada objetivo específico. El trabajo finaliza con las conclusiones y recomendaciones vitales para la toma de decisiones en la organización.



# CAPÍTULO I

---

FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

# CAPÍTULO I

## FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

En este primer capítulo se presenta a la organización en la que se realiza el trabajo, se conceptualiza la problemática que fundamenta el trabajo a realizar, también se organizan ideas y se establecen tanto el objetivo general o principal como los objetivos específicos.

Lo anteriormente dicho se realiza de manera esquemática y se desarrolla en los siguientes subapartados: entidad, descripción del problema, objetivo general, objetivos específicos, estructura desagregada de trabajo, justificación y delimitación del proyecto.

### **1. ENTIDAD**

China National Petroleum Corporation (CNPC) es una compañía transnacional China del sector energético e infraestructura, desarrolla sus actividades y operaciones de petróleo y gas en más de 30 países alrededor del mundo.

CNPC en Sudamérica tiene operaciones en Perú, Costa Rica, Brasil y Ecuador. A continuación, en el cuadro 1, se observa la información comercial de la organización.

La sucursal en Ecuador Adopta el nombre de CCDC, la primera C viene de (CNPC), la segunda C de la palabra (Chuanqing), la letra D de la palabra (Drilling) y la última C de la palabra (Company).

**Cuadro 1**  
**Datos de la institución**

<b>Razón Social</b>	Cnpc Chuanqing Drilling Engineering Company Limited
<b>Ruc</b>	1791808045001
<b>Dirección</b>	Av. de los Shyris e9-38 y Bélgica edificio Shyris Century pisos 8-9-10
<b>Teléfonos</b>	(593-2) 3800 980 - 3800 981 - 3800 990
<b>Mail</b>	<a href="mailto:ccdc@ccdc-ec.com">ccdc@ccdc-ec.com</a> -Quito - Ecuador
<b>Página web</b>	<a href="http://www.cnpc.com.cn/es/egde/column_common.shtml">http://www.cnpc.com.cn/es/egde/column_common.shtml</a>

**Fuente: Elaboración Propia**

### **1.1. PERSPECTIVA HISTÓRICA**

CNPC Chuanqing Drilling Engineering Company Limited CCDC Sucursal Ecuador es una compañía de servicios petroleros, subsidiaria de la Corporación Nacional de Petróleos de China, CNPC, con operaciones a nivel mundial desde el año de 1970. Ofrece servicios de perforación e ingeniería técnica de desarrollo de pozos de petróleo y gas; servicios downhole, diseño y construcción de instalaciones de superficie, fabricación de maquinaria, ingeniería técnica de desarrollo para petróleo y gas, y servicios integrales, entre otros.

La compañía mantiene operaciones en el Ecuador desde noviembre del 2001, actualmente cuenta con seis taladros de perforación y cuatro taladros de reacondicionamiento operando en el país, además de otros servicios complementarios para construcción de pozos como son: fluidos de perforación y workover, control de sólidos, perforación direccional, cementación de pozos petroleros y taller de mantenimiento de equipos petroleros.

## **1.2. PERSPECTIVA ESTRATÉGICA**

En este subapartado se describen elementos claves que ayudan a comprender y contextualizar la organización, su perspectiva estratégica, misión, visión y valores.

### **1.2.1. MISIÓN**

Brindar servicios petroleros en perforación y reacondicionamiento de pozos, asumiendo el compromiso de cuidar del ambiente y proteger al ser humano. Además, velamos por lograr una relación de armonía entre las operaciones, la seguridad, los intereses de la compañía, los de las comunidades, y los trabajadores.

Promovemos la investigación, el desarrollo y la aplicación de productos respetuosos del ambiente. En definitiva, cumplir nuestras responsabilidades con la sociedad y extender estos beneficios para todos.

### **1.2.2. VISIÓN**

Satisfacer a nuestros clientes con servicios sobresalientes que contribuyan al desarrollo social y la protección del ambiente.

Aspirar trascender fronteras y expandir nuestro negocio a nivel mundial, promoviendo productos y servicios de la más alta calidad, utilizando tecnología avanzada unida a larga experiencia y conocimiento en el área de petróleos con un beneficio mutuo para nuestros clientes y la compañía

### **1.2.3. VALORES**

Los valores que CNPC Sucursal Ecuador promulga en su organización son:

- Dinamismo.
- Lealtad.

- Honestidad.
- Compromiso.
- Lograr la excelencia a través de la innovación y de la integridad.

Asimismo, la compañía realiza el seguimiento y la revisión de su misión, visión y valores, a través de las reuniones de dirección, basándose en los cambios que se producen en su entorno y los resultados obtenidos de sus procesos, así como la evolución de su plan estratégico que es gestionado por la alta dirección, empleando para ello diferentes herramientas de análisis situacional.

### **1.3. PERSPECTIVA COMERCIAL**

CNPC Chuanqing Drilling Engineering Company Limited sucursal Ecuador brinda a sus clientes en este país, están dirigidos principalmente al sector minero y petrolero ecuatoriano, tanto a clientes u operadoras privadas como estatales, teniendo como sus principales clientes a operadoras privadas como Andes Petroleum, Repsol, Petrosud, Sinopec, Hilong, Gran tierra, etc. y por parte del sector estatal a la compañía Petroecuador, los servicios prestados por CCDC principalmente son la perforación y reacondicionamiento de pozos petroleros, también se incluyen otros servicios complementarios tales como: fluidos de perforación, control de sólidos, perforación direccional y cementación de pozos petroleros.

### **1.4. PERSPECTIVA PRODUCTIVA**

CNPC Chuanqing Engineering Company Limited CCDC Sucursal Ecuador brinda, cuenta con una base de operaciones administrativa que se encuentra ubicada estratégicamente en la ciudad de Quito, también cuenta con otra base de operaciones ubicada en la ciudad de Lago Agrio, Oriente Ecuatoriano, esto permite que todas sus operaciones y servicios se puedan desarrollar con total

normalidad. A continuación, en la figura 1 se puede observar el mapa de procesos general de la compañía:



**Figura 1. Mapa de procesos de CNPC**  
Fuente: Manual de calidad CCDC (2015)

#### 1.4.1. PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS

Este proceso es uno de los más importantes dentro de la organización, ya que es el responsable de adquirir, gestionar, mantener, certificar y asegurar la calidad con todo lo relacionado a los Equipos y Materiales necesarios para la correcta operación y puesta en servicio de los Taladros de Perforación y de Reacondicionamiento.

Dentro de sus principales actividades podemos mencionar las tres más importantes:

- Operatividad y mantenimiento de equipos.
- Inspección y certificación de Equipos.
- Adquisición, compra y suministro de materiales y equipos.

## **1.4.2. OPERATIVIDAD Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

Esta actividad es una de las más importantes para la normal operación de los distintos taladros de perforación y reacondicionamiento de los pozos petroleros, consiste en asegurar la operatividad de los equipos, es decir, que cuando estén en servicio deben garantizar su funcionamiento y alta confiabilidad ya que esto se verá reflejado en la normal operación del taladro de perforación o reacondicionamiento, garantizando el servicio y evitando problemas de paradas innecesarias debido a fallas inesperadas, minimizando el riesgo de la seguridad en las operaciones, el riesgo de ser multados por organismos de control, incluso el riesgo de ser multados contractualmente por “NPT” ( Non Productive Time ), pueden llegar a costar cientos o miles de dólares diarios.

El mantenimiento de los equipos de los taladros de perforación y reacondicionamiento de la compañía, puede deberse a distintos motivos que pueden ser: falla no prevista, overhaul del equipo, mantenimientos menores programados tanto preventivos como correctivos, etc.

Estos diversos trabajos son responsabilidad del departamento de materiales y equipos, para esto la compañía posee su propio taller de reparaciones en la base de operaciones en la ciudad de Lago Agrio que cuenta con la capacidad para realizar el mantenimiento de los equipos de los diferentes taladros de perforación y reacondicionamiento, en el caso de que la capacidad técnica o de personal no sea la suficiente, la compañía dispone del servicio de varias terceras compañías calificadas para poder dar soporte con los diferentes trabajos de mantenimiento que se hayan planificado.

Para realizar las diferentes actividades de mantenimiento, cada responsable de cada unidad de trabajo realiza el requerimiento al departamento de materiales y equipos, este a su vez decide si el mantenimiento se realiza en las locaciones de los proyectos, en el taller de reparaciones, o a su vez en los talleres de las terceras compañías calificadas que brindan soporte con las tareas

de mantenimiento, además el departamento de materiales y equipos gestiona los recursos para realizarlo de manera rápida y eficiente.

### **1.4.3. INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE EQUIPOS**

La inspección y certificación de los equipos y materiales que son asignados y enviados a los proyectos, garantizan que su condición técnica y operativa estén aptas para ejercer la función específica necesaria en las operaciones de perforación o reacondicionamiento de pozos, así mismo presentar las condiciones adecuadas de seguridad y gestión documental de certificaciones para realizar las liberaciones de los equipos conjuntamente con el cliente.

Las inspecciones y certificaciones consisten, dependiendo del equipo y/o material en inspecciones visuales dimensionales, ensayos no destructivos, ensayos y pruebas de presión, pruebas de funcionamiento, verificación de parámetros, etc. Todas estas actividades deben estar amparadas técnicamente bajo los diferentes estándares internacionales y nacionales como API (American Petroleum Institute), AWS (American Welding Society), ASNT (American Society for Nondestructive Testing), ASME (American Society of Mechanical Engineers), ISO (International Organization for Standardization), OSHA (Occupational Safety and Health Administration), ARCH (Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero), SAE (Servicio de Acreditación Ecuatoriano), etc., así mismos requisitos legales, ambientales y otros requisitos pertinentes a la industria.

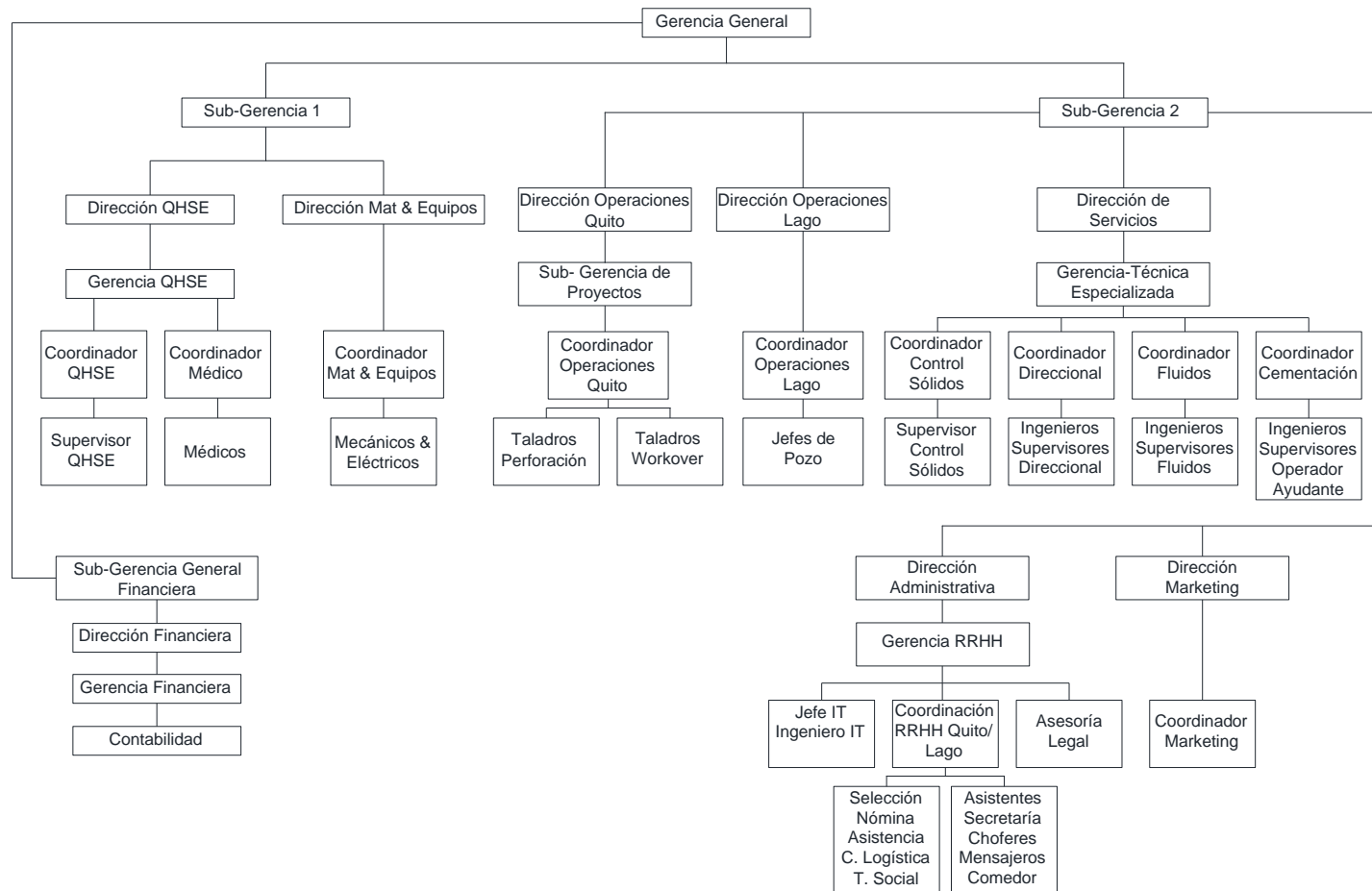
### **1.4.4. ADQUISICIÓN, COMPRA Y SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS**

La gestión del departamento de Materiales y Equipos en cuanto a la adquisición, compra y suministro de materiales es fundamental para la buena organización, también para realizar con éxito todas las actividades que están relacionadas a esta área, ya sea contratación, selección de proveedores, importaciones, compras, almacenamiento, despachos, recepciones etc.

La correcta gestión del área de compras asegura que todos los bienes, equipos, repuestos, servicios e inventario necesarios para la adecuada operación de la compañía se encuentren a tiempo y en excelentes condiciones en cada una de las bodegas de los distintos proyectos de perforación y reacondicionamiento, asimismo como en las bodegas de Base Lago Agrio.

## **1.5. PERSPECTIVA ORGANIZACIONAL**

La estructura organizacional de CNPC Chuanqing Drilling Engineering company limited CCDC es una estructura jerárquica, está compuesta por gerencias, subgerencias, directores, coordinadores, supervisores y jefes, también, cada una de estas dependencias está liderada tanto de personal chino y personal ecuatoriano.



**Figura 2. Organigrama General**  
**Fuente: Manual de calidad CCDC (2015)**

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En el año 2020 la industria petrolera sufrió una contracción por varias razones, una de las principales fue por la crisis de la pandemia COVID-19, sin embargo, se espera que para entre el año 2020 y 2025, la demanda mundial de petróleo crezca significativamente, es importante mencionar que, en el Ecuador, de lo que va del año 2021, según Rosas (2021) hasta inicios del mes de octubre se han perforado 70 pozos petroleros, superando la cifra del año anterior que fue de 63 pozos perforados, lo cual sugiere que en los años venideros seguramente surgirán más proyectos de perforación y reacondicionamiento de pozos.

Evidentemente existe un incremento en el requerimiento de los servicios de perforación y supone la creación de nuevas oportunidades para los países productores de petróleo ya que es muy probable que incrementen sus exportaciones relacionadas a la industria, reactivando este importante sector en el país y como es de esperarse también una normal competencia entre las prestadoras de servicio donde por supuesto debe primar la calidad de los servicios y sus costos.

En este punto es notoria la importancia que las compañías cuenten con sistemas de gestión de la calidad, de la seguridad y ambiental incluyendo el estricto cumplimiento de normas técnicas propias de la industria como una distinción competitiva importante.

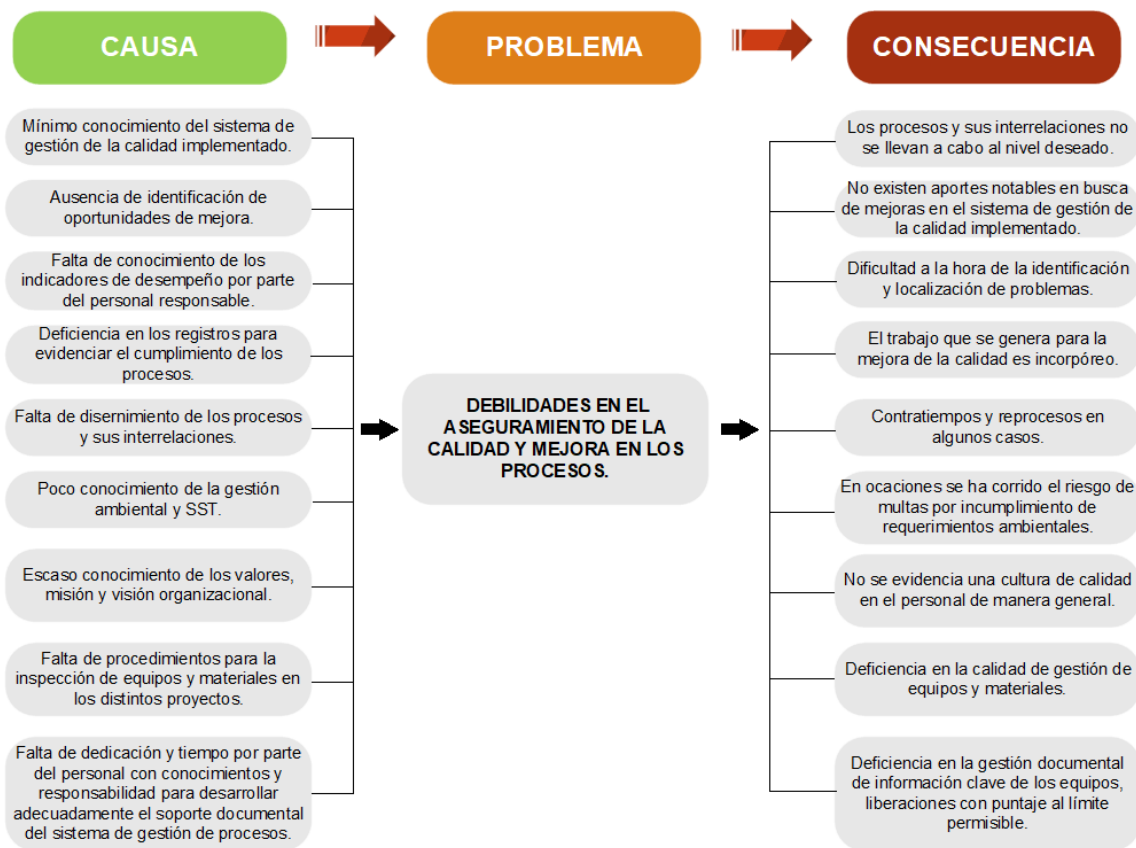
Cabe recalcar que, en el Ecuador sobre todo en estos últimos años, se ha vuelto muy exigente la industria en cuanto a la realización de liberaciones y auditorías a las compañías prestadoras de servicios por parte de las operadoras y entidades de regulación y control, tanto públicas como privadas, buscando asegurar el cumplimiento de los requisitos normativos de gestión de la calidad, seguridad y ambiente que exigen tanto las normas y reglamentos nacionales e internacionales.

CNPC Chuanqing Drilling Engineering Company Limited CCDC y su sucursal en Ecuador tiene implementado un sistema de gestión de la calidad

desde el año 2017, certificada por la organización Bureau Veritas y fue realizada bajo los estándares de la norma internacional ISO: 9001:2015.

Por lo mencionado en el párrafo anterior se evidencia que el sistema de la calidad implementado es relativamente nuevo, sin embargo, se ha encontrado en varias auditorías internas y externas realizadas en los recientes años ciertas observaciones y falencias del sistema, y que la organización bien ha considerado como una oportunidad de mejora, de manera que aporten siempre en pro de las mejoras organizacionales de la compañía. Por otro lado, la compañía no cuenta con sistemas de gestión de ambiente y SST, esto no quiere decir que no exista gestión, sino todo lo contrario, sin embargo el presente trabajo al ser una propuesta integral, pretende ser el punto de partida para que la organización implemente tanto el sistema de gestión ambiental y de SST.

El problema identificado tiene su génesis en la falta de un modelo de aseguramiento de la calidad, ambiente y SST, esto restringe a la organización, ralentizando así su desarrollo hacia la excelencia, provoca contratiempos como mal direccionamiento de los requerimientos entre clientes internos, así como también oportunidades de mejora, no se dan las condiciones para repensar de manera continua el sistema de gestión de la calidad hacia la excelencia, así como la gestión de la SST y ambiental. A continuación, en la figura 3, se puede observar el diagrama de causa, problema y consecuencia (CPC) donde se han presentado las causas del problema encontrado, así como también sus consecuencias.



**Figura 3. Diagrama CPC**  
**Fuente: Elaboración Propia**

Como se observa en el Diagrama CPC de la figura 3, se observan las causas, el problema y las consecuencias, cabe mencionar que son varias las causas de esta problemática, sin embargo, en el diagrama CPC se ha tratado de resumir las más relevantes. En primer lugar, el **mínimo conocimiento del sistema de gestión de calidad implementado**, es algo que se observa de manera directa, de igual manera como la **ausencia de identificación de oportunidades de mejora**, la **falta de conocimiento de los indicadores de desempeño por parte del personal responsable**, por otro lado, existen otras causas relevantes como la **deficiencia en los registros para evidenciar el**

**cumplimiento de los procesos, el poco discernimiento de los procesos y sus interrelaciones.**

Otras causas que también se han evidenciado en la organización pero no menos importantes son por ejemplo **el poco conocimiento de la gestión ambiental y SST, el escaso conocimiento de los valores, misión y visión organizacional** como también la **falta de procedimientos para la inspección de equipos y materiales en los distintos proyectos** y por último, **la falta de dedicación y tiempo por parte del personal con conocimientos y responsabilidad para desarrollar adecuadamente el soporte documental del sistema de gestión de procesos**, han causado que el principal problema sea la **debilidad en el aseguramiento de la calidad y mejora en los procesos.**

Es así que entre las principales consecuencias podemos mencionar que los **procesos y sus interrelaciones no se lleven al nivel deseado**, es decir, la organización espera que las actividades marchen de manera idónea y evidentemente en ciertas circunstancias esto no ocurre, **no existen aportes notables en busca de mejoras en el sistema de gestión de la calidad implementado**, por otro lado, existe la **dificultad a la hora de identificación y localización de problemas**, además de que no existen aportes notables hacia la mejora del sistema de gestión de calidad implementado, se evidencia también otras consecuencias como que el **trabajo que se genera para la mejora de la calidad es incorpóreo** o carente de sustento.

Por otro lado, se evidencia también **contratiempos y reprocesos en algunos casos, en ocasiones se ha corrido el riesgo de multas por incumplimiento de requerimientos ambientales** y **no se evidencia una cultura de calidad en el personal de manera general** existe una **deficiencia en la calidad de gestión de equipos y materiales.**

### **3.OBJETIVO GENERAL**

Proponer un modelo de aseguramiento de la calidad y mejora en base a las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 para el proceso de Materiales y Equipos de la compañía CNPC Chuanqing Drilling Engineering Company Limited CCDC sucursal Ecuador.

#### **3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar los criterios de aceptación del proceso de Materiales y Equipos de la compañía CNPC Chuanqing Drilling Engineering Company Limited CCDC sucursal Ecuador en base a las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018.
- Diagnosticar el cumplimiento de los criterios especificados en el proceso de Materiales y Equipos
- Establecer un plan de cierre de brechas para el aseguramiento y mejora del proceso de Materiales y Equipos.

### **4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El presente trabajo académico pretende de manera práctica, aportar a la planificación y administración estratégica de la compañía pues permite dentro del aseguramiento de la calidad ir hacia la mejora continua y así perfeccionar el uso de recursos humanos y materiales. Así mismo la propuesta de un modelo de aseguramiento de la calidad ayudará a la mejora del sistema implementado, mediante la determinación de las acciones correctivas que permitan el cierre de las brechas que pudieren encontrarse después de la evaluación de cumplimiento de requisitos que se realizará dentro del proceso de materiales y equipos, junto con la gestión ambiental y de la SST.

De igual manera, pretende aportar en el perfeccionamiento de la cultura de calidad y prevención organizacional de CNPC Chuanqing Drilling Engineering

Company Limited CCDC sucursal Ecuador mediante la generación de conciencia en temas relacionados a la calidad, SST y ambiente, puesto que trabajos de este tipo permite la participación de los colaboradores dentro y fuera de la organización, para la compañía es estratégico implementar sistemas de gestión de alto nivel según las normas internacionales ISO, por ende el uso de las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 es clave en el presente estudio.

Desde el punto de vista teórico, el presente estudio se fundamenta principalmente en el concepto de aseguramiento de la calidad, según Summers (2006) aseguramiento de la calidad es: todas las actividades planificadas y sistemáticas se implementan dentro de un sistema de calidad de tal manera que se pueda demostrar que proporcionan confianza de que un producto o servicio cumplirá los requerimientos de calidad. Básicamente para lograr esto se deben coordinar esfuerzos entre todas las áreas de la organización, ya sea el área de producción, diseño de producto, ingeniería de proceso, abastecimiento, administración, etc.

Según Gutiérrez (2010), los objetivos de la calidad complementan otros objetivos de la organización, como aquellos relacionados con el crecimiento, los recursos financieros, la rentabilidad, el medio ambiente y la seguridad y salud ocupacionales. El aseguramiento de la calidad y sus acciones deben principalmente buscar el cumplimiento de los objetivos de la calidad y además estar relacionados necesariamente con el cuidado del medio ambiente y la SST, en el presente trabajo existen 3 aristas importantes que son: calidad, ambiente y SST.

Para Juran (1989), la calidad consiste en “adecuar las características de un producto o servicio al uso que le dará el consumidor” (Cantú, 2011, p.6). Si se reflexiona sobre lo expuesto por Juran, él involucra a todos los demás procesos en la calidad del producto o servicio final, ya que no solo importa que el producto o servicio este de acuerdo a las especificaciones sin errores y defectos, sino que

debe contar con un diseño adecuado a las demandas del cliente, ser fácil de usar y que fluya de manera adecuada satisfaciendo plenamente sus necesidades.

Desde la perspectiva metodológica el presente estudio pretende sentar las bases y ser guía para futuros estudios relacionados a la temática de aseguramiento de la calidad, de mejora de procesos, de la gestión de la SST y ambiental, destacando que este trabajo está relacionado a la industria petrolera donde se encuentra actualmente escasos trabajos que se relacionen con este tipo de temática y sector de la industria. Asimismo, que pueda ser utilizado de manera académica en instituciones educativas superiores, estudiantes y magistrantes interesados en desarrollar investigaciones o trabajos que guarden relación con mejoras en los procesos de organizaciones similares.

## **5. DELIMITACIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto se desarrolló en la compañía CNPC Chuanqing Drilling Engineering Company Limited CCDC sucursal Ecuador, la cual su oficina matriz está ubicada en la ciudad de Quito en la avenida de los Shyris E9-38 y Bélgica Edificio Shyris Century y en la ciudad de Lago Agrio, Sucumbíos donde se ubica la base de operaciones Oriente, kilómetro 7 y medio vía a Quito. El presente estudio será elaborado en un período de 6 meses aproximadamente entre los meses de octubre de 2022 a febrero de 2023.

En relación a la teoría, este proyecto está sustentado por varios autores entre ellos: Cantú (2011), Senge (2018), Summers (2006), Gutiérrez (2010), entre otros. Además, las Normas ISO 9001:2015 sistemas de gestión de la calidad e ISO 45001:2018 sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional e ISO 14001:2015 sistemas de gestión ambiental quienes enfatizan su trabajo en la necesidad e importancia de satisfacer las necesidades del cliente brindando una capacitación con calidad de servicio que es el valor añadido de una institución y lo cual recae en la permanencia efectiva de la institución en el tiempo.



# CAPÍTULO II

---

MARCO TEÓRICO

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

En este segundo capítulo se presenta y fundamenta todo lo relacionado a aspectos teóricos, conceptuales y estudios académicos relacionados de manera directa o indirecta a las temáticas planteadas para el desarrollo del presente trabajo. Estas teorías, conceptos y estudios serán fruto de una revisión profunda de libros físicos, digitales, así como también tesis, publicaciones científicas y otros trabajos superiores semejantes a este, con el objetivo de sentar una buena base para el correcto desarrollo del presenta trabajo de titulación.

#### **1. ESTADO DEL ARTE**

En esta sección, se realizó una revisión a varias investigaciones y trabajos académicos de alto nivel, que directa o indirecta guardan concordancia con el problema de estudio planteado, se da énfasis a temas relacionados con aseguramiento de calidad, gestión de calidad, seguridad y salud en el trabajo asimismo en materia ambiental, gestión por procesos, se incluye además temas relacionados a análisis de los niveles de madurez de sistemas de calidad implementado en organizaciones.

En primer lugar se menciona al trabajo realizado por la autora Baró (2015) de la Universidad de Carabobo Venezuela para la obtención de una especialización superior en gerencia de calidad y productividad, con el título de “ Propuesta de mejora del sistema de aseguramiento de la calidad basado en el modelo de gestión por procesos caso: Civetchi C.A” el estudio hace una importante contribución proponiendo estrategias de mejora para el sistema de aseguramiento de la calidad basado en el modelo de gestión por procesos en la organización, el estudio tiene como principal objetivo el proponer estrategias de mejora para el sistema de gestión de la calidad basado en el modelo de gestión por procesos en la empresa CIVETCHI C.A.

Baró en su metodología definió los procedimientos y políticas de calidad basados en los principios de Phillips Crosby, la filosofía de Crosby define que la clave de la calidad se centra en hacerlo bien a la primera y en resumen establece cuatro principios: 1.- calidad es cumplir con los requisitos del cliente; 2.- El sistema de calidad es la prevención; 3.- El estándar de desempeño es cero defectos 4.- La medición de la calidad es el precio del incumplimiento. Así mismo la autora consulto con varios reconocidos profesionales del tema de calidad tales como: (Alcalde, Pablo 2009); (Álvarez, I. 2006); (Carreño, M. 2010), entre otros.

Finalmente, Baró concluyó que después de aplicar el cuestionario al personal involucrado con la calidad y del uso del diagrama de Ishikawa (1986), se logró constatar que el Sistema de Gestión de la Calidad presenta un bajo nivel de implementación, siendo los principales obstáculos el bajo nivel de cultura de la calidad en la organización, la falta de procedimientos estandarizados y la desmotivación del personal de dicho departamento. Luego estableció un plan de trabajo para el personal del departamento de calidad estableciendo un presupuesto de inversión para llevar a cabo los proyectos que garanticen la calidad del producto.

Siguiendo la misma línea se considera el trabajo realizado por el autor Luis Gilberto Reséndiz Zamudio (2010), de la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, de su división de estudios de posgrados para la obtención del grado de magíster en ciencia y tecnología en la especialidad de ingeniería industrial y de manufactura, con el título de “Modelo de aseguramiento de calidad para la manufactura de nuevos productos” el trabajo de investigación se llevó a cabo en el año 2010, mientras se desarrolló un nuevo producto para la prestigiosa compañía Mabe, el estudio de Resendiz tiene como principal objetivo mejorar en el control de procesos y puntos de inspección y validación durante la planeación e implementación de la producción de productos y procesos de nueva introducción.

En el trabajo en mención, el maestrante consultó a diferentes autores tales como (Ashweni Sahni, 2002); (Bayazit, Ozden, Birsen, Karpak, 2007), así mismo

el autor del estudio propuso una metodología basada en una serie de pasos a seguir para asegurar que todas las áreas de la compañía se involucren, a partir de etapas tempranas del diseño de los nuevos productos para analizar los potenciales riesgos, procesos similares y generar acciones que reduzcan y eliminen las causas de los defectos empleando para ello herramientas de análisis y de aseguramiento de la calidad, finalmente como resultado del trabajo se concluye con la mejora en los índices de retrabajos, llamadas de servicio y con el cumplimiento de capacidad de los procesos internos de manufactura sirviendo para los futuros proyectos de la compañía.

El trabajo de Reséndiz, demostró que al realizar un análisis detallado en las etapas tempranas de proyectos de introducción de nuevos productos siguiendo los pasos de la metodología propuesta, basado en el análisis de productos y procesos similares, pueden dar como resultado un arranque de producción que cumpla con los objetivos definidos al inicio del mismo.

Por otro lado, se menciona el trabajo realizado por la autora María Angélica Páez (2013) de la Universidad Libre de Bogotá Colombia para la obtención de una especialización superior en gerencia de calidad, productos y servicios, con el título de “Diagnóstico y análisis del nivel de madurez del sistema de gestión de calidad de universidad libre sede candelaria con relación a la norma ISO 9004-2009, anexo a, para la gestión de la mejora continua.” El estudio en mención se realizó en el año 2013 y tiene como objetivo principal determinar el nivel de madurez del sistema de gestión de calidad de la Universidad Libre la sede Candelaria, a través de las directrices del anexo “A” de la norma ISO 9004-2009, con el fin de presentar acciones de mejora que contribuyan eficazmente y aumentar la cultura de calidad de la Universidad.

Para esto María Angélica Páez consultó autores expertos en temas de calidad tales como: Tomas Fontalvo H; quien publicó el libro titulado “Administración y Control de la Calidad”, de la Universidad Libre, Barranquilla, la metodología empleada en el mencionado estudio consistió en realizar una autoevaluación y para el desarrollo de la misma utilizó los pasos suministrados

en el contenido del anexo A de la norma ISO 9004:2009, su estudio espera que mediante la aplicación de esta herramienta, se brinde la posibilidad de identificar las mejoras que el sistema de gestión requiere en cada proceso, así como, priorizar y establecer las acciones que llevarán al sistema a mejorar y ser más eficaz en su gestión.

El trabajo de autoevaluación realizado por Paéz (2013) al sistema de Gestión de la Universidad libre, arrojó como resultado que el nivel de madurez del Sistema de Gestión de Calidad está en un nivel básico de madurez, lo que indica que se mantiene y cumple con los requerimientos de la norma ISO 9001. Los avances en mejora continua e innovación del sistema son mínimos, se evidencia también que los líderes de proceso tienen poca cultura de calidad, al final la autora recomienda que la Universidad Libre, a partir de este trabajo académico, aplique de manera continua, sistemática y exhaustiva un proceso de autoevaluación a su sistema de Gestión de la Calidad.

## **2. BASES TEÓRICAS**

En esta sección y con el principal objetivo de que exista una mejor comprensión y contextualización teórica de los temas a tratar en el presente estudio se profundiza en conceptos, definiciones y teorías importantes relacionadas a la problemática expuesta, toda esta teoría proviene de fuentes bibliográficas, estudios superiores y trabajos de investigación relacionada.

### **2.1. PROCESOS**

En esta sección se define que es un proceso, así mismo se profundiza conceptual y teóricamente a los elementos y tipos de procesos para finalmente hacer una revisión de lo que significa esquematización y estandarización de los procesos, esto será útil a la hora de definir de manera integral al proceso de

materiales y equipos, ya que es la teoría base alrededor de donde gira el tema central del presente estudio de investigación.

## **2.2. DEFINICIÓN**

Según la ISO 9000:2015, proceso se define como “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados o salidas. En este punto es necesario precisar que en esta conceptualización es notable la carencia de los “recursos”, considerando a los activos físicos hasta capital humano, inclusive capital financiero, capital organizativo y capital tecnológico, sin los cuales resulta imposible la transformación de entradas en resultados. En consecuencia, según Camisón, Cruz y González, (2006), puede presentarse un concepto más amplio de proceso como el conjunto de recursos y actividades interrelacionados entre sí, que posibilitan la transformación de elementos de entrada en resultados o salidas.

Los elementos de entrada para un determinado proceso suelen ser resultados de otros procesos, esto resulta importante comprender ya que profundiza en la relación holística de cada proceso que se lleva a cabo dentro y fuera de una determinada organización.

Según Camisón, Cruz y González, (2006, p.148), el movimiento por la calidad, sobre todo desde el desarrollo del enfoque de aseguramiento, ha consagrado el principio de que los procesos de una organización deben ser planificados, documentados y puestos en práctica bajo condiciones controladas para que creen valor. Es decir, para que exista un aseguramiento de la calidad es imprescindible que la alta gerencia y líderes de procesos, consideren como un enfoque estratégico para sus procesos en todos los niveles a la planificación, mejoras en la documentación y control de procesos para que estos puedan marcar la diferencia y generar la buscada ventaja competitiva.

### **2.2.1. ELEMENTOS DE PROCESOS**

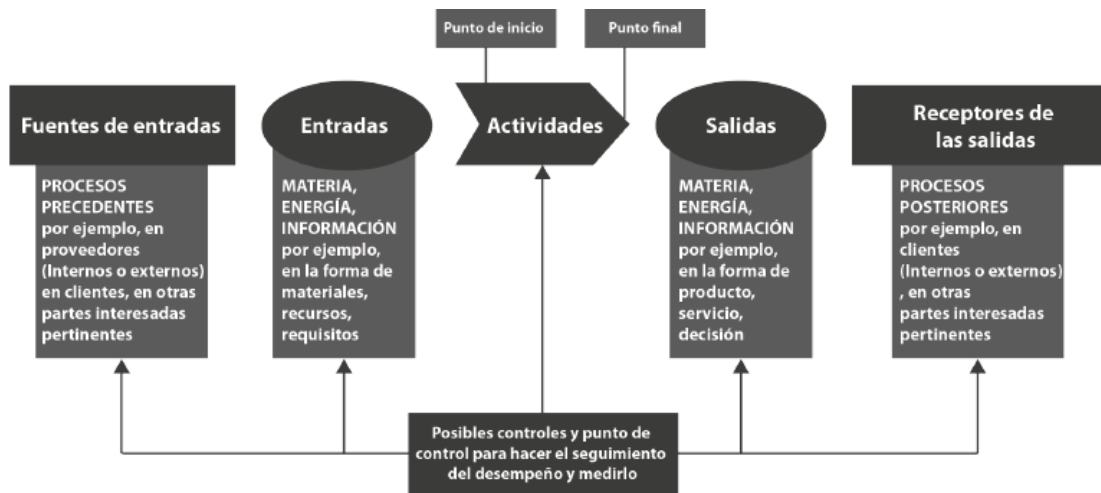
Según la norma ISO 9001: 2015, la comprensión y gestión de los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de la organización en el logro de sus resultados previstos. Este enfoque permite a la organización controlar las interrelaciones e interdependencias entre los procesos del sistema, de modo que se pueda mejorar el desempeño global de la organización, de manera general podemos decir que todo proceso consta de tres elementos básicos: Input (entrada principal), actividades (o secuencia de actividades) y Output (salidas), además los procesos cuentan con puntos de control del seguimiento y la medición, que son necesarios para el control, son específicos para cada proceso y variarán dependiendo de los riesgos relacionados.

Es importante definir los factores que intervienen en todo tipo de proceso tales como personas, materiales y recursos físicos.

Personas. – Todos aquellos con los conocimientos y habilidades y actitudes que pueden ser competencias adecuadas para ser responsable o responsables del proceso o procesos.

Materiales. - Materias primas o semielaboradas, son muy importante en los procesos sobre todo los de servicio, deben tener las características y requisitos adecuadas para su uso, los materiales suelen ser proporcionados por el proceso de compras y también se conocen como insumos.

Recursos físicos. - Instalaciones, maquinaria, hardware, software que han de estar siempre en adecuadas condiciones de uso. Aquí nos referimos al proceso de Gestión de Proveedores de bienes inversión y al proceso de mantenimiento.



**Figura 4. Representación esquemática de los elementos de un proceso**

**Fuente: Norma ISO 9001:2015**

### 2.2.2. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Según Martínez (2018), se puede decir que los criterios de aceptación son parámetros cualitativos o cuantitativos que se generan en todo proceso productivo o de servicio, los cuales son generados por las características de los materiales, las maquinarias, procedimientos, por la afectación de los operarios, requisitos normativos, ambientales y requisitos legales; estos criterios son requeridos para establecer la condición de aceptación y/o rechazo sea de las materias primas, servicios, materiales directos, productos en proceso y productos terminados.

### 3. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

Según Mora (2009), la principal función del mantenimiento es sostener la funcionalidad de los equipos y el buen estado de las máquinas a través del tiempo. El mantenimiento es el sustantivo correspondiente al verbo mantener según la real academia española. La función concreta de mantenimiento es

sostener la funcionalidad y el cuerpo de un objeto o aparato productivo para que cumpla su función de producir bienes o servicios.

El papel de mantenimiento es incrementar la confiabilidad de los sistemas de producción al realizar actividades, tales como planeación, organización, control y ejecución de métodos de conservación de los equipos, y sus funciones van más allá de las reparaciones. Su valor se aprecia en la medida en que éstas disminuyan como resultado de un trabajo planificado y sistemático con apoyo y recursos de una política integral de los directivos (Mora, 1999).

Se puede decir que según lo descrito en los párrafos anteriores el mantenimiento busca que los equipos y/o maquinaria e instalaciones tengan la más alta disponibilidad, confiabilidad y con el máximo rendimiento posible, la industria petrolera es una de las industrias de más alta exigencia en el mundo, así que el mantenimiento de equipos es estratégico para el desarrollo de la actividad de negocio, asimismo es importante mencionar que esta actividad requiere de grandes cantidades recursos tanto administrativos, económicos, de personal de instalaciones, etc.

Existe varios tipos de mantenimiento, tradicionalmente se han distinguido en 5 tipos, que se diferencian entre sí por el carácter de las tareas que incluyen, a continuación, un breve resumen de cada uno de ellos.

### **3.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

Según Nieto (2013), el mantenimiento correctivo es el tipo de mantenimiento más antiguo y utilizado, se trata simplemente de corregir una incidencia una vez que se ha producido. Es decir, arreglar lo que se ha roto, esto implica sustituir o reemplazar una parte o pieza que ha fallado.

El mantenimiento correctivo consiste en ir reparando las averías a medida que se van produciendo, según Navarro, Pastor, Magaburu (1997), el personal encargado de avisar de las averías es el propio usuario de los equipos y en encargado de las reparaciones el personal de mantenimiento. El principal

inconveniente con que nos encontramos con este tipo de mantenimiento, es que el usuario detecta la avería en el momento que necesita el equipo, ya sea al ponerlo en marcha o bien durante su utilización. En varias situaciones, con el objetivo de obtener un mayor rendimiento el equipo, el usuario no dará parte de la avería hasta que ésta le impida continuar trabajando. A esto se suma que incluso el personal usuario no reporta ruidos anormales u otras anomalías por su falta de experiencia en averías, esto influye a que el equipo sea llevado a su límite que pueden agravar el fallo inicial y en consecuencia generar daños de mayor importancia.

### **3.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Este tipo de mantenimiento que tiene por objetivo mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno. Según Nieto (2013), La principal ventaja de este tipo de mantenimiento es que se puede planificar con antelación la intervención, para preparar los recursos necesarios, como el personal, materiales y otros insumos, además de incidir mínimamente en la producción u operación de los equipos.

Según Sánchez (2006), este tipo de mantenimiento suele tener un carácter sistemático, es decir, se interviene, aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener un problema, por ejemplo, el cambio de aceites y filtros de un motor de combustión. Es un tipo de mantenimiento cuyo objetivo consiste en prevenir el fallo. En la mayoría de casos la sustitución de un componente se realiza sistemáticamente, independientemente del estado de la pieza, basándose en el número de ciclos realizados o el tiempo de trabajo de la máquina y en la información histórica del tiempo medio entre fallos del componente.

### **3.3. MANTENIMIENTO PREDICTIVO**

Según Garrido (2003), este tipo de mantenimiento es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de los equipos, maquinarias e 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.

Según Sánchez (2006), este tipo de mantenimiento corrige las desventajas del mantenimiento preventivo, cambiando las sustituciones periódicas por inspecciones periódicas en las que no se sustituyen piezas, sólo se analiza el estado de la máquina mediante la medida de una serie de parámetros objetivos. Cuando los parámetros medidos demuestran la inminencia de un fallo, se actúa con una operación correctiva que subsana la causa del fallo y repara o sustituye las piezas dañadas o desgastadas.

### **3.4. MANTENIMIENTO CERO HORAS (OVERHAUL)**

Según Vilardel (2013), a la hora de definir una política o sistema de mantenimiento, el enfoque puede variar notablemente dependiendo del tipo de empresa, de las estrategias y de los objetivos que se persigan. El mantenimiento cero horas u overhaul principalmente consiste en desmontar íntegramente todo el equipo o máquina con el objetivo de revisar minuciosamente cada parte o pieza, para luego sustituir lo que sea necesario, volver a montarlo y dejarlo prácticamente como nuevo.

Garrido (2003), define el mantenimiento cero horas como el conjunto de tareas cuyo objetivo es revisar los equipos a intervalos bien programados antes de que aparezca ningún fallo, 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.

### **3.5. MANTENIMIENTO EN USO**

Garrido (2003), define al mantenimiento en uso como 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) para las que no es necesario una gran formación, sino tal solo un entrenamiento breve. Este tipo de mantenimiento es la base del TPM (Total Productive Maintenance, Mantenimiento Productivo Total).

Este concepto de mantenimiento productivo total es más reciente que los anteriores, según Vilardel (2013), se basa en la implicación de todo el personal en el mantenimiento. Por ejemplo, los operadores de las máquinas pueden realizar las tareas preventivas, limpieza y reparaciones más sencillas. El personal específico de mantenimiento realiza las tareas más especializadas. Las ventajas son muchas, empezando por una mayor satisfacción del personal, que ve cómo aporta valor sin limitarse a ser una especie de androide que se limita a operar la máquina. También aumenta el compromiso de la persona con máquina, al hacerse responsable de su buen funcionamiento.

### **3.6. PLAN DE MANTENIMIENTO**

El plan de mantenimiento es un documento clave dentro del sistema de gestión de toda organización, ya que en este se especifica tareas claves de mantenimiento de todos los equipos o maquinaria que trabajan en la producción

u operaciones, este documento es la parte final luego de la obtención de otros elementos tales como inventario o listado total de equipos, codificación de equipos o rig-asset (codificación de los equipos del taladro de perforación o reacondicionamiento), incluyendo la selección de los tipos o modelos de mantenimiento aplicable según la necesidad, luego de esto el plan de mantenimiento es definido.

Garrido (2003), menciona que el plan de mantenimiento es un documento que contiene el conjunto de tareas de mantenimiento programado que debemos realizar en una planta para asegurar los niveles de disponibilidad que se hayan establecido. Es un documento vivo, pues sufre de continuas modificaciones, fruto del análisis de las incidencias que se van produciendo en la planta y del análisis de los diversos indicadores de gestión, por otro lado, es importante la metodología y el diseño propio del plan de mantenimiento para que sea un documento completo, y confiable.

Según Garrido (2003), en el diseño del plan de mantenimiento, deben tenerse en cuenta dos consideraciones muy importantes que afectan a algunos equipos en particular. En primer lugar, algunos equipos están sometidos a normativas legales que regulan su mantenimiento, obligando a que se realicen en ellos determinadas actividades con una periodicidad establecida y en segundo lugar, algunas de las actividades de mantenimiento no podemos realizarlas con el equipo habitual de mantenimiento ya sea propio o contratado puesto que se requiere de conocimientos y/o medios específicos que solo están en manos del fabricante, distribuidor o de un especialista en el equipo.

Estos dos aspectos deben ser valorados cuando tratamos de determinar el modelo de mantenimiento que debemos aplicar a un equipo, a continuación, revisaremos estos dos conceptos, mantenimiento legal y subcontratado a un especialista.

### **3.7. MANTENIMIENTO LEGAL**

Garrido (2003), expresa que algunos equipos están sometidos a normativas o a regulaciones por parte de la administración y/o autoridades. Sobre todo, son equipos que entrañan riesgos para las personas o para el entorno. La administración y/o autoridades exigen la realización de una serie de tareas, pruebas e inspecciones, e incluso algunas de ellas deben ser realizadas por empresas debidamente autorizadas para llevarlas a cabo, denominadas terceras compañías. Estas tareas deben necesariamente incorporarse al Plan de Mantenimiento del equipo, sea cual sea el modelo que se decida aplicarle. Algunos de los equipos sometidos a este tipo de mantenimiento son los siguientes:

- Equipos y aparatos sometidos a mediana y alta presión
- Instalaciones de Alta y Media Tensión
- Torres de Perforación y reacondicionamiento
- Equipos de izaje, determinados medios de elevación, de cargas o de personas
- Instalaciones contra incendios
- Tanques de almacenamiento de determinados productos químicos.

### **3.8.MANTENIMIENTO SUBCONTRATADO A UN ESPECIALISTA**

Garrido (2003), menciona que cuando se trata de un mantenimiento especializado, nos referimos a un individuo o empresa especializada en un equipo en específico, el especialista puede ser el mismo fabricante del equipo, el servicio técnico del importador, o una empresa que se ha especializado en un tipo concreto de mantenimientos. Se debe recurrir al especialista cuando no tenemos los conocimientos suficientes o no tenemos medios necesarios.

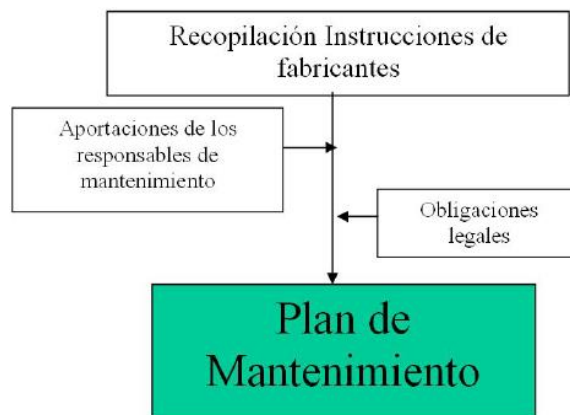
El mantenimiento subcontratado a un especialista es en general la alternativa más cara, pues la empresa que lo ofrece es consciente de que no

compite, este tipo de mantenimientos debe tratar de evitarse en la medida de lo posible, por el encarecimiento y por la dependencia externa que supone. La forma más razonable de evitarlo consiste en desarrollar un Plan de Formación que incluya entrenamiento específico en aquellos equipos de los que no se poseen conocimientos suficientes, adquiriendo además los medios técnicos necesarios.

La elaboración de un plan de mantenimiento puede hacerse de tres formas:

- Realizando un plan basado en las instrucciones de los fabricantes de los diferentes equipos que componen la planta.
- Realizando un Plan de mantenimiento basado en instrucciones genéricas y en la experiencia de los técnicos que habitualmente trabajan en la planta.
- Realizando un plan basado en un análisis de fallos que pretenden evitarse.

En plantas que no tienen ningún plan de mantenimiento implantado, puede ser conveniente hacer algo sencillo y ponerlo en marcha. Eso se puede hacer siguiendo las recomendaciones de los fabricantes o basándose en la experiencia propia o de otros. Son los modos 1 y 2, la forma de elaborar el plan tiene generalmente 3 fases, como se aprecia en la Figura adjunta:



**Figura 5. Esquema de elaboración de plan de mantenimiento**  
Fuente: Garrido (2003)

#### **4. PROCESO DE GESTIÓN COMPRAS**

Según Carreño (2018), compras es el área funcional de la empresa encargada de adquirir los materiales necesarios para las operaciones de la empresa, en la cantidad necesaria, en el momento y lugar precisos, de la calidad adecuada y al precio más conveniente, asegurando así la continuidad de las operaciones, esta actividad es importante para cualquier organización. Para el sector productivo, el costo de las partes, componentes y suministros adquiridos, incluyendo los fletes y demás cargos derivados directamente de la adquisición del producto, por lo general representan más del 50% del valor de las ventas del producto final, mientras que para el sector de servicios este porcentaje es ligeramente inferior al 20%.

La actividad de compras debe necesariamente asegurar el flujo ininterrumpido de materiales para la ejecución continua de las operaciones de perforación y reacondicionamiento en el caso de compañías petroleras, evitando paradas de los equipos por falta de insumos, repuestos o consumibles que no llegan a estar disponibles, también evitando horas/hombre perdidas, pedidos sin atender y demás contratiempos. Dichos materiales comprenden las materias primas, partes, componentes, repuestos, suministros industriales y demás productos que requiera el área de producción para la realización de sus operaciones.

Por otro lado, y no menos importante, debe asegurar que los materiales comprados o adquiridos que ingresan al proceso productivo sean de la calidad adecuada, y que cuenten con las certificaciones requeridas evitando sobrecostos de producción y eliminando costos en inspecciones y procesos de devolución de materiales, puesto que consumen recursos y tiempo del personal de operaciones, generan paradas de producción, entre otros inconvenientes.

Carreño (2018), menciona que debido a que los montos invertidos de dinero, a la cantidad de materiales comprados, y al carácter legal de los acuerdos celebrados con los proveedores, se hace necesario establecer un proceso o

subproceso de compras con el objetivo de garantizar una compra transparente, bajar los costos de adquisición, asegurar el flujo de materiales y disminuir los costos de la gestión de las compras. Los aspectos que se deben considerar para desarrollar un proceso de compras consistente son los siguientes:

- Recepción de la solicitud de productos.
- Selección de proveedores.
- Emisión de la orden de compra al proveedor.
- Seguimiento y recepción de la compra.
- Liquidación de facturas.
- Mantenimiento de registros.

## **5. GESTIÓN POR PROCESOS**

Según Camisón, Cruz y González (2006), uno de los objetivos de la gestión por procesos es la orientación al cliente, y se debe entender el concepto de cliente en su sentido más amplio incluyendo tanto a los clientes internos como a los externos. En la gestión por procesos todos los procesos que se desarrollan en la organización poseen valor intrínseco para un cliente, que puede ser interno o externo. El modelo de relación “cliente-proveedor interno” señala la importancia que tiene la interacción entre proveedores y clientes internos para mejorar, entre otros aspectos, la eficiencia y la eficacia de la organización.

Por otro lado, la gestión por procesos supone desarrollar un sistema de control que permita medir y evaluar el output de los procesos y el funcionamiento de estos, además de permitir medir la satisfacción del cliente, bien sea interno o externo, desde el punto de vista de la gestión por procesos, la empresa se concibe como un sistema de procesos interrelacionados entre sí que contribuyen conjuntamente al incremento de la satisfacción del cliente

Según Camisón, Cruz y González (2006), la gestión de procesos o gestión basada en procesos es uno de los pilares de la gestión de la calidad, su importancia reside en que los resultados se alcanzan con más eficiencia cuando

todas las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso, de manera general, cualquier organización tiene su propia forma de gestionar, algunas trabajan en departamentos con una definición clara de la jerarquía y se prestan mucha atención en el resultado de las actividades de cada persona o cada departamento encargado, mientras que un enfoque de gestión por procesos, no se elimina la estructura de departamentos de la organización, pero se centra la atención en el resultado de cada proceso y en la manera en que éstos aportan valor al cliente.

Existen una serie de elementos que inciden en el éxito de la adopción de un enfoque de gestión por procesos, estos factores marcan la diferencia entre aquellas organizaciones que simplemente lo ven como un gasto innecesario y las que piensan que es una inversión a largo plazo para su organización, los factores más relevantes son los siguientes:

## **6. HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN POR PROCESOS**

Según (Maldonado, 2018), las herramientas para la gestión de proceso se dividen principalmente en dos: las herramientas estadísticas y las herramientas administrativas.

### **6.1. HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS**

Según Maldonado (2018), a pesar de su antigüedad, las herramientas estadísticas siguen siendo el conjunto de técnicas de mayor uso en las estrategias de calidad total y, por supuesto, de la gestión de procesos, las herramientas estadísticas tienen como propósito principal el organizar datos numéricos, facilitar la planeación a través de herramientas efectivas, así mismo uno de los más importantes que es mejorar el proceso de toma de decisiones. algunas de las herramientas estadísticas más usadas son las siguientes:

- Hoja de verificación

- Estratificación
- Histograma
- Diagrama de dispersión
- Grafica de control
- Diagrama de Pareto
- Diagrama de causa - efecto

### **6.1.1. HOJA DE VERIFICACIÓN**

Según Maldonado (2018), la hoja de verificación es la herramienta que se utiliza para recolectar datos en un formato lógico, la información recolectada puede usarse para construir una gráfica de control, un histograma, un diagrama de Pareto, etc. La hoja de verificación tiene varios propósitos, siendo el más importante el capacitar al usuario para tener datos reunidos y organizados en un formato tal que permita un análisis eficiente y fácil.

### **6.1.2. ESTRATIFICACIÓN**

Según Maldonado (2018), es una herramienta estadística que consiste en una clasificación de los elementos de una población que tienen afinidad para analizarlos y así determinar más fácilmente las causas del comportamiento de alguna característica, a cada una de las partes de esta clasificación se le llama estrato, y el análisis de los datos puede ampliarse, posteriormente, por medio del diagrama de Pareto o el diagrama de causa - efecto.

### **6.1.3. HISTOGRAMA**

El histograma es una gráfica que resulta de la tabla de frecuencias de los datos, está integrada por un conjunto de barras que representan los intervalos o clases, ubicadas en un sistema de coordenadas.

#### **6.1.4. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN**

El diagrama de dispersión es una herramienta utilizada con frecuencia cuando se desea realizar un análisis gráfico de datos bivariados. es decir. los que se refieren a dos conjuntos de datos. El resultado del análisis puede mostrar que existe una relación entre una variable y la otra, y el estudio puede ampliarse para incluir una medida cuantitativa de tal relación.

#### **6.1.5. GRÁFICA DE CONTROL**

Una gráfica de control es una ayuda gráfica para la detección de las variaciones de la calidad en la producción de cierto proceso, las gráficas de control sirven para determinar la capacidad real de un proceso de producción, guiar las modificaciones o cambios para mejorar la calidad de la producción del proceso y regular la producción, la función de regulación muestra el estado actual de la calidad de la producción y proporciona un aviso anticipado de las desviaciones con respecto a las metas de la calidad.

#### **6.1.6. DIAGRAMA DE PARETO**

Según Maldonado (2018), el diagrama de Pareto es una gráfica que representa en forma ordenada el grado de importancia que tienen los diferentes factores en un determinado problema, tomando en consideración la frecuencia con que ocurre cada uno de dichos factores. Su nombre se debe a Wilfredo Pareto, un economista italiano que centraba su atención en el concepto de los "pocos vitales" contra los "muchos triviales". Los primeros se refieren a aquellos pocos factores que representan la parte más grande o el porcentaje más alto de un total, mientras que los segundos son aquellos numerosos factores que representan la pequeña parte restante.

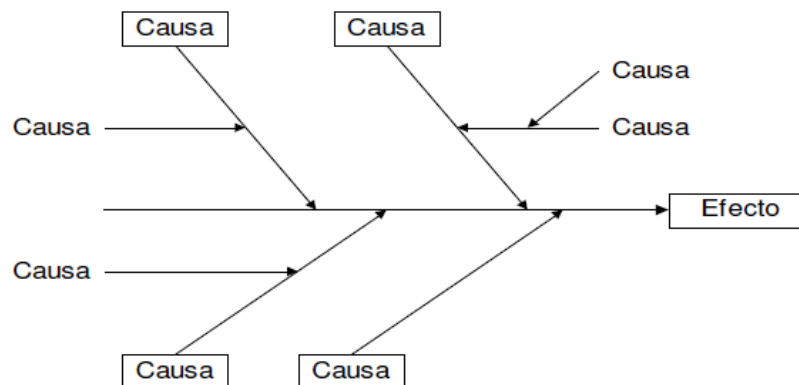
El objetivo del Diagrama de Pareto es el identificar los "pocos vitales" o ese 20% de tal manera que la acción correctiva que se tome, se aplique dónde nos

produzca un mayor beneficio. El Diagrama de Pareto, al catalogar los factores por orden de importancia, facilita una correcta toma de decisiones.

### 6.1.7. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

Según Maldonado (2018), el diagrama causa - efecto es una técnica de análisis en la resolución de problemas, desarrollada formalmente por el profesor Kaoru Ishikawa, quien la utilizó con un grupo de ingenieros en una planta de la Kawasaki Steel Works, para explicar cómo diversos factores que afectan un proceso pueden ser clasificados y relacionados de cierta manera, el “resultado fijo” de la definición es comúnmente denominado el "efecto", el cual representa un área de mejora: un problema a resolver, un proceso o una característica de calidad, una vez que el problema-efecto es definido, se identifican los factores que contribuyen a él (causas), mientras que puede haber solamente una o varias causas del problema, existen probablemente muchas causas potenciales (sub-causas) que podrían aparecer en el diagrama causa - efecto.

En general, la presentación que el diagrama de causa - efecto da a la relación existente entre las causas, sub-causas y el efecto, asume la forma de un esqueleto de pescado, razón por la cual el diagrama toma este otro nombre. La estructura general del diagrama se muestra en la siguiente figura:



**Figura 6. Estructura general del diagrama causa-efecto**  
**Fuente: Maldonado (2018)**

## 6.2. HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS

Según Maldonado (2018), las herramientas administrativas, fueron desarrolladas principalmente para utilizar datos verbales y provienen de métodos convencionales utilizados en otros campos, las herramientas administrativas fueron introducidas en Japón en 1977 por el Comité para el Desarrollo de Herramientas de TQC, bajo la dirección del Profesor Yoshinobu Nayatani, de JUSE. Este comité estudió más de 30 herramientas seleccionadas de diferentes técnicas de creatividad y administración; como, la investigación de operaciones, ingeniería de valor, etc. Todas fueron utilizadas y examinadas en actividades de control y mejora de la calidad en diferentes empresas, generándose muchos y variados ejemplos.

Después de este proceso tanto de prueba como de error y además en base a la experiencia ganada, se establecieron las siete herramientas administrativas, todas mejoradas y acorde a un objetivo. Las herramientas administrativas sirven de apoyo a la fase de Planeación del Ciclo PDCA, para clarificar y organizar datos de lenguaje, para traducir los requerimientos del cliente y para comunicar entre disciplinas y funciones. Las Herramientas administrativas tienen como propósitos el organizar datos no-numéricos, facilitar la planeación a través de herramientas efectivas y mejorar el proceso de toma de decisiones. Entre algunas de las herramientas más usadas tenemos:

- Diagrama de afinidad
- Diagrama de relaciones
- Diagrama de árbol
- Diagrama matricial
- Análisis de Campos de Fuerza (ACF)
- Diagrama de flujo de procesos

## **7. MEJORA DE PROCESOS**

Según Camisón, Cruz y González (2006), al analizar los procesos de una determinada organización y sus posibilidades de mejora, podemos encontrarnos con diferentes situaciones, y, por tanto, las mejoras a introducir pueden ser de dos tipos: mejoras estructurales o mejoras en el funcionamiento. Las mejoras estructurales son necesarias cuando el proceso tiene un nivel de funcionamiento muy deficiente en muchos aspectos y no alcanza sus objetivos o cuando el proceso tiene un funcionamiento muy desestructurado, no se siguen procedimientos homogéneos entre las diferentes personas que lo llevan a cabo y no está en situación estabilizada y de control.

Estos son problemas principalmente conceptuales, y para su consecución se emplean herramientas y técnicas de tipo creativo o conceptual, como, por ejemplo, las siete nuevas herramientas para la gestión de la calidad, las encuestas a clientes, la reingeniería y otras. Por otro lado, las mejoras funcionales son necesarias cuando el proceso tiene un funcionamiento deficiente y no alcanza alguno de sus objetivos de eficacia o eficiencia; por tanto, consisten en que un determinado proceso funcione de manera más eficaz o más eficiente. Para ello, son útiles las herramientas clásicas para la gestión de la calidad, los sistemas de sugerencias, el diseño de experimentos y otros basados en datos.

La gestión de la calidad total supone la implantación de una serie de principios y la utilización de una serie de herramientas y técnicas para conseguir la mejora de los procesos de la organización. Algunas de estas herramientas suponen el uso de técnicas estadísticas y otras, sin embargo, se basan en la creatividad y la imaginación. En esta sección es de relevancia comprender las técnicas específicas para la mejora de procesos, tales como el ciclo PDCA y la reingeniería de procesos.

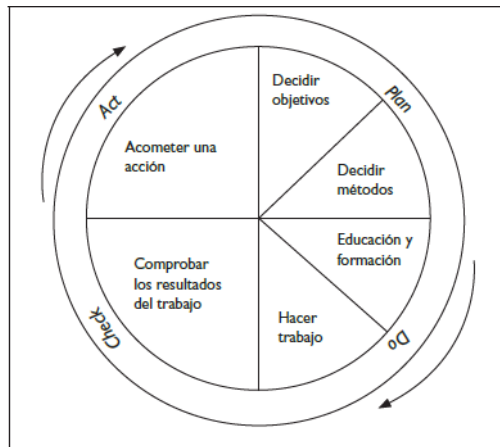
## 7.1. CICLO PDCA

Según Camisón, Cruz y González (2006), el ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) es un proceso que, junto con el método clásico de resolución de problemas, permite la consecución de la mejora de la calidad en cualquier proceso de la organización, supone una metodología para mejorar continuamente y su aplicación resulta muy útil en la gestión de los procesos. Deming presentó el ciclo PDCA en los años 50 en Japón, aunque señaló que el creador de este concepto fue W. A. Shewhart, quien lo hizo público en 1939, por lo que también se lo denomina “ciclo de Shewhart” o “ciclo de Deming” indistintamente (Ishikawa, 1986).

En Japón, el ciclo PDCA ha sido utilizado desde su inicio como una metodología de mejora continua y se aplica a todo tipo de situaciones (Imai, 1991). El ciclo en su versión original, está basado en la subdivisión del trabajo entre dirección, inspectores y operarios y consta de cuatro fases o etapas, la alta dirección empieza por estudiar la situación actual para formular un plan de mejora, luego, los operarios se encargan de ejecutar el plan para que, posteriormente, los inspectores revisan la ejecución para ver si se han alcanzado los objetivos planificados y, por último, la dirección analiza los resultados y estandariza el método para asegurar que la mejora es permanente, o, en el caso de que los resultados no hayan sido satisfactorios, desarrolla acciones correctoras.

Según Camisón, Cruz y González (2006), menciona que, con la puesta en práctica de este ciclo en Japón, se detectaron insuficiencias relacionadas con las acciones preventivas, aspecto importante a considerar si se desea la mejora continua (Imai, 1991). Por tanto, se modificó y el nuevo ciclo PDCA quedó como muestra la Figura 7. Ahora, la dirección formula planes de mejora utilizando herramientas estadísticas, como, por ejemplo, diagramas de Pareto, diagramas de espina, histogramas, etc.

Los operarios aplican el plan a cada una de sus áreas de trabajo, implantando el ciclo PDCA completo, por otro lado, la dirección y los inspectores comprueban si se ha producido la mejora deseada y, por último, la dirección hace correcciones si es necesario y normaliza el método exitoso con fines preventivos, este proceso continúa, de manera que, siempre que aparezca una mejora, el método se normaliza y es analizado con nuevos planes para conseguir más mejoras, completando y retroalimentando el ciclo de la mejora continua. Ishikawa, uno de los máximos expertos japoneses en calidad, afirmó que la esencia de la calidad total reside en la aplicación repetida del proceso PDCA hasta la consecución del objetivo. Camisón, Cruz y González (2006),



**Figura 7. Ciclo PDCA de Ishikawa**  
**Fuente: Camisón (2006)**

## 7.2. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

En sentido general según Camisón, Cruz y González (2006), se refiere a cualquier actividad planeada y sistemática dirigida a proveer a los clientes productos (bienes y servicios) de calidad apropiada, junto con la confianza de que los productos satisfacen los requerimientos de los clientes, el aseguramiento de la calidad depende de la excelencia de dos factores importantes en los negocios los cuales son: el diseño de bienes y servicios y el control de la calidad

durante la ejecución de la manufactura y la entrega de servicios, en general, incluye también alguna forma de actividad de medición e inspección.

En este apartado se realiza una breve revisión de los antecedentes del aseguramiento de la calidad, pasando por una revisión de la perspectiva actual, para finalmente profundizar en las herramientas empleadas para el aseguramiento de la calidad.

### **7.2.1. HERRAMIENTAS EMPLEADAS PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

En esta sección se describe de manera concisa las dos herramientas que se consideran importantes a nivel estratégico para lograr el aseguramiento de la calidad en las organizaciones.

### **7.2.2. NORMAS DE LA SERIE ISO 9000**

Según la AEC (2019), estas normas son herramientas relevantes en la gestión de calidad en las organizaciones, son un conjunto de normas internacionales individuales de las cuales por su importancia en este trabajo se referencian las siguientes: ISO 9000, ISO 9001 e ISO9004, aunque relacionadas, sobre administración de la calidad y aseguramiento de la calidad, fueron desarrolladas para ayudar a las empresas a documentar efectivamente los elementos que se deben implementar para mantener un sistema de calidad eficiente. Las normas fueron desarrolladas por la Organización Internacional de Normalización (ISO), una oficina internacional especial para la normalización conformada por los cuerpos de normalización de 91 países.

Se puede decir que la familia de normas ISO 9000 proporciona una serie de prácticas excelentes para iniciar un sistema de calidad, y es un punto de partida excelente para las empresas que no tienen un programa formal de aseguramiento de la calidad.

### **7.2.3. MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

Según la ISO 9000:2015, define como un documento que especifica el sistema de gestión de la calidad de una organización, incluye principalmente las políticas de calidad, este documento contiene información no privada y, por lo tanto, podría ponerse a disposición de clientes y terceros y esencialmente persigue los siguientes propósitos:

- Comunicar a todos los interesados las políticas, procedimientos y requerimientos de la empresa.
- Implementar un sistema de calidad eficaz.
- Proveer prácticas de control mejoradas, y facilitar las actividades de aseguramiento.
- Proveer la base documentada para auditar el sistema de calidad.
- Dar continuidad al sistema de calidad, y satisfacer sus requerimientos incluso en situaciones de cambio.
- Entrenar al personal respecto de los requerimientos del sistema de calidad y los métodos para darles cumplimiento.
- Demostrar, en situaciones contractuales, que el sistema de calidad cumple las normas de calidad.

## **8. SISTEMAS DE GESTIÓN**

Camisón, Cruz y González (2006), indican que un sistema de gestión es una herramienta que permite controlar, planificar, organizar y de cierta manera “automatizar” las tareas administrativas de una organización, se puede decir que un sistema de gestión analiza los rendimientos y los riesgos de una empresa, con el fin de otorgar un ambiente laboral más eficiente y sostenible, de manera general un sistema de gestión no deja de ser nada más que una valiosa herramienta que le permite a las organizaciones obtener un mejor desempeño de

una manera ordenada dentro de los sistemas de gestión existentes o normalizados que hayan implementado en determinada organización.

El sistema de gestión normalizado se define como el conjunto de elementos de una organización que están interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr esos objetivos, los puntos que identifican cuándo una organización tiene implantado un sistema de gestión normalizado son:

- El sistema de gestión normalizado establece la estructura de la organización, los roles y responsabilidades, la planificación, operación, políticas y reglas de la organización, así como las creencias, los objetivos y los procesos para lograr esos objetivos.
- El sistema puede incluir la totalidad de la organización, funciones y secciones específicas e identificadas de la organización o incluso una o más funciones dentro de un grupo de organizaciones.
- Los sistemas de gestión pueden abarcar una o varias disciplinas, como por ejemplo gestión de la calidad, gestión financiera, gestión ambiental, gestión de la seguridad, etc.

En el presente trabajo se hace uso de los sistemas de gestión normalizados a través de las normas ISO (Organización Internacional de Normalización), ISO es una federación mundial de organismos nacionales de normalización, el propósito de estas normas básicamente consiste en facilitar el intercambio internacional de productos y servicios, proporcionando un conjunto claro de requerimientos para los sistemas de calidad, las empresas que compiten globalmente saben que es necesario adoptar estas normas y adherirse a su aplicación.

Las normas ofrecen un parámetro para juzgar los sistemas de calidad implementados por las organizaciones, la base de dicho parámetro es el logro de la satisfacción del cliente mediante la participación multidisciplinaria en los esfuerzos destinados a la mejora de la calidad, la documentación de los sistemas y procedimientos, y otros elementos estructurales esenciales de cualquier

sistema de calidad, la naturaleza genérica de las normas permite que las empresas interesadas especifiquen cómo llevarán a cabo su aplicación, a continuación, se realiza una revisión de las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018.

## **8.1. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9001:2015**

Según la norma ISO 9001:2015, menciona que este documento promueve la adopción de un enfoque a procesos al desarrollar, implementar y mejorar la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de los requisitos del cliente, se incluyen requisitos específicos considerados esenciales para la adopción de un enfoque a procesos, es importante mencionar que los capítulos auditables de la norma que contienen los “debe”, comienzan en la cláusula 4 y terminan en la cláusula 10, mientras que las cláusulas desde la 1 hasta la 3 son una guía y la organización no necesita que se interprete como un requisito y no son auditables, la norma se encuentra dividida de la siguiente manera:

1. Objeto y campo de aplicación.
2. Referencias normativas.
3. Términos y definiciones.
4. Contexto de la organización.
5. Liderazgo
6. Planificación.
7. Apoyo.
8. Operación.
9. Evaluación del desempeño.
10. Mejora.

## **8.2. SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001:2015**

Según la norma ISO 14001:2015, se indica que el propósito de esta norma es proporcionar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y especifica los requisitos que permiten que una organización logre los resultados previstos y que ha establecido para su sistema de gestión ambiental, esta norma al igual que otras normas internacionales, no está prevista para incrementar ni cambiar los requisitos legales de una organización.

Es importante mencionar que esta norma es aplicable a cualquier organización, independientemente de su tamaño, tipo y naturaleza, y se aplica a los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que la organización determine que puede controlar o influir en ellos, considerando una perspectiva de ciclo de vida, la norma no establece criterios de desempeño ambiental específicos y se encuentra dividida de la siguiente manera:

1. Objeto y campo de aplicación.
2. Referencias normativas.
3. Términos y definiciones.
4. Contexto de la organización.
5. Liderazgo.
6. Planificación.
7. Apoyo.
8. Operación.
9. Evaluación del desempeño.
10. Mejora.

## **8.3. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ISO 45001:2018**

Según la norma ISO 45001:2018, se define como una norma que especifica requisitos para un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST) y proporciona orientación para su uso, para permitir a las organizaciones

proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables previniendo las lesiones y el deterioro de la salud relacionados con el trabajo, así como mejorando de manera proactiva su desempeño, la norma es aplicable a cualquier organización que desee establecer, implementar y mantener un sistema de gestión de la SST para mejorar la seguridad y salud en el trabajo, eliminar los peligros y minimizar los riesgos.

La norma ayuda a una organización a alcanzar los resultados previstos de su sistema de gestión de la SST, en coherencia con las políticas de la SST de la organización y se encuentra dividida de la siguiente manera:

1. Objeto y campo de aplicación.
2. Referencias normativas.
3. Términos y definiciones.
4. Contexto de la organización.
5. Liderazgo y participación de los trabajadores.
6. Planificación.
7. Apoyo.
8. Operación.
9. Evaluación del desempeño.
10. Mejora.

## **9. LEGISLACION ECUATORIANA EN MATERIA DE AMBIENTE Y SST**

Es importante mencionar que la constitución de la República del Ecuador está por sobre toda norma, ley, acuerdo, reglamento u otro documento de carácter normativo o legal, es importante mencionar que la última constitución aprobada y vigente en el Ecuador es la constitución de Montecristi aprobada en 2008, los principios en los que sustenta el derecho al trabajo en la constitución de la República del Ecuador vigente:

Artículo 326 (quinto punto). - Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

Artículo 340.- El sistema nacional de inclusión y equidad social es el conjunto articulado y coordinado de sistemas, instituciones, políticas, normas, programas y servicios que aseguran el ejercicio, garantía y exigibilidad de los derechos reconocidos en la Constitución y el cumplimiento de los objetivos del régimen de desarrollo.

El sistema se articulará al Plan Nacional de Desarrollo y al sistema nacional descentralizado de planificación participativa; se guiará por los principios de universalidad, igualdad, equidad, progresividad, interculturalidad, solidaridad y no discriminación; y funcionará bajo los criterios de calidad, eficiencia, eficacia, transparencia, responsabilidad y participación. El sistema se compone de los ámbitos de la educación, salud, seguridad social, gestión de riesgos, cultura física y deporte, hábitat y vivienda, cultura, comunicación e información, disfrute del tiempo libre, ciencia y tecnología, población, seguridad humana y transporte.

Artículo 341.- El Estado generará las condiciones para la protección integral de sus habitantes a lo largo de sus vidas, que aseguren los derechos y principios reconocidos en la Constitución, en particular la igualdad en la diversidad y la no discriminación, y priorizará su acción hacia aquellos grupos que requieran consideración especial por la persistencia de desigualdades, exclusión, discriminación o violencia, o en virtud de su condición etaria, de salud o de discapacidad, la protección integral funcionará a través de sistemas especializados, de acuerdo con la ley.

Los sistemas especializados se guiarán por sus principios específicos y los del sistema nacional de inclusión y equidad social. El sistema nacional descentralizado de protección integral de la niñez y la adolescencia será el encargado de asegurar el ejercicio de los derechos de niñas, niños y adolescentes. Serán parte del sistema las instituciones públicas, privadas y comunitarias.

Según la Ley de hidrocarburos 1978, sobre las entidades de control del sector hidro-carburífero en el Ecuador:

Artículo 11.- Créase la Agencia de Regulación y Control Hidro-carburífera (ARCH), como organismo técnico-administrativo, encargado de regular, controlar y fiscalizar las actividades técnicas y operacionales en las diferentes fases de la industria hidro-carburífera, que realicen las empresas públicas o privadas, nacionales, extranjeras, empresas mixtas, consorcios, asociaciones u otras formas contractuales y demás personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras que ejecuten actividades hidro-carburíferas en el Ecuador.

La Agencia de Regulación y Control Hidro-carburífera (ARCH), será una institución de derecho público, adscrita al Ministerio Sectorial con personalidad jurídica, autonomía administrativa, técnica, económica, financiera y patrimonio propio, la ARCH tendrá un directorio que se conformará y funcionará según lo dispuesto en el reglamento.

### **9.1. ESTATUTO ORGÁNICO DE GESTIÓN ORGANIZACIONAL DE LA ARCH**

Artículo 5.- Transversalizar la gestión de riesgos de las operaciones y de las actividades hidro-carburíferas mediante la prevención en el control y fiscalización, de tal manera que en la ocurrencia de eventos adversos se disminuya el impacto social y minimice las pérdidas en la infraestructura. La ARCH cumple un rol importante de dentro de la prevención, control y fiscalización de todas las operaciones petroleras, es importante mencionar que en 2020 Mediante Decreto Ejecutivo No. 1036 de fecha 6 de mayo de 2020, se fusionaron la Agencia de Regulación y Control de Hidrocarburos, la Agencia de Regulación y Control Minero y la Agencia de Regulación y Control de Electricidad, en la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables. (Arcernnr,2020).

## **9.2. ATRIBUCIONES DE LA AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL HIDROCARBURÍFERA**

Son atribuciones de la Agencia de Regulación y Control Hidro-carburífera, las siguientes:

- a) Regular, controlar y fiscalizar las operaciones de exploración, explotación, industrialización, refinación, transporte, y comercialización de hidrocarburos.
- b) Controlar la correcta aplicación de la presente ley, sus reglamentos y demás normativa aplicable en materia hidro-carburífera.
- c) Ejercer el control técnico de las actividades hidro-carburíferas.
- d) Auditar las actividades hidro-carburíferas, por sí misma o a través de empresas especializadas.
- e) Aplicar multas y sanciones por las infracciones en cualquier fase de la industria hidro-carburífera, por los incumplimientos a los contratos y las infracciones a la presente ley y a sus reglamentos.
- f) Conocer y resolver sobre las apelaciones y otros recursos que se interpongan respecto de las resoluciones de sus unidades desconcentradas.
- g) Intervenir, directamente o designando interventores, en las operaciones hidro-carburíferas de las empresas públicas, mixtas y privadas para preservar los intereses del estado.
- h) Fijar y recaudar los valores correspondientes a las tasas por los servicios de administración y control.
- i) Ejercer la jurisdicción coactiva en todos los casos de su competencia.
- j) Solicitar al ministerio sectorial, mediante informe motivado, la caducidad de los contratos de exploración y explotación de hidrocarburos, o la revocatoria de autorizaciones o licencias emitidas por el ministerio sectorial en las demás actividades hidro-carburíferas.
- k) Las demás que le correspondan conforme a esta ley y los reglamentos que se expidan para el efecto.

### **9.3. OBLIGACIONES DE LAS EMPRESAS QUE REALIZAN PROCESOS DE EXPLORACION Y EXPLOTACION DE HIDROCARBUROS EN EL ECUADOR**

Artículo 31(literal e, f, q). - Petroecuador y los contratistas o asociados, en exploración y explotación de hidrocarburos, en refinación, en transporte y en comercialización, están obligados, en cuanto les corresponda, a lo siguiente:

e) Emplear maquinaria moderna y eficiente, y aplicar los métodos más apropiados para obtener la más alta productividad en las actividades industriales y en la explotación de los yacimientos observando en todo caso la política de conservación de reservas fijada por el estado.

f) Sujetarse a las normas de calidad y a las especificaciones de los productos, señaladas por la ARCH.

q) Proporcionar facilidades de alojamiento, alimentación y transporte, en los campamentos de trabajo, a los inspectores y demás funcionarios del estado.

### **9.4. LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN ECUADOR**

En esta sección se tiene dos importantes leyes que se consideran y que a continuación se detallan:

#### **9.4.1. LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Esta ley con registro oficial suplemento 418 con fecha 10 de septiembre de 2004 y estado vigente regula todo lo de carácter ambiental, obligaciones y derechos que se deben considerar de carácter obligatorio.

Art 1.- La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Art 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de

desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art 3.- El proceso de Gestión Ambiental, se orientará según los principios universales del Desarrollo Sustentable, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992, sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

Art 9 (Sección "J"). - Coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes;

Art 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá: a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada; b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y, c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

Art 33.- Establézcanse como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.

#### **9.4.2. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DE MEDIO AMBIENTE**

El Texto unificado de legislación secundaria de medioambiente TULSMA con decreto ejecutivo 3516 y registro oficial edición especial 2 del 31 de marzo

del 2003 presenta una última modificación el 29 de marzo de 2017, presenta los siguientes artículos relevantes:

Art 196.- De las autorizaciones de emisiones, descargas y vertidos, los sujetos de control deberán cumplir con el presente libro y sus normas técnicas, así mismo, deberán obtener las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes por parte de la autoridad ambiental competente.

Art. 197 (Reporte). - El sujeto de control que origine descargas, emisiones o vertidos hacia el ambiente, incluyendo sistemas de alcantarillado, deberá reportar a la autoridad ambiental nacional con la periodicidad que establece el régimen de evaluación de impactos ambientales presente en este libro, los formularios o formatos para tales reportes serán establecidos a través del cuerpo legal correspondiente.

Art. 221 (Emisiones a la atmósfera desde fuentes fijas de combustión). - Las actividades que generen emisiones a la atmósfera desde fuentes fijas de combustión se someterán a la normativa técnica y administrativa establecida en el Anexo III y en los reglamentos específicos vigentes, lo cual será de cumplimiento obligatorio a nivel nacional.

Art. 254 (De los tipos de monitoreo). - Los monitoreos ambientales que una determinada actividad requiera, deben estar detallados en los planes de manejo ambiental respectivos, es posible realizar distintos tipos de monitoreos de acuerdo al sector, según la cantidad y magnitud de los impactos y riesgos contemplados en una obra, actividad, o proyecto.

Entre ellos están monitoreos de la calidad de los recursos naturales y monitoreos a la gestión y cumplimiento de los planes de manejo ambiental, monitoreos de descargas y vertidos líquidos, monitoreos de la calidad del agua del cuerpo receptor, monitoreos de emisiones a la atmósfera, monitoreos de ruido y vibraciones, monitoreo de la calidad del aire, monitoreos de componentes bióticos, monitoreos de suelos y sedimentos, monitoreos de lodos y ripsos de perforación, monitoreos de bioacumulación, y aquellos que requiera la autoridad ambiental competente.

Los monitoreos a los planes de manejo ambiental incluirán la evaluación del mantenimiento de las plantas de tratamiento o de recirculación de las aguas de descarga, de los equipos de manejo de desechos, de los sensores y medidores de parámetros, y demás equipamiento, maquinaria e infraestructura que interviene en el monitoreo ambiental de una actividad.

### **9.4.3. CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE**

El artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*, se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 193 (Evaluaciones adicionales de la calidad del aire). - La autoridad ambiental nacional o el gobierno autónomo descentralizado competente, según corresponda, dispondrán evaluaciones adicionales a las establecidas en la norma a los operadores o propietarios de fuentes que emitan o sean susceptibles de emitir olores ofensivos o contaminantes atmosféricos peligrosos. La norma técnica establecerá los métodos, procedimientos o técnicas para la reducción o eliminación en la fuente de emisiones de olores y de contaminantes atmosféricos peligrosos.

Art. 194 (Del ruido y vibraciones). - La autoridad ambiental nacional, en coordinación con la autoridad nacional de salud, expedirá normas técnicas para el control de la contaminación por ruido, de conformidad con la ley y las reglas establecidas en este código.

Estas normas establecerán niveles máximos permisibles de ruido, según el uso del suelo y la fuente, e indicarán los métodos y los procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como las

disposiciones para la prevención y control de ruidos y los lineamientos para la evaluación de vibraciones en edificaciones.

Se difundirá al público toda la información relacionada con la contaminación acústica y los parámetros o criterios de la calidad acústica permisibles, según los instrumentos necesarios que se establezcan en cada territorio. Los criterios de calidad de ruido y vibraciones se realizarán de conformidad con los planes de ordenamiento territorial.

Art. 195 (De las radiaciones ionizantes y no ionizantes). - La autoridad ambiental nacional, en coordinación con las autoridades nacionales competentes, expedirá normas técnicas para el control de la contaminación por radiaciones ionizantes y no ionizantes.

Art. 196 (Tratamiento de aguas residuales urbanas y rurales). - Los gobiernos autónomos descentralizados municipales deberán contar con la infraestructura técnica para la instalación de sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales urbanas y rurales, de conformidad con la ley y la normativa técnica expedida para el efecto. Asimismo, deberán fomentar el tratamiento de aguas residuales con fines de reutilización, siempre y cuando estas recuperen los niveles cualitativos y cuantitativos que exija la autoridad competente y no se afecte la salubridad pública.

Cuando las aguas residuales no puedan llevarse al sistema de alcantarillado, su tratamiento deberá hacerse de modo que no perjudique las fuentes receptoras, los suelos o la vida silvestre, las obras deberán ser previamente aprobadas a través de las autorizaciones respectivas emitidas por las autoridades competentes en la materia.

Art. 208 (Obligatoriedad del monitoreo). - El operador será el responsable del monitoreo de sus emisiones, descargas y vertidos, con la finalidad de que estas cumplan con el parámetro definido en la normativa ambiental, la autoridad ambiental competente, efectuará el seguimiento respectivo y solicitará al operador el monitoreo de las descargas, emisiones y vertidos, o de la calidad de un recurso que pueda verse afectado por su actividad, los costos del monitoreo

serán asumidos por el operador y la normativa secundaria establecerá, según la actividad, el procedimiento y plazo para la entrega, revisión y aprobación de dicho monitoreo.

La información generada, procesada y sistematizada de monitoreo será de carácter público y se deberá incorporar al sistema único de información ambiental y al sistema de información que administre la autoridad única del agua en lo que corresponda.

#### **9.4.4. REGLAMENTO AMBIENTAL DE OPERACIONES HIDRO-CARBURÍFERAS**

Ámbito de aplicación. - El presente Reglamento se aplicará a todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, empresas mixtas, consorcios, asociaciones, u otras formas contractuales reconocidas en el Ecuador, que realicen actividades en operaciones hidro-carburíferas, a nivel nacional.

Art. 8 (Responsabilidad de los operadores). - El operador será directamente responsable de las actividades y operaciones de terceros que actúen a su nombre, quienes estarán sujetos al cumplimiento de este Reglamento y demás normas vigentes y aplicables.

Art. 14 (Calidad de equipos y materiales). - En todas las fases y operaciones de las actividades hidro-carburíferas, se utilizarán equipos y materiales que correspondan a tecnologías aceptadas en la industria petrolera, compatibles con la protección del ambiente.

Art. 15 (Operación y mantenimiento de equipos de contingencia). - El operador contará con equipos y materiales para control de derrames y contra incendios, los cuales deben estar operativos y recibir el mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente, y con el personal capacitado periódicamente mediante entrenamientos y simulacros. El cumplimiento de este artículo será reportado anualmente en el Informe de Gestión Ambiental Anual.

Art. 40 (Manejo y tratamiento de descargas líquidas). - Toda instalación, incluyendo centros de distribución, sean nuevos o remodelados, así como las plataformas off-shore, deberán contar con un sistema convenientemente segregado de drenaje de aguas lluvias y de escorrentía, de forma que se realice un tratamiento específico por separado para aguas grises y negras y efluentes residuales para garantizar su adecuada disposición, deberán disponer de separadores agua-aceite o separadores API ubicados estratégicamente y piscinas de recolección, para contener y tratar cualquier derrame, así como para tratar las aguas contaminadas con residuos oleosos, y evitar la contaminación del ambiente.

Art. 40, sección 5 (Aguas negras y grises). - Todas las aguas negras y grises producidas en las instalaciones y durante todas las fases de las operaciones hidro-carburíferas, deberán ser tratadas antes de su descarga a cuerpos de agua, de acuerdo a los parámetros y límites constantes en la norma técnica que se expida para el efecto, en los casos en que dichas descargas de aguas negras sean consideradas como útiles para complementar los procesos de tratamiento de aguas industriales residuales, se especificará técnicamente su aplicación en el plan de manejo ambiental, los parámetros y límites permisibles a cumplirse en estos casos para las descargas serán los que se establecen en la norma técnica que se expida para el efecto.

Art. 43 (Manejo y tratamiento de emisiones a la atmósfera). - Los equipos considerados fuentes fijas de combustión serán operados de tal manera que se controlen, minimicen o se traten las emisiones a fin de que cumplan los límites permisibles, las cuales se deberán monitorear en función de las frecuencias, parámetros y valores máximos referenciales establecidos en norma técnica que se expida para el efecto.

## **9.5. LEGISLACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Art. 38 (Riesgos provenientes del trabajo). - Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Art 42, sección 2.- Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad;

Art 42, sección 4.- Establecer comedores para los trabajadores cuando éstos laboren en número de cincuenta o más en la fábrica o empresa, y los locales de trabajo estuvieren situados a más de dos kilómetros de la población más cercana;

Art 42, sección 8.- Proporcionar oportunamente a los trabajadores los útiles, instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo, en condiciones adecuadas para que éste sea realizado.

Art. 347.- Riesgos del trabajo. - Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad, para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes.

Art. 348 (Accidente de trabajo). - Accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.

Art. 349 (Enfermedades profesionales). - Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

Art. 424 (Vestidos adecuados para trabajos peligrosos). - Los trabajadores que realicen labores peligrosas y en general todos aquellos que manejen maquinarias, usarán vestidos adecuados.

Art. 425 (Orden de paralización de máquinas). - Antes de usar una máquina el que la dirige se asegurará de que su funcionamiento no ofrece peligro alguno, y en caso de existir dará aviso inmediato al empleador, a fin de que ordene se efectúen las obras o reparaciones necesarias hasta que la máquina quede en perfecto estado de funcionamiento. Si el empleador no cumpliera este deber, el trabajador dará aviso a la autoridad del trabajo del lugar más cercano, quien ordenará la paralización de dicha máquina, comunicándolo a la dirección regional del trabajo.

En caso de que la máquina quede en perfecto estado de funcionamiento, antes de que la dirección regional del trabajo tome sus determinaciones, el empleador hará saber a la autoridad que ordenó la paralización, la que después de cerciorarse de que el funcionamiento no ofrece peligro, permitirá que la máquina continúe su trabajo, tanto de la orden de paralización como de la de funcionamiento se dejará constancia en acta, bajo la responsabilidad de la autoridad que haga la notificación, el acta será firmada por dicha autoridad y por el empleador, y si éste no puede o no quiere firmar, lo hará un testigo presencial.

Art. 426 (Advertencia previa al funcionamiento de una máquina). - Antes de poner en marcha una máquina, los obreros serán advertidos por medio de una señal convenida de antemano y conocida por todos.

Art. 427 (Trabajadores que operen con electricidad). - Los trabajadores que operen con electricidad serán aleccionados de sus peligros, y se les proveerá de aisladores y otros medios de protección.

Art. 428 (Reglamentos sobre prevención de riesgos). - La dirección regional del trabajo, dictarán los reglamentos respectivos determinando los mecanismos preventivos de los riesgos provenientes del trabajo que hayan de emplearse en las diversas industrias. Entre tanto se exigirá que, en las fábricas, talleres o

laboratorios, se pongan en práctica las medidas preventivas que creyeren necesarias en favor de la salud y seguridad de los trabajadores.

Art. 429 (Provisión de suero antiofídico). - Los dueños o tenedores de propiedades agrícolas o de empresas en las cuales se ejecuten trabajos al aire libre en las zonas tropicales o subtropicales, están obligados a disponer de no menos de seis dosis de suero antiofídico y del instrumental necesario para aplicarlo, debiendo no sólo atender al trabajador, sino también a sus familiares, en caso de mordedura de serpiente.

Art. 434 (Reglamento de higiene y seguridad). - En todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de diez trabajadores, los empleadores están obligados a elaborar y someter a la aprobación del ministerio de trabajo y empleo por medio de la dirección regional del trabajo, un reglamento de higiene y seguridad, el mismo que será renovado cada dos años.

## **10. DIAGNÓSTICO**

En la etapa de diagnóstico de sistemas de gestión, según James y William (2015), se necesitan expertos en elaboración de diagnósticos y conocedores de métodos de recopilación de datos, estadísticos y de resolución de problemas, algunos proyectos requerirán expertos de tiempo completo tales como los “cintas negras” Six Sigma, mientras que la fuerza laboral puede realizar otros. Los problemas controlables por la gerencia y los que son manejables por el operador exigen diferentes métodos de diagnóstico y saneamiento.

Se puede decir que el diagnóstico permite a la alta dirección y a los colaboradores conocer sobre la situación actual por la que atraviesa cualquier sistema de gestión, sus procesos, subprocesos dentro de la organización, también permite conocer qué estrategias implementar para superar las barreras que impiden obtener los resultados que se esperan, realizando seguimiento evaluativo a las mismas y, por consiguiente, efectuando los ajustes que se deban

realizar, cabe decir que la efectividad del proceso de diagnóstico depende en gran medida principalmente de los siguientes factores:

- Los acuerdos que se puedan dar entre la empresa y el ente consultor/auditor.
- La metodología llevada a cabo por el consultor/auditor, el manejo de la información.
- Las apreciaciones que emanan de la interpretación de la información.
- La disponibilidad de los recursos para diagnóstico empresarial.
- La Voluntad de la empresa para efectuar las transformaciones que han de seguirse como resultado del diagnóstico organizacional.

### **10.1. HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO**

Según Cantú (2011), una vez que se ha pasado por la etapa de revisión documental del sistema de gestión, sus procesos, subprocesos, registros, actividades, etc. Se puede optar por una “auditoría de diagnóstico” o preauditoria para proporcionar una apreciación del estado del sistema de aseguramiento de calidad de la empresa, para esto se puede usar varios tipos de herramientas, entre ellas podemos mencionar algunas tales como: árbol de problemas, árbol de objetivos, diagrama de espina o pescado, matriz FODA, lista de verificación, etc.

### **10.2. ÁRBOL DE PROBLEMAS**

Cantú (2011) menciona que el árbol de problemas permite identificar un problema que requiere una consideración importante y a su vez una intervención, para ello se utiliza de manera gráfica la forma de un árbol, en sus ramas se ubican los efectos y en el tronco el problema, además en las raíces se ubican las causas y sub-causas.

### **10.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS**

Según Martínez, R., y Fernández, A., (2008), este se construye tomando como plataforma el árbol de objetivos y aquí se plantean las posibles soluciones a las situaciones negativas, el árbol de objetivos es la versión positiva del árbol de problemas, permite determinar las áreas de intervención que plantea el proyecto. Para elaborarlo se parte del árbol de problemas y el diagnóstico, para esto es necesario revisar cada problema (negativo) y convertirlo en un objetivo (positivo) realista y deseable. Así, las causas se convierten en medios y los efectos en fines. En conclusión, el árbol de objetivos, refleja una situación opuesta al de problemas, lo que permite orientar las áreas de intervención que debe plantear el proyecto, que deben constituir las soluciones reales y factibles de los problemas que le dieron origen.

### **10.4. DIAGRAMA ESPINA DE PESCADO**

El diagrama espina de pescado, conocido como el diagrama Causa - efecto también diagrama de Ishikawa, es una técnica adoptada en diversos contextos y ampliamente conocida, permite dilucidar el problema de manera que se evidencien sus causas su sub-causas de manera que se llegue a la raíz principal del problema, la forma del diagrama se asemeja a la forma de un pescado de allí su denominación.

### **10.5. MATRIZ FODA**

Cantú (2011), menciona que la matriz FODA se considera una herramienta de diagnóstico a nivel empresarial y organizacional, es muy utilizada en los aspectos de gestión de recursos humanos, producción y marketing, este método ha sido adecuado de diversas maneras con el propósito de diseñar estrategias en referencia a sus componentes: D. Debilidades F: fortalezas que son a nivel interno y O. oportunidades, A: amenazas que son a nivel externo.

## **10.6. LISTA DE VERIFICACIÓN**

Es una herramienta importante al momento de querer analizar el cumplimiento de ciertos requisitos normativos, legales y dentro del ámbito del sistema de gestión implementado en determinada organización, son ampliamente utilizadas en auditorías de todo tipo. Básicamente, se prepara una lista de control paralela con la revisión de la documentación, se enlista los requisitos específicos (políticas, procedimientos, planes, etc.); de manera que se pueda comprobar que se estén cumpliendo todos estos requisitos durante una determinada auditoría.

## **10.7. AUTOEVALUACION**

Según James y William (2015), la autoevaluación identifica tanto fortalezas como oportunidades de mejora, con lo que crea una base para evolucionar hacia niveles más altos de desempeño. Por tanto, un objetivo importante de la mayor parte de los proyectos de autoevaluación es el mejoramiento de los procesos organizacionales con base en las oportunidades identificadas por la evaluación

El proceso de autoevaluación implica necesariamente una exhaustiva revisión sistemática y planificada de todas las actividades o aquellas de interés, pero también de los resultados de una determinada organización, la autoevaluación está compuesta por una serie de actividades cuya planificación, organización, ejecución y supervisión está a cargo del personal designado y personal realmente comprometido con el programa, con el liderazgo y la mejora continua.

### **10.7.1. DEFINICIÓN**

James y William (2015) definen que, la autoevaluación es la valoración holística de los procesos y el desempeño, ayuda a los gerentes a responder preguntas esenciales: “¿Cómo lo estamos haciendo?”, “¿cuáles son nuestras

fortalezas?” y “¿qué ámbitos exigen mejoramiento?”. La parte reflexiva del término auto significa que debe realizarse en forma interna en lugar de apoyarse simplemente en un consultor externo, lo cual promueve una mayor participación del personal de la organización y genera un nivel mucho más elevado de entendimiento y aceptación.

### **10.7.2. HERRAMIENTAS DE AUTOEVALUACIÓN**

Según James y William (2015), se dispone de muchos instrumentos de autoevaluación que proporcionan una vista del estado de la calidad en una organización, las herramientas o instrumentos de autoevaluación constituyen un medio importante para llevar a cabo el proceso de autoevaluación de manera técnica y eficaz, permiten a una determinada organización una revisión completa y sistemática de las actividades y resultados de dicha organización con referencia al sistema de gestión de la calidad o a un modelo de excelencia.

### **10.8. MODELOS DE MADUREZ**

Los modelos de madurez reúnen y organizan en niveles de madurez un conjunto de criterios de gestión con el fin de orientar las actuaciones, donde los niveles sirven de base para el aprendizaje, concluir prácticas y metas a conseguir por parte de las organizaciones, los modelos de madurez ayudan a la alta dirección a tener una clara idea de la madurez del sistema de gestión implementado en su organización con el objetivo de tomar las acciones necesarias para el cumplimiento de objetivos.

#### **10.8.1. NIVELES DE MADUREZ**

Los niveles de madurez se pueden definir como una escala para medir la capacidad de la organización para llevar a cabo sus procesos e implementarlos, es decir ponerlos en práctica para traducirlos en buenas prácticas en el camino

de la excelencia y, a su vez, sirvan de plataforma para conseguir la mejora. Cada nivel de madurez considera un conjunto de objetivos que una vez satisfechos caracterizan a la organización.

La definición de madurez según Díaz y Ortiz (2012), nace como una medición estructurada del desempeño de la organización, que comprende el desarrollo desde la etapa inicial a una etapa más avanzada determinada en términos de buenas prácticas, que se alcanza al pasar por un número de estados intermedios en la ruta de la madurez se lo puede definir como “el estado en el cual una organización está en las condiciones perfectas para alcanzar sus objetivos” (Khoshgoftar y Osman, 2009).

Para medir la madurez de procesos existen diversos modelos conceptualizados como una serie de elementos, que describen la situación de un proceso desde condiciones iniciales hasta llegar a un estado ideal, es decir su nivel de desempeño más alto.

Es importante en el presenta trabajo referenciar a la Norma ISO 9004:2018, ya que es una importante ayuda o soporte para establecer parámetros para la autoevaluación, esta norma se centra especialmente en la mejora continua del desempeño y de la eficacia global de la organización, se recomienda como una guía para organizaciones que persiguen la mejora continua del desempeño, además de los requisitos y principios contenidos en la norma, esta ofrece recomendaciones para la autoevaluación del desempeño de la organización, esta autoevaluación se realiza mediante una metodología prevista para proveer un enfoque simple y fácil de usar, para determinar el grado relativo de madurez del sistema de gestión de la calidad de una organización e identificar áreas de mejora.

La estructura de la metodología de autoevaluación de la Norma ISO 9004: 2018 está orientada a la evaluación de la madurez del sistema de gestión de la calidad para elementos considerados claves como: gestión, estrategia y política, recursos, procesos, seguimiento y medición, mejora innovación y aprendizaje, y continúa con cada apartado de la norma.

El anexo A de la norma ISO 9004:2018 proporciona una herramienta de autoevaluación dado que en este anexo se basa en la orientación detallada y proporciona un marco de trabajo para la mejora. Puede utilizarse según se proporciona o se recomienda, o también puede personalizarse para adaptarse a la organización.

**Cuadro 2**  
**Genérico que permite relacionar los elementos y criterios de autoevaluación con los niveles de madurez**

ELEMENTO CLAVE	NIVEL DE MADUREZ HACIA EL ÉXITO SOSTENIDO				
	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
ELEMENTO 1	Criterio 1 Nivel de base				Criterio 1 Mejor práctica
ELEMENTO 2	Criterio 2 Nivel de base				Criterio 2 Mejor práctica

**Fuente: ISO 9004:2018**

## **10.9. ANÁLISIS Y CIERRE DE BRECHAS**

En las siguientes secciones se analiza las metodologías necesarias para cubrir adecuadamente el análisis y cierre de brechas. En esta oportunidad se usará el Análisis Gap y la descripción de un Plan de Acción.

### **10.9.1. ANÁLISIS GAP**

Según Romero y Vega (2021), esta metodología, ha sido ampliamente discutida desde su origen y fue introducida en el año 1985 por los autores Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985) luego de realizar un estudio exploratorio a través de entrevistas con grupos focalizados de clientes y ejecutivos empresas de servicios con el fin de analizar una serie de discrepancias existentes respecto a las percepciones de la calidad de servicio de los ejecutivos y las tareas

asociadas con el servicio que se presta a los consumidores y que afectan a la imposibilidad de ofrecer un servicio que sea percibido por los clientes como de alta calidad.

El análisis GAP también es conocido como análisis de o análisis de necesidades, es un proceso que se usa para comparar el desempeño real de la organización, de sus procesos y subprocesos con el desempeño deseado. La “brecha” se entiende como el espacio entre donde se encuentra la organización actualmente y donde sus líderes estratégicos quisieran que esté, el principal beneficio de este tipo de análisis es que obliga a pensar en la situación actual y la situación deseada o esperada para el futuro, la brecha (GAP) entre las dos y tu plan de acción de forma clara y estructurada.

Este tipo de análisis ofrece un marco para que se pueda colaborar en los primeros pasos de la creación de un plan estratégico. Uno de los desafíos de involucrar a varias personas en la planificación estratégica es que los diversos enfoques de cada uno sean incompatibles. Un cuadro de análisis GAP resuelve este problema ya que requiere que las personas respondan preguntas específicas que pueden formar parte de un plan estratégico coherente.

Finalmente, un análisis GAP también puede usarse como una forma de analizar el rendimiento histórico. La primera vez que se pone en marcha un proceso de análisis GAP, se obtiene los datos sobre la situación actual de una determinada organización (tanto en términos cuantitativos como cualitativos), para realizar un análisis GAP se puede usar un análisis FODA, las 7 S de Mckinsey, como también el modelo de congruencia de Nadler y Tushman.

### **10.9.2. PLAN DE ACCIÓN**

Es importante definir los objetivos que se desea alcanzar con la definición de un plan de acción, según Camisón, Cruz y González (2006), estos objetivos deben ser claros y concisos. Objetivos como “obtener buena calidad” o “reducir los costes” o “aumentar la rapidez en el servicio”, son demasiado abstractos y,

por tanto, no resultan muy útiles por sí mismos. Deberían concretarse y formularse atendiendo a fechas concretas, por ejemplo, “de enero a marzo, reducir a la mitad el número de piezas defectuosas del trimestre anterior”, o “a partir de abril, conseguir una disminución de costes de un 5 %”, o “a partir de enero, atender dos llamadas telefónicas por minuto en vez de una”. Los objetivos así definidos van a facilitar la observación de los resultados, es decir, el control.

Por otro lado, se puede decir que, un plan de acción es un mapa que establece el camino para conseguir las metas que tiene un negocio, refleja la ruta que debe seguir una organización con base en una planificación exhaustiva, el plan de acción forma parte de la etapa "Plan" del PDCA y este último es una herramienta para planificar las acciones clave a implementar en determinada organización, también permite alcanzar los objetivos fijados de acuerdo a las políticas de calidad y salud, seguridad y medio ambiente que se hayan establecidos.

El plan de acción es una herramienta potente de administración que enumera, en temas, qué acciones son necesarias para lograr los objetivos estratégicos y permite dividir el objetivo central de una organización en una variedad de tareas, organizarlas cronológicamente y determinar quién será responsable de realizarlas, por cuánto tiempo, con qué recursos y presupuesto.

Es importante como primer paso determinar todas las acciones requeridas para la ejecución del proyecto, luego, determinar los responsables de ejecutar cada tarea, el tiempo de entrega, los elementos que serán necesarios para su ejecución, entre otros aspectos, en cada etapa completada, es importante realizar el monitoreo ya que este notificará el comienzo de la siguiente fase, asegurando que el cronograma se complete con éxito.

Con el final del plan de acción, es necesario evaluar los resultados, qué puntos podrían haberse mejorado en la estrategia, así como si el modelo puede replicarse en proyectos similares en el futuro. Esto asegurará la estandarización y optimización de acciones futuras un plan de acción puede traer resultados

significativos en la optimización de costos, un mejor servicio y relaciones con los clientes, y, por supuesto, productividad y ventas para el negocio



# CAPÍTULO III

---

MARCO METODOLÓGICO

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo se presenta el marco metodológico, aquí se desarrolla a profundidad la metodología mediante el cual se enmarca el desarrollo del presente trabajo académico, buscando evidenciar de manera clara y concisa la clasificación y tipo de proyecto que se va a desplegar a lo largo de este documento, por otra parte se presenta también la estructura desagregada de trabajo donde se describe oportunamente cada una de las actividades que se derivan de los objetivos específicos planteados desde un inicio y que suponen también la conclusión de los entregables de cada uno de ellos.

Así mismo se presenta en este apartado los instrumentos, técnicas y herramientas usadas en la recopilación de datos e información que fueron útiles para el desarrollo del presente estudio.

#### **1. TIPO DE PROYECTO**

En primer lugar, según Rojas (2013), es importante mencionar que los lineamientos o reglas metodológicas que se pretenden seguir en la investigación de cualquier trabajo deben estar debidamente sustentados dentro de un esquema general que debe ser el método científico, así mismo establece la importancia entre distinguir entre el tipo de investigación directa y la documental, esta primera supone para el análisis del fenómeno que la información se obtiene directamente de la observación, entrevistas, encuestas, etc., mientras que la investigación de tipo documental realiza una revisión de fuentes históricas, monografías, información estadística tales como censos, estadísticas vitales y a otro tipo de documentos que existan sobre determinado tema para efectuar el análisis.

Por otro lado, según Arias (2012), la investigación científica es un proceso más bien sistemático y metódico encaminado a dar solución a problemas y preguntas científicas, a través de la producción de nuevos conocimientos, que al final llegan a ser soluciones o respuestas a las interrogantes planteadas. Según esta autora, la investigación de tipo descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento, mientras que plantea que la investigación de tipo explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto.

Siguiendo el hilo, según Hernández y otros (2014), los estudios descriptivos especifican las propiedades, características y los perfiles de individuos, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, mientras que los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables.

Así mismo, según Sabino (2014), las investigaciones descriptivas utilizan criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio mientras que las investigaciones explicativas tienen como su principal objetivo conocer por qué suceden ciertos hechos, analizando las relaciones causa-efecto existentes o, al menos, las condiciones en que ellos se producen.

Todo lo anteriormente expuesto calza en su totalidad con el tipo de trabajo que se plantea en este documento ya que se pretende mediante la observación y análisis de la situación actual del proceso de materiales y equipos, describir o especificar aquellas propiedades y características relevantes del proceso para

luego profundizar en las relaciones de causa efecto que nos permitirá proponer mejoras a partir de los hallazgos de la investigación, debido a esto, podemos clasificar al presente trabajo como una: “investigación directa de tipo aplicada, explicativa y descriptiva”.

## **2. DISEÑO DEL PROYECTO**

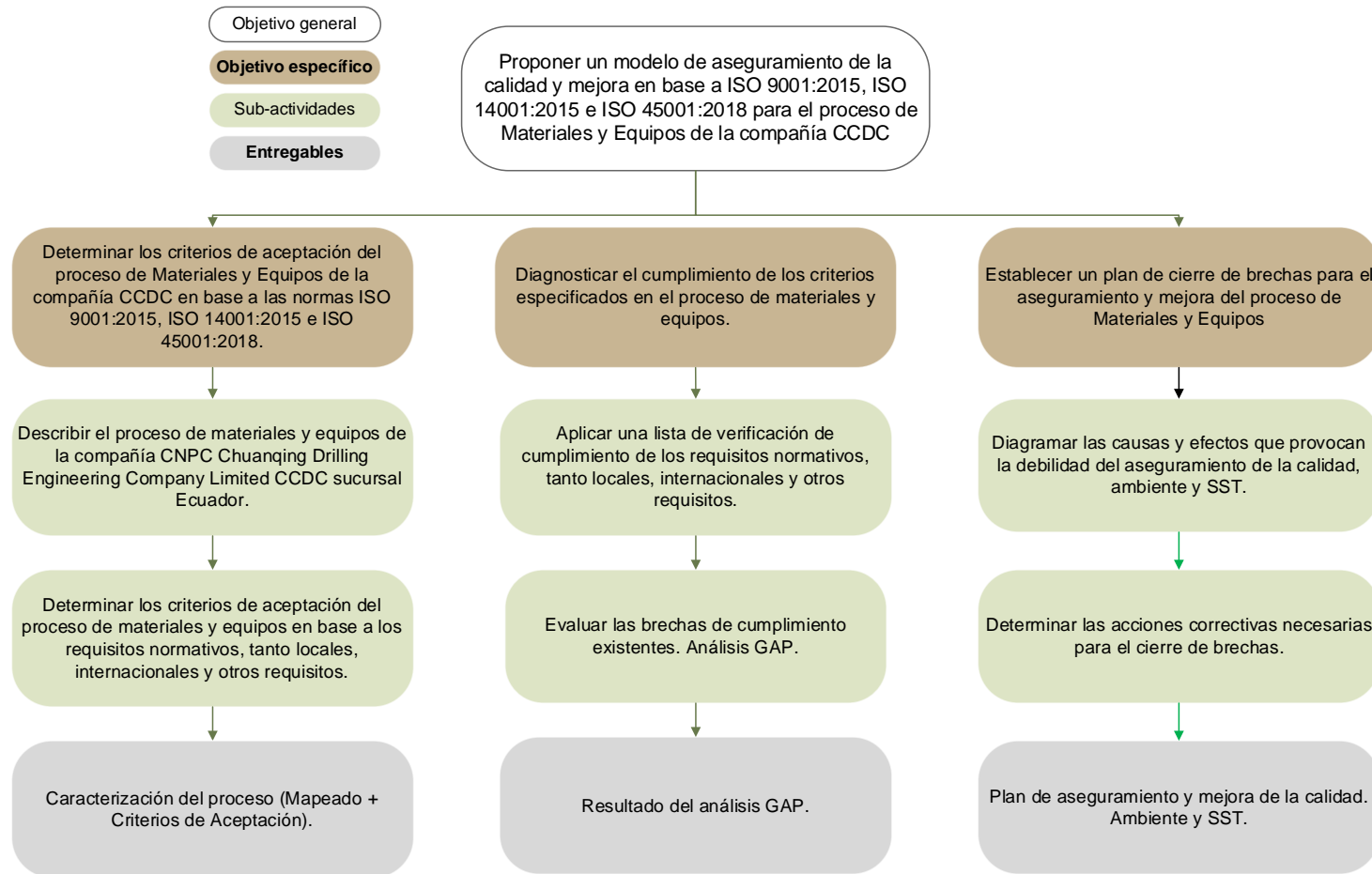
Según el autor Hernández y otros (2014), la investigación de tipo no experimental podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no se varía en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables, es decir que en un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. Así mismo, Sáenz y Tinoco (1999) proponen que el diseño de investigación no experimental consiste en observar y/o medir los fenómenos tal y como ocurren en su contexto natural, para posteriormente analizarlos, es importante recalcar que dicho análisis ocurre sin la manipulación de variables.

Por otro lado, Arias (2012), plantea que la investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes, siguiendo el mismo hilo, Sabino (2014), plantea que, en los diseños de proyectos de campo, los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad, mediante el trabajo concreto del investigador y su equipo. Estos datos, obtenidos directamente de la experiencia empírica, son llamados primarios, denominación que alude al hecho de que son datos de primera mano, originales, producto de la investigación en curso sin intermediación de ninguna naturaleza.

Por lo expuesto claramente en los párrafos anteriores se puede decir con total certeza sin miedo a equivocarnos que el presente trabajo se desarrolla de manera no experimental ya que al estudiar de manera profunda el proceso de materiales y equipos, no estamos manipulando ninguna variable ya sea directa o indirecta si no que más bien se observan situaciones ya existentes para sobre esa base proponer mejoras, así mismo es un trabajo de campo ya que los datos son recolectados directamente de la organización cuyas oficinas principales se encuentran en la ciudad de Quito en la avenida de los Shyris E9-38 y Bélgica en el edificio Shyris Century pisos 8-9-10.

### **3. ESTRUCTURA DESAGREGADA DE TRABAJO**

Con el objetivo de tener una mejor perspectiva de las tareas que se realizarán para cumplir con los objetivos planteados en el presente trabajo, a continuación, en la figura 4, se presenta la estructura desagregada de trabajo, ahí se muestra de manera esquemática cada una de las actividades y entregables propuestos para la obtención de los resultados que se esperan obtener en el presente estudio y que seguidamente serán descritos a profundidad explicitando la metodología a seguir en cada uno de ellos.



**Figura 8. Estructura Desagregada de Trabajo**  
**Fuente: Elaboración propia**

## **4. METODOLOGÍA**

En este capítulo se desarrollan los aspectos metodológicos que darán la dirección o guía general del proceso de investigación del presente trabajo académico, brindándole al lector un conciso panorama de las técnicas, métodos, herramientas y procedimientos que se van a seguir durante el despliegue del presente estudio, aquí se describen a profundidad aquellas actividades, tareas y entregables que se van a ejecutar en el transcurso de la materialización de cada objetivo específico planteado desde un inicio en este documento.

### **4.1. DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS EN BASE A LAS NORMAS ISO 9001:2015: ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018**

En esta sección el objetivo principal es la determinación de los criterios de aceptación del proceso de materiales y equipos, para eso se describe el proceso como tal, incluidos subprocesos y procedimientos relevantes, para luego conforme a los requisitos de las normas internacionales de gestión de calidad, ambiental y de la seguridad y salud en el trabajo, así como otros requisitos normativos aplicables para establecer los criterios de aceptación del proceso y luego presentar como entregable de este primer objetivo la caracterización del proceso.

#### **4.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS**

Para describir el proceso de materiales y equipos se realiza un análisis de la información que se dispone en la organización, mediante la observación y recopilación directa de los documentos del área responsable de gestión de la calidad, que es el departamento de QHSE de CCDC, así mismo mediante entrevistas directas al personal.

Para lograr eso, se realiza una revisión documental del sistema de gestión de calidad, así como también entrevistas al personal a cargo del proceso, tales como a los coordinadores de materiales y equipos, coordinadores de calidad, y coordinadores de otros departamentos de manera general al personal involucrado en el proceso.

Cabe mencionar que dentro de las actividades de descripción del proceso de materiales y equipos se considera el análisis de la situación actual, es decir tal y como se ha establecido actualmente en el sistema de gestión implementado en la compañía, en el caso de existir alguna propuesta de mejora, esta no se realiza en este apartado, sino más bien, en la sección que tiene como objetivo la caracterización del proceso donde se elabora el mapa de proceso incluyendo los criterios de aceptación.

A continuación, se enlistan las actividades que describen el proceso:

1. Elaborar orden de reparación de equipos o fabricación de estructura, piezas o equipos. Recibir equipos o documentos para fabricación.
2. Verificar si se trata de reparación de equipos.
3. Revisar el estado del equipo
4. Asignar responsable de ejecución del trabajo.
5. Tramitar requisición de repuestos, materiales, trabajo interno.
6. Solicitar el trabajo externo, verificar existencia en bodega, comprar o importar
7. Recibir y despachar el material.
8. Verificar terminación de trabajo.
9. Elaborar reportes
10. Entregar trabajo al cliente y cierre de la orden de trabajo.

#### **4.1.2. DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS CON BASE A LOS REQUISITOS NORMATIVOS APLICABLES**

Es importante mencionar que, para poder determinar los criterios de aceptación del proceso de materiales y equipos, es necesario tener definido y descrito el proceso de manera tal que se comprenda la totalidad de su estructura, sus entradas, sus salidas, los puntos de control y cuáles son sus relaciones entre subprocesos y otros procesos, todo esto queda definido en el punto anterior.

Los criterios de aceptación deben ser medibles y deben estar relacionados con el tiempo, con las de personas involucradas en los procesos, los costos y los aspectos de producción.

En el siguiente capítulo se encontrará su desarrollo y los aspectos en los cuales se basa la medición de cada uno de los criterios.

#### **4.1.3. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO**

Para la caracterización del proceso, se plantea una ficha de procesos y un mapa de proceso, incluyendo los criterios de aceptación, para esto se plantea un análisis profundo teniendo en cuenta los elementos que originan que el proceso tenga un principio y un final. Así mismo aquí se identifican, para cada actividad, los elementos de entrada, elementos de salida, recursos, objetivos del proceso, se establecen claramente los responsables de cada actividad, las partes interesadas del proceso, se define los documentos o registros de control (controles documentales) asociados al proceso para asegurar que se lleva a cabo correctamente.

**Cuadro 3**  
**Formato caracterización del proceso**

	<b>PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS</b>						Código: Versión: Revisión:		
<b>Proceso</b>			<b>Subproceso</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS</b>									
<b>Objetivo:</b>					<b>Alcance:</b>				
<b>Entradas del proceso</b>	<b>Actividades</b>	<b>Proveedor</b>	<b>C I</b>	<b>C E</b>	<b>Salidas del Proceso</b>	<b>Actividades</b>	<b>Cliente</b>	<b>C I</b>	<b>C E</b>
<b>E1</b>					<b>S1</b>				
<b>E2</b>					<b>S2</b>				
<b>E3</b>					<b>S3</b>				
<b>E4</b>					<b>S4</b>				
<b>Responsable:</b>					<b>Participantes:</b>				
<b>Requisitos:</b>					<b>Recursos:</b>				
<b>Indicadores:</b>					<b>Factores de éxito:</b>				
<b>Documentos:</b>					<b>Registros:</b>				
Elaborado por: Ing. Diego Sánchez		Revisado por:			Aprobado por:				
CI: Cliente Interno; CE: Cliente Externo									

**Fuente: Elaboración propia**

#### **4.2. DIAGNOSTICAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS ESPECIFICADOS EN EL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS**

En esta parte del presente trabajo se elabora un formato para el diagnóstico del cumplimiento de los criterios especificados en el proceso de materiales y equipos, criterios que se especificaron en la sección anterior y que fueron establecidos bajo los requisitos de las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015

e ISO14001:2018, así como también por la revisión de otras normas y reglamentos aplicables. Este diagnóstico pasa por la aplicación de la lista de verificación de cumplimiento para seguidamente realizar una evaluación de las brechas para la aceptación de criterios que pueden llegar a existir realizando un análisis GAP, para finalmente concluir con los resultados de la evaluación realizada.

**Cuadro 4**  
**Lista de verificación**

LISTA DE VERIFICACIÓN				
Aspecto	Pregunta	Aprobado		Observaciones
		Si	No	
PERSONAL	¿Conoce sus funciones?			
	¿Está calificado para comprender los requisitos técnicos?			
	¿Tiene capacitación sobre el sistema de gestión?			
	¿Recibe el equipo de protección indicado a los riesgos a los que está expuesto?			
	¿Recibe vigilancia periódica de salud?			
	¿Conoce los procedimientos asociados a su área de trabajo?			
	En su opinión ¿Se lleva a cabo un correcto programa de eliminación de desechos?			
	¿Recibe capacitación acerca de los peligros y riesgos involucrados en su labor?			
	¿Conoce en qué consisten los protocolos de seguridad y salud ocupacional?			
	¿Su área de trabajo cuenta con contenedores según los tipos de desechos generados?			
DOCUMENTACIÓN	¿Se cuenta con un programa de mantenimiento o reposición de equipos?			
	Conoce el programa de mantenimiento			
	¿Se cuenta con un cronograma de inspecciones periódicas de los materiales y equipos?			
	¿Existe un plan de manejo de residuos?			

**Cuadro 4  
(Cont...)**

LISTA DE VERIFICACIÓN				
Aspecto	Pregunta	Aprobado		Observaciones
		Si	No	
DOCUMENTACIÓN	¿Se tiene un procedimiento documentado y normalizado para la compra y recepción de nuevos equipos?			
	¿Se tiene un procedimiento documentado y normalizado para asegurar el mantenimiento adecuado de los equipos?			
	¿Se tiene registros de recepción de requerimientos y entrega de productos?			
	¿Se tiene un registro de novedades?			

**Fuente: Elaboración Propia**

#### **4.2.1. APLICACIÓN DE UNA LISTA DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS NORMATIVOS, TANTO LOCALES, INTERNACIONALES Y OTROS REQUISITOS**

Siguiendo la línea base del objetivo de diagnosticar el cumplimiento de los criterios especificados en el proceso de materiales y equipos, es necesario el uso de técnicas de recopilación de datos e información. En este apartado se muestran las listas de verificación que permitirá de manera ordenada y sistemática visualizar y verificar el cumplimiento de los criterios y requisitos establecidos en las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018, esto con el objetivo de tener evidencia objetiva del estado actual del proceso y el nivel de cumplimiento.

Las listas serán validadas por el auditor líder responsable del sistema de gestión de calidad del departamento QHSE de CCDC como también por la gerencia del departamento de materiales y equipos, colocando al final sus firmas de aprobación.

**Cuadro 5**  
**Lista de verificación para el SIG**

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>				
<b>ASPECTOS</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>NC</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
<b>GENERALIDADES</b>				
¿Se han determinado las cuestiones internas y externas que influyen en el sistema de gestión?				
¿Se conoce las necesidades y expectativas de las partes interesadas?				
¿Se ha demostrado el liderazgo y compromiso de los directivos?				
¿Se tiene un sistema para mantener la información documentada?				
¿Se han definido las responsabilidades en relación con los procesos?				
¿Se dispone de los recursos económicos y humanos para el sistema de gestión?				
¿Se ha establecido canales de comunicación interna y externa adecuados?				
¿Se realizan auditoras internas?				
¿Se mantiene un registro de no conformidades y acciones correctivas?				
¿Se tiene en cuenta el ciclo de mejora continua?				
<b>REFERENTE A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
¿Se ha establecido un alcance y política del sistema de gestión de la calidad?				
¿Se han establecido los objetivos de calidad?				
¿Se han fijado indicadores que permitan medir los objetivos?				
¿Se cuenta con una planificación para lograr los objetivos?				

**Cuadro 5  
(Cont...)**

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>				
<b>ASPECTOS</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>NC</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
<b>REFERENTE A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
¿Se cumplen los requisitos del cliente?				
¿Se mide la satisfacción del cliente?				
¿Se tiene identificados y planificados los procesos para cumplir los requerimientos?				
¿Se realiza un control a los procesos o productos suministrados externamente?				
<b>REFERENTE A LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>				
¿Se ha establecido un alcance y política del sistema de gestión ambiental?				
¿Se han establecido los objetivos de la gestión ambiental?				
¿Se han detectado las posibles emergencias ambientales?				
¿Se ha determinado como responder ante esas emergencias?				
¿Se tienen identificadas las necesidades de formación necesarias?				
¿Se mantienen equipos de seguimiento y medición calibrados o verificados?				
¿Se han definido indicadores ambientales?				
¿Se ha establecido un alcance y política del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo?				

**Cuadro 5  
(Cont...)**

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>				
<b>ASPECTOS</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>NC</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
<b>REFERENTE A LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>				
¿Se han establecido los objetivos de la GSST?				
¿Se ha identificado y evaluado los riesgos laborales?				
¿Se han establecido procesos de consulta y participación de los trabajadores?				
¿Se realiza la gestión de equipos de protección personal?				
¿Se mantienen las fichas de los equipos?				
¿Se brinda la información y formación en prevención de riesgos laborales?				
¿Se investigan los accidentes relacionados con el trabajo?				
¿Se realiza la vigilancia de la salud de los trabajadores?				

**Fuente: Elaboración Propia**

#### **4.2.2. EVALUACIÓN DE LAS BRECHAS DE CUMPLIMIENTO EXISTENTES PARA ANÁLISIS GAP**

Con el objetivo de conocer el estado actual del proceso de materiales y equipos, se realizará un análisis del nivel de madurez del sistema utilizando como base los criterios indicados en el anexo A de la norma ISO 9004:2018. La evaluación se realiza con la información recolectada de la inspección de documentos y las entrevistas al personal.

Este análisis permite ahondar estratégicamente en las fortalezas y debilidades y oportunidades de mejora que sirvan posteriormente para elaborar el plan ya que evidencia la situación real del proceso de materiales y equipos.

**Cuadro 6**  
**Formato evaluación nivel de madurez**

<b>EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>					
<b>ELEMENTO CLAVE</b>	<b>NIVELES DE MADUREZ</b>				
	<b>NIVEL 1</b>	<b>NIVEL 2</b>	<b>NIVEL3</b>	<b>NIVEL 4</b>	<b>NIVEL 5</b>
Partes interesadas					
Cuestiones externas e internas					
Misión, visión, valores y cultura					
Liderazgo					
Política y estrategia					
Objetivos					
Comunicación					
Gestión de los procesos					
Determinación de los procesos					
Responsabilidad y autoridad en procesos					
Vinculación entre procesos					
Gestión de los recursos					
Personas					
Conocimiento de la organización					
Tecnologías					
Infraestructura y ambiente de trabajo					
Recursos proporcionados externamente					
Recursos naturales					
Indicadores de desempeño					
Análisis del desempeño					

**Cuadro 6  
(Cont...)**

<b>EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>					
<b>ELEMENTO CLAVE</b>	<b>NIVELES DE MADUREZ</b>				
	<b>NIVEL 1</b>	<b>NIVEL 2</b>	<b>NIVEL3</b>	<b>NIVEL 4</b>	<b>NIVEL 5</b>
Evaluación del desempeño					
Auditoría interna					
Autoevaluación					
Revisión					
Mejora aprendizaje e innovación					

**Fuente: Elaboración Propia**

#### **4.2.3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS GAP**

En esta sección se presentan de manera clara los resultados obtenidos producto de las evaluaciones anteriores en un cuadro que resume los problemas encontrados y las posibles soluciones para cumplir los criterios de aceptación.

**Cuadro 7  
Formato Análisis GAP**

<b>ANÁLISIS GAP</b>				
<b>Criterio</b>	<b>Problema</b>	<b>Soluciones</b>	<b>Estatus</b>	<b>Notas</b>
C1	P1	S1		
		S2		
	P2	S1		
C2	P1	S1		
	P2	S1		
		S2		

Estatus: (I) implementado (NI) no implantado (P) en proceso (r)rechazado

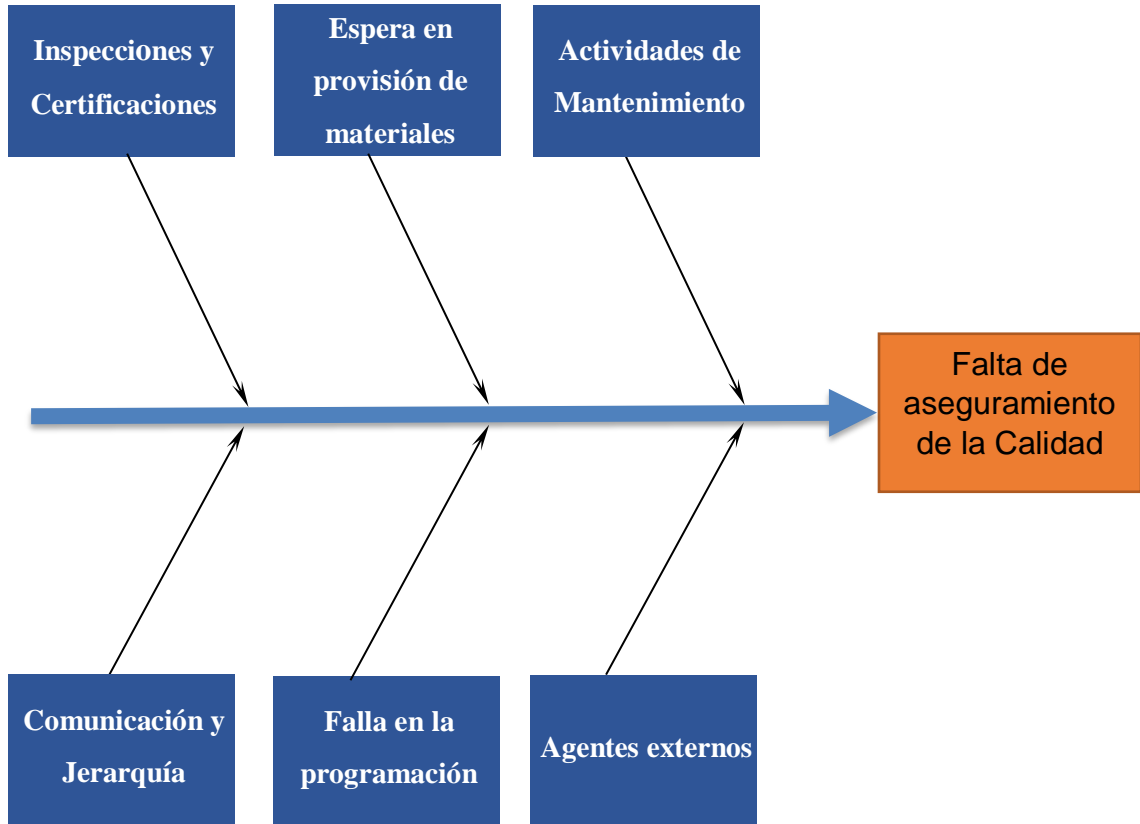
**Fuente: Elaboración propia**

### **4.3. ESTABLECER UN PLAN DE CIERRE DE BRECHAS PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y MEJORA DEL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS**

En este apartado se establece un plan de cierre de brechas para el aseguramiento de la calidad y mejora del proceso de materiales y equipos, esto se realizará primeramente utilizando la herramienta de diagramación de causas y efectos, de manera que se pueda ver claramente aquellos elementos que provocan la debilidad del aseguramiento de la calidad, ambiente y seguridad y salud en el trabajo, seguidamente se determinaran aquellas acciones correctivas que serán necesarias para establecer el cierre de las brechas existentes. Al final de esta parte del trabajo se presenta como cierre el plan de aseguramiento y mejora de la calidad, ambiente y seguridad y salud en el trabajo.

#### **4.3.1. DIAGRAMACIÓN DE LAS CAUSAS Y EFECTOS QUE PROVOCAN LA DEBILIDAD DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD, AMBIENTE Y SST**

Para realizar la diagramación de las causas y efectos que provocan la debilidad en el aseguramiento de la calidad, ambiente y SST, se utiliza la herramienta de diagramación denominada “causa-efecto”, también conocida como espina de pescado, diagrama de pescado o diagrama de Ishikawa, aquí se representarán todas las causas en torno a la problemática de las debilidades encontradas, será de suma importancia ya que es una herramienta que permite trabajar o es útil específicamente en un ambiente de grupo, interrelaciones o en situaciones en las que se tienen pocos datos cuantitativos disponibles.



**Figura 9. Diagrama de Ishikawa a aplicar en el análisis de procesos**  
**Fuente: Elaboración Propia**

#### **4.3.2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS NECESARIAS PARA EL CIERRE DE BRECHAS**

Luego de la diagramación de las causas y efectos que provocan la debilidad del aseguramiento de la calidad, ambiente y SST, se determinan las acciones correctivas necesarias en base a todos los criterios ya establecidos anteriormente, así mismo se utilizan buenas prácticas recomendadas en las normas de alto nivel ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO14001:2018 y otras aplicables con el objetivo de que las acciones correctivas vayan encaminadas a eliminar la causa de una no conformidad encontrada y llegar a prevenir la recurrencia. En esta sección se aplica el Diagrama de Pareto con el objetivo de determinar las pocas vitales y muchas triviales de las halladas en el punto

anterior, de manera que se pueda jerarquizar las acciones resultantes para el cierre de brechas.

**Cuadro 8**  
**Formato evaluación Pareto para los procesos a analizar**

<b>EVALUACIÓN PARETO</b>				
<b>Problema</b>	<b>Datos</b>	<b>Frecuencia Acumulada</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
P1	V1			
P2	V2			
P3	V3			
P4	V4			

**Fuente. Elaboración Propia**

#### **4.3.3. PLAN DE ASEGURAMIENTO Y MEJORA DE LA CALIDAD, AMBIENTE Y SST**

Finalmente, luego de haber establecido los criterios de aceptación para el proceso y de haber diagnosticado el cumplimiento de estos requisitos, seguido se determinan las acciones correctivas para el cierre de brechas encontradas, se desarrolla en este apartado a manera de resumen ejecutivo el plan de aseguramiento de la calidad, ambiente y seguridad y salud en el trabajo del proceso de materiales y equipos de la compañía CNPC Chuanqing Drilling Engineering Company Limited.



## **5. TÉCNICAS DE RECOPIACIÓN DE DATOS**

Según Arias (2006) las técnicas de recolección de datos se definen como distintas formas de obtener información, en diferentes modalidades como son oral y escrita. Dentro de estas técnicas se encuentran la observación, la entrevista y la encuesta.

Hernández (2006), define la observación como aquella donde los “observadores registran lo que perciben siguiendo reglas que se aplican invariablemente y deben minimizar su efecto sobre los registros e interacciones con los participantes observados”. (p.374). Por otra parte, cita a la entrevista como “una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)” (p.418).

Para este estudio se realiza entrevistas personales a los trabajadores involucrados en esta área de la empresa y se emplea la observación del proceso y revisión documental del sistema de gestión como medio de recolección de datos.

## **6. INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS**

Arias (2006) señala que los instrumentos son medios materiales que se emplean para recoger y almacenar datos. Entre los instrumentos más utilizados podemos encontrar el cuestionario definido por Chasteauneuf (2009), como el “conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a medir” (p.217).

El guión de entrevistas y los cuestionarios a emplearse fueron desarrollados previamente de modo que las preguntas destinadas a recoger la información proporcionen las respuestas aptas para alcanzar los objetivos de este trabajo. Así, en el anexo 1 se presenta como ejemplo el instrumento utilizado.



# CAPÍTULO IV

---

RESULTADOS DEL PROYECTO

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS DEL PROYECTO**

En este capítulo se muestra los resultados recogidos a lo largo de la investigación realizada, también se dan propuestas a las problemáticas identificadas con el fin de contribuir a la mejora continua del sistema de gestión de la calidad, la seguridad y salud; y, a el sistema de gestión ambiental.

#### **1. DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS EN BASE A LAS NORMAS ISO 9001:2015: ISO 14001:2015 E ISO 45001:2018**

Con la investigación recolectada en los formatos especificados en el capítulo anterior se tiene un enfoque global de las operaciones que se llevan a cabo en el departamento de Materiales y Equipos, con lo que se puede predecir las posibles fallas que impiden el aseguramiento de la calidad. Es por ello que se establecen los criterios de aceptación para controlar que los objetivos se cumplan.

En primera instancia se describe el proceso, luego se detectan los criterios de aceptación como tal y estos se los incluye en la caracterización del proceso que es el documento que encierra toda la información referente.

##### **1.1. DESCRIBIR EL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS.**

Conocidas las actividades desarrolladas en el proceso, el personal involucrado y los documentos pertinentes; se describe el proceso por medio de un diagrama de flujo que representa gráficamente todas las acciones y es visualmente más comprensible para quien lo examine, el diagrama de flujo se puede observar en el anexo A.

## 1.2.DETERMINAR LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS CON BASE A LOS REQUISITOS NORMATIVOS APLICABLES

Descrito el proceso se plantean las condiciones ideales que se deben cumplir para asegurar la eficacia del sistema.

- 1.Tiempo de entrega de un pedido menor al tiempo esperado.
- 2.Costo de mantenimiento/compra menor al costo planificado.
- 3.Número de personas capacitadas igual al número de trabajadores pertenecientes al proceso.
- 4.Número de piezas de desecho menor al número de piezas mantenidas.
- 5.Número de acciones ejecutadas mayor al número de acciones preventivas planificadas.
- 6.Número de incidentes y accidentes dentro del proceso igual a cero.

A continuación, se presentan los criterios de aceptación que se definen para el estudio y el seguimiento del SIG del proceso de materiales y equipos:

**Cuadro 9**  
**Criterio de aceptación del sistema de gestión**

<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN</b>				
Parámetro	Indicador	Meta	Mecanismo	Frecuencia de Seguimiento
<b>SISTEMA DE CALIDAD</b>				
Disponibilidad	Tiempo de entrega de un pedido menor tiempo esperado.	>95%	Seguimiento a la fecha de emisión (orden de trabajo) y fecha de recepción (nota de entrega)	Mensual
Confiabilidad	Número de piezas defectuosas.	<5%	Registro de piezas defectuosas	Semestral

**Cuadro 9.  
(Cont...)**

<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN</b>				
<b>SISTEMA DE CALIDAD</b>				
Parámetro	Indicador	Meta	Mecanismo	Frecuencia de Seguimiento
Presupuesto	Costo menor al planificado.	>95%	Seguimiento a los costos esperado(presupuesto) y el costo real (factura de servicio)	Semestral
<b>SISTEMA MEDIOAMBIENTE</b>				
Cobertura	Personas capacitadas	100%	Actas de capacitación	Anual
Incidencia	Número de piezas de desecho	<5%	Acta de piezas desechas vs nota de entrega de piezas	Semestral
<b>SISTEMA SEGURIDAD Y SALUD</b>				
Prevención	Número de acciones ejecutadas mayor número acciones planificas	>90%	Matriz de riesgos y evaluaciones de cumplimiento	Anual
Accidentabilidad	Registro de accidentes	0%	Registro de incidentes	Anual

**Fuente: Elaboración Propia**

### 1.3. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO.

Todo lo concerniente al proceso, incluidos los criterios de aceptación definidos en el punto anterior, se plasman en el formato de caracterización de proceso mostrado:

**Cuadro 10**  
**Caracterización del proceso de Materiales y Equipos**

	<b>PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS</b>					Código:07122022 Versión: 001 Revisión:071222			
<b>Proceso</b>	Materiales y equipos		<b>Subproceso</b>			Mantenimiento. Inspección y certificación. Compra, suministros de equipos e insumos.			
<b>CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS</b>									
<b>Objetivo:</b> Garantizar óptimas condiciones técnicas y operativas de los materiales y equipos destinados al trabajo y puesta en servicio de los Taladros de Perforación y de Reacondicionamiento. Así como, asegurar las condiciones adecuadas de seguridad en las diferentes actividades manteniendo el compromiso con el medioambiente				<b>Alcance:</b> El departamento es responsable de la adquisición, compra y gestión de materiales y equipos o de su respectivo mantenimiento. Involucra contratación, selección de proveedores, importaciones, compras, almacenamiento, despachos, recepciones; tanto si se realiza dentro del establecimiento o requiere de terceras personas. Inicia con la recepción de los requerimientos de cada unidad de trabajo hasta la entrega y recepción de los pedidos.					
<b>Entradas del proceso</b>	<b>Actividades</b>	<b>Proveedor (responsable)</b>	<b>C I</b>	<b>C E</b>	<b>Salidas del Proceso</b>	<b>Actividades</b>	<b>Cliente (responsable)</b>	<b>C I</b>	<b>C E</b>
Solicitud de Mantenimiento/ Orden Interna.	Realizar mantenimientos preventivos y correctivos.	Taller Reparaciones Lago CCDC. / Mecánicos y Eléctricos.	X		Equipo operativo / Reporte de reparación/Registro	Pruebas de Funcionamiento/ Liberación interna.	Dpto. De Materiales y Equipos Lago.	X	
Solicitud de Elaboración y/o Reparación.	Realizar la elaboración y/o fabricación de partes y piezas.	Dpto. Materiales y Equipos Lago.	X		Orden Externa de Trabajo.	Entrega de partes y/o piezas de fabricación .	Terceras compañías especializada y calificada en la fabricación.		X
Orden de requisición.	Realizar la requisición de partes y/o materiales.	Área de compras CCDC Lago.	X		Orden de despacho.	Despacho de partes y/o materiales.	Taller de reparaciones lago, taladros, workover, unidad requirente.	X	
Facturas.	Elaboración de proceso de pago a proveedores.	Dpto. Materiales y Equipos.	X		Form. de Pagos.	Realizar la aprobación de pago.	Departamento Financiero CCDC.	X	

**Cuadro 10  
(Cont...)**

Ofertas de proveedores.	Elaborar procedimiento de selección y contratación de proveedores.	Dpto. Materiales y Equipos.	X		Tablas de selección y contratación, Anexos 1,2,3.	Selección de proveedor, proceso de aprobación de contrato.	Dpto. legal / área de contratos CCDC.	X	
Solicitud de pago a proveedores.	Elaborar la matriz de pagos pendientes a proveedores.	Dpto. Materiales y Equipos.	X		Matriz de pagos pendiente a proveedores.	Realizar los pagos a los proveedores.	Dpto. Gestión Financiera.	X	
Reportes de inspección.	Elaborar la Matriz de Trazabilidad.	Rig-Manager/ Toolpusher.	X		Matriz de trazabilidad.	Listado de equipos con certificaciones caducadas.	Coordinadores de Operaciones, Equipos y HSE.	X	
Listado de equipos con certificaciones caducadas.	Revisión en base de datos, confirmación de listado de equipos a inspeccionar.	Coordinadores de Operaciones, Equipos y HSE.	X		Lista final de equipos a inspeccionar.	Coordinar con las compañías inspectoras todas las actividades de inspección.	Terceras compañías inspectoras.		X
Reportes de inspección.	Revisión de reportes de inspección, enviar a corregir de ser necesario.	Coordinadores de Operaciones, Equipos y HSE.	X		Reportes de inspección finales, físicos y digitales.	Ordenar documentación según máster file en Nube.	Coordinadores de Operaciones, Equipos y HSE.	X	
Documentación en máster File.	Revisión de documentación subida a Máster File.	Coordinador QHSE.	X		Máster File Final en Nube.	Preparación de Dossier digital y Físico para Liberación.	Operadora/Cliente Final.		X
<b>Responsables:</b> Gerente de Materiales y Equipos Subgerente departamento de Equipos Coordinadores Materiales y Equipos.					<b>Participantes:</b> Jefe de taller de reparaciones. Responsable del área solicitante. Mecánicos y eléctricos, personal operativo. RIG Manager/Toolpusher. Coordinador de operaciones / workover. Departamento HSEQ / Coordinador QHSE. Dpto legal, área de contratos. Área de compras, terceras compañías. Dpto. Gestión financiera.				
<b>Requisitos:</b> Normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018.					<b>Recursos:</b> Humano: personal competente Infraestructura: las locaciones de los proyectos. Taller de reparaciones, talleres de las terceras compañías calificadas Económico: Los proporcionados por la gerencia y dirección del proyecto para este fin.				

**Cuadro 10  
(Cont...)**

<p><b>Indicadores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo esperado de entrega de un pedido vs tiempo real.</li> <li>- Costo planificado de mantenimiento vs costo real.</li> <li>- Número de personas capacitadas vs número de trabajadores pertenecientes al proceso.</li> <li>- Número de piezas de desecho vs número de piezas mantenidas.</li> <li>- Número de acciones ejecutadas vs número de acciones preventivas planificadas.</li> <li>- Número de incidentes y accidentes dentro del proceso.</li> </ul>		<p><b>Factores de éxito:</b></p> <p>La correcta gestión del departamento de materiales y equipos, asegura que todos los bienes, equipos, repuestos, servicios e inventario necesarios para la adecuada operación de la compañía; se encuentren a tiempo y en excelentes condiciones en cada una de las bodegas.</p> <p>Además, una buena comunicación entre todos los participantes y el adecuado conocimiento del sistema de gestión permitirá que los procesos fluyan de manera adecuada asegurando el éxito de la compañía.</p>	
<p><b>Documentos:</b></p> <p>Manuales de los equipos y máquinas.  PMS Preventive Maintenance System.  Plan mantenimiento e inspección de equipos.  Normas, estándares y prácticas recomendadas: API, ASME, ANSI, QSY, INEN, SAE, AISC, ASNT  ISO 9001:2015  ISO 45001:2018  ISO 14001:2015</p>		<p><b>Registros:</b></p> <p>Solicitud de Fabricación y/o Reparación.  Solicitud de requisición de materiales.  Orden de trabajo externa.  Orden de trabajo interna.  Orden de despacho.  Guía de remisión.  Formulario de pago.  Registro de mantenimiento  Reporte de reparación  Certificados de inspección y/o certificación</p>	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Ing. Diego Sánchez	Gerente de Mat y Equi.	Gerente de QHSE.	
CI: Cliente Interno; CE: Cliente Externo			

**Fuente: Elaboración Propia**

## **2. DISGNOSTICAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS ESPECIFICADOS EN EL PROCESO DE MATERIALES Y EQUIPOS**

Con entrevistas al personal y revisión de la documentación se verifica si los criterios establecidos para el proceso se cumplieron. En el cuadro 11 se muestran los resultados.

**Cuadro 11**  
**Resultados del cumplimiento de los criterios del proceso**

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN</b>				
<b>Aspecto</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Aprobado</b>		<b>Observaciones</b>
		<b>Si</b>	<b>No</b>	
<b>PERSONAL</b>	¿Conoce sus funciones?	X		
	¿Está calificado para comprender los requisitos del sistema de gestión de calidad en sus actividades cotidianas?		X	Deficiente comprensión e interpretación del SGC, existe oportunidad de mejora
	¿Tiene capacitación sobre el sistema de gestión?		X	A pesar de que existe un sistema implementado, no están involucrados en el sistema de gestión.
	¿Recibe el equipo de protección indicado a los riesgos a los que está expuesto?	X		Todo el personal de CCDC recibe el adecuado equipo de protección.
	¿Recibe vigilancia periódica de salud?	X		
	¿Conoce los procedimientos asociados a su área de trabajo?		X	Conocimiento limitado, existe oportunidad de mejora.
	En su opinión ¿Se lleva a cabo un correcto programa de eliminación de desechos?	X		Si, se lleva un adecuado programa.
	¿Recibe capacitación acerca de los peligros y riesgos involucrados en su labor?	X		Todo el personal de CCDC capacitación adecuada.
	¿Conoce en qué consisten los protocolos de seguridad y salud ocupacional?	X		Existe oportunidad de mejora.
	¿Su área de trabajo cuenta con contenedores según los tipos de desechos generados?		X	Existe oportunidad de mejora.
	¿Se cuenta con un programa de mantenimiento o reposición de equipos?		X	Falla de programación de mantenimiento

**Cuadro 11  
(Cont...)**

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN</b>				
<b>Aspecto</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Aprobado</b>		<b>Observaciones</b>
		<b>Si</b>	<b>No</b>	
<b>DOCUMENTACIÓN</b>	Conoce el programa de mantenimiento		X	Desconocimiento por parte del personal eléctrico y mecánico en los proyectos.
	¿Se cuenta con un cronograma de inspecciones periódicas de los materiales y equipos?		X	Falta programar inspecciones, existe la matriz de trazabilidad, existe oportunidad de mejora.
	¿Existe un plan de manejo de residuos?	X		
	¿Se tiene un procedimiento documentado y normalizado para la compra y recepción de nuevos equipos?	X		
	¿Se tiene un procedimiento documentado y normalizado para asegurar el mantenimiento adecuado de los equipos?	X		Existe oportunidades de mejora.
	¿Se tiene registros de recepción de requerimientos y entrega de productos?	X		
	¿Se tiene un registro de novedades?		X	No se adjunta informes por retrasos
	¿Existe registros de mantenimientos preventivos en los proyectos de perforación y reacondicionamiento?		X	Existe oportunidad de mejora.
	¿Existen reportes de reparación de equipos de mantenimientos correctivos?	X		

**Fuente: Elaboración Propia**

De manera general el personal conoce las funciones para las cuales han sido contratados en cada uno de sus puestos laborales, sin embargo, en cuanto

a la capacidad de comprender los requisitos del sistema de gestión de calidad dentro de sus actividades diarias, se observa una deficiencia, así como también se evidencia una deficiencia en cuanto a la capacitación en temas del sistema de gestión. En la organización, se recibe el equipo adecuado de protección y se recibe vigilancia periódica de salud, por lo que en ese aspecto el personal evidencia satisfacción. Por otro lado, se evidencia que el personal conoce de manera deficiente ciertos procedimientos asociados a sus labores, por lo que en este aspecto también existe oportunidades de mejora.

En todas las operaciones de CCDC se lleva un manejo adecuado de eliminación de desechos, así como también una correcta capacitación acerca de los peligros y riesgos asociados a sus labores. En algunos casos no se cuenta con contenedores según los tipos de desechos generados. En cuanto a la documentación, la organización no cuenta con un documento único estandarizado referente al programa o plan de mantenimiento de equipos, es así que el personal operativo como mecánicos y eléctricos nacional no conocen claramente el plan de mantenimiento de equipos, en consecuencia, de esto incluso no se lleva un registro de los mantenimientos preventivos en los taladros o locaciones de operaciones de perforación y reacondicionamiento.

No existe un programa periódico establecido de inspecciones y certificaciones de equipos, a pesar de que las actividades de mantenimiento, inspección y certificaciones se realizan sin mayores novedades es importante generar esta documentación y sobre todo su ejecución para fortalecer el sistema de gestión.

## **2.1.APLICACIÓN DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS NORMATIVOS TANTO LOCALES, INTERNACIONALES Y OTROS REQUISITOS**

En cuanto a la verificación de los aspectos normativos, el cuadro 12 indica los puntos que se han cumplido y se observa los puntos que requieren de un seguimiento o control para el perfeccionamiento del sistema.

Cabe destacar que este cuadro es llenado después de la evaluación según las tres normas ISO que competen a este trabajo. Los resultados de la verificación son las siguientes:

**Cuadro 12**  
**Resultado de cumplimiento del SIG**

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>				
<b>ASPECTOS</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>NC</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
<b>GENERALIDADES</b>				
¿Se han determinado las cuestiones internas y externas que influyen en el sistema de gestión?	X			
¿Se conoce las necesidades y expectativas de las partes interesadas?	X			
¿Se ha demostrado el liderazgo y compromiso de los directivos?	X			
¿Se tiene un sistema para mantener la información documentada?		X		Procesos desordenados, sin lineamientos.
¿Se han definido las responsabilidades en relación con los procesos?			X	Los trabajadores no están seguros de quien aprueba o toma decisiones
¿Se dispone de los recursos económicos y humanos para el sistema de gestión?		X		Se hace notorio la falta de un departamento de calidad.
¿Se ha establecido canales de comunicación interna y externa adecuados?	X			
¿Se realizan auditorías internas?		X		Solo por cumplimiento.
¿Se mantiene un registro de no conformidades y acciones correctivas?		X		Es deficiente.
¿Se tiene en cuenta el ciclo de mejora continua?		X		No se ha realizado cambios desde la implementación del SGC.

**Cuadro 12  
(Cont...)**

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>				
<b>ASPECTOS</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>NC</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
<b>REFERENTE A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>				
¿Se ha establecido un alcance y política del sistema de gestión de la calidad?	X			
¿Se han establecido los objetivos de calidad?	X			
¿Se han fijado indicadores que permitan medir los objetivos?	X			
¿Se cuenta con una planificación para lograr los objetivos?	X			
¿Se cumplen los requisitos del cliente?		X		En algunos casos se presentan retrasos y no conformidades.
¿Se mide la satisfacción del cliente?			X	
¿Se tiene identificados y planificados los procesos para cumplir los requerimientos?		X		Requiere mejora
¿Se realiza un control a los procesos o productos suministrados externamente?			X	En algunos casos se observa servicios externos no calificados para el trabajo – no manejan un sistema de gestión.
<b>REFERENTE A LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>				
¿Se ha establecido un alcance y política del sistema de gestión ambiental?			X	
¿Se han establecido los objetivos de la gestión ambiental?			X	
¿Se han detectado las posibles emergencias ambientales?	X			

**Cuadro 12  
(Cont...)**

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>				
<b>ASPECTOS</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>NC</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
<b>REFERENTE A LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>				
¿Se ha determinado como responder ante esas emergencias?	X			
¿Se tienen identificadas las necesidades de formación necesarias?			X	
¿Se mantienen equipos de seguimiento y medición calibrados o verificados?	X			
¿Se han definido indicadores ambientales?		X		
<b>REFERENTE A LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>				
¿Se ha establecido un alcance y política del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo?			X	
¿Se han establecido los objetivos de la GSST?			X	
¿Se ha identificado y evaluado los riesgos laborales?	X			
¿Se han establecido procesos de consulta y participación de los trabajadores?		X		
¿Se realiza la gestión de equipos de protección personal?	X			
¿Se mantienen las fichas de los equipos?		X		No se tiene una nomenclatura homogénea o hay conflicto con el lenguaje
¿Se brinda la información y formación en prevención de riesgos laborales?		X		La información es general
¿Se investigan los accidentes relacionados con el trabajo?	X			

**Cuadro 12  
(Cont...)**

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>				
<b>ASPECTOS</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>NC</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
<b>REFERENTE A LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>				
¿Se realiza la vigilancia de la salud de los trabajadores?	X			

**Fuente: Elaboración Propia**

De manera general la lista de verificación aplicada en cuanto a la gestión de calidad muestra como resultados que en la mayoría de aspectos importantes se denota cumplimiento, en cambio por otro lado algunos están en proceso de cumplimiento y otros tantos se encuentran en no cumplimiento, por ejemplo, en cuanto al aspecto de la información documentada, este se encuentra en proceso ya que existen algunas falencias que mejorar. Asimismo, se debe mejorar en el aspecto de no cumplimiento como un mejor control a los procesos o productos suministrados externamente ya que en algunos casos se ha evidenciado falencias e incumplimientos.

Referente a la gestión ambiental, no se ha establecido un alcance y política de un sistema de gestión ambiental propiamente dicho, ni tampoco se ha establecido los objetivos de calidad de la gestión ambiental, esto debido a que la organización no cuenta con un sistema de gestión ambiental estructurado y documentado. Sin embargo, si se han detectado las posibles emergencias ambientales y se ha determinado como responder ante esas emergencias en el caso de que ocurriera. En cuanto a equipos de seguimiento y medición se ha evidenciado que se encuentran calibrados y disponibles, se encuentra en proceso la definición de indicadores ambientales.

En cuanto a la gestión de seguridad y salud en el trabajo, de igual manera no se ha establecido un alcance y política del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo ni se han establecido los objetivos de la GSST esto debido a que la organización no cuenta con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo como tal, a pesar de esto, se ha identificado y evaluado los riesgos

laborales y se realiza la gestión de equipos de protección personal, también como la adecuada investigación de los accidentes relacionados con el trabajo, por supuesto, de esto último siempre existe oportunidades de mejora.

## 2.2. EVALUACIÓN DE LAS BRECHAS DE CUMPLIMIENTO EXISTENTES PARA ANÁLISIS GAP.

Del análisis del sistema de gestión de la calidad ya existente, se recogen los datos que nos indica el nivel de madurez de cada elemento, que sirve como referencia para establecer el cierre de brechas, de los resultados del cuadro 13 se concluye que la empresa CCDC se encuentra en un nivel básico pero encaminado donde es apto integrar los dos sistemas restantes con un mejor efecto.

**Cuadro 13**  
**Evaluación del nivel de madurez**

<b>EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>					
<b>ELEMENTO CLAVE</b>	<b>NIVELES DE MADUREZ</b>				
	<b>NIVEL 1</b>	<b>NIVEL 2</b>	<b>NIVEL3</b>	<b>NIVEL 4</b>	<b>NIVEL 5</b>
Partes interesadas		X			
Cuestiones externas e internas		X			
Misión, visión, valores y cultura			X		
Liderazgo	X				
Política y estrategia		X			
Objetivos	X				
Comunicación	X				
Gestión de los procesos			X		
Determinación de los procesos		X			

**Cuadro 13  
(Cont...)**

<b>EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>					
<b>ELEMENTO CLAVE</b>	<b>NIVELES DE MADUREZ</b>				
	<b>NIVEL 1</b>	<b>NIVEL 2</b>	<b>NIVEL 3</b>	<b>NIVEL 4</b>	<b>NIVEL 5</b>
Responsabilidad y autoridad en procesos		X			
Vinculación entre procesos			X		
Gestión de los recursos		X			
Personas	X				
Conocimiento de la organización			X		
Tecnologías		X			
Infraestructura, ambiente de trabajo		X			
Recursos proporcionados externamente			X		
Recursos naturales		X			
Indicadores de desempeño			X		
Análisis del desempeño			X		
Evaluación del desempeño		X			
Auditoría interna		X			
Autoevaluación		X			
Revisión	X				
Mejora, aprendizaje e innovación	X				

**Fuente: Elaboración Propia**

De la tabla 13, se puede observar aquellos elementos claves que se encuentran en nivel 1 de madurez; liderazgo, objetivos, comunicación, personas, revisión, mejora aprendizaje e innovación, este nivel nos indica que, se ha iniciado o encaminado y que se tiene información disponible dentro del sistema de gestión implementado, pero existen falencias en aquellos elementos que se encuentra en nivel 2, como son; responsabilidad y autoridad en procesos, gestión de los recursos, tecnologías, infraestructura y ambiente de trabajo, recursos naturales, evaluación del desempeño, auditoría interna y autoevaluación, esto indica que ha sido iniciado y se encuentra en desarrollo o administrado.

Por otro lado, aquellos elementos claves que se encuentran en nivel 3 de madurez son: vinculación entre procesos, conocimiento de la organización, recursos proporcionados externamente, indicadores de desempeño y análisis del desempeño, esto quiere decir que, se encuentra iniciado, administrado, definido y existe compromiso, comprensión de los procesos, aunque con ciertas informalidades, en los niveles 4 y 5 se entiende que el sistema se encuentra integrado y optimizado respectivamente.

### **2.3.RESULTADOS DEL ANÁLISIS GAP**

Comparando las condiciones que se establecen para la eficiencia del sistema con la situación real, se detectan los problemas que afectaron el desempeño esperado de la organización y se propone soluciones que lleven al rendimiento deseado. Este análisis se recoge en el cuadro 14 para el posterior seguimiento.

**Cuadro 14**  
**Resultado del Análisis GAP**

<b>ANÁLISIS GAP</b>				
<b>Criterio</b>	<b>Problema</b>	<b>Soluciones</b>	<b>Estatus</b>	<b>Notas</b>
Disponibilidad: tiempo de entrega del pedido mayor que el esperado/retrasos en las requisiciones realizadas desde los taladros / retrasos de entrega de partes y piezas de fabricación.	No se tiene clara la jerarquía o a quienes van dirigidas las solicitudes, por lo que se pierde tiempo en aprobación de pedidos.	Mejorar el flujograma existente del proceso. Socializar el alcance de las funciones de cada colaborador.		
	Poca comprensión técnica retarda la interpretación del trabajo a realizar.	Contratación de proveedores /personal con conocimientos técnicos.		
		Capacitación constante.		
Disponibilidad: tiempo de entrega del pedido mayor que el esperado	Falta de control de inventario y documentación que toma tiempo organizar en los rigs.	Contratar una persona encargada de esta gestión y/o capacitar al personal existente en los rigs.		
	Procesos desordenados o sin lineamientos.	Actualización de los procedimientos de trabajo en los rigs con las necesidades encontradas.		
	Espera en provisión de materiales para los rigs.	Mantener un registro de diferentes empresas proveedoras		
	Lenguaje inadecuado, no técnico que dificulta la requisición o reposición.	Establecer una nomenclatura homogénea de partes y piezas de los rigs.		
	Capacidad sobrepasa al volumen o dificultad técnica de trabajo.	Evaluar la capacidad de trabajo, establecer la necesidad de un ambiente externo.		

**Cuadro 14  
(Cont...)**

<b>ANALISIS GAP</b>				
<b>Criterio</b>	<b>Problema</b>	<b>Soluciones</b>	<b>Estatus</b>	<b>Notas</b>
Confiabilidad: piezas entregadas defectuosas	Recursos sin certificaciones o con falta de información técnica no permite cumplir los requerimientos.	Al adquirir u equipo verificar que cuente con certificaciones y manuales. Recopilar la información relevante al proceso.		
	No se toma en cuenta la trazabilidad de los equipos	Mantener matriz de trazabilidad de los equipos, inspecciones y mantenimiento.		
	Programación inadecuada de mantenimientos. Las piezas se envían cuando ya están defectuosas.	Generar un plan de mantenimientos preventivos con información recaudada y experiencia de trabajos previos.		
Presupuesto: Costo mayor al planificado	Poco tiempo para reparación o reposición / re-inspecciones innecesarias.	Programar inspecciones periódicas con seguimiento de las acciones propuestas.		
	Servicios externos no calificados para el servicio	Verificar compatibilidad de las empresas contratantes al sistema de gestión.		
Cobertura de personas capacitadas	No se cuenta con un plan de capacitaciones referentes a la gestión ambiental.	Implantar el sistema de gestión ambiental en la empresa.		

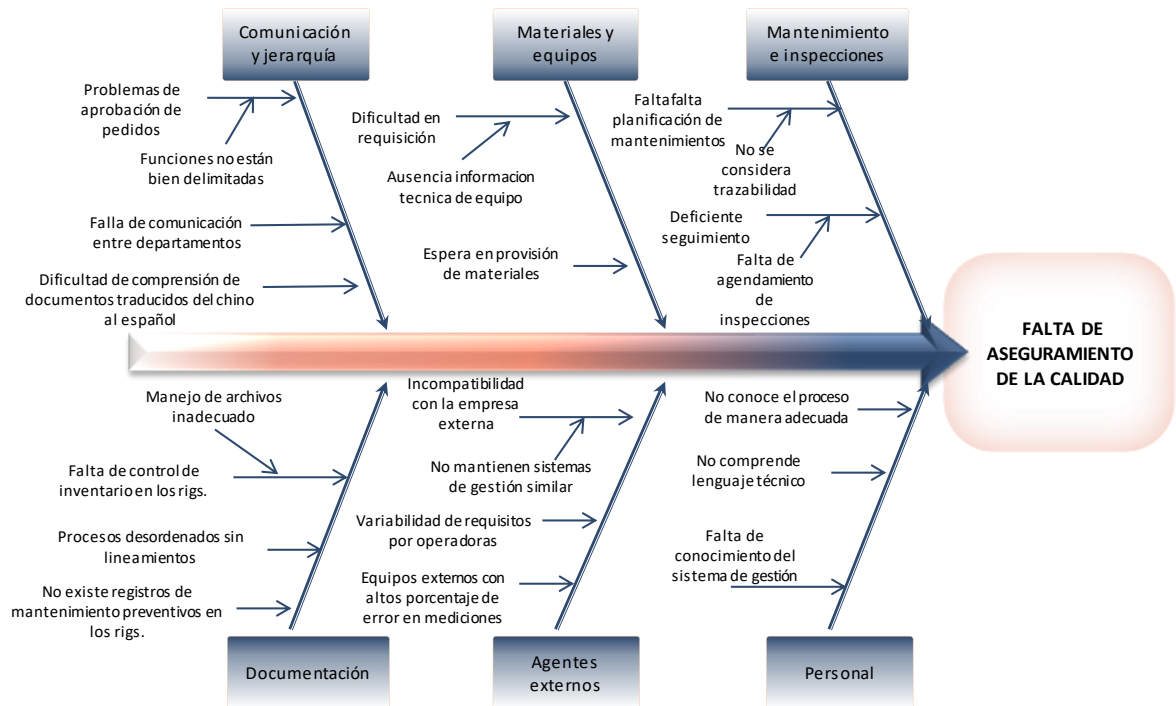
**Cuadro 14  
(Cont...)**

<b>ANALISIS GAP</b>				
<b>Criterio</b>	<b>Problema</b>	<b>Soluciones</b>	<b>Estatus</b>	<b>Notas</b>
Incidencia de piezas de desecho	No se tiene un programa de reducción de los desechos.	Analizar el tratamiento de desechos de la empresa para proponer medidas de reducción.		
Ejecución de acciones preventivas planeadas	No se tiene implantado un sistema de gestión para dar seguimiento a las acciones de seguridad y salud de los trabajadores.	Implantar el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la empresa.		
Porcentaje de accidentabilidad	Las acciones preventivas son reglamentarias mas no se tiene una cultura preventiva instaurada.	Capacitación y sensibilización del personal referente a la prevención de riesgos.		
Estatus: (I) Implementado (NI) No Implementado (P) En Proceso (r)Rechazado				

**Fuente: Elaboración Propia**

### **3. DIAGRAMACIÓN DE LAS CAUSAS Y EFECTOS QUE PROVOCAN LA DEBILIDAD DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD, AMBIENTE Y SST**

Los posibles factores que llevan a manifestar los problemas encontrados, se representan en el diagrama de espina de pescado para organizar las ideas surgidas en el cuadro anterior y se hagan notorias las causas principales que se deben atacar para lograr el fin.



**Figura 11. Diagrama de Ishikawa aplicado al proceso**  
**Fuente. Elaboración Propia**

### 3.1. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS NECESARIAS PARA EL CIERRE DE BRECHAS.

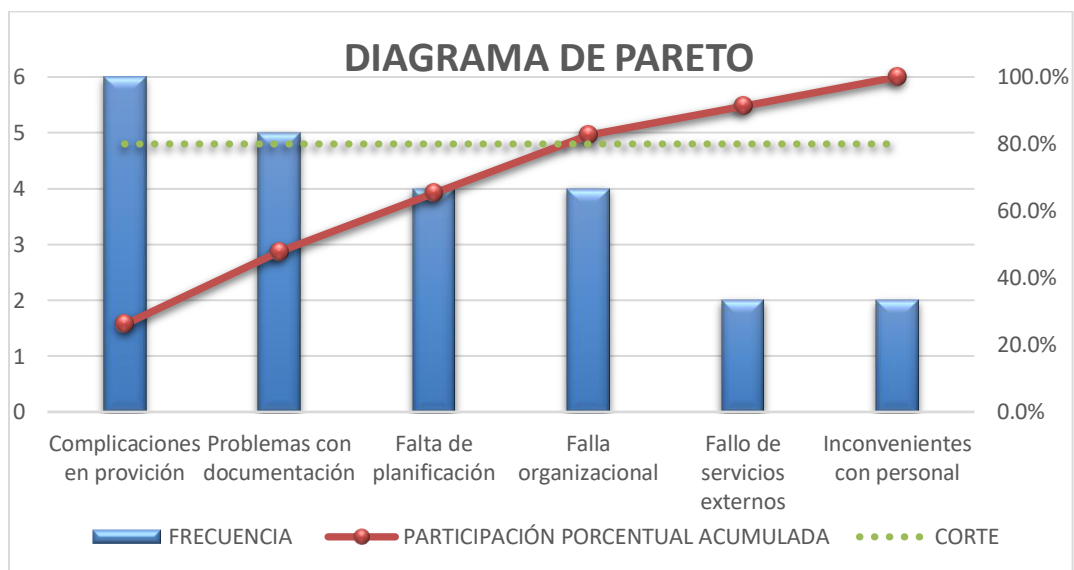
De las causas halladas en el gráfico de Ishikawa, se cuantifica la frecuencia con que se repiten estas situaciones dentro del proceso y se organizan en el diagrama de Pareto, tal que; se revelen las acciones a las que se debe prestar mayor atención para con esa determinación elaborar el plan.

El siguiente cuadro muestra los valores cuantitativos de los principales problemas y la gráfica inmediata muestra el desarrollo de Pareto y por consecuencia los resultados de esta herramienta.

**Cuadro 15**  
**Datos del Diagrama de Pareto**

<b>EVALUACIÓN PARETO</b>				
<b>Problema</b>	<b>Datos</b>	<b>Frecuencia Acumulada</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Complicaciones en provisiones y requisiciones.	6	6	26%	26%
Problemas con documentación.	5	11	22%	48%
Falta de planificación.	4	15	17%	65%
Falla organizacional.	4	19	17%	83%
Fallo de servicios externos.	2	21	9%	91%
Inconvenientes con personal.	2	23	9%	100%

**Fuente: Elaboración Propia**



**Figura 12. Diagrama de Pareto del Proceso**  
**Fuente. Elaboración Propia**

Con base en el análisis que desprende de Pareto se puede asegurar que los puntos a atacar por la organización son las complicaciones en provisión, los problemas con documentación, falta de planificación y falta organizacional.

### **3.2. PLAN DE ASEGURAMIENTO Y MEJORA DE LA CALIDAD, AMBIENTE Y SST.**

Finalmente, los resultados de todo el estudio se traducen en un plan de acción donde se programa las actividades que se llevaran a cabo y su plazo de ejecución, tal como se muestra en el cuadro 16. Esta será la hoja de ruta que dirija el camino para llegar a la meta planteada.

**Cuadro 16  
Plan de acción**

PLAN DE ACCIÓN																												
ORIGEN	FECHA LÍMITE	HALLAZGO	CAUSAS	TIPO DE CONFORMIDAD			ACCIÓN	OBJETIVO	PRIORIDAD	PLAZO DE EJECUCIÓN												RESPONSABLE	SEGUIMIENTO					
				C	AC	AP				MESES AÑO 2023													FECHA	REALIZADO POR	OBSERVACIONES (Ubicación de la evidencia)	ESTADO DE LA ACCIÓN		
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
Objetivos, metas e indicadores	totalidad del año 2023	No se han establecido objetivos, metas e indicadores en materia ambiental y SST	Solo se tiene implementado un sistema de gestión de calidad		X		Establecer objetivos, metas e indicadores en materia ambiental y SST.	Implementar un sistema integrado de gestión en base a 9001:2015, 14001:2015 y 45001:2018.	Alta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Gerencia QHSE de CCDC.				
Roles, responsabilidades y autoridades en la organización	Segundo trimestre de 2023	El personal operativo (mecánicos y eléctricos) no conoce el alcance de funciones	No está bien definidas las jerarquías, no se identifica el liderazgo de gestión		X		Mejorar el organigrama y socializar las funciones de cada cargo al personal operativo del rig.	Asegurar que las responsabilidades y roles estén definidos, se conozcan y se comprendan.	Media					X	X	X								Gerencia Mat & Equipos.				
Determinación y control de los requisitos relativos a los productos y servicios	tercer trimestre de 2023	Atrasos y fallos en servicios contratados externamente	No se tiene definidas las características para seleccionar y garantizar que proveedores cumplan con las necesidades de la organización		X		Establecer requisitos que debe cumplir un servicio externo. Realizar Evaluación de competencias al personal externo contratado.	Asegurar que los servicios externos cumplan con las expectativas de la organización.	Baja								X	X	X					Gerencia Mat & Equipos.				

**Cuadro 16  
(Cont...)**

Creación, actualización y control de la Información documentada	Primer trimestre de 2023	Conflictos con la información documentada	Procedimientos y registros que requieren corrección. Falta de información de equipos. Ineficiente control de inventario.		X		Revisar la información documentada existente y realizar la correcciones pertinentes. Implementar registros de mantenimiento en los rigs.	Manejar y mantener una documentación estandarizada que agilice las labores del departamento.	Alta	X	X	X									Coordinadores / Dpt. Mat & Equipos.	
Personas, infraestructura y ambiente.	Último trimestre de 2023	Recursos limitados para cumplir con los objetivos.	Falta de personal para cubrir ciertas funciones. Instalaciones incongruentes al volumen de trabajo.		X		Contratar el personal necesario para conseguir los objetivos y definir cuando es necesario un lugar externo.	Contar los recursos necesarios para asegurar la fiabilidad de los resultados.	Baja								X	X	X		Talento humano/ Dpto. Materiales & Equipos.	
Planificación y control operacional	Segundo trimestre de 2023	Falta de planificación de mantenimientos e inspecciones	No se tiene matrices de planificación de mantenimientos o inspecciones.		X		Programar mantenimientos e inspecciones. Mantener matriz de trazabilidad de los equipos	Controlar los procesos necesarios para cumplir los requisitos de servicio.	Media				X	X	X							Coordinadores/ Dpto. Materiales & Equipos.
Competencia y toma de conciencia	Segundo trimestre de 2023	personal con falta de conocimiento técnico o del sistema de gestión.	No se conoce el funcionamiento de los equipos. No se comprende el lenguaje. No se conoce los procedimientos.			X	Realizar un cronograma de capacitaciones, tanto técnicas como referentes al sistema de gestión.	Asegurar la competencia del personal para un desempeño eficiente y a favor de la eficacia del sistema de gestión.	Media				X	X	X							Coordinadores/ Dpto. Materiales & Equipos.



## CONCLUSIONES

Se determinaron los criterios de aceptación del proceso de Materiales y Equipos gracias a la información recaudada por medio del estudio de la documentación existente, de las entrevistas realizadas al personal, el análisis del sistema de gestión de calidad ya existente y con los fundamentos de las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018.

Se establecieron herramientas de evaluación para diagnosticar el cumplimiento a fin de encontrar los cambios, mejoras y ampliaciones que fortalezcan el aseguramiento de la calidad y admitan la integración de los sistemas de gestión medioambiental y de seguridad y salud en el trabajo.

Como resultado de la evaluación se hallaron acciones para el cierre de brechas que ayudan al fortalecimiento de los procesos, la optimización de los recursos y orientan el camino hacia la mejora continua.

Los criterios de aceptación establecidos para asegurar la calidad son: la entrega de los pedidos a tiempo, los costos dentro de lo presupuestado y que las piezas entregadas sean funcionales y cumplan con los requisitos de norma. En cuanto a la parte ambiental se valora la reducción de las piezas de desecho y el conocimiento del personal acerca del sistema de gestión. Finalmente, la seguridad se mide por las acciones preventivas ejecutadas y que no se registren accidentes dentro del proceso de materiales y equipos.

Para diagnosticar el cumplimiento, se realiza el análisis GAP por medio del cual se encuentran cambios, mejoras y ampliaciones que fortalecen el aseguramiento de la calidad y admitan la integración de los sistemas de gestión medioambiental y de seguridad y salud en el trabajo para la organización CCDC.

Del diagnóstico se concluye que los principales problemas que afectan al cumplimiento son: inconvenientes con la documentación que se maneja en el proceso de materiales y equipos, complicaciones en la provisión y/o requisiciones de materiales y suministros requeridos, deficiente programación de las actividades de mantenimiento, por lo que, no se cuenta con un plan de

mantenimiento unificado y estándar de todos los equipos de los distintos proyectos tanto de perforación como reacondicionamiento, también se evidencian debilidades de índole organizacional.

Como resultado de la evaluación se hallaron acciones para el cierre de brechas como la generación de un plan de mantenimiento, programación de inspecciones periódicas mediante el adecuado uso de la trazabilidad tanto de las inspecciones y certificaciones como también las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, también se evidencia la necesidad de mejora en la estructura organizacional del departamento de materiales y equipos; que ayuden al fortalecimiento de los procesos, la optimización de los recursos y orientan el camino hacia la mejora continua.

Se diseña un plan de cierre de brechas con las medidas a ser instauradas, donde se distinguen la reorganización de funciones, planificación de las actividades fundamentales dentro del proceso y capacitación al personal. Cada acción está definida con el plazo y los responsables de la implementación de modo que permita a la organización una operación segura, confiable y sostenible.

## RECOMENDACIONES

Elaborar una evaluación de costos junto con el departamento financiero para afirmar que se tenga los recursos para llevar a cabo el plan de acción en los tiempos establecidos.

La información documentada debe elaborarse en colaboración con personal técnico competente para asegurar la competencia de la empresa.

Fomentar una cultura organizacional de mejora en la organización donde todos los trabajadores participen activamente no solo en las actividades planificadas, sino que sean entes de perfeccionamiento del sistema de gestión.

Una vez implementado el plan de acción, se debe reevaluar y crear una nueva planificación en pro de la mejora continua y en busca de la certificación de la empresa en las dos normas que no se cuenta que son ISO 14001:2015 y 45001:2018.

Se recomienda modificar los criterios de aceptación si dentro del análisis se encuentra alguna falencia o se considera alguna mejora y el cambio se debe reflejar en la caracterización del proceso, es decir se puede modificar siempre en miras de la mejora continua.

Es recomendable llevar un registro documentado para posteriormente valorar y diagnosticar el cumplimiento de los criterios especificados en el proceso, esto se puede sumar al plan de auditorías del sistema actualmente implementado.

Para llevar a cabo el plan de acción en los tiempos establecidos, se recomienda elaborar una estimación de costos junto con el departamento financiero para afirmar que se tenga los recursos necesarios para su adecuada implementación.

Una vez implementado el plan de acción, se debe reevaluar y crear una nueva planificación en pro de la mejora continua y en busca de la certificación de la empresa.

Elaborar una matriz de trazabilidad de inspecciones, certificaciones y mantenimiento de los principales equipos de los taladros de perforación y reacondicionamiento de CCDC, posteriormente divulgarla al personal encargado de dichas actividades.

Se recomienda reactivar el uso del software “PMS” (preventive maintenance system) ya que esto permitirá fluir información estratégica de los equipos, para ellos es necesario mejorar la calidad de internet dentro de las distintas locaciones de los taladros de perforación y reacondicionamiento.

Se recomienda contratar perfiles de tercer o cuarto nivel como ingenieros mecánicos o especialistas en gestión de mantenimiento para ser los líderes de la gestión de mantenimiento en campo (taladros de perforación y reacondicionamiento), de igual manera un plan de ascenso a mecánicos y/o eléctricos que cumplan estos perfiles con el objetivo de ser relevos con el personal chino, que actualmente cumplen el cargo de jefes/líderes de la gestión de mantenimiento de los equipos en campo.

Se recomienda implementar el sistema de gestión API Q2 al taller de reparaciones Lago, con el objetivo de cumplir con los requisitos de la American Petroleum Institute (API) para empresas que prestan servicios petroleros como: actividades relacionadas con la construcción de pozos, intervención de pozos, producción, abandono del pozo, servicios en pozo, reparación, mantenimiento e inspección de pozos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Libros

- Arias F. (2012), **El proyecto de investigación**. Venezuela. Editorial Episteme, C.A.
- Camisón C., Cruz S., González T., (2006), **Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas**. Madrid-España. Pearson Educación, S.A.
- Cantú, D. (2011). **Desarrollo de una cultura de calidad. Cuarta edición**. México DF. Mc Graw Hill-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Carreño Solís A. (2018), **Cadena de Suministro y Logística**. Lima- Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editorial, 2018.
- Gutiérrez H. (2010). **Calidad Total y productividad**. México DF. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- García Garrido S. (2003). **Organización y gestión integral de mantenimiento**. Albasanz, 2 28037 Madrid / Ediciones Díaz Santos editorial S.A.
- Hernández R., Fernández C., Baptista Ma. (2014), **Metodología de la investigación**. México DF. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.
- James E., William L. (2015), **Administración y control de la calidad**. México DF. Cengage Learnig Editores, S.A de C.V.
- Maldonado J. (2018), **Gestión de procesos**. Ediciones B - EUMED, ISBN: 84694850402000
- Nieto E, (2013), **Mantenimiento industrial práctico**. Madrid. Fidestec Ediciones.
- Navarro L., Pastor A., Mugaburu J. (1997), **Gestión integral de mantenimiento**. Barcelona-España. Marcombo / BOIXAREU EDITORES, S.A DE C.V.

Peter, S., Roberts, C., Ross, R., Kleiner, A., Smith, B. (2018). **La Quinta Disciplina en la Práctica**. México DF. Ediciones Granica, S.A. de C.V.

Pérez, E., Pérez, I., y Rodríguez, Y. (2014). **Modelos de madurez y su idoneidad para aplicar en pequeñas y medianas empresas**. Ingeniería Industrial, 35(2), 146-58.

Rojas Soriano R. (2013), **Guía para realizar investigaciones sociales**. México DF. Plaza y Valdés, S.A de C.V.

Sabino C. (2014), **El proceso de investigación**. Guatemala. Editorial Episteme, 2014.

Sánchez F., Pérez A., Sáncho J., Rodríguez P. (2006), **Mantenimiento mecánico de máquinas. Catellón de la plana España**. ELS AUTORES. PUBLICACIONES DE LA UNIVERSITAT JAUME I.

Summers, D. (2006). **Administración de la calidad**. México DF. Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Bounds, G.; Yorks, L.; Adam, R. y Ranney, G. (1994), *Beyond Total Quality Management. Towards the Emerging Paradigm*, McGraw-Hill, Londres.

### **Trabajos de investigación**

Romero, R., Vega, J. (2021). **Análisis de los Gaps en la prestación de servicios de la empresa aguas diamantes del César**. Universidad de Santander

Tak-Wing L, Kwai-Sang C (2010) Development of audit system for intellectual property management excellence. Expert Syst. Applic. 37: 4504-4518

### **Normas**

Instituto Nacional de Normalización (2015). **Sistemas de gestión de la calidad-Fundamentos y vocabulario**. Adopción idéntica de la versión en español de la Norma internacional ISO 9000:2015 (NCh-ISO 9000:2015).

Rosas J. (2021). **Ecuador Drilling Rigs, October 1st.,2021**. Reporte mensual de pozos perforados, [jrosasw1992@hotmail.com](mailto:jrosasw1992@hotmail.com).

Secretaría Central de ISO Ginebra (2015). **Sistemas de gestión de la calidad-Requisitos**. Traducción oficial en español de la Norma internacional ISO 9001:2015 avalada por el grupo de trabajo Spanish Translation Task Force (STTF).

Secretaría Central de ISO Ginebra (2015). **Sistemas de gestión ambiental-Requisitos con orientación para su uso**. Traducción oficial en español de la Norma internacional ISO 14001:2015 avalada por el grupo de trabajo Translation Working Group.

Secretaría Central de ISO Ginebra (2018). **Sistemas de gestión de Seguridad y Salud en el trabajo- Requisitos con orientación para su uso**. Traducción oficial en español de la Norma internacional ISO 45001:2018 avalada por el grupo de trabajo Translation Management Group.

## Revistas

Arboleda, h; Pazb, a.; Casallasc, r., "**Metodología para implantar el Modelo Integrado de Capacidad de Madurez en grupos pequeños y emergentes**" Estudios Gerenciales, 20013, vol. 29, no. 127, pp. 177-188, ISSN 0123-5923.

Cadena J, Jiménez A, Sánchez A, (2020), **Nivel de madurez de la gestión de procesos en las medianas empresas de los sectores metalmeccánico y alimentos frescos y procesados en la provincia de Pichincha. Ecuador**. Revista Espacios Vol. 41 (21) 2020, Art. 9.

Cnpc Chaunqing Drilling Engineering Company Limited CCDC (2015). **Manual de calidad**. Sistema de gestión de calidad.

Díaz, M., y Ortiz, N. (2012). **Revisión de Modelos de Madurez: Estrategia de Evaluación del Desempeño para Empresas de Manufactura**. Revista UIS Ingenierías, 11(1), 55-72.

Khoshgoftar, M., y Osman, O. (2009). **Comparison of maturity models**. Computer Science and Information Technology, 297-301.

Martínez, R., y Fernández, A., (2008), “**Árbol de Problema y áreas de intervención**”, México: CEPAL.

Saavedra, o. Ya. Bedini: "**Modelo para la dirección universitaria apoyada por tecnologías de información**", en Revista Ingeniería Industrial, Vol. XXV, No. 1, Ciudad de La Habana, Cuba, 2004.

Sáenz Campos D., Tinoco Mora Z. (1999). **Introducción a la investigación científica**. Fármacos 1999. Vol 12, N°1: 60-77.

### Referencias Web

CNPC (2021). **CNPC en América Latina, operaciones de oil and gas, Ecuador**. Recuperado de [http://www.cnpc.com.cn/es/egde/column\\_common.shtml](http://www.cnpc.com.cn/es/egde/column_common.shtml)

RENOVETEC (2021). **Tipos de mantenimiento, España**. Recuperado de: <http://www.renovetec.com/>

Asociación Española para la Calidad (AEC)©2019. Normas de la serie ISO 9000. Recuperado de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/normas-iso-9000>

Gobierno Nacional del Ecuador (2020). **Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables ARCERNR**. Recuperado de: <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/>





# ANEXOS

---



# ANEXO A

---

## DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE MATERIALES y EQUIPOS

