



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN UTILIZACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO  
DE CALIDAD CON BASE EN LAS NORMAS ISO 9001:2015, 14001:2015 E ISO 45001:2018  
PARA EL CONTROL DOCUMENTAL EN UNA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CON FINES  
DE CERTIFICACIÓN**

**Herson Augusto Castillo Aguilar**

Asesorado por el Msc. Ing. Homero Rene Oliva Cambara

Guatemala, noviembre de 2020



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN UTILIZACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO  
DE CALIDAD CON BASE EN LAS NORMAS ISO 9001:2015, 14001:2015 E ISO 45001:2018  
PARA EL CONTROL DOCUMENTAL EN UNA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CON FINES  
DE CERTIFICACIÓN**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**HERSON AUGUSTO CASTILLO AGUILAR**  
ASESORADO POR EL MSC. ING. HOMERO RENE OLIVA CAMBARA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2020



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Inga. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Julio Oswaldo Rojas Argueta
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López



## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN UTILIZACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO DE CALIDAD CON BASE EN LAS NORMAS ISO 9001:2015, 14001:2015 E ISO 45001:2018 PARA EL CONTROL DOCUMENTAL EN UNA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CON FINES DE CERTIFICACIÓN**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 13 de julio de 2020.

**Herson Augusto Castillo Aguilar**





Ref. EEPFI-817-2020  
Guatemala, 27 de julio de 2020

Director  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Presente.

Estimado Ing. Urquizú:

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: UTILIZACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO DE CALIDAD CON BASE EN LAS NORMAS ISO 9001:2015, 14001:2015 E ISO 45001:2018 PARA EL CONTROL DOCUMENTAL EN UNA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CON FINES DE CERTIFICACIÓN**, presentado por el estudiante Herson Augusto Castillo Aguilar carné número **201020412**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en Artes en Gestión Industrial.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.


Atentamente,


*"Id y Enseñad a Todos"*

  
**René Homero Oliva Cámara**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado No. 12,848  
Mtro. René Homero Oliva Cámara  
Asesor

  
**Mtro. Carlos Humberto Aroche Sandoval**  
Coordinador de Maestría  
Gestión Industrial



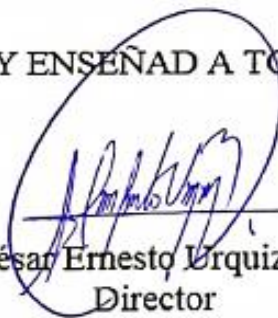
  
**Mtro. Edgar Darío Álvarez Coti**  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ingeniería





El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **UTILIZACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO DE CALIDAD CON BASE EN LAS NORMAS ISO 9001:2015, 14001:2015 E ISO 45001:2018 PARA EL CONTROL DOCUMENTAL EN UNA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CON FINES DE CERTIFICACIÓN**, presentado por el estudiante universitario Herson Augusto Castillo Aguilar, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Director

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, Julio de 2020

DTG. 439.2020.

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN UTILIZACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO DE CALIDAD CON BASE EN LAS NORMAS ISO 9001:2015, 14001:2015 E ISO 45001:2018 PARA EL CONTROL DOCUMENTAL EN UNA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CON FINES DE CERTIFICACIÓN**, presentado por el estudiante universitario: **Herson Augusto Castillo Aguilar**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
DECANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

Inga. Anabela Cordova Estrada  
Decana

Guatemala, noviembre de 2020

AACE/asga

## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por su amor y guía en cada uno de mis pasos.
<b>Mis padres</b>	Augusto Castillo y Sofia Aguilar por su amor, cariño y apoyo incondicional fundamental en mi vida.
<b>Mi esposa</b>	Melissa Hernández, por su comprensión y amor.
<b>Mi hijo</b>	Lucas Castillo, por ese impulso que me provoca a ser mejor cada día y crecer como persona y profesional, así como lo son mis padres para mí.
<b>Hermana y sobrino</b>	Sofia y Andrés Castillo por todo su apoyo y motivación.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Mi casa de estudios, por abrir sus puertas día a día para la formación de profesionales.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por todo el conocimiento brindado por medio de los catedráticos a lo largo de mi carrera.
<b>Mis amigos de la Facultad</b>	Por esas incontables aventuras y experiencias a lo largo de nuestra formación profesional.
<b>Mi asesor</b>	Msc. Ing. Rene Homero Oliva Cambara, agradezco tu apoyo, bondad y amistad genuina y sincera.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	VII
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XI
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. ANTECEDENTES .....	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
3.1. Descripción del problema .....	9
3.2. Delimitación del problema.....	11
3.3. Formulación de preguntas .....	11
3.3.1. Pregunta central.....	12
3.3.2. Preguntas auxiliares de investigación .....	12
3.4. Viabilidad de la investigación .....	12
3.5. Consecuencias de realizar la investigación .....	13
3.5.1. De realizarse.....	13
3.5.2. De no realizarse .....	13
4. JUSTIFICACIÓN .....	15
5. OBJETIVOS.....	17
5.1. Objetivo general .....	17
5.2. Objetivo específico .....	17



6.	NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN.....	19
7.	MARCO TEÓRICO .....	21
7.1.	Central hidroeléctrica .....	21
7.1.1.	Tipos de centrales hidroeléctricas .....	22
7.1.2.	La generación de energía por hidroeléctrica en Guatemala.....	23
7.2.	Control documental .....	24
7.2.1.	Creación y actualización.....	26
7.2.1.1.	Identificación.....	26
7.2.1.2.	Formato .....	27
7.2.1.3.	Medio de soporte .....	28
7.2.1.4.	Revisión y aprobación.....	28
7.2.1.5.	Control de cambios.....	29
7.2.2.	Disponibilidad.....	30
7.2.2.1.	Distribución.....	30
7.2.2.2.	Acceso.....	31
7.2.2.3.	Recuperación .....	31
7.2.3.	Protección .....	32
7.2.3.1.	Almacenamiento y preservación .....	32
7.2.3.2.	Conservación y disposición .....	33
7.2.4.	Manuales como medio de guía para establecer el control documental .....	35
7.2.4.1.	Clasificación de los manuales.....	36
7.2.4.1.1.	Por su contenido.....	36
7.2.4.1.2.	Por la función específica.....	37
7.2.4.1.3.	Manual de calidad.....	38
7.2.4.2.	Estructura de los manuales .....	39

7.2.5.	Información documentada como requerimiento de norma ISO .....	42
7.2.5.1.	Generalidades .....	43
7.2.5.2.	Creación y actualización .....	43
7.2.5.3.	Control de la información documentada .....	43
7.3.	Sistemas de gestión .....	44
7.3.1.	Tipos de sistemas de gestión .....	45
7.3.1.1.	Sistema de gestión de la calidad (SGC).....	45
7.3.1.2.	Sistema de gestión ambiental (SGA)....	46
7.3.1.3.	Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST).....	46
7.3.1.4.	Sistema de gestión documental (SGD).....	47
7.3.1.5.	Sistema de gestión integrado (SGI).....	47
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDO DEL INFORME FINAL .....	49
9.	METODOLOGÍA .....	51
9.1.	Variables e indicadores .....	52
9.1.1.	Variables dependientes / cuantitativas .....	52
9.1.2.	Variables independientes / cualitativas .....	52
9.2.	Fases de la investigación.....	54
9.2.1.	Fase 1: revisión documental .....	54
9.2.2.	Fase 2: desarrollo de la investigación .....	54
9.2.3.	Fase 3: análisis de resultados.....	54
9.3.	Resultados esperados .....	55
9.4.	Población y muestra .....	55

10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	57
11.	CRONOGRAMA .....	59
12.	FACTIBILIDAD DE ESTUDIO.....	61
13.	REFERENCIAS .....	63
14.	APÉNDICES .....	69

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1. Cronograma de elaboración de trabajo de graduación .....59

### TABLAS

- I. Cuadro de operacionalización de variables .....53
- II. Cálculo de muestra poblacional .....55
- III. Recurso financiero .....61



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>n</b>	Muestra
<b>Z<sub>a</sub></b>	Nivel de confianza
<b>N</b>	Población
<b>%</b>	Porcentaje
<b>d</b>	Precisión (error máximo admisible en términos de proporción)
<b>P</b>	Probabilidad de éxito
<b>q</b>	Probabilidad de fracaso
<b>Q</b>	Quetzales



## GLOSARIO

<b>Ente certificador</b>	Organismo de certificación externo a ISO.
<b>Gestión documental</b>	Conjunto de procesos de control y seguimiento correspondiente a documentos.
<b>Hídrico</b>	Recurso de la naturaleza perteneciente o relativo al agua.
<b>Inclusión</b>	Acción de incorporar un elemento nuevo.
<b>ISO</b>	Organización internacional de normalización
<b>ND</b>	Número de documentos existente por departamento
<b>NDD</b>	Número de documentos declarado
<b>NDM</b>	Número de documentos modificados
<b>No conformidad</b>	Incumplimiento de un requisito obligatorio por las normas ISO.
<b>Orografía</b>	Descripción física de las montañas en una región.
<b>PDCD</b>	Porcentaje de documentos en centro documental



<b>PDD</b>	Porcentaje de documentación por departamento
<b>Rasante</b>	Nivel de referencia con respecto a cierto ángulo de inclinación.
<b>SGA</b>	Sistema de gestión ambiental
<b>SGC</b>	Sistema de gestión de calidad
<b>SGD</b>	Sistema de gestión documental
<b>SGI</b>	Sistema de gestión integrado
<b>SGSST</b>	Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo
<b>Trinorma</b>	Sistema de gestión de calidad ISO 9001, sistema de gestión ambiental ISO 14001, sistema de gestión para la salud y seguridad en el trabajo ISO 45001.

## RESUMEN

El propósito de la investigación es establecer los parámetros, lineamientos, directrices y metodología de trabajo en la creación, modificación y aprobación de documentos bajo el debido control requerido por las normas ISO de calidad, ambiente, salud y seguridad en el trabajo para el alcance de la certificación deseado por el directivo de la empresa.

La central hidroeléctrica teniendo como objetivo la certificación en un sistema de gestión integrado. Teniendo las herramientas y recursos ha encontrado el problema de no contar con el conocimiento y métodos necesarios para establecer la información documentada como requisito de cumplimiento del capítulo 7.5 de cada norma.

Por lo tanto, el objetivo general es proponer la utilización de un sistema de gestión integrado de calidad con base en las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 para el control documental en una central hidroeléctrica con fines de certificación. La metodología empleada para la solución se desarrolló por medio del levantamiento de actividades que pertenecen al control documental por medio de observación y entrevistas a los colaboradores y por la clasificación de datos históricos

El resultado es un plan para elaboración de la propuesta de diseño de un sistema de gestión integrado de calidad con base en las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 para el control documental que cumple los requisitos del apartado de normas ISO 7.5.



# 1. INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación consiste en la sistematización en un sistema de gestión integrado de calidad con base en las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 para el control documental en una central hidroeléctrica con fines de alcanzar la certificación.

La base de una organización que tiene como objetivo alcanzar la certificación en normas ISO es el establecimiento del control documental, cuyo fin evidenciar principalmente la eficacia del funcionamiento de la organización bajo los estándares declarados como información documentada.

Las normas internacionales ISO requieren que el sistema de gestión a implementar en una organización esté debidamente documentado, es decir, mantener la información como respaldo de la operación de la organización de forma clara, objetiva e idónea para demostrar la veracidad de algo. La propuesta de la utilización de un sistema de gestión integrado de calidad con base en las normas ISO 9001:2015, 14001:2015 e ISO 45001:2018 para el control documental de la central hidroeléctrica estará basado en los requerimientos de del capítulo 7.5 de la norma ISO 9001:2015 para la central hidroeléctrica. Al diseñar de forma correcta el control de la documentación se podrá establecer el qué, cómo, cuándo, quién, con qué, y para qué de las actividades que la organización considere críticas para el proceso de certificación.

La central hidroeléctrica teniendo como objetivo la certificación en un sistema de gestión integrado. Teniendo las herramientas y recursos ha encontrado el problema de no contar con el conocimiento y métodos necesarios

para establecer la información documentada como requisito de cumplimiento del capítulo 7.5 de cada norma.

La importancia de la solución debe dar como resultado una estructura de elementos como herramientas, recursos, métodos y conocimientos para formar un sistema del control de documental, el cual especifique los lineamientos específicos y necesarios bajo los cuales se podrá crear, estandarizar, adecuar y modificar de forma ordenada la documentación de la organización, manteniendo a lo largo del tiempo la documentación disponible, clara y concisa para los colaboradores a fin de demostrar las evidencias necesarias de conformidad con respecto a las operaciones diarias declaradas en el sistema de gestión integrado de la central hidroeléctrica ante el ente certificador.

Se obtendrá como resultado una propuesta de un sistema de gestión integrado de calidad con base en las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018. Para el control documental en una central hidroeléctrica dedicada a la generación de energía limpia, reduciendo la definición de los documentos que formaran parte de la organización, el tiempo de elaboración de documentos, la modificación, revisión y aprobación de los documentos y la socialización a los colaboradores. Se crea, de esta manera, la comunicación (entradas y salidas) entre los 16 departamentos que conforman la empresa.

El esquema de solución se desarrollará por medio del levantamiento de actividades que pertenecen al control documental por medio de observación y entrevistas a los colaboradores y por la clasificación de datos históricos por el investigador. El análisis de datos se llevará a cabo por estadística descriptiva ayudando a caracterizar los datos para definir las conclusiones, recomendaciones de la propuesta y la emisión del informe final.

Para la realización del trabajo de investigación se dispone de los recursos necesarios (humanos, monetario, tecnológicos, equipo e infraestructura) para realizar las actividades descritas como parte de las fases de investigación en la central hidroeléctrica.

El primer capítulo contiene el marco teórico que pone en contexto la generación de energía eléctrica por medio de una central hidroeléctrica en Guatemala, sistema de gestión y los tipos de sistemas de gestión aplicables al trabajo de investigación, comprensión del control de documentos bajo requerimientos ISO. Incluye un apartado de manual y los tipos de manuales como medio de guía para establecer el control documental y, por último, los requisitos del capítulo 7.5 información documentada de norma ISO 9001. El segundo capítulo se hará la presentación de resultados obtenidos del trabajo de investigación. El tercer capítulo se hará la discusión de los resultados.



## 2. ANTECEDENTES

En la tesis de ingeniería de Pérez (2016), titulado *Implementación de ISO 9001:2015 en un sistema de gestión de calidad certificado en ISO 9001:2008 para una empresa transnacional dedicada en artes gráficas*, en la ciudad de México, el control documental se basa en una plataforma llamada Eurosadd – Euroerver, la cual permite analizar, estructurar, diagramar y modelar gráficamente la organización con enfoque a procesos mediante un lenguaje propio de la norma ISO de calidad 9001:2015. En esa tesis el objetivo es implementar el sistema de gestión de calidad en la organización, por lo que se hace poco énfasis en el control documental. El autor también describe una serie de ventajas al contar con la gestión documental de forma electrónica, en las cuales menciona reducción del tiempo, simplificación de los documentos, eficiente ciclo de validación, construcción de perfiles y navegación intuitiva de la plataforma.

La contribución de Pérez (2016) al planteamiento de solución como aporte al trabajo de investigación, permanece en la idea *per se* de implementar el uso de herramientas tecnológicas, para controlar los documentos y registros de una organización.

Otro ejemplo encontrado con relación al control documental es la investigación realizada en Lima, Perú, por Huamaní y Armahulía (2017) con el título *Diseño e implementación de un sistema de gestión de calidad según norma ISO 9001:2015 en una droguería de dispositivos médicos*, describe como parte de la migración del sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2008 a la versión ISO 9001:2015. Crearon y establecieron el Manual de Emisión y Control de



Documentos y Registros como parte del proceso de recertificación. En él establecen los lineamientos requeridos por norma acoplados a la droguería, con el fin de mantener el control de la documentación. Como resultado, Armahulía y Huamaní (2017) comenta, en sus resultados, la elaboración de cinco procedimientos operativos estandarizados, catorce formatos de registro. Se actualizaron dos programas como parte de las operaciones declaradas del sistema de gestión de calidad de la droguería.

El aporte, como resultado de la transición de versión de la norma ISO 9001, es tomar como ejemplo la definición del procedimiento para la creación, modificación o eliminación de los distintos tipos de documentos que forman parte del SGC de la droguería con la variación de acoplar las normas de gestión ambiental y de gestión de salud y seguridad en el trabajo.

De acuerdo con Aranda (2013), en su tesis doctoral bajo el tema *Implementación de un sistema de gestión documental en la universidad central*, toma como referencia diez aspectos cualitativos importantes a considerar para construir e implementar un sistema de gestión documental en cualquier organización. Así mismo, describe:

La relación entre el sistema de gestión documental y el sistema de gestión propio de la organización, que, en forma conjunta, funcionan para el cumplimiento de políticas, alcance de objetivos y seguimiento de directrices establecidas, dando evidencias en las gestiones que necesitan ser evaluadas en la operación de la organización. (p.66)

La contribución de Aranda (2013) a este trabajo de investigación es la invitación a tomar en consideración la evaluación de aspectos cualitativos para la central hidroeléctrica que puedan influir de forma positiva o negativa al control

documental de la organización. Ayudando a tomar acciones para mitigar o maximizar la influencia de estos aspectos para el sistema de gestión documental.

En la búsqueda de referencia en el establecimiento del diseño de un sistema de gestión documental bajo norma ISO 45001, se encontró el equivalente de la versión anterior, la cual es OHSAS 18001, donde Agudelo y Amariles (2016), con el tema *Diseño, documentación y guía de implementación del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional bajo lineamientos de la NTC-OHSAS 18001:2007*, establecen en una empresa dedicada al sector de construcción una guía de implementación de norma OHSAS 18001. Está basada en los requisitos de cumplimiento de dicha norma, incluyendo la preparación de la documentación necesaria para su control y orden, pero no especifica puntualmente dicho control. A su vez, concluyen en la elaboración completa de la documentación bajo requisitos de norma.

Por último, bajo norma ISO 14001, con respecto a la definición de la metodología de trabajo para el establecimiento del control de la documentación Liberato (2017), en su tesis magistral con el título *Propuesta para la implantación de un sistema de gestión ambiental basado en norma UNE en ISO 14001:2015 en una empresa del sector de la construcción*, menciona los pasos requeridos para la creación, actualización y almacenamiento documental como parte de la gestión de control previo a la elaboración de los documentos para el SGA.

El aporte de estos dos últimos antecedentes al trabajo es la descripción de los requerimientos de cumplimiento necesarios de las normas ISO 14001 y 45001 para el control de documentación, los cuales servirán para el análisis e integración a la propuesta del sistema de gestión integrado de calidad para el control documental en las tres normas.



### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El sistema de gestión documental brinda conocimiento, herramientas, definición de recursos y método necesario para el correcto control documental.

#### **3.1. Descripción del problema**

La central hidroeléctrica comienza operaciones en agosto del 2010, prestando servicio de generación de energía eléctrica para el occidente del país. Desde el 2011 surge la necesidad de construir documentos como registros, manuales e instructivos como parte del inicio del proyecto de certificación en ISO 9001, en versión 2008. En ese año da comienzo a la definición de la documentación para el sistema de gestión de calidad, junto a los representantes de los procesos. El proyecto se detuvo en el 2013 sin dato histórico de porcentaje de avance en la documentación.

A finales del 2015 se retoma el proyecto de la certificación con la creación de un departamento que lidera el proyecto, denominado Sistema de Gestión Integrado (SGI). El proyecto de certificación se amplía, no solo en calidad (9001:2008), sino también en ambiente (14001:2004), salud y seguridad industrial (OHSAS 18001:2007).

A principios del año 2016 se pondera el porcentaje de la documentación establecida, teniendo el 45 % de avance, pero con la documentación solo bajo lineamientos y requerimientos de norma ISO 9001 en ese año. En ese mismo año, se introduce a los departamentos las normas de ambiente (ISO 14001), salud y seguridad industrial (OHSAS 18001), teniendo como base y esqueleto del

sistema la norma de Calidad (ISO 9001), por lo que los representantes de los procesos empiezan en la adecuación de la documentación Trinorma.

Bajo las versiones de norma ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OSHAS 18001:2007 los representantes de los distintos departamentos han creado los documentos bajo una estructura que ellos consideran aceptable, sin tener una estructura de documentación definida desde el 2011 al 2017 de los siguientes documentos:

- Instructivos de trabajo
- Registros
- Manuales operacionales
- Manuales de procedimiento.

Para la elaboración de un nuevo documento o una modificación el representante del departamento realiza su documento según las necesidades que surjan con base a las actividades. Estos documentos no se encuentran de forma estándar e integrada en los requerimientos del capítulo 7.5 Información Documentada.

En agosto de 2017 se avanza en la certificación con 967 documentos en total para los 16 departamentos declarados. Los 967 documentos se almacenaron en un centro documental que trabaja mediante una red compartida. Se habilitan accesos a los usuarios a las distintas carpetas de cada proceso. En dicha red, cualquier usuario puede modificar documentos establecidos sin ninguna restricción, o en su defecto, hasta eliminarlos. En ese mismo año, se realizó un ejercicio de diagnóstico para la certificación por medio de asesores TRINORMA, el cual dio como resultado gran cantidad, y en su mayoría, conformidades sobre el control documental.

A finales del 2017 queda nuevamente estancado el proyecto de certificación por motivo de crecimiento y expansión de la empresa. El enfoque de los representantes de los procesos y del gerente se centró en el desarrollo de nuevos negocios. Se retoma al proyecto de certificación en junio del 2018 con el inconveniente de estandarizar el control de la documentación bajo tres normas ISO en las nuevas versiones, debido a que la Organización Internacional de Estándares Internacionales (ISO) lanza la versión 2015 para la ISO 9001 y 14001, y versión 2018 para la ISO 45001. En el 2018, dejando de forma obsoleta las antiguas versiones de estas normas.

La central hidroeléctrica cuenta con un control de documentos y registros basados en la gestión de calidad ISO 9001 en versión 2008. Debe migrar a las nuevas versiones y verificar los factores de la norma 14001 y 45001 que afectan al control documental basado en ISO 9001:2015 para lograr obtener la certificación.

### **3.2. Delimitación del problema**

El trabajo de investigación se realizará en la unidad de sistema de gestión integrado designado para la implementación del proceso de certificación Trinorma en una central hidroeléctrica del municipio de Quiché, Guatemala. El periodo de ejecución de la investigación será desde el mes de junio del 2019 a noviembre del 2020.

### **3.3. Formulación de preguntas**

El problema lleva a plantear las siguientes preguntas:

### **3.3.1. Pregunta central**

- ¿Cómo un sistema de gestión integrado de calidad para el control documental contribuirá a sistematizar la información como requisito de normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 para la certificación en la central hidroeléctrica?

### **3.3.2. Preguntas auxiliares de investigación**

- ¿Cuáles son las causas que no exista una metodología clara y concisa para la creación, estandarización, adecuación y ordenamiento de la documentación?
- ¿Qué factores críticos se deben considerar para el control documental dentro del sistema de gestión integrado?
- ¿Qué ventajas se obtendrán al aplicar un sistema de gestión integrado para el control documental?

## **3.4. Viabilidad de la investigación**

La central hidroeléctrica autoriza la realización del trabajo de investigación brindando el uso de las instalaciones, tiempo del recurso humano que considere necesarios para el desarrollo; también el acceso a la información estrictamente necesaria para el desarrollo del presente.

El financiamiento de los costos y gastos en los que se incurra al momento de realizar las actividades del presente trabajo de investigación serán aportados por el investigador.

### **3.5. Consecuencias de realizar la investigación**

Se presentan las opciones de dos posibles escenarios de la investigación.

#### **3.5.1. De realizarse**

- Se obtendrá la documentación necesaria como requerimiento de cumplimiento para la certificación de la central hidroeléctrica.
- Se contará con el control de documentos bajo estándares ISO.
- Se contará con la metodología clara y concisa para la creación, modificación, revisión y aprobación de los documentos.
- Se establecerá la base fundamental para alcanzar la certificación de la central hidroeléctrica.
- Se definirá el medio y la forma de divulgación y socialización de los documentos.

#### **3.5.2. De no realizarse**

- No conformidad mayor en el sistema de gestión para alcanzar la certificación de la central hidroeléctrica.
- Descontrol en la creación, modificación, revisión y aprobación de documentos y registros para la certificación de la central hidroeléctrica.
- Personal con documentos obsoletos en las actividades diarias de la central hidroeléctrica.
- Descontrol en la comunicación de los procesos de la organización (entradas y salidas de procesos).





## 4. JUSTIFICACIÓN

La línea de investigación que pertenece el trabajo es sistemas Integrados de gestión de calidad. Se desea sistematizar el control de la documentación de la empresa bajo requisitos de cumplimiento de norma ISO 9001:2015 con integración de ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 para la certificación de la central hidroeléctrica.

La necesidad surge para demostrar el avance en el proceso de certificación, debido al resultado obtenido de un diagnóstico de cumplimiento de requisitos de normas ISO realizado por un ente externo. El fin es evidenciar conformidades de las actividades declaradas por medio de documentos del sistema de gestión integrado, en el cual se obtuvo un resultado muy negativo para el control de la documentación.

La importancia del desarrollo del trabajo de investigación es establecer los parámetros, lineamientos, directrices y metodología en la creación, modificación y aprobación de documentos bajo el debido control requerido por normas ISO para el alcance de la certificación deseado por el directivo de la empresa.

El beneficio de un sistema de gestión integrado para el control documental es especificar los lineamientos necesarios bajo los cuales se podrá crear, estandarizar, adecuar y modificar de forma ordenada la documentación de la organización. Se mantiene a lo largo del tiempo la documentación disponible, clara y concisa para los colaboradores a fin de demostrar las evidencias necesarias de conformidad con respecto a las operaciones diarias declaradas en

el sistema de gestión integrado de la central hidroeléctrica ante el ente certificador.

Los principales beneficiarios de utilizar un sistema de gestión integrado para el control documental son los representantes de los 16 departamentos que conforman la central hidroeléctrica, en primer lugar. En segundo lugar, se encuentra el personal técnico operativo, quienes utilizan los documentos creados en el sistema de gestión integrado evidenciando sus actividades. En tercer lugar, se tiene como beneficiario al gerente de la central hidroeléctrica.

La motivación del investigador se manifiesta por dar solución a los impases y circunstancias que ha tenido la empresa en la obtención de la certificación. El estado en que se encuentra el control documental presenta un reto y una buena oportunidad para el investigador en brindar un aporte de valor para el alcance de metas estratégicas de la central hidroeléctrica.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo general**

- Proponer la utilización de un sistema de gestión integrado de calidad con base en las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 para el control documental en una central hidroeléctrica con fines de certificación

### **5.2. Objetivo específico**

- Identificar las causas de que no exista una metodología clara y concisa para la creación, estandarización, adecuación y ordenamiento documental.
- Analizar los factores críticos para el control documental dentro del sistema de gestión integrado.
- Determinar las ventajas de utilizar un sistema de gestión integrado para el control documental.



## **6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN**

La necesidad surge como medida de integrar al control documental de la central hidroeléctrica tres normas ISO para el alcance de la certificación trinorma.

En el desarrollo del trabajo de investigación como esquema de solución al problema se busca cumplir con los objetivos planteados por medio de tres etapas.

- Primera etapa: recopilación de información y documentos que permita identificar las causas del descontrol documental.
- Segunda etapa: análisis de la información obtenida para identificar y definir los factores críticos para el control documental dentro del sistema de gestión integrado.
- Tercera etapa: determinar las ventajas de utilizar un sistema de gestión integrado por medio de indicadores de gestión que demuestren el desempeño de los procesos para la mejora constante de la gestión.



## **7. MARCO TEÓRICO**

En la revisión de literatura como base teórica del problema que se busca resolver, se describe en esta sección conceptos relacionados a central hidroeléctrica, sistemas de gestión, control de documentación, manuales de calidad, información documentada y normas ISO.

### **7.1. Central hidroeléctrica**

La Real Academia Española (2018), define central como “nombre propio a cada una de las diversas instalaciones donde se produce, por diferentes medios, energía eléctrica: Central nuclear, térmica, hidroeléctrica” (párr.1) La definición de la RAE (2018) de hidroeléctrica menciona que “lo perteneciente o relativo a la hidroelectricidad” (p.1) Que a su vez define “hidroelectricidad a la energía eléctrica obtenida por fuerza hidráulica, que dicho de la energía”(p.1) la RAE explique que es aquello producido por el movimiento del agua.

De acuerdo con Aldana (2012), el mecanismo que permite utilizar el recurso hidráulico de forma eficiente por medio de la energía potencial de un cauce natural de un río para producir energía. Dependiendo del diseño de construcción de una planta hidroeléctrica y del recurso hídrico que se disponga se determina la capacidad de generación. El movimiento provocado por la altura de caída del recurso hidráulico es aprovechado por las turbinas para transformar la energía potencial a energía mecánica y está en energía eléctrica.

En la definición de una central hidroeléctrica Escobar (2013) afirma que:



La generación eléctrica que aprovecha la energía cinética del agua ya sea que esta se encuentre almacenada en un embalse situado a un nivel más alto que la casa de máquinas, o que esta provenga directamente del cauce de un río sin necesidad de ser embalsada; el primer tipo de hidroeléctrica se denomina central con embalse, mientras que la segunda se denomina una central a filo de agua (p.1).

### **7.1.1. Tipos de centrales hidroeléctricas**

Aldana (2012) y Escobar (2013) definen tres tipos de centrales hidroeléctricas, su clasificación es según la ubicación respecto a la rasante:

- A pie de presa o con embalse: estas son las centrales que la ubicación de las turbinas están situadas aguas debajo del embalse. Generalmente, se ubican en lugares montañosos. En este tipo de central hidroeléctrica se acumula el agua destinada para la generación en cuencas artificiales o naturales. Una de las principales ventajas es que pueden almacenar el recurso hídrico para diferentes períodos, a veces, en horas pico.
- A filo de agua: son aquellas que aprovechan cierto porcentaje del caudal de recurso hídrico, sin caída de agua, el cual mueve las turbinas para producir energía. En este tipo de central hidroeléctrica la potencia instalada depende del caudal del río.
- Plantas micro y mini hidroeléctricas: utilizan plantas pequeñas para la generación de energía que se conectan a la interconexión local de su ubicación, las cuales utilizan directamente el caudal de los ríos sin tener obras de contención.

Al citar el Reglamento de la Ley General de Electricidad emitido el 21 de marzo de 1997, se encuentra en el título 1 de disposiciones generales, la definición de central, la cual la describe como “el conjunto de una o más unidades generadoras de energía eléctrica, localizadas en un mismo emplazamiento” (RLGE, 1997 p.19).

### **7.1.2. La generación de energía por hidroeléctrica en Guatemala**

Según las estadísticas de la página web de la Asociación de Generadores con Energía Renovable (Ager), la composición de la generación y consumo de energía eléctrica en Guatemala durante el año. Dependiendo de la estación, las hidroeléctricas lideran la generación desde un 23 % en temporada de verano, un 67 % en invierno; seguido por generadores por biomasa con 32 % en temporada de verano hasta un 4 % en invierno. El tercer generador principal se encuentra en las turbinas de vapor con un 36 % en verano y un 13 % en invierno. Las hidroeléctricas mantienen el liderazgo de la producción de energía eléctrica del país, se debe a la gran cantidad de ríos y la orografía que favorecen a pequeñas y medianas centrales hidroeléctricas.

El número de hidroeléctricas en Guatemala, en la actualización del Ministerio de Energía en Minas, realizada en marzo del 2019, que tienen una capacidad instalada superior a 5MW que se encuentran en operación son 34. Los proyectos hidroeléctricos que se encuentran en fase de construcción suman 10. Los proyectos hidroeléctricos que cuentan con la autorización definitiva, pero aún no han iniciado la fase de construcción son 13. Por último, los proyectos hidroeléctricos que se encuentran en trámite de autorización son 6. La interpretación que se puede dar a los datos anteriores es que cada día se

aprovecha el recurso hídrico en Guatemala como recurso de producción de energía eléctrica renovable.

## **7.2. Control documental**

El control documental es una actividad que se ha desarrollado desde los años treinta del siglo XX en los Estados Unidos como la referencia más antigua.

La Real Academia Española (2018) define la palabra 'documentación' como "documento o conjunto de documentos, generalmente de carácter oficial, que sirven para la identificación personal o para documentar o acreditar algo" (p.1). Así mismo, la describe como la "disciplina que se ocupa de la recopilación, organización y gestión de documentos o datos informativos"(p.1). También define la palabra 'control' como "la regulación, manual o automática, sobre un sistema", siendo esta la definición más acertada para el propósito de investigación (p.1).

En la tesis doctoral Aranda (2013) compila una serie de términos relacionados con el control de documentación:

Cook (citado en Eliot, 1989) refiere que la gestión documental es un campo de la gestión cuyo material son los datos, medios y sistemas utilizados en la creación de documentos y en los procesos de almacenamiento de los *records* en cualquier organización. Su propósito es lograr la mejor recuperación y explosión de los datos, sosteniendo esos medios y sistemas y reducir el costo y mejorar la eficiencia de la creación de los *records* y los procesos de tratamiento de estos. (p. 21)

La norma española UNE-ISO15489 (2006) define el control documental como:

El área de gestión responsable de un control eficaz y sistémico, de la creación, la recepción, el mantenimiento, el uso y la disposición de documentos, incluidos los procesos para incorporar y mantener en forma de documentos, la información y prueba de actividades y operaciones de la organización. (p. 8)

Cruz (2006) opina sobre el control documental:

No es más que el tratamiento archivístico al que se someten los documentos en las primeras fases del ciclo de vida, orientando a una explotación más eficaz, eficiente, y económica de los mismos por parte de las organizaciones, durante el tiempo que son necesarios por la gestión administrativa, la toma de decisiones y la obtención de pruebas. Afirma que la gestión de documentos es el conjunto de tareas y procedimientos orientados a lograr una mayor eficacia y economía en la explotación de los documentos por parte de las organizaciones. (p. 14)

La documentación tiene un ciclo de vida y que el control se debe llevar en todo el proceso desde la inclusión, su utilización hasta la caducidad del documento como actividad administrativa con el fin de mantener evidencia objetiva de la realidad de la organización.

La norma ISO 9001 de la Organización Internacional de Estándares Internacionales ISO, en la publicación de nueva versión de ISO 9001 (2015), ha

establecido 10 títulos bajo una estructura de alto nivel. El capítulo 7.5 describe los requisitos para establecer un control de la documentación.

### **7.2.1. Creación y actualización**

La Real Academia Española (2018) define la creación como “establecer, fundar, introducir por primera vez algo; hacerlo nacer o darle vida, en sentido figurado. Así mismo define la actualización como la acción y efecto de poner al día datos, normas, precios, rentas, salarios, etc”.

Según Aranda (2013) afirma que la creación de un documento es parte inicial del ciclo de vida de este, siendo la primera edad del documento la creación para la inclusión en el área de trabajo. Al crear un documento por requisito de norma ISO 9001 se debe llevar control sobre lo siguiente:

#### **7.2.1.1. Identificación**

La Real Academia Española (2018) define identificación como el acto de reconocer si una persona o cosa es la misma que se supone o se busca. Escobar (2004) afirma. “Todo documento debe de estar plenamente identificado y codificado para su fácil utilización en el proceso de la gestión de calidad, conteniendo una estructura aprobada por el gestor de calidad” (p.14). Para la identificación de un documento creado para el SGC de la organización debe contener como mínimo:

- Título de documento: nombre por el cual se identifica el documento.
- Fecha de vigencia: es la fecha en el que el documento queda en estado de trabajo para uso de cualquier persona.

- Código: identificación de forma paralela al título. Es la asignación de nomenclatura única al documento para su identificación.
- Número de referencia: corresponde a la secuencia de modificaciones que tendrá el documento a lo largo del ciclo de vida.

### **7.2.1.2. Formato**

La Real Academia Española (2018) define formato como el conjunto de características técnicas y de presentación de una publicación periódica o de un programa de televisión o radio.

Escobar (2004) define, en su trabajo de graduación, la palabra en singular formato como documentos utilizados para el registro de datos que sirven como medio de recolección de información para la toma de decisiones dentro del proceso de SGC. La norma ISO (9001) describe como ejemplo de formato al idioma, versión del software, gráficos, entre otros.

En cuanto al formato Aranda (2013) afirma:

El SGD se debe establecer un plan de descripción que se adapte a las necesidades de los usuarios para la adaptación de las características de los documentos sobre la base de un formato común el cual debe contemplar todos los campos o elementos necesarios (...) a partir de este formato y en función de lo que se quiera describir y las necesidades a registrar se podrá ofrecer bases de datos en la cual el usuario deberá llenar campos exclusivamente operativos (p.44).

Se entenderá como formato las especificaciones de cada documento (manual, registro, instructivo, entre otros) en el cual serán creados para generarlos en una misma forma y estructura.

### **7.2.1.3. Medio de soporte**

La norma ISO 9000 (2015) define como nota de entrada el medio de soporte, el cual puede ser papel, disco magnético, electrónico u óptico, fotográfica o muestra de patrón o una combinación de estos.

Aranda (2013) afirma, la conexión entre el contenido y el soporte de un documento tradicional como algo inseparable, es decir, en un documento que se maneja de forma física, como en el papel (siendo el papel el medio de soporte) no es posible separar los datos registrados en él. Mientras que un documento electrónico puede ser trasladado o transferido a otro tipo de soporte que no es el original donde fue creado.

Entonces, se entiende como medio de soporte la forma de como un documento está contenido, la forma en que el usuario puede interactuar ya sea de forma física o digital.

### **7.2.1.4. Revisión y aprobación**

La Real Academia Española (2018) define como revisión el “Someter algo a nuevo examen para corregirlo, enmendarlo o repararlo. Ver con atención y cuidado” (p.1). Aranda (2013) define la revisión como “parte del control documental en la cual asegura que todos los aspectos de la actividad han sido bien redactados, son adecuados y completos” (p.35)

Escobar (2004) considera que la revisión de los documentos es necesaria para validar que en su contenido lleve todos los datos para lo cual fue diseñado, así como la estructura previamente definida.

La norma ISO 9000 (2015) define la revisión como “la determinación de la conveniencia, adecuación o eficacia de un objeto para lograr unos objetivos establecidos” (p. 30). La Real Academia Española (2018), define aprobar como “calificar o dar por bueno o suficiente algo o a alguien”. La aprobación es el último paso de control de un documento para poder utilizar el documento para el cual fue creado (Escobar, 2004).

Se define a la revisión y aprobación como los pasos de validación en secuencia, respectivamente, con el fin de asegurar que la información del documento o los campos a llenar en un formato sean de forma coherente con respecto a la actividad para el cual fueron creados.

#### **7.2.1.5. Control de cambios**

En la norma ISO 9000 (2015) define como “control de cambios como actividades para controlar salidas después de la aprobación formal de su información sobre configuración del producto” (p.19). Siendo este término relativo a los cambios de producto o servicio los cuales elabora la organización.

Aranda (2013) menciona “como la administración de configuración y cambios, al control de los elementos que se desarrollan en cuanto a la actualización de forma paulatina y control de versiones ligado a un proyecto” (p.241). La identificación de cambios y estado de revisión como resultante de la necesidad de realizar una modificación a un documento ya existente por pequeña que sea (Escobar, 2004).

Entonces, se define control de cambios como el registro de evidencia de las modificaciones que se realizan en un documento, llevando una secuencia de forma sistemática y ordenada.



## **7.2.2. Disponibilidad**

La norma ISO 9000 (2015) hace referencia al aseguramiento de que la información necesaria para el funcionamiento de la organización esté disponible para operar y mejorar los procesos para realizar el seguimiento, analizar y evaluar el desempeño del sistema global.

La Real Academia Española (2018) define la palabra disponibilidad “como la cualidad o condición de disponible. Y la palabra disponible como dicho de una cosa: que se puede disponer libremente de ella o que está lista para usarse o utilizarse” (p.1)

El significado de disponibilidad es en base a los usuarios, según tengan los permisos se le garantiza el acceso a la información en cualquier momento dado bajo los mecanismos y dispositivos de seguridad, sin retrasos o encubrimiento de información (Aranda, 2013). Para fines de este trabajo de investigación, la disponibilidad está comprendido por distribución, acceso y recuperación de documentos.

### **7.2.2.1. Distribución**

La Real Academia Española (2018) define distribución como “acción y efecto de distribuir”, para lo cual, la definición de distribuir es “dar a algo su oportuna colocación o el destino conveniente” (p.1).

Serech (2005) dice que la distribución es la indicación de las personas a quienes se debe entregar el procedimiento para su aplicación. Se define la distribución como la entrega establecida a personas específicas de documentos o información de forma oportuna para la ejecución de actividades.

#### **7.2.2.2. Acceso**

Tomando el termino en referencia al control de la documentación. La Real Academia Española (2018) define como “la acción de llegar o acercarse” (p.1). Bajo esta definición se comprende entonces a la acción que toma un colaborador de la empresa a tener un acercamiento a la documentación establecida para un fin específico.

La distribución de un manual de procedimiento es básicamente realizar una entrega de una copia a cada área involucrada en la aplicación del procedimiento, sin especificar si es copia física o digital, por lo que establece que el personal de las áreas involucradas debe otorgarse el acceso para la consulta de dicho manual. Así mismo, menciona como técnica para el resguardo del manual la definición de un responsable de área, quien será el encargado de almacenar el manual en un archivo de forma física, el cual permita y facilite el acceso a consultas por parte del personal sin dificultad (Serech, 2005).

Al establecer el acceso a la información como medida de seguridad para una organización, Aranda (2013) afirma “El acceso a los documentos se restringe únicamente cuando así lo requiera la ley o lo imponen las necesidades de la organización” (p.50). Esta medida es aplicada con el fin evitar la circulación información por medios externos a la organización.

#### **7.2.2.3. Recuperación**

La Real Academia Española (2018) define como “acción y efecto de recupera o recuperarse”, lo que así mismo define como “volver a tomar o adquirir lo que antes se tenía” (p.1)

En la prevención de pérdida definitiva de información y como parte de la prevención de riesgos para mitigar el impacto, se puede elaborar un procedimiento que detalle los pasos a seguir en caso suceda un evento inesperado que repercuta en graves daños o perjuicios al centro documental (...) dando así un plan minucioso y especial para la preservación y recuperación de información en caso sea necesario. (Aranda, 2013)

### **7.2.3. Protección**

Como parte del control de documentación es preciso definir protección como desarrollo de prevención de riesgo de pérdida de información importante para la organización. La Real Academia Española (2018), puntualiza como “Acción y efecto de proteger”, a lo cual, define proteger como “resguardar a una persona, animal o cosa de un perjuicio o peligro”. Para profundizar en el tema, al hablar de protección de documentación, nos referiremos específicamente en el almacenamiento y preservación, conservación y disposición de documentación.

#### **7.2.3.1. Almacenamiento y preservación**

La implicación que se tiene al ingresar un nuevo documento al sistema o de los ya existentes, Aranda (2013) establece la necesidad de su almacenamiento, asegurando así la protección del documento a lo largo del tiempo. Las características del documento determinan las especificaciones del equipamiento necesario para almacenar adecuadamente los documentos. Hay que garantizar una protección y almacenamiento debe de evaluarse las instalaciones, por ejemplo, para el resguardo de documentos electrónicos se requieren de condiciones de ambiente específicas para prevenir posibles pérdidas y mantener preservados los documentos y la información contenida en ellos.

La Real Academia Española (2018) define como almacenamiento “acción y efecto de almacenar” y almacenar como “reunir, guardar o registrar en cantidad algo”. El término preservación, define “acción y efecto de preservar” y preservar como “proteger, resguardar anticipadamente a alguien o algo, de algún daño o peligro” (p.1).

Escobar (2004) define como parte del almacenamiento y preservación de la documentación a un custodio, al cual se realiza una inspección de rutina de forma periódica por un auditor, con el fin de verificar el correcto manejo de la información contenida en los documentos como manuales, registros y datos almacenados.

Se puede definir que el almacenamiento de los documentos es la especificación y definición del lugar donde se resguarda la información, dependiendo si la información está contenida en forma física o digital y la preservación son las condiciones del almacenamiento que permiten la disponibilidad de la información a lo largo del tiempo. De esta forma tienen relación el almacenamiento con la preservación, asegurando la protección de la información contenida en documentos.

#### **7.2.3.2. Conservación y disposición**

En el apartado anterior se definió el almacenamiento con relación a la preservación para lograr las condiciones necesarias e idóneas para mantener la información bajo protección y control por tiempo indefinido. Así también se debe resguardar información que se declara obsoleta, bases de datos, bases de archivos que corresponden a los registros que la organización genera en base a las actividades diarias. Para definir estos criterios se utilizan los términos de

conservación y disposición de documentos, tal y como lo menciona Aranda (2013) por medio de la definición de un calendario de conservación:

El calendario de conservación, denominado también, tabla de retención y destino final. Es un listado de tipos documentales a los que se le asigna el tiempo que han de ser retenidos una vez concluida su vigencia, para responder de eventuales reclamaciones o para servir de antecedentes, y que recoge la decisión de eliminar o transferir las series y el tipo de muestreo a aplicar, en caso de selección. En definitiva, es una recopilación de las reglas de conservación que se han elabora en la comisión institucional, generalmente aquellas que hacen referencia a las series específicas, resultado de funciones substantivas de la organización y las reglas de conservación generales, elaboradas por la comisión superior de ámbito territorial, para la documentación fácil. (p. 41).

Por lo que la conservación es la definición de tiempo de almacenamiento que tiene un documento al ser utilizado y tener la necesidad de almacenarlo para consulta en el futuro.

La Real Academia Española (2018), define 'disposición' como "acción y efecto de disponer", y a su vez define 'disponer' como "colocar, poner algo en orden y situación conveniente" (párr.1). Es decir que la disposición es definir dentro del control de la documentación las directrices que forman parte del resguardo de los documentos como el orden, forma, colocación, distribución, entre otros, lo cual facilita consultas de información en el futuro.

#### **7.2.4. Manuales como medio de guía para establecer el control documental**

La Real Academia Española (2018) entre las distintas definiciones que brinda para manual y la definición que mejor encaja en el contexto de resolución al problema descrito en el trabajo de investigación es un “libro en que se compendia lo más sustancial de una materia” (párr. 1).

Zambrano (2011) en su tema de tesis define que un manual refleja las pautas (lineamientos) bajo el cual las personas deben de tomar de referencia para la ejecución de las actividades correctamente. Siendo los manuales el medio que permite la comunicación de las decisiones que se toman en una organización de la dirección a sus colaboradores.

Para Rodríguez (2002) en su trabajo titulado *Como elaborar y usar los manuales administrativos*, México, Internacional Thomsom Editores, bajo el concepto de manual afirma:

Duhalt Karus Miguel lo define como documento que contiene de forma sistémica información o instrucciones sobre historia, organización, política y procedimiento de una empresa, que se consideran necesarios para la mejor ejecución del trabajo. A su vez, Continolo G. define manual como expresión formal de todas las informaciones e instrucciones necesarias para operar en un determinado sector; es un guía que permite encaminar en la dirección adecuada los esfuerzos del personal operativo (p.55)

### **7.2.4.1. Clasificación de los manuales**

Zambrano (2011) clasifica los manuales en dos formas para su simplificación:

#### **7.2.4.1.1. Por su contenido**

- Manual de historia del organismo: describe la información de la organización como constitución, inicios, dificultades del establecimiento, la manera en que se ha administrado, los factores de éxito y sus valores como organización. Enfatiza que este manual ayuda a crear el vínculo con los trabajadores.
- Manual de organización: describe la estructura organizacional, objetivos, descriptores o perfiles de puesto, funciones, responsables de área o departamento.
- Manual de políticas: contiene las directrices generales de cumplimiento por el personal que participan en las funciones de la organización. Ayuda a los trabajadores en el criterio para la toma de decisiones que se enfrentan día con día.
- Manual de procedimiento: describe el proceso en forma secuencial por medio de las actividades que debe realizar el personal. Se consideran una ayuda para el personal nuevo debido que brinda las pautas para ejercer su actividad.
- Manual de políticas y procedimiento: manual creado con base a los dos anteriores (procedimiento y políticas), considerándolo un híbrido.
- Manual de adiestramiento o instructivo: describe la ejecución en el paso a paso de forma minuciosa de una actividad en forma específica. Esta actividad es desarrollada por generalmente por una persona.

- Manuales técnicos: describe las funciones operacionales de las áreas. Estos se crean con la finalidad de ser la fuente de conocimiento para el personal del área, siendo la base para futuras modificaciones.

#### **7.2.4.1.2. Por la función específica**

- Manual de producción: describe el detalle sistemático para el desarrollo de la fabricación del producto, los controles de calidad del mismo, el empaque y distribución, el cual se proporciona al personal de producción con el fin de evitar errores en los lotes de producción.
- Manual de personal: debe contener las consideraciones para la contratación de personal nuevo, puestos vacantes, nuevos puestos de trabajo, capacitaciones, ascensos, bonificaciones, permisos, ausencias, llamadas de atención, entre otros.
- Manual de compras: describe los criterios de aceptación a considerar en el proceso de compras, así como la descripción de los pasos a seguir en todo el proceso como número de cotizaciones, comisiones, entre otros.
- Manual de finanzas: en este manual se establece las actividades que son responsabilidad de cada colaborador sobre la información financiera, la preparación de presupuestos, el manejo y la distribución monetaria generada por la actividad de la organización.
- Manual de personal: este tipo de manual contiene todo lo relacionado con los aspectos que conciernen al personal, como políticas de comportamiento, reclutamiento de personal, selección de personal, capacitaciones internas y externas, ascensos, salarios, incentivos, bonificaciones, vacaciones y ausencias.



#### 7.2.4.1.3. Manual de calidad

La norma ISO 9001 (2008) cuya versión se encuentra obsoleta, establece como requisito de cumplimiento de la documentación dentro del SGC en el título 4.2.1 inciso b un manual de la calidad, el cual debe contener:

- El alcance del SGC, incluyendo detalles, las exclusiones con su debida justificación sobre el sistema.
- La identificación de todos los procedimientos por medio de documentos.
- La interacción de los procesos (departamentos y actividades) que conforman el sistema.

La norma ISO 9001 (2015) versión vigente. No requiere como cumplimiento de requisito la definición de un manual de la calidad para el SGC a implementar. Sin embargo, la norma ISO 9000 (2015) contiene la definición de manual de calidad describiéndolo como especificación para el SGC de una organización.

La Real Academia Española (2018) como primera definición describe la palabra calidad como “propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo que permiten juzgar su valor”. Así mismo, la define también como “condición o requisito que se pone en un contrato” (párr. 1)

En la norma ISO 9000 (2015) en el título de *vocabulario y fundamentos* describe la palabra calidad como “el grado en que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos” (p. 22)

De las definiciones tomadas en el apartado 8.2.4 del trabajo de investigación permiten la definición de manual de calidad bajo criterios propios. Este manual es la compilación de un conjunto de parámetros referentes

(especificaciones) para medir continuamente niveles de eficiencia y productividad resultado de las actividades de la organización, de tal modo que el manual puede contemplar el avalúo del personal, procesos y productos. De esta forma, el manual de calidad para el control de la documentación deberá contener los parámetros y lineamientos que establezcan las distintas actividades que conlleve el control documental para la central hidroeléctrica.

#### **7.2.4.2. Estructura de los manuales**

Anteriormente, se ha definido el significado de la palabra manual, por lo que ahora corresponde definir la palabra estructura, con el fin de tener de forma clara y explícita las variables que afectan al desarrollo del trabajo de investigación.

En la Real Academia Española (2018) define a estructura como la disposición o modo de estar relacionadas las distintas partes de un conjunto. En la norma ISO 9000 y 9001 (2015) no se encuentra ninguna referencia sobre la estructura a desarrollar de forma específica los manuales que formarán parte del SGC. La referencia que menciona únicamente es en el título cero de introducción como parte de las generalidades, la cual especifica que no es intención de la norma de presuponer la necesidad de alinear la documentación a los capítulos de la norma internacional. Dejando de esta forma la libertad de establecer la estructura idónea para toda la documentación del SGC para la organización.

Ruiz (2015) propone como estructura de un manual de procedimiento una serie de elementos que dan forma, orden y una conformación del contenido siendo la siguiente:

- Caratula
- Introducción
- Objetivos

- Alcance
- Responsables
- Políticas
- Procedimiento
- Diagrama de flujo
- Aprobación.

Ramos (2011) en su título *propuesta de un manual de procedimientos internos para el departamento de dirección provincial del instituto ecuatoriano de seguridad social de Chimborazo* establece tres partes primordiales de un manual:

- Encabezado
  - Nombre de la empresa
  - Nombre del departamento o dependencia
  - Título
- Cuerpo de manual
  - Descripción de actividades
  - Criterios de ejecución de actividades
- Glosario de términos
  - Anexos o apéndices
  - Fecha de emisión de documento
  - Nombre del responsable.

Serech (2005) afirma que bajo los estándares de la ISO 9001 en versión 2000 los apartados que pueden ser parte de un manual de procedimiento. Se presentan las partes.

- Introducción: es el apartado donde se da a presentar el manual indicando la función y el procedimiento para el cual fue creado, también se incluye información de conocimiento básico sobre el tema para el lector.
- Objetivo del manual: apartado donde se declara la finalidad del manual para conocimiento del lector.
- Normativa de aplicación: apartado donde se detalla las normativas aplicadas al manual.
- Características de los procedimientos: apartado donde se da a conocer al lector las peculiaridades y particularidades del manual.
- Instrucciones para el uso de manual: apartado que describe las indicaciones para comprensión y uso del manual, tales como símbolos y abreviaturas.
- Alcance del manual: apartado donde se describe el inicio y fin la acción del manual
- Campo de aplicación: este apartado indica las áreas involucradas en el funcionamiento del manual.
- Definiciones: se describen estrictamente los términos y definiciones necesarias para que el lector pueda comprender el manual.
- Referencias: se hace referencia a los documentos relacionados con el manual para la correcta aplicación (documentos externos, instructivos, entre otros).
- Responsabilidades: apartado donde se definen las responsabilidades específicamente de los puestos que tienen ejecución de actividades, control y seguimiento en el manual.
- Actividades: apartado que corresponde al desarrollo de forma clara, contundente, concisa, lógica y secuencial de la acción para lograr el propósito del manual.
- Formatos: declaración de la forma a emplear para evidenciar la actividad del manual (registro).

- Distribución: apartado donde se describe la designación de quienes deben tener el manual para su aplicación.
- Anexos del manual: apartado destinado para adjuntar información de soporte que se considere necesaria para la aplicación del manual (tablas, imágenes, diagramas, entre otros).

Zambrano (2011) menciona como referencia el contenido que puede contener en estructura un manual, siendo los siguientes títulos:

- Portada
- Índice
- Hoja de autorización del área
- Política de calidad
- Objetivos del manual
- Políticas
- Procedimientos
- Formatos
- Anexos

#### **7.2.5. Información documentada como requerimiento de norma ISO**

La norma ISO 9001 establece los requerimientos para determinar la información documentada necesaria para la organización, así como los requerimientos de cumplimiento para el control de la información documentada descritos en el capítulo 7.5 de dicha norma. Los requerimientos de las normas 14001 y 45001 se adhieren o adicionan a la norma de calidad.

### **7.2.5.1. Generalidades**

Se debe incluir en el sistema de Gestión Integrado de la organización lo siguiente:

- Toda la información documentada requerida por las tres normas internacionales.
- Toda la información documentada que la organización considere y determine necesaria para la eficacia del sistema de gestión integrado dependiendo del giro del negocio, tamaño de la organización, productos y servicios. Así mismo, tomando en consideración la complejidad de los procesos, la capacidad cognitiva de los empleados y las interacciones entre sí.

### **7.2.5.2. Creación y actualización**

Al crear información documentada o actualizar la existente, la organización debe, en la medida apropiada:

- Contar con la documentación identificada y con su correcta descripción, por ejemplo; título, fecha, autor o número de referencia.
- Formato establecido, por ejemplo: idioma, versión.
- Los medios que soportan la información documentada, por ejemplo: de forma física (en papel) o electrónico.
- La respectiva revisión y aprobación.

### **7.2.5.3. Control de la información documentada**

- La documentación requerida por el sistema de gestión integrado se debe controlar para asegurar lo siguiente:

- La disponibilidad idónea para su uso donde y cuando se necesite por los colaboradores.
- La protección adecuadamente contra pérdida de confidencialidad, uso inadecuado o pérdida.
- Abordar las siguientes actividades:
  - Acceso, distribución, uso y recuperación de los documentos.
  - Preservación y almacenamiento de la documentación.
  - Control de cambios.
  - Disposición y conservación.
- Para la documentación externa a la organización que se determine como necesaria para la operatividad y planificación del sistema de gestión integrado. Se debe identificar y controlar según sea apropiado.
- La evidencia que se conserva como conformidad que sea información documentada se debe proteger contra modificaciones no intencionadas.
- El acceso a la información para la consulta o modificación se puede llevar a la aplicación de permisos de la autoridad designada.

### **7.3. Sistemas de gestión**

La Real Academia Española (2018) puntualiza que sistema como el conjunto de reglas o principios sobre una materia relacionamente enlazados entre sí. Igualmente lo define como conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto. La norma ISO 9000 (2015) incluye en su vocabulario a sistema como conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan.

La Real Academia Española (2018) define gestión como la acción y efecto de gestionar o administrar. Mientras gestionar se refiere a la acción de poner en marcha un proceso o proyecto. La responsabilidad de administrar, organizar y desarrollar la actividad de un negocio, con el fin de rentabilizar la operación.

En la norma ISO 9000 (2015) se menciona que “se encuentra la definición de sistema de gestión, definiéndola como conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para alcanzarlos. Pudiendo un sistema de gestión orientarse a una o varias disciplinas” (p. 21)

En conclusión, un sistema de gestión se puede definir como un conjunto de componentes materiales o inmateriales que ayudan al control y seguimiento de objetivos específicos previamente establecidos.

### **7.3.1. Tipos de sistemas de gestión**

Existe gran número de sistemas de gestión, enfocados en distintas disciplinas como lo legal, financiero, informática, sostenibilidad, ambiente, energía, entre otros. Se acoplan a las organizaciones dependiendo las necesidades o beneficios que desean cubrir o alcanzar, aportando valor y guía en la mejora de los procesos. Entre los tipos de sistemas de gestión de interés para el trabajo de investigación se describen en los siguientes puntos.

#### **7.3.1.1. Sistema de gestión de la calidad (SGC)**

La norma ISO 9000 (2015) lo describe como “parte de un sistema de gestión relacionada con la calidad” (p.8). A su vez la define como el grado en el que un



conjunto de características inherentes de un objeto cumple con la necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

En la descripción de la norma ISO 9001 (2015) describe “la adopción del SGC es totalmente estratégica, ayuda al desempeño global y proporciona bases sólidas para el desarrollo sostenible de la organización” (p. vii)

#### **7.3.1.2. Sistema de gestión ambiental (SGA)**

La norma ISO 14001 (2015) en los términos y definiciones puntualiza al SGA como parte del sistema de gestión usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir los requisitos legales y otros requisitos, y abordar los riesgos y oportunidades.

Liberato (2017) describe al SGA como la gestión de una organización que desarrolla e implementa una política ambiental para gestionar los aspectos en los que pueda tener impactos.

#### **7.3.1.3. Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST)**

La norma ISO 45001 (2018) en los términos y definiciones describe “sistema de gestión de la SST utilizada para alcanzar la política de la SST, teniendo como resultados la prevención de lesiones y deterioro de la salud a los trabajadores por medio de lugares de trabajo seguros y saludables” (p.4). Agudelo (2016) argumenta “sistema de gestión de la SST consiste en el desarrollo de un sistema de forma lógica, enfocado a la mejora continua con una política, evaluación y auditoria de forma planificada con el objetivo de prever los riesgos que puedan afectar a la salud en el trabajo” (p.33).

#### **7.3.1.4. Sistema de gestión documental (SGD)**

En los términos referente al SGD encontramos en la norma ISO 30300 (2011) que lo describe como el medio para dirigir y controlar una organización en lo relativo a los documentos enfocado desde la parte operativa.

La norma ISO 30301 (2011) describe al SGD como el conjunto de elementos interrelacionados con el fin de establecer políticas, objetivos y procesos para alcanzarlos en relación con los documentos. Aranda (2013) describe la gestión documental vista desde un sistema “la información que entra, la información procesada y la información que sale” (p.19), teniendo como función el apoyo en la toma de decisiones y operaciones diarias y tiene como objetivo la eficiencia administrativa y la rentabilidad.

#### **7.3.1.5. Sistema de gestión integrado (SGI)**

La norma UNE 66177 (2005) en los términos y definiciones describe al SIG como:

Conjunto formado por la estructura de la organización, las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos que se establecen para llevar a cabo la gestión integrada de los sistemas. Parte de la gestión general de la organización que determina y aplica la política integrada de gestión. Surge de la integración de gestiones de la calidad, el medio ambiente y la seguridad y salud en el trabajo (p.6).

Bolívar y Chinchilla (2014) puntualizan que el SGI está enfocado en como los aspectos de una organización de forma integrada logran metas socialmente

responsables y aumentan la productividad, mejorando su imagen y aumentando el número de clientes satisfechos.

## 8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDO DEL INFORME FINAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS

ORIENTADORAS

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1	MARCO TEÓRICO
1.1	Central hidroeléctrica
1.1.1	Tipos de centrales hidroeléctricas
1.1.2	La generación de energía por hidroeléctrica en Guatemala
1.2	Sistemas de gestión
1.2.1	Tipos de sistema de gestión
1.2.1.1	Sistema de gestión de calidad
1.2.1.2	Sistema de gestión ambiental
1.2.1.3	Sistema de gestión de la salud y seguridad en el trabajo
1.2.1.4	Sistema de gestión documental

	1.2.1.5	Sistema de gestión integrado
1.3		Control de documentación
	1.3.1	Creación y actualización
	1.3.2	Disponibilidad
	1.3.3	Protección
		1.3.3.1 Almacenamiento y preservación
		1.3.3.2 Conservación y disposición
1.4		Información documentada
	1.4.1	Generalidades
	1.4.2	Creación y actualización
	1.4.3	Control de la información documentada
1.5		Manual
	1.5.1	Clasificación de los manuales
	1.5.2	Estructura de los manuales
1.6		Normas ISO
	1.6.1	ISO 9001:2015
2		DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN
3		PRESENTACIÓN DE RESULTADOS
4		DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

ANEXOS

## **9. METODOLOGÍA**

El trabajo de investigación presenta un enfoque mixto, cuantitativo porque utiliza datos de naturaleza numérica para la medición de forma sistemática y ordenada variables del control del comportamiento y avance de la gestión. Cualitativo porque utiliza el método inductivo en la revisión documental cuando se investiga antecedentes del problema y marco conceptual relacionado.

El diseño de investigación no es experimental debido que no se manipulará artificialmente ningún factor de estudio, tampoco se utilizará ensayos de laboratorio para determinar información del proyecto.

El tipo de estudio de este trabajo es descriptivo, debido que se cuenta con la base de la documentación la cual servirá para analizar y deducir la circunstancia actual que se está presentando en el control de la documentación a través de la recolección de datos que ayuden a la solución.

El alcance de la investigación es proponer un sistema de gestión integrado para el control documental aplicable a los 16 departamentos que conforman la central hidroeléctrica, con el fin de brindar conocimiento, herramientas, recursos y método necesario para establecer la información documentada como requisito de cumplimiento del capítulo 7.5 de cada norma.

## **9.1. Variables e indicadores**

Se presentan las variables que serán necesarias para el desarrollo del trabajo de investigación, agrupadas por sus características en dependientes / cuantitativas e independientes / cualitativas:

### **9.1.1. Variables dependientes / cuantitativas**

- Tiempo promedio de revisión de documentos.
- Tiempo promedio de aprobación de documentos.
- Cantidad de procesos para control documental.
- Cantidad de actividades por proceso.
- Número de documentos elaborados.
- Número de documentos declarado.
- Medición.

### **9.1.2. Variables independientes / cualitativas**

- Número de documentos modificados.
- Método.
- Materia prima.
- Maquinaria.
- Mano de obra.
- Medio ambiente.

Tabla I. **Cuadro de operacionalización de variables**

<b>Objetivo</b>	<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Plan de tabulación</b>
Identificar las causas de que no exista una metodología clara y concisa para la creación, estandarización, adecuación y ordenamiento documental.	Método Materia Prima Maquinaria Mano de Obra Medio Ambiente Medición	Cualitativa. Cuantitativa Independiente	Porcentaje de documentación por departamento	Observación Lluvia de ideas.	Tabulación de datos
Analizar los factores críticos para el control documental dentro del sistema de gestión integrado.	Tiempo promedio de revisión de documentos. Tiempo promedio de aprobación de documentos.	Cuantitativa, Dependiente	Tiempo total de estado vigente de documento	Observación Promedios. Diagrama de Proceso.	Observación de datos y Tabulación de datos
Determinar las ventajas de utilizar un sistema de gestión integrado para el control documental.	Cantidad de procesos. Cantidad de actividades.	Dependiente	Cantidad de documentos elaborados	Gráficos. Promedios.	Diagramas. Tabulación de datos.

Fuente: elaboración propia.



## **9.2. Fases de la investigación**

Para cumplir con los objetivos de la investigación se debe llevar de la siguiente manera.

### **9.2.1. Fase 1: revisión documental**

Responde a la recopilación documental de tesis, normas, artículos científicos y guías técnicas que puedan contribuir y aportar el enriquecimiento de los antecedentes y del marco teórico del presente trabajo de investigación.

### **9.2.2. Fase 2: desarrollo de la investigación**

En esta fase se realiza lluvia de ideas de las variables cuantitativas y/o cualitativas de la organización con respecto al control documental para la identificación de problemas en el control documental. Se toma los datos históricos para la identificación de los factores críticos del control documental. Se identifican actividades de valor diagramando procesos para el control documental.

### **9.2.3. Fase 3: análisis de resultados**

Se analizan los procesos y datos recabados de la observación y tabulación de información, identificando factores críticos para el control documental. Se evalúan los beneficios de contar con un sistema de gestión integrado, utilizando indicadores de gestión dando visualización a las mejoras para los departamentos de la central hidroeléctrica. Al dar como finalizadas las fases se deben redactar, discutir y presentar los resultados por medio de un informe final, el cual debe incluir conclusiones y recomendaciones de la investigación.

### 9.3. Resultados esperados

Se espera como resultado una propuesta de un sistema de gestión integrado de calidad con base en las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 para el control documental en una central hidroeléctrica, reduciendo así la definición de los documentos que forman parte de la organización, el tiempo de elaboración la modificación, revisión, aprobación y socialización de los documentos a los colaboradores, creando de esta manera la comunicación entre departamentos.

### 9.4. Población y muestra

La población de estudio del trabajo de investigación para las variables cualitativas y cuantitativas es de 16 departamentos que conforman la central hidroeléctrica, del cual se toma una muestra para una población menor a 30 con el 95 % de confianza y el 5 % de error con la siguiente formula:

Tabla II. **Cálculo de muestra poblacional**

Tipo de indicador	Servicios	¿Qué mide?
Tamaño de la muestra	Departamentos	Muestra necesaria para análisis

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

$$n = \frac{(16)(1.96)^2 (0.05)(0.95)}{(0.05)^2(16-1)+(1.96)^2(0.05)(0.95)}$$

$$n = 14.58 \text{ departamentos}$$

Fuente: elaboración propia.

Dando como resultado el tamaño de la muestra 14.58 departamentos de la empresa. Se tomará los 16 departamentos que componen la central hidroeléctrica.

## 10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Como principal técnica de análisis de la información se utilizará la estadística descriptiva por medio de las medidas de tendencia central para la determinación de indicadores de gestión de las variables cuantitativas:

- Media aritmética
- Mediana
- Moda

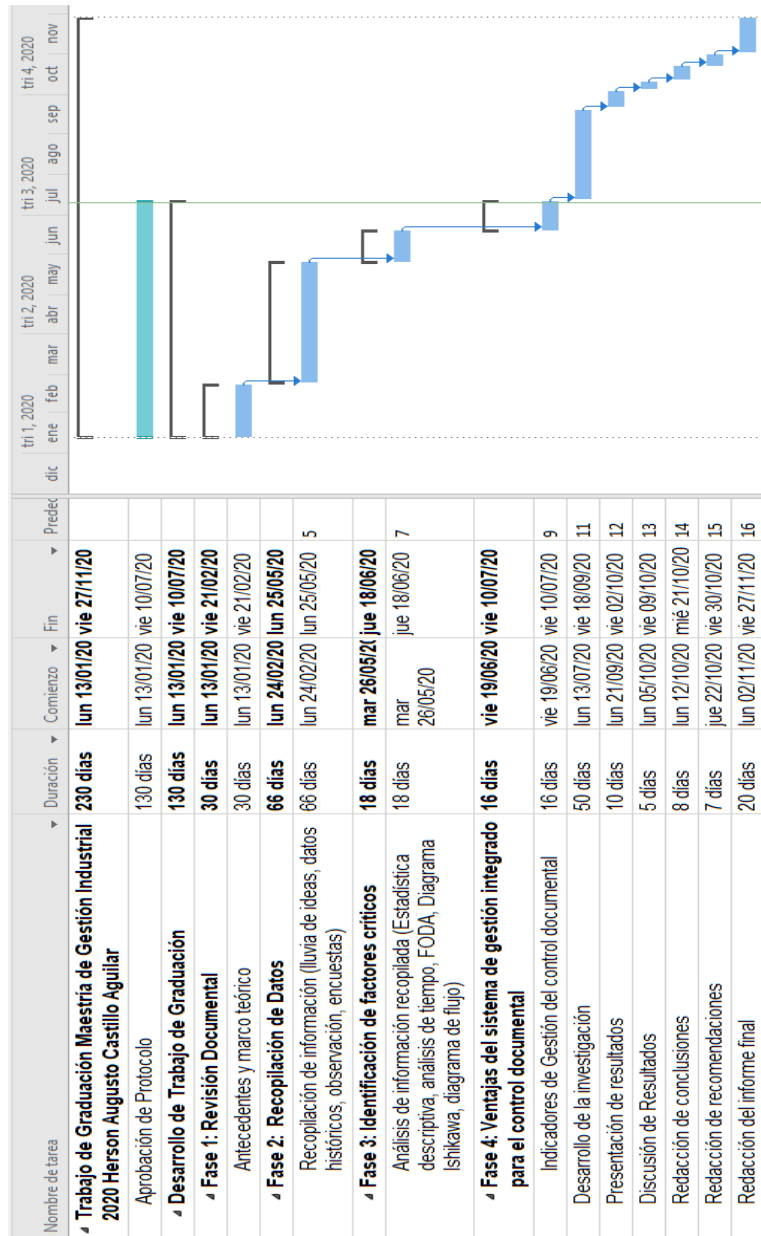
En la recolección de información para el análisis de las variables cualitativas se utilizan técnicas de observación directa, investigación documental, encuestas, análisis de tiempos, FODA y diagrama Ishikawa.

- Observación: consiste en observar atentamente el desarrollo del proceso de control documental en el departamento de SGI de la empresa, tomando nota y registrar los datos importantes con el fin de obtener la información necesaria para su posterior análisis.
- Entrevistas: conversación profesional que ayuda a recopilar información de los representantes de los 16 departamentos a base de preguntas estructuradas, con el fin de captar los datos importantes del control documental que lleva la empresa y que contribuyan a la investigación.
- Registros: consulta y recopilación de datos históricos almacenados por la empresa sobre el control documental que puedan contribuir al logro de los objetivos planteados.

- Diagrama Ishikawa: consiste en realizar la representación gráfica de las posibles causas del problema del control documental actual de la empresa, permitiendo visualizar y explicar el problema, lo cual la convierte en una herramienta de la gestión de la calidad ampliamente utilizada, dado que ayudará a orientar la toma de decisiones al abordar las bases que determinan un desempeño deficiente en el control documental.
- FODA: descripción de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del control documental. El ejercicio de realizar el análisis FODA en conjunto al departamento de SGI de la central hidroeléctrica debe ayudar a maximizar la fortaleza y oportunidades contra las debilidades y amenazas.
- Investigación documental: obtención de información teórica para ser utilizada como fuente de consulta y aplicación para el desarrollo de la investigación. Se consultan temas relacionados en tesis, estudios publicados, entre otros.
- Diagrama de flujo: pretende ayudar identificar y diagramar las distintas actividades del control documental agrupándolas en procesos.

# 11. CRONOGRAMA

Figura 1. Cronograma de elaboración de trabajo de graduación



Fuente: elaboración propia.



## 12. FACTIBILIDAD DE ESTUDIO

El trabajo de investigación es factible, el investigador cuenta con los recursos necesarios para realizar las actividades que se han descrito en las fases de investigación, con el fin de dar cumplimiento a los objetivos. Así mismo la Central Hidro Eléctrica autoriza los siguientes recursos para la ejecución de las actividades que con lleva el trabajo de investigación, las cuales son las siguientes:

- Humano: disposición del personal para realizar las tareas requeridas de la investigación, cuando sean necesarios.
- Tecnológicos: uso de las herramientas disponibles en la empresa.
- Información: acceso a la información exclusivamente necesaria, respetando los derechos de propiedad de la empresa.
- Equipo e infraestructura: utilización de equipos informáticos y mobiliario, así como la infraestructura e instalaciones que permita la realización de la investigación.

Tabla III. **Recurso financiero**

No	Recurso	Descripción del gasto	Monto Q	Porcentaje
1	Humano	Horas - hombre propia de investigación	18,000	58 %
2	Humano	Asesor de Campo de Investigación	2,500	8 %
3	Material	Impresiones, papelería y Útiles	1,500	5 %
4	Transporte	Combustible	3,000	10 %
5	Alimentación	Alimentación	1,800	6 %
6	Tecnológico	Internet, tiempo de aire	1,242	4 %
7	Varios	Imprevistos 10%	2,805	9 %
		Total	30,847	100 %

Fuente: elaboración propia.





### 13. REFERENCIAS

1. Acuerdo Gubernativo Número 256 – 97 *Reglamento de la Ley General de Electricidad; Decreto número 93 – 96* emitido por el Congreso de la República de Guatemala (1997).
2. Agudelo, E. (2016). *Diseño, documentación y guía de implementación del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional bajo los lineamientos de la NTC-OHSAS 18001:2007 en la empresa Amariles Construcciones*. (Tesis de licenciatura). Universidad de Católica de Pereira. Recuperado el 18/07/2018 de: <http://repositorio.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/10785/3903/3/DDMIIND12.pdf>.
3. Aldana, A. (2012). *Análisis de los requisitos legales para la construcción y Operación de una central hidroeléctrica en Guatemala*. (Tesis de licenciatura). Universidad Rafael Landívar. Guatemala, Guatemala. Consultado el 31/10/2018. Recuperado de: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2012/07/01/Aldana-Astrid.pdf>. 14
4. Aranda, O. (2013). *Implementación de un sistema de gestión documental en la Universidad Central “Marta Abreu” de las villas, Cuba*. Facultad de Ciencias de la Información y de la Educación. (Tesis doctoral). Universidad de Granada. Granada. Consultado el 07/11/2018. Recuperado de: <https://hera.ugr.es/tesisugr/22668548.pdf>. 19 p.

5. Balbastre, V. (2015). *Implantación de ISO 9001:2015 en una ingeniería de tratamiento de aguas*. (Tesis de licenciatura). Escuela Politécnica Superior de Educación de Barcelona. España. Consultado el 18/07/2018. Recuperado de: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/78271>. 28 p.
6. Benavides, AK. (2010). *Diseño de un Sistema de Gestión Integrado, para una empresa que produce y comercializa fundas y zunchos para banano ubicada en el cantón Pascuales*. (Tesis de licenciatura). Escuela Superior Politécnica de Litoral. Guayaquil, Ecuador. Consultado el 07/11/2018. Recuperado de: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/36381>. 31 p.
7. Bolívar, S. y Chinchilla, J. (2014). *Diseño de un Sistema Integrado de Gestión a partir de las normas ISO 9001:2008, ISO 22000:2015 y OHSAS 18001:2007 para la empresa inversiones GALAVIS S.A.S*. (Tesis de licenciatura). Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. Consultado el 17/06/2020. Recuperado de: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2014/155532.pdf>. 24 p.
8. Escobar, J. (2013). *Análisis del marco regulatorio del subsector eléctrico de Guatemala en su aplicación a una central hidroeléctrica de bombeo*. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, Guatemala. Consultado el 15/08/2019. 1 p.
9. Escobar, J. (2004). *Control de Documentos en una empresa industrial según norma ISO 9000-2000*. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, Guatemala. Consultado

el 07/11/2018. Recuperado de:  
[http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/08/08\\_0029.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/08/08_0029.pdf).

10. Huamani, Y. (2017). *Diseño de Implementación de un sistema de gestión de calidad según la norma ISO 9001:2015 en una droguería de dispositivos médicos*. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. Consultado el 18/07/2018. Recuperado de:  
<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/6190?show=full>.
11. Liberato, G. (2017). *Propuesta para la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma UNE en ISO 14001:2015 en una empresa del sector de la construcción de la Republica Dominicana*. (Tesis de maestría). Universidad Politécnica de Madrid. España. Consultado el 18/07/2018. Recuperado de:  
<http://oa.upm.es/47057/>.
12. Norma ISO 9000, Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario. Cuarta Edición, 15/09/2015. Secretaría Central de ISO, Ginebra, Suiza.
13. Norma ISO 9001, Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos. Cuarta Edición, 15/11/2008. Secretaría Central de ISO, Ginebra, Suiza.
14. Norma ISO 9001, Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos. Quinta Edición, 15/09/2015. Secretaría Central de ISO, Ginebra, Suiza.

15. Norma ISO 10013, Pautas para la documentación del sistema de gestión de calidad. Segunda Edición, 17/04/2018. Secretaría Central de ISO, Ginebra, Suiza.
16. Norma ISO 14001, *Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con Orientación para su uso*. Tercera Edición, 15/09/2015. Secretaría Central de ISO, Ginebra, Suiza.
17. Norma ISO 45001, *Sistemas de Gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos con Orientación para su uso*. (1ª edición) 03/2018. Secretaría Central de ISO, Ginebra, Suiza.
18. Norma UNE 66117, (2005). *Sistemas de gestión – Guía para la integración de los sistemas de gestión..* Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid España.
19. Pérez, I. (2016). *Implementación de ISO 9001:2015 en un Sistema de Gestión de Calidad certificado ISO 9001:2008*. Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México. Consultado el 18/07/2018. Recuperado de: <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/20297>.
20. Real Academia Española, 2018. Real Academia Española. <https://dle.rae.es/?id=JAQijnd>.
21. Ruiz, N. (2015). *Elaboración y Propuesta de Implementación de un manual de procedimientos para la empresa Ferrecaracol CIA LTA*. (Tesis de licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador, Recuperado el 20/09/2019 de: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9101>. 37 p.

22. Serech, E. (2005). *Elaboración e implantación del manual de procedimiento para el control de inventario en una empresa distribuidora*. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado el 09/11/2019.
  
23. Zambrano, R. (2011). *Diseño de un manual de procedimiento para el departamento de operaciones y logística en la compañía ciroloco S.A. y su incidencia en el año 2011*. (Tesis de licenciatura). Universidad Politécnica Salesiana. Guayaquil.



## 14. APÉNDICES

Apéndice 1. Matriz de coherencia

Formulación del problema	Objetivo	Variables	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Metodología
¿Cómo un sistema de gestión integrado de calidad para el control documental contribuirá a sistematizar la información como requisito de normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 para la certificación en la central hidroeléctrica?	Proponer un sistema de gestión integrado de calidad con base en normas ISO 9001:2015, 14001:2015 y 45001:2018 para el control documental en una central hidroeléctrica con fines de certificación.	<b>PDD:</b> Porcentaje de Documentación por Departamento <b>PDCD:</b> Porcentaje de Documentos en Centro Documental <b>ND:</b> Número de documentos existente por departamento <b>NDD:</b> Número de documentos declarado <b>NDM:</b> Número de documentos modificados	Tiempo promedio de revisión de documento Tiempo promedio de aprobación de documento Porcentaje de Avance de documentos = $(ND/NDD)*100$ Porcentaje total de documentos = $\sum(ND/NDM)*100$	Estadística Descriptiva Observación Entrevistas Diagrama de - Causa y Efecto Diagrama de Flujo Investigación Documental	El alcance metodológico de este trabajo es descriptivo debido que se cuenta con la base de la documentación que soporta el Sistema de Gestión de Integrado, permitiendo de esa manera un diagnóstico de documentación que contribuirá para el desarrollo de la investigación.
¿Cuáles son las causas que no exista una metodología clara y concisa para la creación, estandarización, adecuación y ordenamiento de la documentación?	Identificar las causas de que no exista una metodología clara y concisa para la creación, estandarización, adecuación y ordenamiento documental.				
¿Qué factores críticos se deben considerar para el control documental dentro del sistema de gestión integrado?	Analizar los factores críticos para el control documental dentro del sistema de gestión integrado.				
¿Qué ventajas se obtendrá de aplicar un sistema de gestión integrado para el control documental?	Determinar los beneficios de utilizar un sistema de gestión integrado para el control documental.				

Fuente: elaboración propia.



## Apéndice 2. **Entrevista a colaboradores**

- ¿Cuenta con documentos dentro de sus actividades?  
Sí\_\_\_ No\_\_\_. En caso la respuesta sea “Sí” conteste:  
¿Cuántos?\_\_\_\_\_  
¿Cuáles?
- ¿Conoce la forma de crear un documento para el sistema de gestión integrado?  
Sí\_\_\_ No\_\_\_.  
En caso la respuesta sea “Sí”, descríballo:
- ¿Conoce la forma de modificar un documento que pertenezca al Sistema de Gestión Integrado?  
Sí\_\_\_ No\_\_\_.  
En caso la respuesta sea “Sí”, descríballo:
- ¿Conoce la forma de eliminar un documento que pertenezca al Sistema de Gestión Integrado?  
Sí\_\_\_ No\_\_\_.  
En caso la respuesta sea “Sí”, descríballo:
- ¿Conoce donde se almacenan los documentos del Sistema de Gestión Integrado?  
Sí\_\_\_ No\_\_\_.  
En caso la respuesta sea “Sí”, descríballo:

Fuente: elaboración propia.

### Apéndice 3. Cuadro de porcentaje de listado maestro de documentos

CUADRO DE PORCENTAJE DE LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS Y REGISTROS													
2018													
Proceso	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Noviembre	Diciembre	
<b>Gerencia</b>	Documentos Externos												
	Documentos Internos												
	Registros												
<b>Recursos Humanos</b>	Documentos Externos												
	Documentos Internos												
	Registros												
<b>Administración y Finanzas</b>	<b>Administración (Jefatura)</b>												
	Documentos Externos												
	Documentos Internos												
	Registros												
	<b>Almacén</b>												
	Documentos Externos												
	Documentos Internos												
	Registros												
	<b>Administración Planta</b>												
	Documentos Externos												
	Documentos Internos												
	Registros												
<b>Oficina Técnica</b>	Documentos Externos												
	Documentos Internos												
	Registros												
<b>Sostenibilidad</b>	<b>Participación Comunitaria</b>												
	Documentos Externos												
	Documentos Internos												
	Registros												
	<b>Forestal/Ambiental</b>												
	Documentos Externos												
	Documentos Internos												
	Registros												
	<b>Control y Seguimiento Ambiental</b>												
	Documentos Externos												
	Documentos Internos												
	Registros												
<b>Mantenimiento Civil</b>	Documentos Externos												
	Documentos Internos												
	Registros												
<b>Generación</b>	<b>Operación</b>												
	Documentos Externos												
	Documentos Internos												
	Registros												
	<b>Mantenimiento</b>												
	Documentos Externos												
Documentos Internos													
Registros													
<b>Legal</b>	Documentos Externos												
	Documentos Internos												
	Registros												

Fuente: elaboración propia.