



## MAESTRIA EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION

**MÉTODO PARA LA INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9001:2015, SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001:2015 Y SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ISO 45001:2018; BASADO EN LA NORMA UNE 66177:2005 APLICADO A UNA EMPRESA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN E INFRAESTRUCTURA VIAL EN COLOMBIA.**

SAIRA JUSMERLY ORTIZ ALMARIO

JHUBERNEY MOSQUERA MOSQUERA



Universidad<sup>®</sup>  
Católica  
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

Obra de Iglesia  
de la Congregación



Hermanas de la Caridad  
Dominicanas de La Presentación  
de la Santísima Virgen

MÉTODO PARA LA INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9001:2015, SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001:2015 Y SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ISO 45001:2018; BASADO EN LA NORMA UNE 66177:2005 APLICADO A UNA EMPRESA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN E INFRAESTRUCTURA VIAL EN COLOMBIA.

Trabajo de grado de profundización presentado como requisito para optar al título de *Magister en Sistemas Integrados de Gestión*

Modalidad de grado: A Distancia

Tutor de proyecto: Jhon Jairo Ángel<sup>1</sup>

Autores: Saira Jusmerly Ortiz Almario – Jhuberney Mosquera Mosquera

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES  
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN  
MAESTRIA EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION  
MANIZALES, CALDAS

2023

---

<sup>1</sup> 0000-0002-8621-3124

## Índice de contenido

Índice de contenido.....	3
Índice de Tablas.....	4
Índice de Figuras .....	4
Capítulo 1 .....	5
1. Introducción.....	5
Capítulo 2.....	6
2. Planteamiento del problema.....	6
3. Justificación .....	11
4. Objetivos .....	15
4.1. General .....	15
4.2. Específicos.....	16
5. Alcance .....	16
6. Marco teórico.....	16
7. Diseño Metodológico .....	25
7.1. Alcance del estudio.....	26
8. Tabla de correspondencia de requisitos de las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 para sistemas integrados de gestión.....	27
9. Técnicas e instrumentos de recolección de información .....	31
9.1. Instrumentos .....	31
Capítulo 3.....	34
10. Componente ético .....	34
11. Análisis y discusión de resultados .....	35
12. Análisis de contexto de la organización objeto de estudio .....	53
Capítulo Final .....	59
13. Selección del método de integración de los sistemas de gestión .....	59
14. Estrategias para la aplicación del plan de integración del Sistema Integrado de Gestión en la organización.....	60
15. Conclusiones .....	61
16. Recomendaciones.....	63
17. Bibliografía .....	63

**ANEXO 1. INSTRUMENTO PARA LA MEDICIÓN DEL NIVEL DE MADUREZ DEL SIG DE UNA EMPRESA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN E INFRAESTRUCTURA VIAL**  
**ANEXO 2. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS..... 69**

**Índice de Tablas**

*Tabla 1. Número de certificados en normas ISO Fuente: ISO Survey of Management System Standard Certifications, 2021. .... 17*

*Tabla 2 Tabla de correspondencia para sistemas integrados de gestión entre las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018, Fuente: Elaboración Propia ..... 31*

*Tabla 3 Tabla de estadística descriptiva Categoría No. 1. Actuar, Hacer, Planear y Verificar ..... 35*

*Tabla 4. Tabla de frecuencias Categoría No. 1. Actuar, Hacer, Planear y Verificar ..... 37*

*Tabla 5. Tabla ANOVA para la Categoría No. 1. Actuar, Hacer, Planear y Verificar ..... 43*

*Tabla 6. Test de Levene para la Categoría No. 1. Actuar, Hacer, Planear y Verificar ..... 44*

*Tabla 7. Test Kruskal Wallis para la Categoría No. 1. Actuar, Hacer, Planear y Verificar ..... 44*

*Tabla 8. Tabla de estadística descriptiva para la Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST ..... 45*

*Tabla 9. Tabla de frecuencias para la Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST ..... 46*

*Tabla 10. Tabla ANOVA para la Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST ..... 49*

*Tabla 11. Tabla de estadística descriptiva para Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST ..... 50*

*Tabla 12. Test de Levene para la Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST ..... 51*

*Tabla 13. Test Post Hoc para la Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST ..... 51*

*Tabla 14. Test de Kruskal Wallis para la Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST ..... 51*

**Índice de Figuras**

*Ilustración 1. Estadística de certificados 2021 (ISO SURVEY, 2021) ..... 12*

*Ilustración 2 . Estadística de certificados 2021 (ISO SURVEY, 2021) ..... 13*

*Ilustración 3 . Estadística de certificados 2021 (ISO SURVEY, 2021) ..... 13*

*Ilustración 4 Marco Normativo Instrumento de medición, Fuente Elaboración Propia ..... 32*

*Ilustración 5 . Fases para la elaboración del instrumento de medición, Fuente: Elaboración Propia ..... 33*

*Ilustración 6 Fases del plan de recolección y análisis de los datos, Fuente: Elaboración Propia ..... 34*

*Ilustración 7 Gráfico de distribución, Categoría No. 1. Actuar, Hacer, Planear y Verificar ..... 42*

*Ilustración 8 Gráfico de distribución de acuerdo con la Tabla ANOVA para la Categoría No. 1. Actuar, Hacer, Planear y Verificar ..... 44*

*Ilustración 9 Grafico de distribución para la Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST ..... 48*

*Ilustración 10 Gráfico de distribución de acuerdo con la tabla ANOVA para la Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST ..... 50*

*Ilustración 11 Mapa de Procesos organización objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia ..... 56*

*Ilustración 12 Fig. 3 – Gráfico para identificar el método de integración adecuado. Fuente: Norma UNE66177:2005 ..... 59*

## Capítulo 1

### 1. Introducción

En un entorno empresarial cada vez más competitivo y complejo, las organizaciones buscan constantemente mejorar su desempeño y su capacidad para cumplir con los requisitos técnicos, legales, ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, en este contexto, la integración de sistemas de gestión se presenta como una estrategia efectiva para optimizar los recursos, reducir la duplicación de esfuerzos y mejorar la eficiencia operativa.

El presente trabajo de grado de esta maestría de profundización tiene como propósito establecer el método para la integración de sistemas de gestión de calidad ISO 9001:2015, sistema de gestión ambiental ISO 14001:2015 y sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo ISO 45001:2018, sugeridos por la norma UNE 66177:2005 la cual está basada en la gestión por procesos, en un estudio de caso aplicado a una organización del sector de la construcción e infraestructura vial en Colombia; La integración de estos tres sistemas de gestión permitirá a las organizaciones de este sector unificar sus procesos, establecer una estructura común y promover una cultura de mejora continua.

Al aplicar el método de integración propuesto por la norma UNE 66177:2005, las empresas podrán optimizar la eficacia y la eficiencia de sus operaciones, minimizar riesgos, reducir costos y mejorar la satisfacción de sus clientes, empleados y otras partes interesadas.

Para llevar a cabo este estudio de caso, se utilizaron diferentes fuentes de información, incluyendo literatura académica, informes técnicos y casos de estudio previos, se realizó la elaboración, validación y aplicación de un instrumento de medición para evaluar el nivel de madurez de los sistemas de gestión con base en el anexo C de la norma UNE el cual se elaboró a partir de una tabla de correspondencia que incluyó los requisitos comunes de las normas ISO en

sus últimas versiones, esto conlleva a realizar un análisis detallado de los datos para el establecimiento del nivel de madurez de los sistemas de gestión de la organización objeto de este estudio.

Se presentará el análisis del contexto de la organización, describiendo sus números de sistemas de gestión implementados capacidad y experiencia, requisitos de las partes interesadas, y valoración de los riesgos para la implementación.

Finalmente, se presentarán los resultados obtenidos del análisis de los datos, incluyendo las conclusiones y/o recomendaciones para futuras implementaciones del método sugerido.

## **Capítulo 2**

### **2. Planteamiento del problema**

El poco desarrollo de los sistemas de gestión en las empresas del sector construcción de infraestructura vial se debe a las características únicas de los proyectos, por lo que la implementación de los sistemas de gestión se realiza de forma independiente en la mayoría de las organizaciones, las cuales se han visto en la obligación de implementar sistemas de gestión que únicamente cumplan con las exigencias y demandas de las partes interesadas.

Cuando se mantiene el enfoque individualista en la implementación, puede que los requisitos de varios sistemas se contrapongan unos con otros, implementándolos en diferentes áreas funcionales, lo cual genera la necesidad de implementar un único sistema de gestión que permita equiparar los criterios o requisitos de una o más normas con la ayuda de métodos de integración.

Las experiencias de los sistemas de gestión implementados por separado no siempre han sido positivas. Una encuesta realizada por 'Integrate' (1998) citado por Townsend, P. F. (1999) informó que el 50% de las organizaciones del Reino Unido perciben poco valor agregado de sus

sistemas de gestión, impulsadas únicamente por cumplir con los estándares, regulaciones y certificaciones actuales.

El Sistema Integrado de Gestión, se considera una forma eficaz de manejar las múltiples funciones y procedimientos de gestión que se llevan a cabo a lo largo de los proyectos de construcción.

La gestión de la calidad, la seguridad y salud en el trabajo y el medio ambiente están a la vanguardia de los desarrollos en los que se cree que la integración de los sistemas de gestión ofrece una serie de beneficios que incluyen reducciones en la duplicación de procedimientos y papeleo, ahorros en los costos de administración de proyectos y ganancias en la eficiencia; tanto del proyecto como de la empresa. Sin embargo, se reconoce que las organizaciones contratantes están implementando la integración de diferentes maneras. Esto hace que las mejores prácticas actuales y la comprensión más amplia de los beneficios potenciales clave sean difíciles de identificar y compartir en toda la industria. (Griffith 2005, pp 51-60)

Al abordar de diferentes maneras la implementación de la integración de sistemas sin la debida comprensión del contexto de la organización y sin la evaluación del nivel de madurez, se genera un panorama complejo que dificulta el proceso e impacta de forma directa en la eficacia de la implementación, esto, se debe a la ausencia de un método que especifique y tenga en cuenta las características propias de la empresa y su sector, lo cual es clave para el logro de los objetivos propuestos.

La Asociación de Investigación e Información de la Industria de la Construcción [CIRIA] (2000), “criticó la tendencia creciente en la adopción de sistemas como un posicionamiento cínico en el

mercado por parte de las organizaciones, en lugar de la búsqueda de mejoras en la eficacia empresarial y de los proyectos”. Además, “los sistemas se aplican con frecuencia a partes aisladas de una organización en lugar de hacerlo en la totalidad de los procesos de forma integral, y se ha cuestionado la eficacia de esto” Hoyle, (1998).

Las organizaciones del sector, buscan adoptar nuevas herramientas de gestión que permitan aumentar su nivel de calidad, por lo que es muy común encontrar organizaciones con “sistemas de gestión integrados” que son muy fuertes en el sistema de gestión de calidad, pero, que no son tan fuertes en el sistema de gestión ambiental, y de seguridad y salud, esto se debe a la creciente demanda de contratos y licitaciones de proyectos de construcción en el que se ha visto inmerso el país en la última década, por tanto, se necesita un sistema de gestión integrado fuerte basado en normas que se puedan aplicar en los procesos habituales de la organización: seguridad, calidad y medio ambiente, que dé respuesta a los requisitos de los clientes y demás partes interesadas, este, debe orientarse en mejorar el rendimiento y calidad de los procesos, mejora de las condiciones de la población trabajadora, y la protección del medio ambiente.

La Cámara Colombiana de la Construcción ha realizado diversos estudios sobre el análisis del contexto del sector de la construcción en Colombia y los sistemas integrados de gestión. Algunos de los estudios más relevantes son:

- Análisis del impacto de los sistemas integrados de gestión en la construcción: Este estudio busca analizar el impacto de los sistemas integrados de gestión (calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo) en la industria de la construcción en Colombia. Pérez Ramírez, et al. (2022).



- Análisis de la implementación de sistemas de gestión de calidad en el sector de la construcción: En este estudio Pérez, Moreno, (2022) se enfocaron en el análisis de los impactos positivos y negativos que conlleva la integración de sistemas de gestión de calidad en el sector de la construcción en Colombia, incluyendo los desafíos y las oportunidades para la implementación efectiva.
- Sistemas de gestión ambiental en el sector de la construcción: Este estudio se centra en el análisis de la implementación de sistemas de gestión ambiental en el sector de la construcción en Colombia, incluyendo las barreras y los facilitadores para su implementación, Lopez Nieto, D. F. (2020)
- Análisis de la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo para empresas del sector construcción: Este estudio busca analizar la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo en el sector de la construcción y el impacto que ha generado en la reducción de los índices de accidentalidad en las empresas de este sector. Coy Suarez, et al. (2022).

Estos estudios y otros análisis realizados por la Cámara Colombiana de la Construcción permiten a los actores del sector estar informados sobre el contexto en el que operan y los desafíos y oportunidades para la implementación efectiva de sistemas integrados de gestión en la construcción.

La organización objeto de estudio ha implementado los sistemas de gestión de manera aislada en la medida que ha ido surgido la necesidad, por lo cual se infiere que algunos de estos sistemas tienen un nivel de madurez muy distinto o diferente, lo cual genera una dinámica distinta en la que se realizan trabajos y acciones colaborativas, más no, desde la lógica de integración, pues se trabaja en forma paralela, donde no se cruzan o entrelazan los esfuerzos que deben estar

orientados en todo momento a aumentar la eficacia del sistema, esto se da a lugar porque la organización pertenece a un sector que tiene características especiales, por tanto, se desarrolla en un contexto que ha ido cambiando de manera acelerada, donde cada vez hay mayor exigencia normativa para participar en los grandes proyectos de construcción, es por esto que la organización ha ido implementando requisitos que han sido necesarios para dichos procesos de licitación.

La organización se encuentra certificada en el sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 9001:2015, en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo no cuenta con certificación ISO, pero tiene implementado el SGSST acorde con el decreto 1072 de 2015, y en el sistema de gestión ambiental únicamente cuenta con los elementos o requisitos que son exigidos por los clientes o requisitos legales nacionales, actualmente, la organización ha realizado varias auditorias de certificación en calidad, auditorias de seguimiento a los requisitos de seguridad y salud establecidos por la organización; sin embargo no se ha realizado un análisis del nivel de madurez de los sistemas de gestión implementados, tampoco cuenta con una metodología específica de integración; Por lo tanto, se plantea la necesidad de aplicar un método con enfoque de eficiencia y eficacia, que permita que la organización migre hacia la integración de los tres (3) sistemas de gestión, teniendo en cuenta la característica del sector, por consiguiente, se debe determinar cuál es el método de integración de los sistemas de gestión de la calidad ISO 9001:2015, ambiental ISO 14001:2015 y seguridad y salud en el trabajo 45001:2018, basado en la norma UNE 66177:2005 que debería aplicarse en esta empresa del sector de la construcción e infraestructura vial

### 3. Justificación

Integrar los sistemas de gestión en una organización se ha convertido en una práctica cada vez más importante en el ámbito empresarial. Esto se debe a la necesidad de optimizar los procesos internos, mejorar el desempeño y cumplir con las regulaciones y normativas aplicables. En particular, en el sector de la construcción e infraestructura vial, se desarrollan proyectos complejos y se involucran múltiples partes interesadas, la integración de sistemas de gestión se vuelve crucial para garantizar la eficiencia y la calidad en la ejecución de las obras de construcción.

Según estudios realizados en el campo de la gestión de la construcción, la integración de sistemas de gestión puede proporcionar beneficios significativos a las organizaciones. Por ejemplo, Li et al. (2018) señalaron que “la integración de sistemas de gestión puede ayudar a mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y minimizar los riesgos en los proyectos de construcción”. Asimismo, Lee et al. (2019) encontraron que “la implementación de un sistema de gestión integrado puede mejorar la coordinación y la comunicación entre los diferentes actores involucrados en el proceso constructivo”.

De acuerdo con la última encuesta realizada por ISO survey; (GLOBAL STD CERTIFICATION, 2022) en el 2021 Las tres (3) normas con mayores números de certificados expedidos fueron:

- **ISO 9001;2015:** 1.077.884 sitios certificados en el mundo, siendo los 5 sectores con mayor número de certificados: Metalúrgica, Automotriz, Equipo electrónico y óptico, Maquinaria y equipos y Construcción.

Colombia tiene 10.263 sitios con certificados emitidos, es superada por Brasil con 16.218, se encuentra por encima de países como México 7.969 y Argentina 5.965.

- **ISO 14001:2015:** 420.433 sitios certificados en el mundo, siendo los 5 sectores con mayor número de certificados: Construcción, Automotriz, Metalurgia, electrónica e ingeniería

Colombia tiene 3.076 sitios con certificados emitidos, se encuentra por encima de países como México 1.980 y Argentina 1.305

- **ISO 45001: 2018:** 294.420 sitios certificados en el mundo, siendo los 5 sectores con mayor número de certificados: Construcción, Automotriz, Equipo electrónico y óptico, servicio de ingeniería y Metalúrgica

Colombia se encuentra en el top 10 de las empresas con más certificados a nivel mundial con 2.594 sitios con certificados emitidos y está por encima de países como México con 999 y Perú con 931 sitios con certificados emitidos.



Ilustración 1. Estadística de certificados 2021 (ISO SURVEY, 2021)



Ilustración 2 . Estadística de certificados 2021 (ISO SURVEY, 2021)



Ilustración 3 . Estadística de certificados 2021 (ISO SURVEY, 2021)

El sector de la construcción en Colombia es considerado uno de los motores dinamizadores de la economía del país, es por esto que su desarrollo a generado aumento de la competitividad con un

entorno cada vez más exigente, en tal sentido la certificación e integración de sistemas se convierte en una herramienta estratégica para el logro de objetivos y metas, que genera un buen posicionamiento de la organización en el mercado, mejora la imagen corporativa y alcanza mayor confianza por parte de los clientes y proveedores.

Colombia ocupa uno de los primeros tres lugares a nivel Latinoamérica en certificación de las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, e ISO 45001:2018 y el sector construcción se encuentra en el top 5 a nivel mundial con mayor número de sitios certificados en las normas Ver Ilustraciones 1,2,3.

El sector de la construcción tiene características especiales y diferentes a otros sectores económicos, los grandes proyectos de infraestructura vial se contratan bajo la modalidad de licitación pública donde se incluyen requisitos relacionados con el Sistema de Gestión de Calidad, Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo y Gestión Ambiental, por lo que es relevante y necesario contar con un método de integración que incluya en un solo componente los requisitos de varios referentes normativos.

Los estándares de los tres (3) sistemas de gestión objeto de este estudio buscan el aseguramiento de la mejora continua; con el fin de generar más sinergia y eficacia, utilizando recursos apropiados presentes en la gestión integral, esto puede dar como resultado la reducción de documentación, simplificación de requerimientos de los tres sistemas, alineación de la política, metas, objetivos y por ende la reducción de costos, en todo caso se busca que las empresas del sector de la construcción de la infraestructura vial identifiquen la integración de los sistemas de gestión como una estrategia que le permita alcanzar la competitividad deseada.

“La mayoría de las organizaciones en el sector de la construcción confían en los sistemas de gestión para proporcionar el marco de referencia, las comunicaciones, los procesos y la disposición de los recursos necesarios que permitan alcanzar sus objetivos comerciales” Hoyle, (1998).

En resumen, el sector de la construcción e infraestructura vial se enfrenta a desafíos significativos en términos de calidad, medio ambiente y seguridad en el trabajo. La norma UNE 66177:2005 y los métodos para la integración de sistemas de gestión incluidos en este referente normativo proporcionan un enfoque estructurado y armonizado para abordar estos desafíos y mejorar el desempeño de las empresas en este sector. La implementación de sistemas de gestión integrados basados en esta norma, respaldada por el marco normativo internacional, promueve la eficiencia, la sostenibilidad y la competitividad en el sector de la construcción e infraestructura vial.

Con el presente proyecto de investigación se pretende cubrir la necesidad actual de la organización estableciendo un método de integración que facilite la implementación de los sistemas de gestión de manera integrada, la organización objeto de este estudio no cuenta con un método de integración específico y los sistemas de gestión actuales se implementan de manera aislada.

## **4. Objetivos**

### **4.1. General**

Establecer el método para la integración de sistemas de gestión de la calidad ISO 9001:2015, sistema de gestión ambiental ISO 14001:2015 y sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo ISO 45001:2018; basado en la norma UNE 66177:2005 aplicado a una organización del sector de la construcción e infraestructura vial.

## **4.2.Específicos**

- Establecer los requisitos de las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 en su última actualización, que son objeto de integración teniendo en cuenta el anexo B de la norma UNE 66177:2005.
- Analizar el contexto de la organización del sector de la construcción e infraestructura vial en el ámbito de los sistemas integrados de gestión.
- Medir el nivel de madurez de los sistemas de gestión de calidad, ambiental y seguridad y salud en el trabajo de una organización del sector de la construcción e infraestructura vial, de acuerdo con los criterios establecidos por la norma UNE 66177:2005.

## **5. Alcance**

El alcance del proyecto, consiste en establecer un método para la integración de sistemas de gestión de la calidad ISO 9001:2015, sistema de gestión ambiental ISO 14001:2015 y sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo ISO 45001:2018; basado en la norma UNE 66177:2005, para una empresa del sector de la construcción e infraestructura vial en Colombia

## **6. Marco teórico**

A nivel internacional la integración de los sistemas de seguridad y salud, medio ambiente y calidad (HSEQ) se ha convertido en un tema de actualidad en el siglo XXI, ya que el pensamiento de la necesidad trabajar bajo estándares ha crecido junto con el número de sistemas de gestión.

Entre 2020 y 2021, 1.447.080 organizaciones de todos los sectores empresariales en 149 países de todo el mundo estaban certificadas con la norma ISO 9001: sistemas de gestión de la calidad [SGC] (ISO, 2015), 610.924 certificados con la norma ISO 14001: Sistema de gestión ambiental



[SGA], (ISO ,2015). Y 369.897 organizaciones certificadas en la norma ISO 45001: Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo [SGSST] (ISO, 2018); Además, miles de organizaciones en todo el mundo utilizan sistemas de gestión que aún no han sido certificados según los estándares internacionales Bhutto, (2005).

A continuación, se presenta una tabla comparativa con los datos de certificación de los sistemas de gestión de calidad, ambiental y seguridad y salud en el trabajo según los datos de los informes reportados por la encuesta ISO Survey publicados por la Organización Internacional de Normalización (ISO) en un periodo de 6 años, (Organización Internacional de Normalización [ISO] 2022):

<b>AÑO</b>	<b>No. DE CERTIFICADOS NORMA ISO 9001:2015</b>	<b>No. DE CERTIFICADOS NORMA ISO 14001:2015</b>	<b>No. DE CERTIFICADOS NORMA ISO 45001:2018</b>
2016	1,106,356	319,324	N/A
2017	1,057,207	320,168	N/A
2018	1,508,342	347,219	N/A
2019	1,625,083	393,648	N/A
2020	1,620,871	435,898	89,572
2021	1,537,371	455,861	151,374

*Tabla 1. Número de certificados en normas ISO Fuente: ISO Survey of Management System Standard Certifications, 2021.*

Es importante destacar que estos datos son globales y que la situación puede variar según el país, la industria y otros factores específicos. Además, estos datos reflejan solamente el número de certificados emitidos y no necesariamente la efectividad o el desempeño de los sistemas de gestión certificados.

Se observa que la certificación de sistemas de gestión de calidad ha disminuido ligeramente en los últimos años esto quizás se debe al evento de la pandemia por COVID 19, mientras que la

certificación de los sistemas de gestión ambiental ha aumentado, el número de certificados ISO 45001 ha aumentado significativamente desde que se publicó la norma en 2018, lo que sugiere una creciente conciencia y compromiso de las organizaciones en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Es importante destacar que los datos del informe ISO Survey 2022 aún no han sido publicados y, por lo tanto, no están disponibles en este momento.

Por lo anterior se cree que las empresas están buscando alternativas que garanticen la seguridad y la protección del ambiente aumentando a su vez la productividad y la calidad, teniendo presente que vivimos en un contexto social, económico, legal y político que demandan transformaciones para dar respuesta a nuevos retos, desafíos y requerimientos de desempeño de las empresas en la actualidad, vemos como organismos internacionales como la organización de las naciones unidas han formulado entre objetivos de desarrollo sostenible el “Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación” y el “Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles” Organización de las naciones unidas (ONU 2015); De acuerdo con lo anterior la implementación de sistemas integrados de gestión basados las normas ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001 pueden contribuir significativamente debido a que la aplicación e implantación de estos, tiene beneficios y genera impactos en diversos sectores.

Por otro lado, la vinculación entre los métodos de integración de sistemas de gestión y el desarrollo sostenible cada vez toma mayor importancia, debido a que las organizaciones en su accionar con sus sistemas de gestión pueden contribuir a que las sociedades alcancen mayores cotas de sostenibilidad en su desarrollo como parte de la responsabilidad social empresarial.

Cuando se hace referencia a las metodologías de sistemas de gestión, hay que prestar especial atención a la sostenibilidad; ya que el desarrollo sostenible es entendido como:

Proceso a través del cual se determina si los factores ambientales, políticos, económicos y sociales de un entorno relacionado de manera sostenible en el tiempo o como el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social, Acciona, (2020).

En tal sentido, es relevante el análisis del contexto y la comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas, como un requisito común o transversal establecido en las tres normas del SIG de las que estamos tratando en el presente trabajo.

La guía SDG compass guía para la acción empresarial en los ODS, Web (2023) para la implementación de los objetivos de desarrollo Sostenible en las empresas y las Normas ISO de gestión de la calidad, el medio ambiente y a seguridad y salud en el trabajo, son homologas y tienen muchos factores en común, los cuales están propuestos para ser una guía metodológica, que permita la alineación de acciones y metodologías para el cumplimiento de los objetivos vinculados al desarrollo sostenible, integrados de tal manera que optimicen la gestión organizacional y garanticen la continuidad de negocio.

Estos nuevos enfoques son de vital importancia si se quieren implementar estrategias gerenciales direccionadas a permanecer y a destacarse dentro del mercado, teniendo en cuenta que vivimos en un mundo globalizado y no hay ningún sector económico que escape a las nuevas exigencias de los clientes y partes interesadas por lo cual ello pasa a un primer plano.

¿Cómo se vinculan el cumplimiento de los ODS con el sector de infraestructura vial en Colombia? En una entrevista realizada por la revista infraestructura y desarrollo al expresidente

de la república, nobel de paz, Juan Manuel Santos sobre los alcances de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y la infraestructura como motor de desarrollo se conoció:

Que en el congreso después de una discusión muy larga, se establecieron 17 objetivos y se estableció un lema: “Que nadie quede rezagado” Colombia fue también el primer país que convirtió esta agenda mundial en ley de la República a través del Plan Nacional de Desarrollo, y fue también el primer país que comenzó a aplicar los objetivos a nivel regional. Esos objetivos fueron aprobados sin ningún voto en contra ni ninguna abstención, algo verdaderamente inusual en el año 2015. (Juan Manuel Santos, entrevista Revista Infraestructura y desarrollo, 2022-2023)

El entrevistador pregunta: La inversión en infraestructura es motor esencial del crecimiento y desarrollo económico de los países. ¿Cómo están orientados y que proponen los Objetivos de Desarrollo Sostenible puntualmente en materia de infraestructura? a lo que responde el ex presidente: Los ODS no establecen ninguna limitación concreta a la forma como se desarrolla la infraestructura. Pero lo que sí es evidente es que la infraestructura va a jugar un papel muy importante en la lucha contra el cambio climático. en dos aspectos fundamentales: Primero, en el componente de adaptación al cambio climático, hay que hacer unas obras, en muchos casos, monumentales para evitar las consecuencias nefastas que ya estamos viendo como consecuencia del calentamiento global, y segundo, la infraestructura que se vaya construyendo va a tener que ser cada vez más amigable con el medio ambiente, no solo para preservar nuestra biodiversidad sino también para cumplir con los objetivos de mitigación, es decir que no contaminen y que no contribuyan a la emisión de gases de

efecto invernadero. (Juan Manuel Santos, entrevista Revista Infraestructura y desarrollo, 2022-2023)

“Infraestructura sostenible” (Revista Infraestructura y desarrollo, 2022-2023) es el lema para impulsar y darle fuerza al cumplimiento de los ODS en el país y que se viene promoviendo en las organizaciones de este sector, con la implementación de sistemas de gestión integrados que garanticen el cumplimiento de los requisitos ambientales, sociales y de seguridad que influyen de manera directa en los objetivos de sostenibilidad, un ejemplo de esto es la construcción del viaducto gran manglar ubicado sobre la Ciénaga de la Virgen en Cartagena el cual tiene una extensión de 5.4 km, que además de ser el más largo de Colombia, recibió el premio Panamericano de Desarrollo Sostenible, el Premio Nacional de Ingeniería y el Premio Nacional Ambiental por su mínima intervención sobre el manglar y mínima ocupación de la ciénaga. ISA (2022-2023).

En el contexto de la construcción, los sistemas integrados de gestión son especialmente relevantes debido a la complejidad de los proyectos y los múltiples riesgos asociados. La implementación de estos sistemas permite a las empresas de construcción mejorar su desempeño ambiental y de seguridad, aumentar su productividad y mejorar la calidad de sus productos y servicios.

La cámara colombiana de la construcción (Camacol), ha venido promoviendo la implementación de sistemas integrados de gestión en el sector de la construcción en Colombia, como parte de su compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad social empresarial. A través de su programa "Construir Sostenible", la organización ha venido trabajando con empresas del sector para promover buenas prácticas ambientales y sociales, y fomentar la implementación de sistemas de gestión integrados en las empresas constructoras.

La cámara colombiana de la construcción (Camacol), ha realizado diversos estudios sobre el análisis del contexto del sector de la construcción en Colombia y los sistemas integrados de gestión. Algunos de los estudios más relevantes son:

- Análisis del impacto de los sistemas integrados de gestión en la construcción: Este estudio busca analizar el impacto de los sistemas integrados de gestión calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo en la industria de la construcción en Colombia, Pérez et al (2022).
- Implementación de herramientas para el diseño de sistemas de gestión de la calidad: Aproximación metodológica en un caso aplicado al sector de la construcción: Este estudio se enfoca en la utilización de herramientas para la implementación de sistemas de gestión de calidad en el sector de la construcción en Colombia, incluyendo los desafíos y las oportunidades para la implementación efectiva, Cáceres et al. (2022).
- Sistemas de gestión ambiental en la industria de la construcción: En este estudio Lopez (2020). se centra en el análisis de la implementación de sistemas de gestión ambiental en el sector de la construcción en Colombia, incluyendo las barreras y los facilitadores para su implementación.
- Análisis de la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo para empresas del sector construcción en Colombia: Este estudio busca analizar la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo en el sector de la construcción en Colombia y el impacto significativo que ha tenido desde su implantación en la reducción del indicador de accidentalidad en las empresas de este sector. Coy et al. (2022).

Estos estudios y otros análisis realizados por la Cámara Colombiana de la Construcción permiten a los actores del sector estar informados sobre el contexto en el que operan y los desafíos y oportunidades para la implementación efectiva de sistemas integrados de gestión en la construcción.

Por otro lado, la gestión de seguridad, salud y medio ambiente se está convirtiendo en una prioridad a medida que las empresas constructoras (es decir, los contratistas) se esfuerzan por reducir los accidentes de construcción y los impactos ambientales negativos, cumplir con los requisitos reglamentarios y mantener su competitividad. En consecuencia, se espera que las empresas de construcción adopten e implementen una gestión innovadora de procesos de gestión para mitigar los riesgos de manera eficaz y eficiente.

La integración de sistemas de gestión en el sector de la construcción se ha convertido en una necesidad creciente para las organizaciones, ya que les permite mejorar su desempeño, optimizar los recursos y cumplir con los requisitos legales y reglamentarios. En este contexto, la Norma UNE 66177:2005 ofrece un marco de referencia valioso para implementar sistemas de gestión en empresas de construcción, La norma UNE 66177:2005 establece las metodologías para integrar de sistemas de gestión basados en la calidad, el medio ambiente y la seguridad y salud en el trabajo. Esta norma es especialmente relevante para el sector de la construcción, ya que permite una gestión integrada de los aspectos clave que afectan a la calidad de los proyectos, el cuidado del medio ambiente y la seguridad de los trabajadores, contribuyendo así a mejorar la competitividad y el desempeño de las empresas en el sector, los lineamientos de esta norma permite a las empresas asegurarse que sus sistemas de gestión aborden de manera efectiva los aspectos más relevantes para su desempeño.

Según estudios realizados en el campo de la gestión de la construcción, la integración de sistemas de gestión puede proporcionar beneficios significativos a las organizaciones. Por ejemplo, Li et al. (2018) señalaron que “la integración de sistemas de gestión puede ayudar a mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y minimizar los riesgos en los proyectos de construcción”, Así mismo, Lee et al. (2019) encontraron que “la implementación de un sistema de gestión integrado puede mejorar la coordinación y la comunicación entre los diferentes actores involucrados en el proceso constructivo”.

Según el estudio de Pérez et al. (2021):

La aplicación de una metodología de integración secuencial basada en la Norma UNE 66177:2005 permitió a una empresa de construcción mejorar la gestión de la calidad, el medio ambiente y la seguridad laboral, lo que se tradujo en la reducción de defectos, la optimización de los recursos y el cumplimiento de las normativas aplicables.

La adopción de metodologías para integrar sistemas de gestión basados en la Norma UNE 66177:2005 han demostrado ser altamente beneficiosas para las empresas del sector de la construcción. En un estudio de caso llevado a cabo por Gómez et al. (2022), se implementó una metodología de integración paralela basada en la norma mencionada en una empresa de infraestructura vial. Los resultados mostraron mejoras significativas en la eficiencia y calidad de los proyectos, así como una reducción de los impactos ambientales y un incremento en la seguridad laboral. Estos hallazgos respaldan la efectividad de la aplicación de los métodos sugeridos por la norma UNE 66177:2005 para lograr una gestión integrada exitosa en el sector de la construcción.



## 7. Diseño Metodológico

El presente trabajo de grado tiene como propósito abordar de manera integral el planteamiento del problema, para lograr una comprensión profunda y precisa de este fenómeno, se requiere emplear un diseño metodológico que combine enfoques cualitativos y cuantitativos. Esta elección metodológica se justifica por las siguientes razones respaldadas por la literatura:

- Complementariedad de los enfoques: La integración de enfoques cualitativos y cuantitativos permite capturar la riqueza y la complejidad del fenómeno estudiado. Según Creswell y Plano Clark (2018), “la combinación de métodos proporciona una visión más completa y holística al abordar tanto las experiencias subjetivas de los participantes (enfoque cualitativo) como los datos numéricos y estadísticos (enfoque cuantitativo)”
- Validación de resultados: La triangulación de datos provenientes de diferentes fuentes y métodos fortalece la validez interna del estudio. Según Onwuegbuzie y Leech (2007), “al utilizar un diseño mixto, se pueden verificar y contrastar los hallazgos cualitativos y cuantitativos, lo que aumenta la confiabilidad y la validez de los resultados obtenidos”
- Exploración y explicación de relaciones causales: El enfoque mixto permite una investigación más profunda de las relaciones causales subyacentes y los procesos explicativos. Según Tashakkori y Teddlie (2010), “al combinar métodos cualitativos y cuantitativos, se pueden identificar tanto las razones detrás de las tendencias y patrones (enfoque cuantitativo) como las experiencias y perspectivas de los participantes (enfoque cualitativo), lo que facilita una comprensión más completa del fenómeno”

- Utilidad para la toma de decisiones y la aplicación práctica: La integración de enfoques cualitativos y cuantitativos en un diseño mixto genera resultados que son teóricamente relevantes como aplicables en la práctica. Según Johnson y Onwuegbuzie (2004), “este diseño metodológico proporciona información valiosa para la toma de decisiones informadas y la implementación de intervenciones prácticas, lo que beneficia a los actores involucrados en el campo de estudio”.

En conclusión, la elección de un diseño metodológico mixto que combina enfoques cualitativos y cuantitativos permite abordar de manera integral la problemática, la integración de estos enfoques, respaldada por la literatura revisada, enriquecerá la calidad y la relevancia de los resultados obtenidos, proporcionando una comprensión más profunda y útil tanto desde una perspectiva teórica como práctica.

### **7.1. Alcance del estudio**

Se definió un tipo de enfoque exploratorio – descriptivo que según Bernal, (2010) “visualizan, narra e indica acciones, posiciones, características del propósito de estudio el cual se basa por las preguntas de investigación que se formula el investigador por diversos métodos como la encuesta, entrevista, observación y revisión documental” de acuerdo a lo anterior, la recolección de datos para el presente proyecto investigativo se basará en la realización de entrevistas, con este tipo de estudio se pretende examinar un tema o problema de investigación poco estudiado e igualmente se busca describir y analizar una realidad, sin establecer relaciones entre variables, especificar propiedades y características importantes del fenómeno que se analiza, a través de un estudio de caso dentro del enfoque cualitativo.

### **7.2. Muestreo Intencionado**

En el presente trabajo de grado, se utilizó un enfoque de muestreo intencionado para seleccionar a los participantes de la investigación, se caracteriza por su capacidad para acceder a participantes específicos que poseen características o atributos particulares que son relevantes para la investigación, Según Morse (2015):

El muestreo intencionado permite identificar a aquellos participantes que pueden aportar información relevante y enriquecer la comprensión del fenómeno investigado, al seleccionar intencionalmente a participantes con conocimientos especializados, experiencias relevantes o perspectivas únicas, se puede obtener una mayor profundidad y riqueza en los datos recopilados, lo cual genera una eficiencia en la recolección de datos y permite orientarse hacia el cumplimiento de los objetivos de la investigación. Estas características respaldadas por la literatura hacen que el muestreo intencionado sea una estrategia adecuada y efectiva para el alcance de los objetivos de este estudio.

Por lo anterior, hemos escogido como escenario de estudio a una organización del sector de la construcción de infraestructura vial en Colombia, donde se realizó la evaluación de los procesos del sistema integrado de gestión de la organización

#### **8. Tabla de correspondencia de requisitos de las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 para sistemas integrados de gestión**

Para dar cumplimiento al objetivo específico No.1. se elaboró una tabla de correspondencia de acuerdo con el anexo B de la norma UNE 66177:2005, donde se relacionan los requisitos comunes de las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, e ISO 45001:2018, que son objeto de integración.

**TABLA DE CORRESPONDENCIA PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE  
GESTION ENTRE LAS NORMAS ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e  
ISO:45001:2018**

<b>INTEGRACION PARA LOS SISTEMAS DE GESTION</b>	<b>REQUISITOS ISO 9001:2015</b>	<b>REQUISITOS ISO 14001:2015</b>	<b>REQUISITOS ISO 45001:2018</b>
Contexto de la organización	4	4	4
Contexto de la organización	4.1	4.1	4.1
Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	4.2	4.2	4.2
Determinación del alcance del sistema de gestión	4.3	4.3	4.3
Sistema de gestión	4.4	4.4	4.4
Información documentada de la operación de los procesos	4.4.2	-	-
Liderazgo	5	5	
Liderazgo y compromiso y generalidades	5.1 5.1.1	5.1	5.1
Enfoque al cliente	5.1.2	-	-
Política	5.2	5.2	5.2
Establecimiento de la política del sistema de gestión	5.2.1	5.2	5.2
Comunicación de la política e información documentada	5.2.2	5.2	5.2
Roles y responsabilidades	5.3	5.3	5.3
Consulta y participación de los trabajadores	-	-	5.4
Planificación	6	6	6

**TABLA DE CORRESPONDENCIA PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE  
GESTION ENTRE LAS NORMAS ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e  
ISO:45001:2018**

<b>INTEGRACION PARA LOS SISTEMAS DE GESTION</b>	<b>REQUISITOS ISO 9001:2015</b>	<b>REQUISITOS ISO 14001:2015</b>	<b>REQUISITOS ISO 45001:2018</b>
Acciones para abordar riesgos y oportunidades	6.1	6.1	6.1
Acciones para abordar riesgos y oportunidades	6.1.1	6.1.1	6.1.1
Planificación SGC, Aspectos ambientales SGA e Identificación de peligros y evaluación de los riesgos y oportunidades. Identificación de peligros SGA	6.1.2	6.1.2	6.1.2 6.1.2.1
evaluación de riesgos para SST	-	-	6.1.2.2
Evaluación de las oportunidades para SST	-	-	6.1.2.3
Requisitos legales y otros requisitos	-	6.1.3	6.1.3
Planificación de acciones	-	6.1.4	6.1.4
Objetivos del sistema de gestión	6.2	6.2	6.2
Planificación de los cambios	6.3	-	-
Apoyo	7	7	7
Recursos	7.1 7.1.1	7.1	7.1
Competencia	7.2	7.2	7.2
Toma de conciencia	7.3	7.3	7.3
Comunicación	7.4	7.4 7.4.1	7.4 7.4.1

**TABLA DE CORRESPONDENCIA PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE  
GESTION ENTRE LAS NORMAS ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e  
ISO:45001:2018**

<b>INTEGRACION PARA LOS SISTEMAS DE GESTION</b>	<b>REQUISITOS ISO 9001:2015</b>	<b>REQUISITOS ISO 14001:2015</b>	<b>REQUISITOS ISO 45001:2018</b>
Comunicación interna	-	7.4.2	7.4.2
Comunicación externa	-	7.4.3	7.4.3
Información documentada	7.5	7.5	7.5
Operación	8	8	8
Planificación y control operacional	8.1	8.1	8.1
Generalidades	-	-	8.1.1
Eliminar peligros y reducir riesgos para la SST	-	-	8.1.2
Gestión del cambio	8.5.6	-	8.1.3
Compras, control de proveedores y contratistas Requisitos para los productos y servicios	8.2. 8.4.	-	8.1.4
Preparación y respuesta ante emergencias	-	8.2	8.2
Evaluación del desempeño	9	9	9
Seguimiento, medición, análisis y evaluación	9.1	9.1	9.1
Auditoría interna	9.2	9.2	9.2
Revisión por la dirección	9.3	9.3	9.3
Mejora	10	10	10

<b>TABLA DE CORRESPONDENCIA PARA SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN ENTRE LAS NORMAS ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO:45001:2018</b>			
<b>INTEGRACION PARA LOS SISTEMAS DE GESTION</b>	<b>REQUISITOS ISO 9001:2015</b>	<b>REQUISITOS ISO 14001:2015</b>	<b>REQUISITOS ISO 45001:2018</b>
Determinación de oportunidades de mejora	10.1	10.1	10.1
Tratamiento de no conformidades y acciones correctivas	10.2	10.2	10.2
Mejora continua	10.3	10.3	10.3

*Tabla 2 Tabla de correspondencia para sistemas integrados de gestión entre las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018, Fuente: Elaboración Propia*

## **9. Técnicas e instrumentos de recolección de información**

Se realiza mediante una entrevista no estructurada aplicada a los responsables del sistema integrado de gestión de la organización objeto de este estudio.

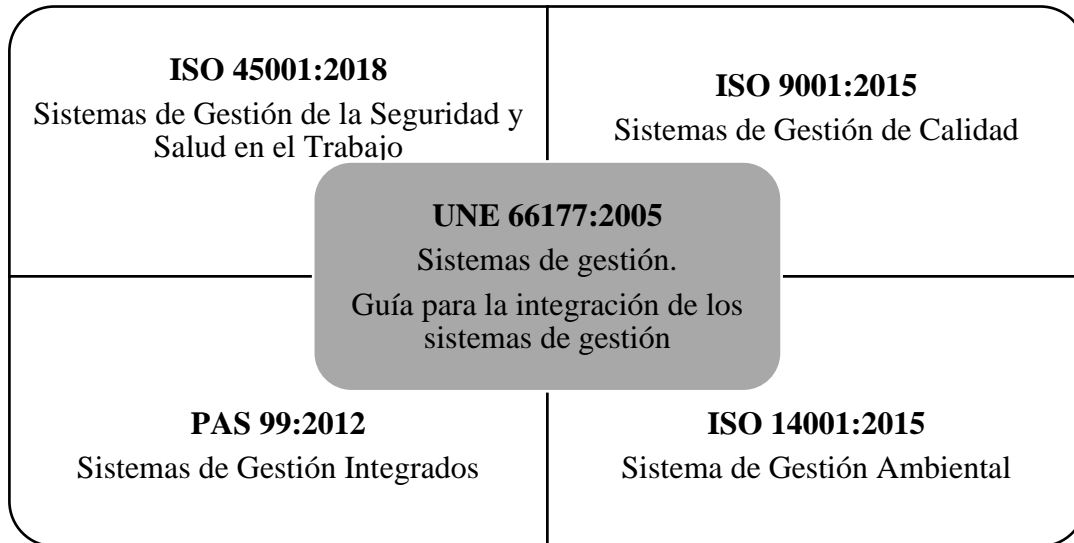
### **9.1. Instrumentos**

El instrumento para la medición del nivel de madurez del SIG de una empresa del sector de la construcción e infraestructura vial, se construyó tomando como base las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 teniendo en cuenta los elementos que son objeto de integración, de acuerdo con los requisitos del anexo B de la norma UNE 66177:2005, tabla de correspondencia de los sistemas integrados de gestión ISO 14001:2015, ISO 9001:2015 e ISO 45001:2018 en su última actualización.

El objetivo del instrumento es medir el nivel de madurez del sistema integrado de gestión de la organización en concordancia con la tabla de correspondencia de los requisitos de las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, UNE 661177, en sus elementos comunes y homólogos.

Con base en el objetivo del instrumento, se solicitó a 4 expertos la validación el contenido y el constructo del instrumento para medir el nivel de madurez de los sistemas integrados de gestión

### 9.1.1. Marco normativo



*Ilustración 4 Marco Normativo Instrumento de medición, Fuente Elaboración Propia*

### 9.1.2. Metodología

A continuación, se mencionan las diferentes fases que se tuvieron en cuenta para la elaboración del instrumento:



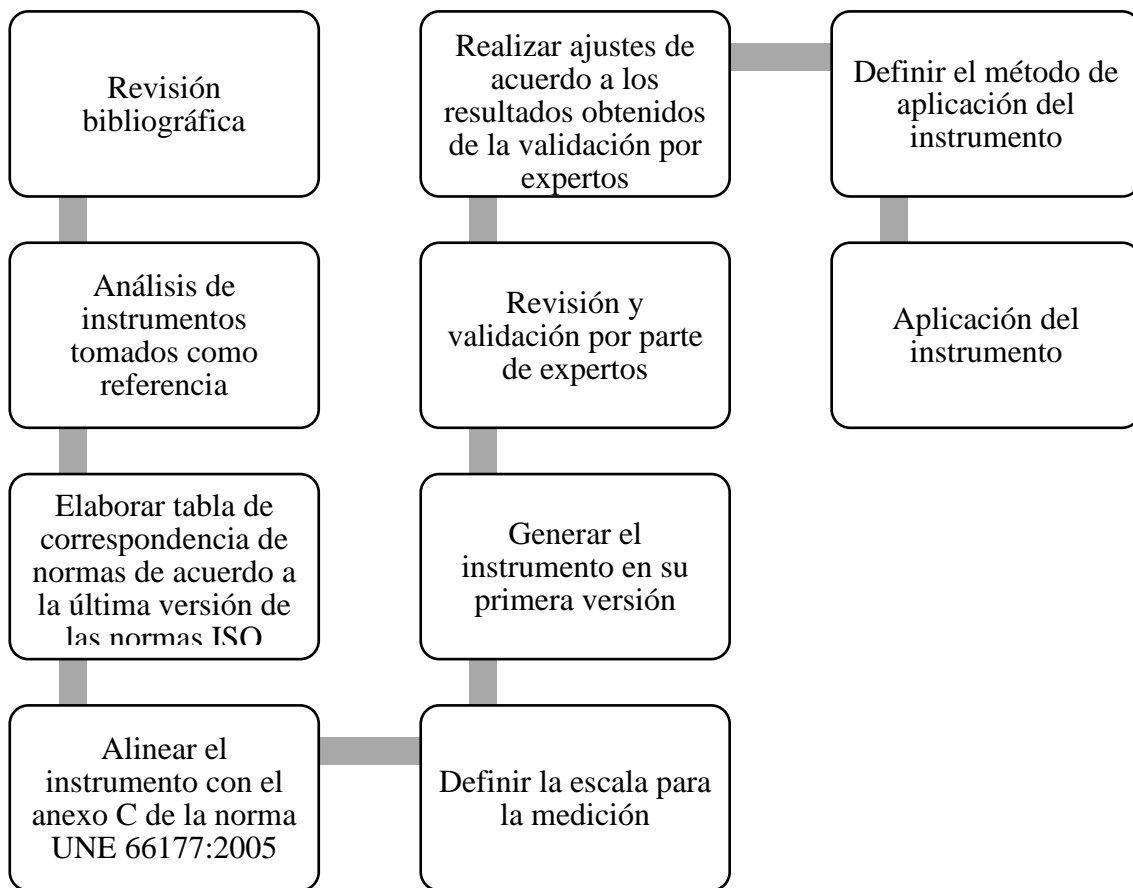
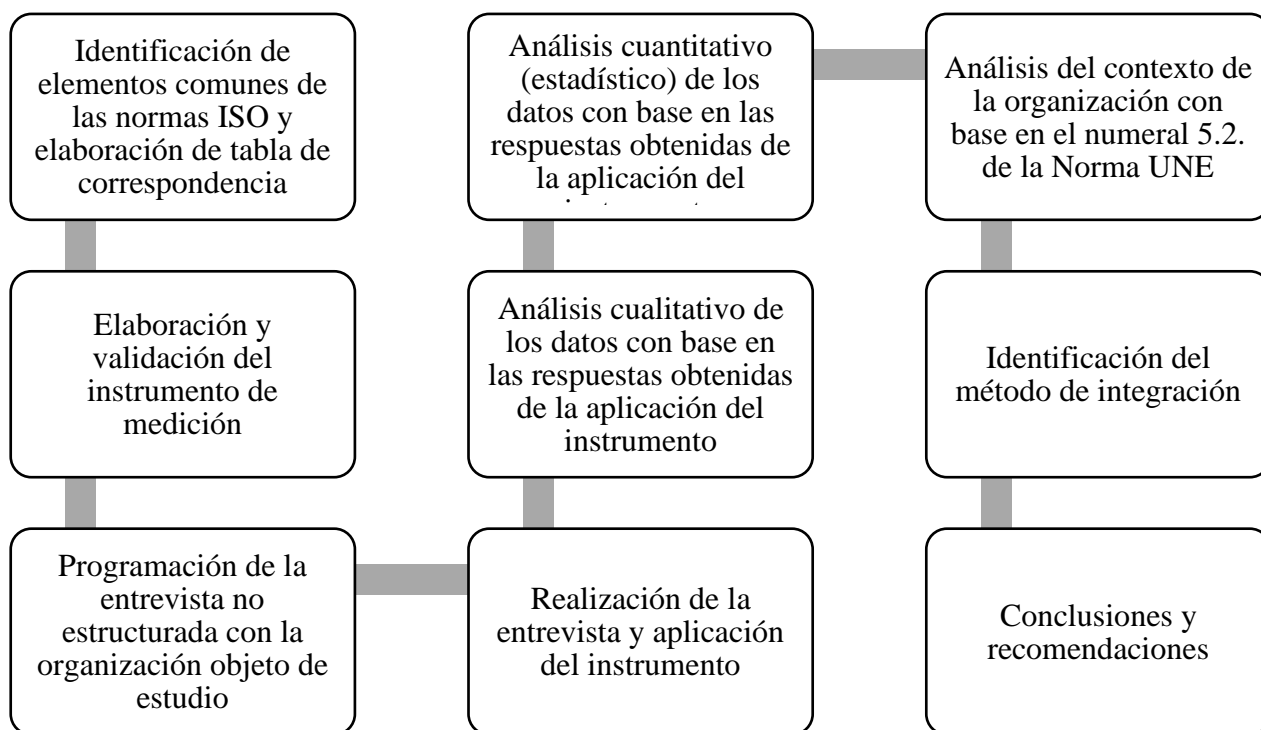


Ilustración 5. Fases para la elaboración del instrumento de medición, Fuente: Elaboración Propia

## 9.2. Plan de recolección de datos

El proceso de recolección de datos se hace por medio de un flujograma que describe el paso a paso de la recolección de la información relacionada con la investigación e igualmente establece la manera cómo se operacionalizó en la investigación, el contacto con el personal que lidera los

procesos y que tienen responsabilidades dentro de los sistemas de gestión, se hace por medio de una entrevista de forma directa, y con el apoyo de las nuevas tecnologías de la información.



*Ilustración 6 Fases del plan de recolección y análisis de los datos, Fuente: Elaboración Propia*

### Capítulo 3

#### 10. Componente ético

Se envían a la organización los consentimientos informados para la aplicación de las encuestas y una carta de compromiso de confidencialidad y de protección de la información, es por ello que en el presente trabajo de grado no se hace mención de la razón social de la organización por solicitud de la gerencia.

## 11. Análisis y discusión de resultados

El análisis de los datos se realizó con base en un enfoque mixto considerando los ciclos Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA) y los sistemas de gestión de calidad, ambiental y de seguridad y salud en el trabajo.

En primera instancia se realiza el análisis de los datos de tipo cuantitativo, por medio de análisis de estadística descriptiva, se seleccionan 2 categorías de datos, la categoría 1. representa el ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) y la categoría 2. representa los tres (3) sistemas de gestión objeto de este estudio (Sistema de gestión Ambiental, sistema de gestión de calidad y sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo). Posteriormente, se aplica el test de Shapiro-Wilk para ambas categorías y las tablas de frecuencias, así como los gráficos de distribución, que muestran las distribuciones bimodales, y finalmente se aplica el test de Levene y el test de kruskal wallis para contrastar la igualdad de los datos.

<b>Tabla de Estadística Descriptiva</b>				
Categoría 1.	Puntaje			
	Actuar	Hacer	Planear	Verificar
Datos Validos	9	27	34	12
Moda	4.000	4.000	1.000	1.000
Mediana	4.000	4.000	3.000	4.000
Media	3.000	3.333	2.882	2.917
Shapiro-Wilk	0.617	0.881	0.826	0.753
Valor P de Shapiro-Wilk	< .001	0.005	< .001	0.003

\* Existe más de una moda, únicamente se reporta la primera \*

*Tabla 3 Tabla de estadística descriptiva Categoría No. 1. Actuar, Hacer, Planear y Verificar*

Al analizar los resultados de cada una de las dimensiones de la categoría 1. Actuar, Hacer, Planear y Verificar, se evidencia en la tabla la cantidad de veces que se repitieron los valores, y se muestran los datos obtenidos para los análisis estadísticos de la moda, la mediana y la media, con el fin de decidir cuál de las métrica se debe utilizar; la mediana y la media solamente se

pueden utilizar si la distribución es simétrica, lo que es poco probable en escalas de este tipo; sin embargo, se realiza la prueba de Shapiro wilk, que arrojó para los tres casos que el valor P es menor que 0,005 , con este valor se debe rechazar la prueba de normalidad (la tabla estadística descriptiva indica la no normalidad con la prueba de SW). Dado que la media no presenta un grado de normalidad aceptable, es necesario acudir a la mediana y la moda; Como la mediana no es una buena medida en datos categóricos no se considera como criterio fiable para el análisis de los datos, una vez descartadas la media y la mediana se recurre a la moda como la herramienta adecuada para el análisis de los datos desde el punto de vista de la estadística descriptiva.

El análisis de la moda muestra que los datos obtenidos en las categorías de Actuar y Hacer son de 4; mientras que para las de Planear y Verificar el resultado obtenido es de 1 en la calificación; esto evidencia que existe más de una moda para cada uno de los datos analizados, y que sólo se reporta la primera, generando controversia debido a que los datos son bimodales. De acuerdo con lo anterior se descarta la moda como criterio de medida estadística de los datos y se procede a realizar una tabla de análisis de frecuencia como herramienta para el análisis de los datos.

Por otra parte se infiere por los datos obtenidos de los ciclos de: Actuar y Hacer sobresalen por encima de los otros dos ciclos, al haber arrojado una Moda de 4 (valor que aparece con mayor frecuencia en el conjunto de datos) y una Mediana de 4 ( valor que ocupa el lugar central de todos los datos) , y según el instrumento de medición el número 4 indica que “ El requisito se cumple/la actividad o proceso se realiza y revisa; se toman acciones derivadas del seguimiento y análisis de datos, existe tendencia a la mejora en etapas tempranas del proceso” en tal sentido la organización objeto de estudio tendría que analizar las causas y tomar acciones para mejorar los ciclos del

Planear y el Verificar y fortalecer los sistema de Gestión previos al abordaje del proceso de integración.

### Tabla de Frecuencia

Frecuencias por puntajes

Categoría 1.	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
<b>Actuar</b>	1	3	33.333	33.333	33.333
	4	6	66.667	66.667	100.000
	Ausente	0	0.000		
	Total	9	100.000		
<b>Hacer</b>	1	2	7.407	7.407	7.407
	2	5	18.519	18.519	25.926
	3	5	18.519	18.519	44.445
	4	12	44.444	44.444	88.889
	5	3	11.111	11.111	100.000
	Ausente	0	0.000		
	Total	27	100.000		
<b>Planear</b>	1	11	32.353	32.353	32.353
	2	5	14.706	14.706	47.059
	3	2	5.882	5.882	52.941
	4	9	26.471	26.471	79.412
	5	7	20.588	20.588	100.000
	Ausente	0	0.000		
	Total	34	100.000		
<b>Verificar</b>	1	5	41.667	41.667	41.667
	4	5	41.667	41.667	83.333
	5	2	16.667	16.667	100.000
	Ausente	0	0.000		
	Total	12	100000		

Tabla 4. Tabla de frecuencias Categoría No. 1. Actuar, Hacer, Planear y Verificar

En la figura 4. Tabla de análisis de frecuencias, se puede observar que para la categoría se obtiene el siguiente análisis de resultados:

- Se presenta 6 veces el puntaje de 4 que corresponde al 66% de los datos y que de acuerdo con el anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos indica que se cumple el requisito sobre la actividad o proceso se realiza y revisa; se toman acciones derivadas del seguimiento y análisis de datos. Existe tendencia a la mejora en etapa tempranas del proceso.
- Encontramos 3 veces el puntaje de 1 con el 33.3% de los datos y que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos que indica que: el requisito no se cumple y no se documenta.

Evidenciando aquí que los puntajes para “**Actuar**” se encuentran en los extremos en la clasificación de los datos.

Para el “**Hacer**” se evidencia qué:

- Encontramos 12 veces el puntaje de 4 con el 44% de los datos y que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos que indica que: el requisito se cumple/la actividad o proceso se realiza y revisa; se toman acciones derivadas del seguimiento y análisis de datos. Existe tendencia a la mejora en etapa tempranas del proceso, siendo este el porcentaje más alto.
- Encontramos 5 veces el puntaje de 3 y 2 con 18% cada uno, viéndose una tendencia central, mientras que, en actuar, 4 está por encima de 1, estando 4 muy alejado de 1, mientras que 4, 3 y 2, están muy centrales entonces se puede decir que en el “hacer” los datos están intermedios.

Durante la entrevista se pudo evidenciar que en la organización la etapa del “hacer” se implementa con un nivel de madurez importante en los tres 3 sistemas de gestión, en calidad y seguridad la organización ha logrado prestar especial atención a estos y ha dispuesto los recursos necesarios para la implementación de estos sistemas, y en el ambiental dispone los recursos que estar acorde a los cumplimientos normativos y del cliente.

Para el “**Planear**” se evidencia qué:

- Encontramos 11 veces el puntaje de 1 con el 32.3% de los datos, y que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos que indica que el requisito no se cumple y no se documenta.
- Encontramos 9 veces el puntaje de 4 con el 26.4% de los datos y que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos que indica que el requisito se cumple/la actividad o proceso se realiza y revisa; se toman acciones derivadas del seguimiento y análisis de datos. Existe tendencia a la mejora en etapa tempranas del proceso.
- Encontramos 7 veces el puntaje de 5 con el 20.5% de los datos, y que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos que indica que el requisito se cumple /la actividad o proceso se realiza, se revisa y se toman acciones derivadas del análisis de los datos. El proceso es eficaz y eficiente, con tendencia mantenida a la mejora.
- Encontramos 5 veces el puntaje de 2 con el 14.7% de los datos, y que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos que indica que el requisito se cumple parcialmente, pero no se documenta de manera adecuada.
- Encontramos 2 veces el puntaje de 3 con el 5.8% de los datos, y que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos que indica que el requisito se cumple totalmente y se

documenta de manera adecuada existiendo mínimos datos de su seguimiento y revisión para la mejora.

Lo anterior nos indica que en el planear hay una distribución demasiado dispersa de los datos, la información de los datos recolectados en esta categoría están situados en los extremos, esto se debe a que en el proceso de recolección de datos, en la organización se evidenció que se cuenta con los sistemas de gestión de calidad y seguridad y salud en el trabajo implementados, obteniendo como resultado la certificación de la organización en la norma ISO 9001:2015, y un buen nivel de cumplimiento en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo con base en el decreto 1072:2015, es aquí donde los datos se dispersan en el sistema de gestión SST porque hay elementos de la ISO 45001:2018 que no son homólogos con el decreto 1072:2015 y es por ello que se evidencian niveles de madurez 1 y 2 en algunos aspectos de la norma ISO, por otro lado, la dispersión de los datos más grande se observa en el sistema de gestión ambiental el cual no está implementado en la organización pero se implementan algunos ítems por requisitos legales o del cliente.

Para el “**Verificar**” se evidencia qué:

- Encontramos 5 veces el puntaje de 1, con el 41.6% de los datos y que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos indica que el requisito no se cumple y no se documenta.
- Encontramos 5 veces el puntaje de 4, con el 41.6% de los datos y que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos que indica que el requisito se cumple/la actividad o proceso se realiza y revisa; se toman acciones derivadas del seguimiento y análisis de datos. Existe tendencia a la mejora en etapas tempranas del proceso.



- Encontramos 2 veces el puntaje de 5 con el 16.6% de los datos y que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos que indica que el requisito se cumple /la actividad o proceso se realiza, se revisa y se toman acciones derivadas del análisis de los datos. El proceso es eficaz y eficiente, con tendencia mantenida a la mejora)

se evidencia que los datos están repartidos principalmente entre 4 y 1 muy similar que en “actuar” y son cuestiones un poco dispersas, finalmente, no hay congruencia entre los puntajes, porque el 41% de los datos están en el puntaje más bajo y el 41% de los datos está en un puntaje alto, y eso casi que implica el 100% del análisis, por lo que esto no toma en cuenta los datos que están en el puntaje 5.

En esta etapa del verificar se logró evidenciar que la organización es muy juiciosa en la realización de auditorías internas, externas y de seguimiento en los sistemas de gestión SST y de calidad, las representantes de la organización durante la entrevista, indicaron que hay aspectos por mejorar en el proceso de verificación del cumplimiento del sistema en aquellos ítems que involucran la implementación de acciones preventivas, correctivas y de mejora, como en los demás ítems analizados; En el sistema de gestión ambiental no hay evidencia de verificación, es por eso que la calificación de nivel de madurez 1 ocupa la mitad de los datos recolectados.

En esta categoría 1. ciclo PHVA el mejor calificado es el “**Actuar**” con un 66% de los datos calificados con un puntaje de 4, el segundo lugar el “**Hacer**” con 44.4% + 11.1% con un total de 55.5% de los datos con puntaje alto entre 4 y 5, en tercer lugar, está el “**Verificar**” con un 41,66 % y 16.66 % con un total de 58.32% de los datos entre los puntajes altos entre 4 y 5, y finalmente está el “**Planear**” con un 26.47% + 20.58% con un 47 % de los datos calificados entre 4 y 5 respectivamente.

Los resultados anteriores visibles en la tabla “frecuencia por puntaje” confirma que los ciclos con mejor desempeño son; Actuar y el Hacer, lo cual de cierta manera representa una fortaleza dentro los sistemas implementados.

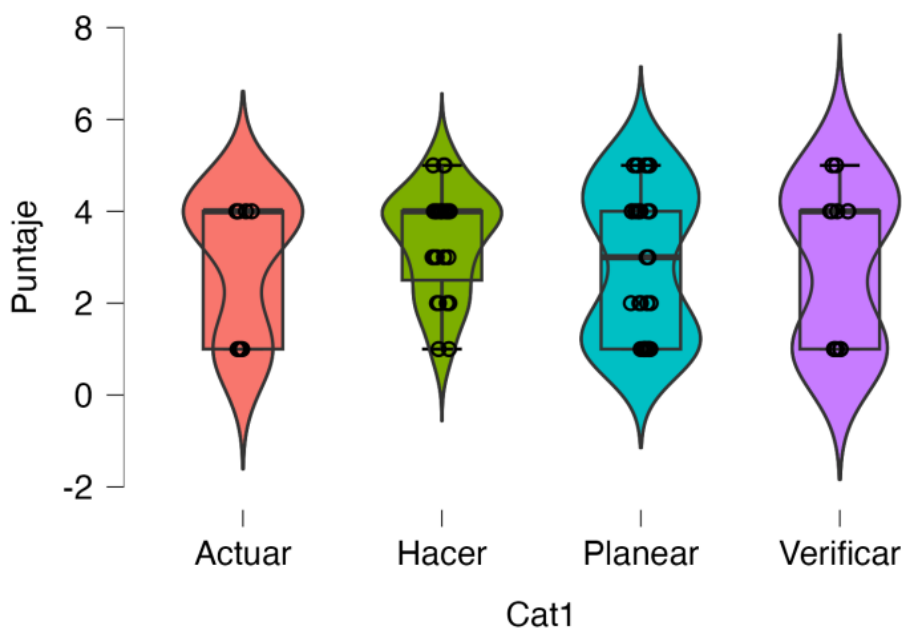


Ilustración 7 Gráfico de distribución, Categoría No. 1. Actuar, Hacer, Planear y Verificar

De acuerdo con el gráfico basado en la tabla de frecuencia, el análisis de los datos de la categoría 1, se puede evidenciar que hay una distribución bimodal en varias de las dimensiones, “actuar” y “Hacer” tienen datos entre 1 y 4, los cuales están situados en los extremos altos y bajos, y los datos de “planear” y “verificar” están dispersos, pero con tendencia a lo alto con puntajes entre 4 y 5, por tanto, no hay una congruencia en las respuestas.

La incongruencia puede darse debido a que en esta categoría los ciclos; Planear, Hacer, Verificar y Actuar, están inmersos en los tres (3) sistemas de gestión: Calidad, Seguridad y Salud en el Trabajo y Ambiental y como se pudo evidenciar durante la aplicación del instrumento en la entrevista semi estructurada no todos los sistemas tienen el mismo nivel de madurez, se evidenció que los sistemas de gestión de calidad y SST tienen un nivel de madurez muy alto en todas las

dimensiones de la categoría 1 y el sistema de gestión ambiental no se implementa y/o sus niveles de madurez son bajos entre 1 y 2.

Aplicamos la tabla ANOVA para la categoría 1 que es el ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) con sus 4 dimensiones, el valor. P nos indica que es superior a 0.5, o sea, que todas las dimensiones son iguales y no hay diferencias entre las dimensiones.

<b>Puntaje ANOVA</b>						
<b>Casos</b>	<b>Suma cuadrática</b>	<b>df</b>	<b>Media Cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>p</b>	<b><math>\eta^2</math></b>
<b>Categoría 1</b>	3.359	3	1.120	0.512	0.675	0.019
Residuales	170.446	78	2.185			

\*Nota: Suma de cuadrados de tipo III\*

*Tabla 5. Tabla ANOVA para la Categoría No. 1. Actuar, Hacer, Planear y Verificar*

Claramente el gráfico de distribución nos dice que no hay dimensiones, todos están superpuestos, es decir, que las categorías verificar, planear, hacer y actuar, tienen todos los mismos puntajes.

Durante la aplicación de la entrevista se evidenció que en la categoría 1. Todas las etapas del ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) de los tres (3) sistemas de gestión tienen niveles de madurez similares en algunos de los deberes de la norma, lo que indica que se debe trabajar fuertemente en los ítems de los deberes de las normas que tuvieron calificaciones inferiores a 3, entre esos están: comprensión y análisis del contexto, comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas, determinación del alcance del sistema de gestión, comunicación, satisfacción del cliente y evaluación de cumplimiento.

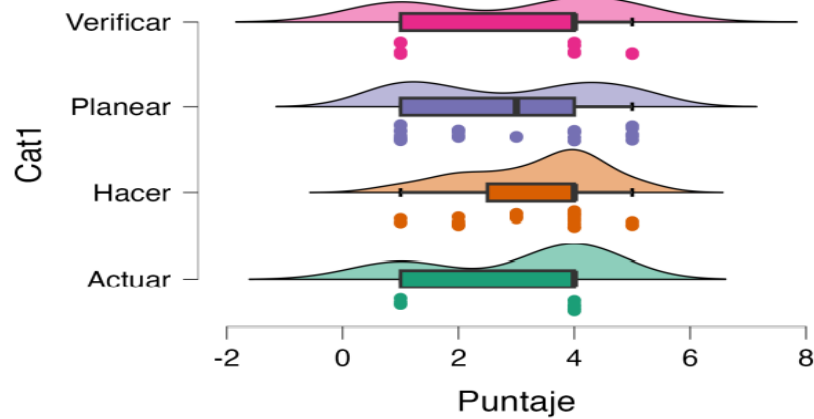


Ilustración 8 Gráfico de distribución de acuerdo con la Tabla ANOVA para la Categoría No. 1. Actuar, Hacer, Planear y Verificar

No se pasa el test de Levene (prueba de igualdad de varianzas) para la categoría 1, debido a que el valor P es menor a 0.005.

### Comprobaciones de supuestos Categoría 1

Prueba de igualdad de varianzas (Test de Levene)

F	df1	df2	p
5.503	3.000	78.000	0.002

Tabla 6. Test de Levene para la Categoría No. 1. Actuar, Hacer, Planear y Verificar

Al realizar la comprobación de igualdad de varianzas y observar que el valor P es menor a 0.005 se aplica el test de Kruskal Wallis y este nos da la misma conclusión, evidenciando que no hay diferencias entre las dimensiones de la categoría 1.

### Test de Kruskal Wallis Categoría 1

Factor	Estadística	df	p
Categoría 1	0.910	3	0.823

Tabla 7. Test Kruskal Wallis para la Categoría No. 1. Actuar, Hacer, Planear y Verificar

Se aplica de nuevo el análisis, en este caso de la categoría 2. se aplica la prueba de Shapiro Wilk, la cual nuevamente rechaza la normalidad, los 3 valores P son menores a 0.005, por lo tanto, tenemos que mirar moda o mediana, teniendo como resultado que la moda se repite en calidad y SST, por tanto, al igual que en la categoría 1, existe más de una moda para cada uno de los datos, generando controversia debido a que los datos son bimodales, por lo que se descartó la moda y se realizaron tablas de frecuencias.

<b>Tabla de Estadística Descriptiva</b>			
Categoría 2.	Puntaje		
	Ambiental	Calidad	SST
Datos Validos	29	24	29
Ausentes	0	0	0
Moda	1.000	4.000	4.000
Media	1.000	4.000	4.000
Shapiro-Wilk	1.414	4.208	3.724
Valor P de Shapiro-Wilk	< .001	< .001	< .001
Mínimo	1.000	3.000	1.000
Máximo	3.000	5.000	5.000

Tabla 8. Tabla de estadística descriptiva para la Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST

Vamos a mirar los resultados en las tablas de frecuencias para la categoría 2.

### Tabla de Frecuencia

Frecuencias por puntajes

Categoría 2.	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
<b>Ambiental</b>	1	20	68.966	68.966	68.966
	2	6	20.690	20.690	89.655
	3	3	10.345	10.345	100.000
	Ausente	0	0.000		
	Total	29	100.000		
<b>Calidad</b>	3	2	8.333	8.333	8.333
	4	15	62.500	62.500	70.833
	5	7	29.167	29.167	100.000
	Ausente	0	0.000		
	Total	24	100.000		
<b>SST</b>	1	1	3.448	3.448	3.448
	2	4	13.793	13.793	17.241

**Tabla de Frecuencia**  
Frecuencias por puntajes

<b>Categoría 2.</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje valido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
	3	2	6.897	6.897	24.138
	4	17	58.621	58.621	82.759
	5	5	17.241	17.241	100.000
	Ausente	0	0.000		
	Total	29	100.000		

*Tabla 9. Tabla de frecuencias para la Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST*

Continuando con el análisis cuantitativo de los datos evidenciamos que los puntajes más bajos están en el sistema de gestión ambiental, en el que se obtuvo que el 68.9% de los datos están en un nivel de madurez 1, Esto nos indica que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 el requisito no se cumple y no se documenta, por lo que esta concentración de datos borra o minimiza prácticamente los otros resultados.

El 20.6% de los datos están en un nivel de madurez 2 y que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos que indica que el requisito se cumple parcialmente, pero no se documenta de manera adecuada.

El 10.3% de los datos están en un nivel de madurez 3 y que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos que indica que el requisito se cumple totalmente y se documenta de manera adecuada existiendo mínimos datos de su seguimiento y revisión para la mejora.

Lo anterior es congruente con las observaciones, comentarios y las respuestas dadas por las responsables del SIG durante el proceso de la entrevista no estructurada en el cual manifestaron que en el sistema de gestión ambiental “todavía no hay avance” y “que se aplican algunos elementos porque el cliente lo ha solicitado o lo ha indicado en los contratos de construcción”

En **calidad** tenemos el 62.5% de los datos se encuentra en un nivel de madurez 4 y que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos que indica que el requisito se cumple/la actividad o proceso se realiza y revisa; se toman acciones derivadas del seguimiento y análisis de datos. Existe tendencia a la mejora en etapa tempranas del proceso.

El 29.1% de los datos se encuentra en un nivel de madurez 5 y que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos que indica que El requisito se cumple /la actividad o proceso se realiza, se revisa y se toman acciones derivadas del análisis de los datos. el proceso es eficaz y eficiente, con tendencia mantenida a la mejora.

Finalmente, el 8.33% de los datos que se encuentra en un nivel de madurez 3 y que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos que indica que el requisito se cumple totalmente y se documenta de manera adecuada existiendo mínimos datos de su seguimiento y revisión para la mejora.

Los puntajes anteriores son altos en su gran mayoría y son congruentes con las observaciones expresadas y registradas en la entrevista que indican que: “desde hace 10 años cuentan la implementación de sistemas de gestión y que hay un liderazgo y apoyo muy fuerte por parte de la gerencia general con respecto al SGC”.

En **Seguridad y salud en el trabajo** se evidencia que el 58% de los datos se encuentra en un nivel de madurez 4 y que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos que indica que el requisito se cumple/la actividad o proceso se realiza y revisa; se toman acciones derivadas del seguimiento y análisis de datos. Existe tendencia a la mejora en etapa tempranas del proceso.

El 17% de los datos se encuentra en un nivel de madurez 5 y que de acuerdo al anexo C de la norma UNE 66177:2005 nos que indica que el requisito se cumple /la actividad o proceso se

realiza, se revisa y se toman acciones derivadas del análisis de los datos. el proceso es eficaz y eficiente, con tendencia mantenida a la mejora.

Los anterior nos indica que datos están inclinados hacia lo alto, hacia el 4 y 5, lo cual indica que el estado y nivel de madurez del SGSST al igual que el SGC se mantiene fuerte con tendencia a la mejora debido al compromiso por parte de la gerencia de la organización, cabe aclarar que este sistema de gestión está basado en el cumplimiento del decreto 1072 de 2015, según los comentarios realizados en la entrevista por las responsables del SIG y SST.

A continuación, Se analiza la gráfica de distribución de los datos obtenidos en la tabla de frecuencia de la categoría 2.

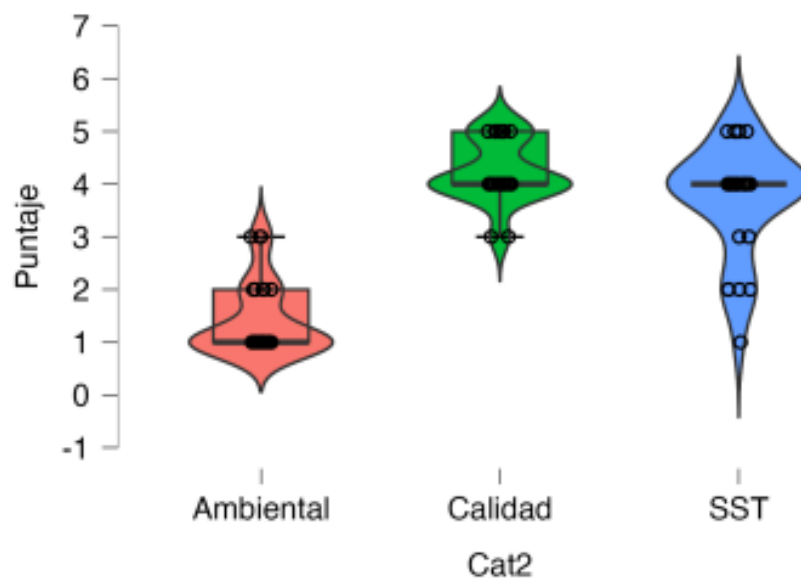


Ilustración 9 Grafico de distribución para la Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST

Como se puede en el gráfico de distribución categoría 2: Sistema de gestión Ambiental, Sistema de gestión de Calidad y sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, se analiza el comparativo de los tres (3) sistemas, se observa que el sistema de gestión **ambiental**, está



sesgado hacia la parte baja, el sistema de gestión de **calidad** está inclinado a la parte alta entre 4 y 5, una inclinación similar se evidencia en el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, pero con una dispersión grande de los datos, debido a que presenta datos en todas las escalas.

Posteriormente, a hacer análisis de varianza, donde vamos a tratar de comparar las diferencias de las dimensiones de la categoría 2. Se compara Ambiental, Calidad y SST rechazando la hipótesis nula de igualdad con un tamaño del efecto importante.

### Puntaje ANOVA

Casos	Suma cuadrática	df	Media Cuadrática	F	p	$\eta^2$
<b>Categoría 2</b>	123.019	2	61.509	95.681	<.001	0.708
Residuales	50.786	79	0.643			

\*Nota: Suma de cuadrados de tipo III\*

Tabla 10. Tabla ANOVA para la Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST

La tabla Anova nos dice que el valor P es menor a 0.05 lo que quiere decir que hay diferencias entre calidad, ambiental y SST en puntajes, y, el tamaño del efecto nos dice que es importante, o sea que hay una diferenciación importante en las 3 dimensiones, por lo que debemos verificar los opuestos.

Para verificar en los opuestos tenemos la tabla descriptiva que representa la descripción de los puntajes y el coeficiente de variación.

### Puntaje descriptivo

Categoría 2	N	Media	SD	SE	Coefficiente de variación
Ambiental	29	1.414	0.682	0.127	0.483
Calidad	24	4.208	0.588	0.120	0.140
SST	29	3.724	1.032	0.192	0.277

Tabla 11. Tabla de estadística descriptiva para Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST

La tabla descriptiva indica que ambiental tiene un puntaje muy bajo, calidad tienen el puntaje más alto y que están muy similares a seguridad y salud en el trabajo, pero seguridad y salud en el trabajo está más disperso, o sea, hay menos congruencia en las respuestas.

Se evidencian los gráficos descriptivos donde se confirma la teoría anterior, se evidencia SST con datos dispersos en todos los puntajes, calidad con tendencia a lo alto y ambiental con puntajes bajos entre 1 y 3.

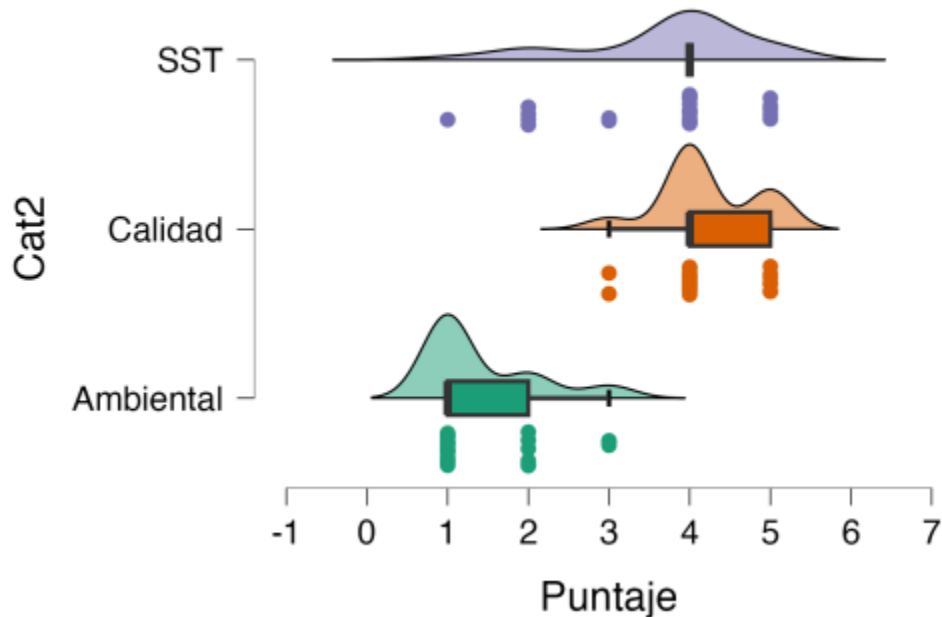


Ilustración 10 Gráfico de distribución de acuerdo con la tabla ANOVA para la Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST

Se verifican los opuestos y el test de Levene aprueba la igualdad de varianzas, y al aprobarse la igualdad de Varianzas, pasamos al gráfico de normalidad.

### Comprobaciones de supuestos Categoría 2

Prueba de igualdad de varianzas (Test de Levene)

F	df1	df2	p
---	-----	-----	---

2.562

2.000

79.000

0.084

Tabla 12. Test de Levene para la Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST

Se evidencia en el gráfico de normalidad que los datos se pueden asumir normales según esa gráfica, Por lo tanto, no es necesario hacer un test no paramétrico, en caso de hacerlo, igual se va a rechazar la hipótesis y las conclusiones van a seguir siendo las mismas.

A continuación, en el gráfico descriptivo se miran dónde están las diferencias principales, El gráfico muestra diferencias entre ambiental con las otras dos categorías comprobadas con el test Post Hoc. Se verifica y se acepta homocedasticidad, pero ante la no normalidad de los datos se realiza una prueba no paramétrica KW para soportar el resultado.

### Prueba estándar Post Hoc Categoría 2 (comparación de datos)

	N	Diferencia de medias	SE	t	pTukey
Ambiental	Calidad	-2.795	0.221	-12.630	<.001
	SST	-2.310	0.211	-10.972	<.001
Calidad	SST	0.484	0.221	2.188	0.079

\*Nota: Valor P ajustado para comparar familia de 3\*

Tabla 13. Test Post Hoc para la Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST

Aplicamos el test de Kruskal Wallis, prueba no paramétrica, que nos lleva a la misma conclusión.

### Test de Kruskal Wallis Categoría 2

Factor	Estadística	df	p
Categoría 2	54.523	2	<.001

Tabla 14. Test de Kruskal Wallis para la Categoría 2. Ambiental, Calidad y SST

Con respecto al análisis de tipo cuantitativo realizado a partir de la información numérica recolectada con el instrumento de medición se permite evidenciar lo siguiente:

- **Categoría 1. Ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar):** Las dimensiones Planear y hacer de los 3 sistemas de gestión muestran niveles de madurez entre 1 y 5 siendo el nivel 1 y 4 predominantes en los datos recolectados, mientras que las dimensiones de verificar y actuar muestran niveles de madurez entre 1 y 4, predominando el nivel de madurez 4, esto nos indica que en la organización se implementa el ciclo PHVA en todas las dimensiones por igual.
- **Categoría 2. Sistemas de gestión Ambiental, calidad y SST:** La dimensión con valores más altos es calidad con datos entre 3 y 5, predominando entre ellos el nivel de madurez 4, ambiental tiene datos entre 1 y 3, predominando entre ellos el nivel de madurez 1, y seguridad y salud en el trabajo aunque tiene datos dispersos entre 1 y 5, predomina el nivel de madurez 4 con tendencia al 5, se puede evidenciar que hay una diferencia importante entre las dimensiones de calidad y seguridad con respecto a la ambiental, lo cual quiere decir que en la organización objeto de estudio se tienen implementados los sistemas de gestión de calidad y seguridad en niveles muy altos y que el sistema de gestión ambiental no se implementa o se implementan procesos aislados.

Por otra parte, vamos a realizar el análisis de los datos cualitativos recolectados durante la aplicación del instrumento, el cual se realizó mediante una entrevista semi estructurada la cual contenía un cuestionario de 29 preguntas que fueron respondidas por los responsables del SIG de la organización objeto de este estudio.

La organización cuenta con un sistema integrado de gestión, donde se integra el sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 9001:2015 y en el cual están certificados y el sistema de

gestión de seguridad y salud en el trabajo bajo el decreto 1072 de 2015, el sistema de gestión de ambiental, no se implementa en la organización, únicamente se implementan algunos formatos o requisitos que son solicitados por las diferentes partes interesadas.

Se logra evidenciar durante la entrevista que la organización cuenta con un sistema de gestión de calidad en la norma ISO 9001:2015 muy fuerte, el cual tiene un nivel de madurez 4 con tendencia a 5, sin embargo, hay requisitos que faltan por mejorar.

Para seguridad y salud en el trabajo se implementan los requisitos del decreto 1072 de 2015, sin embargo, para la aplicación de la entrevista se tuvo en cuenta que hay requisitos que son homólogos a la norma ISO 45001:2018, en este sistema de gestión se tiene un nivel de madurez 4.

En ambiental como se explicó anteriormente se implementan formatos o requisitos de manera aislada, que no corresponden al sistema de gestión ambiental, si no que cubren las necesidades de las partes interesadas, requisitos legales o requisitos del cliente, por tanto, este sistema de gestión obtuvo un nivel de madurez 1.

## **12. Análisis de contexto de la organización objeto de estudio**

La organización objeto de estudio es una empresa líder en el sector de la construcción, especializada en el campo del tensado, postensado, ingeniería estructural y técnicas avanzadas en construcción para proyectos de infraestructura, se ha posicionado como un referente en el mercado gracias a su experiencia técnica, calidad excepcional y compromiso con la excelencia en cada proyecto en el que participa, como fortaleza se evidencia que ha estado involucrada en la construcción de algunos de los proyectos más emblemáticos y desafiantes a nivel nacional, como puentes, edificios de gran altura, y estructuras especiales; La

organización se preocupa por la calidad de sus servicios, la seguridad de sus colaboradores, el cuidado del medio ambiente y la satisfacción del cliente. Además, como oportunidad de mejora la empresa se mantiene al tanto de las tendencias y cambios en el sector de la construcción, lo que le permite ofrecer soluciones vanguardistas y adaptadas a las necesidades actuales del mercado, se esfuerza por comprender la importancia de una gestión eficiente y efectiva en los proyectos de construcción, y como fortaleza se especializa en la implementación de sistemas de gestión que permitan una coordinación y control óptimo de todas las etapas del proyecto, desde el diseño hasta la ejecución.

Los sistemas integrados de gestión que actualmente están implementados en la organización abarcan diversas áreas, como la planificación y programación de proyectos, el control de costos, administración de compras, la gestión de la calidad y la seguridad y salud en el trabajo. Estos sistemas de gestión fortalecen la imagen de la organización y permiten a los clientes tener una visión integral de sus proyectos, garantizando la entrega oportuna, dentro del presupuesto y con los más altos estándares de calidad y seguridad.

Adicional a lo anterior para la elaboración del análisis del contexto de la organización se tuvo en cuenta el apartado 5.2. Análisis del contexto de la norma UNE 66177:2005, dando respuesta a cada una de las preguntas allí establecidas.

### **12.1. ¿Qué capacidad, experiencia y sistemas de gestión posee la organización objeto de estudio para abordar el proceso de integración y para dar respuesta a esas necesidades?**

La organización cuenta con una experiencia aproximada de 10 años en el proceso de implementación de sistemas de gestión, donde se inició con la implementación del sistema de gestión de calidad, en el cual la organización está certificada desde hace 3 Años y este sistema de gestión tiene un nivel de madurez 4 que de acuerdo al anexo C de la norma UNE es un nivel de madurez EXPERTO el cual tiene un Énfasis hacia la mejora continua, lo cual se pudo validar mediante la aplicación del instrumento de medición y la entrevista semi estructurada aplicada a la organización.

En cuanto a SST la organización cuenta con un Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo conforme a los requisitos del decreto 1072 de 2015, el cual tiene un nivel de madurez 4 que de acuerdo al anexo C de la norma UNE es un nivel de madurez EXPERTO el cual tiene un Énfasis hacia la mejora continua al igual que el SGC.

Estos 2 sistemas de gestión se implementan en la organización de forma integrada en algunos requisitos comunes como, por ejemplo: la política, objetivos, auditoria, liderazgo, y posee un manual integrado de los sistemas de gestión SST y calidad; Los demás elementos de los sistemas de gestión se implementan de manera aislada.

En cuanto al sistema de gestión ambiental, no está implementado, como se ha mencionado anteriormente la organización cuenta con algunos formatos y/o registros que dan respuesta a requisitos legales, del cliente o de otras partes interesadas.

Por otra parte, la organización cuenta con un mapa de procesos y un plan de gestión integral donde se describe la estructura organizativa y funcional de la organización y sus interacciones con las partes interesadas.

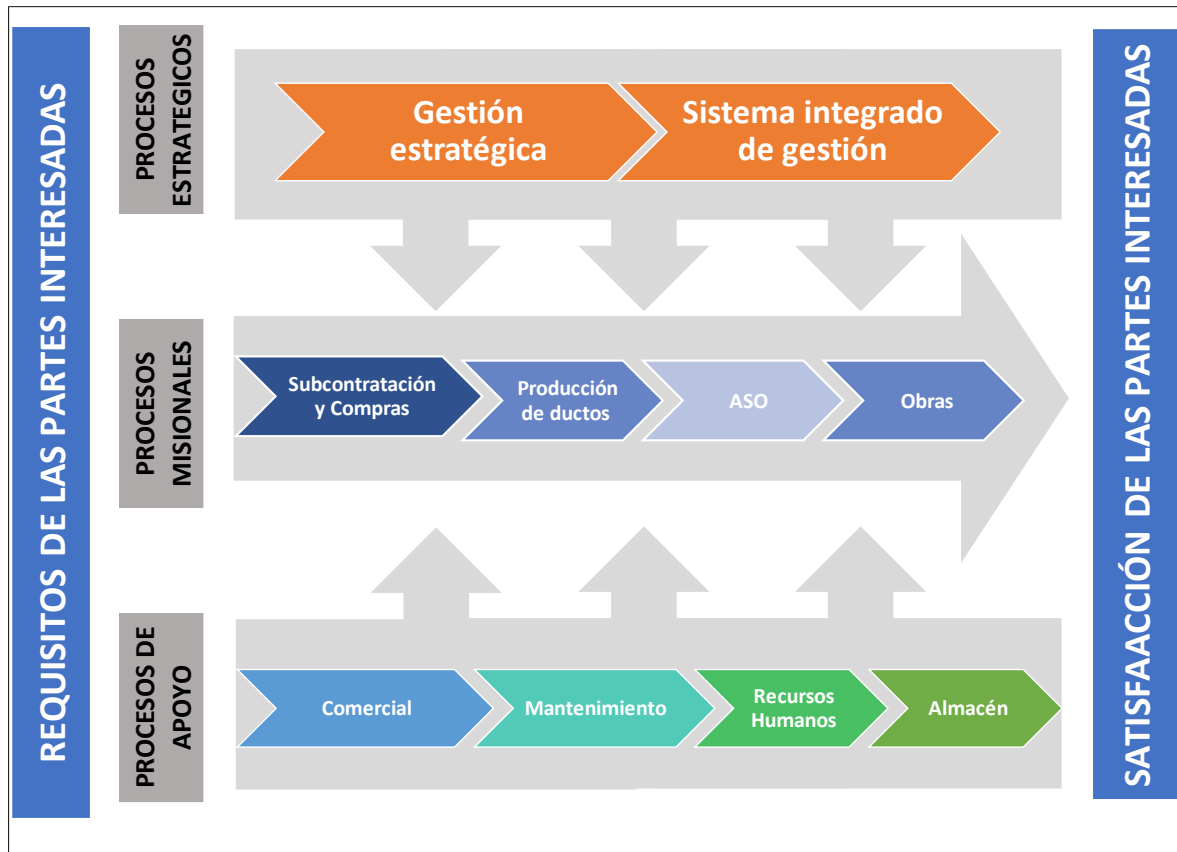


Ilustración 11 Mapa de Procesos organización objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a recursos la organización cuenta con personal competente en cuanto a formación, educación y experiencia para llevar a cabo la implementación y el cumplimiento de los objetivos de los sistemas de gestión de calidad y de seguridad y salud en el trabajo, cuenta con 1 coordinador del SIG y 1 coordinador del SGSST y en los diferentes procesos misionales cuenta con 1 residente SST y 1 residente de calidad, quienes son responsables de dar cumplimiento a lo establecido en el plan de gestión integral, adicionalmente, la empresa posee una cultura organizacional fuerte, donde se pudo evidenciar mediante la entrevista que hay un nivel de liderazgo importante por parte de la gerencia lo que ha contribuido a que la organización alcance altos niveles de cumplimiento y de madurez en sus sistemas de gestión.

**12.2. ¿Cuáles son las necesidades y expectativas de los clientes y otras partes interesadas a las que debe satisfacer el sistema integrado?**



- **Requisitos del cliente:** Recibir las obras en los tiempos establecidos dando cumplimiento a los requisitos contractuales, requisitos legales, especificaciones técnicas y normativas de calidad, seguridad y ambiental, incluidas en los contratos de construcción, dando respuesta oportuna a las solicitudes, hallazgos y/o no conformidades que se generen durante la ejecución de las obras.
- **Requisitos del personal interno:** Brindar capacitación y formación necesaria en las áreas técnicas, de calidad, ambiental y seguridad y salud en el trabajo, para la realización de las funciones del cargo, que contribuyan al cumplimiento de los requisitos de los sistemas de gestión, requisitos del cliente, otras partes interesadas, y a su vez, contribuya al desarrollo profesional de los colaboradores, con el fin de obtener oportunidades de crecimiento dentro y fuera de la organización, aportando al desarrollo social del personal que hace parte de la zona de influencia de los diferentes proyectos.
- **Requisitos de miembros societarios:** Ejecutar los contratos de construcción en los tiempos establecidos por el cliente, dando estricto cumplimiento al presupuesto definido para la ejecución de las obras, con el fin de obtener la rentabilidad esperada, esto con base, en una buena administración de los recursos e implementación de controles que permitan identificar y prevenir las pérdidas económicas, así como la intervención oportuna de los riesgos y peligros que amenacen la libre ejecución de los proyectos.
- **Requisitos sociales:** Ejecución de proyectos de infraestructura donde se requiera la contratación de mano de obra calificada y mano de obra no calificada, donde se dé la oportunidad de emplear a personal de la región y se contribuya al progreso social en la zona de influencia del proyecto, contribuyendo a la protección de los recursos naturales por medio de la aplicación de las medidas definidas en el plan de manejo ambiental de los proyectos.
- **Requisitos medioambientales:** Cumplir a cabalidad con las licencias ambientales otorgadas al cliente en los diferentes proyectos de construcción con el fin de minimizar el impacto ambiental debido a la ejecución de las obras.

- **Estrategias de la propia organización:**

- Mantener las alianzas estratégicas con proveedores internacionales con el fin de aumentar las competencias técnicas y ampliar el portafolio de servicios con la intención de expandirse hacia otros países.
- Realizar seguimiento periódico al análisis del contexto de la organización y a las tendencias del sector en la parte económica, política y social.
- Contratar personal idóneo, competente y con experiencia para los cargos críticos quienes lideran los procesos estratégicos de los sistemas de gestión en la organización y gestionar su formación constante.

### **12.3. ¿Qué riesgos tiene la integración en la organización?**

Para realizar la valoración de los riesgos que tiene la integración de los sistemas de gestión en la organización objeto de este estudio, se utilizó una matriz de gestión de riesgos acorde a los criterios establecidos por la norma ISO 31000:2018.

Se realizó la valoración del nivel de riesgo de las consecuencias con respecto al incumplimiento de los requisitos legales, contractuales, técnicos, de calidad, ambiental y seguridad y salud en el trabajo, el cual inicialmente arrojó una valoración de riesgo MEDIO, sin embargo, al intervenir el riesgo con los controles implementados por la organización objeto de estudio, el riesgo residual finalmente arrojó BAJO. Ver Anexo 2. Matriz de identificación y gestión de riesgos.

Se realizó la valoración del nivel de riesgo de las consecuencias con respecto a los posibles fallos durante el proceso de implementación de la integración de los sistemas, el cual inicialmente arrojó una valoración de riesgo MEDIO, sin embargo, al intervenir el riesgo con los controles implementados por la

organización objeto de estudio, el riesgo residual finalmente arrojo BAJO. Ver Anexo 2. Matriz de identificación y gestión de riesgos.

## Capítulo Final

### 13. Selección del método de integración de los sistemas de gestión

De acuerdo con la aplicación del instrumento de medición para conocer el nivel de madurez de los sistemas de gestión, los resultados de análisis mixto de los datos y el análisis del contexto de la organización objeto de estudio, se logra identificar que la organización supera los requisitos descritos en el nivel 2 de la tabla del anexo C de la norma UNE66177:2005 y que por tanto se debe utilizar la figura 3 para conocer cuál es el método de integración apropiado.

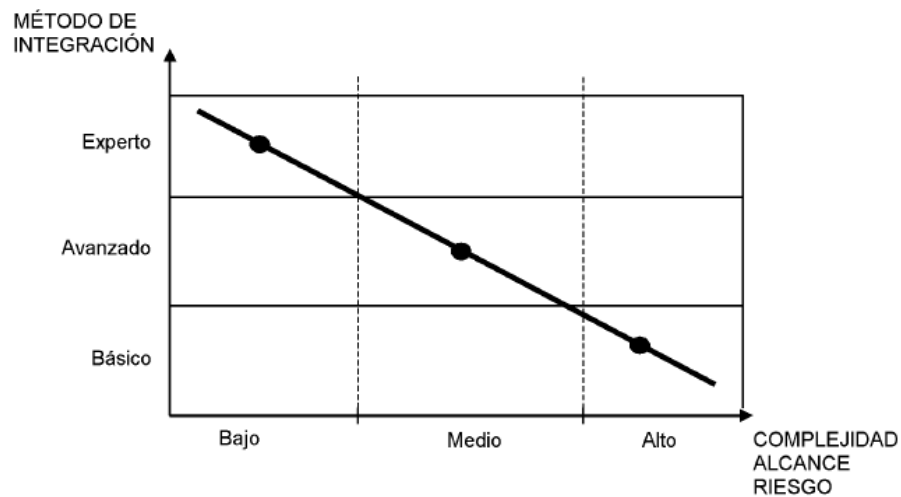


Ilustración 12 Fig. 3 – Gráfico para identificar el método de integración adecuado. Fuente: Norma UNE66177:2005

El nivel de madurez de la organización arrojo un nivel 4 para 2 de los 3 sistemas de gestión, y el análisis de la complejidad y alcance de los riesgos dio como resultado un nivel de riesgo medio, lo que quiere decir de acuerdo a la figura 3 de la norma UNE 66177:2005 que el método de integración a implementar por la organización es el método AVANZADO que de acuerdo con la norma UNE este método se consigue con una rentabilidad a mediano plazo, ya que este método requiere que la organización tenga una experiencia previa en la implementación de la gestión por procesos y en efecto la organización cuenta con

una experiencia considerable en la implementación de sistemas de gestión la cual no cuenta con método de integración pero que se implementa en los diferentes procesos de la organización por separado.

#### **14. Estrategias para la aplicación del plan de integración del Sistema Integrado de Gestión en la organización.**

Para implementar un plan de integración del Sistema Integrado de Gestión (SIG) en la organización, se indican las siguientes estrategias:

- Asegurarse que la alta dirección de la organización esté comprometida con la implementación del SIG. Esto incluye su participación activa, el suministro de recursos adecuados y el apoyo continuo a lo largo del proceso.
- Conformar un equipo de trabajo que apoye la implementación del SIG: es cual debería estar conformado por personal de los procesos relevantes de la organización, y teniendo en cuenta los principios del sistema de gestión como son: el liderazgo, compromiso y participación de las personas y mejora continua.
- Sensibilizar a los empleados y comunicar de manera clara los beneficios de la implementación del Sistema Integrado de Gestión y cómo esta puede contribuir a la eficacia y eficiencia de la organización en el logro de sus resultados previstos.
- Definir el cronograma de actividades, con objetivos, con metas medibles y alcanzables del plan de integración, los cuales deben alinearse con la estrategia general de la organización y respaldadas en su misión y visión.
- Tener en cuenta el papel fundamental que juega la cultura organizacional en la implementación y mantenimiento exitoso de los sistemas integrados de gestión (SIG) pues al alinear los principios, valores y creencias, fomentar el compromiso de los empleados, facilitar la comunicación efectiva, apoyar la gestión del cambio y promover la sostenibilidad a largo plazo, una cultura que valora la calidad, el cuidado del medio ambiente, la salud y la seguridad, proporciona el impulso necesario

para mantener y mejorar los SIG con el tiempo, asegurando su integración en el ADN de la organización.

- Establecer seguimiento o monitoreo regular del plan de integración para evaluar el desempeño de la implementación SIG que permita y realizar ajustes según sea necesario.

## 15. Conclusiones

- **Objetivo específico No. 1** “Establecer los requisitos de las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 en su última actualización, que son objeto de integración”

Se identificaron 39 requisitos comunes objeto de integración establecidos en las últimas versiones de las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 los cuales se registraron en una tabla de correspondencia, la cual se tomó base para la elaboración del instrumento de medición de donde se recolectaron los datos estadísticos que hacen parte de este informe y que permitieron corroborar la hipótesis cualitativa del nivel de madurez de los sistemas de gestión de la organización, así mismo, esta tabla queda a disposición de la organización con el objetivo de que se establezca un punto de partida o evaluación inicial para identificar los elementos de la norma ISO que aún no se implementan en la organización .

- **Objetivo Especifico No. 2** “Analizar el contexto de la organización del sector de la construcción e infraestructura vial en el ámbito de los sistemas integrados de gestión”;

Se concluye que la organización presenta grandes desafíos y oportunidades debido a que tiene el reto de gestionar proyectos de manera eficiente, cumplir con regulaciones ambientales y garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, igualmente confía en que la implementación e integración de los sistemas de gestión contribuyen significativamente a mejorar la calidad de las obras, minimizar los impactos ambientales, promover un entorno laboral seguro y saludable, convirtiendo estos beneficios en una ventaja competitiva para lograr un posicionamiento importante en el sector que conlleve a ser una opción confiable para la ejecución de proyectos de construcción teniendo en cuenta la capacidad para cumplir con requisitos y estándares

internacionales, en especial la organización identifico en el análisis del contexto oportunidades de expandirse hacia mercados internacionales, escenarios donde la certificación en las tres normas mencionadas, son un requisito para participar en procesos de licitación de proyectos e igualmente la integración de los sistemas se convierte en una ventaja competitiva.

- **Objetivo Especifico No. 3** “Medir el nivel de madurez de los sistemas de gestión de calidad, ambiental y seguridad y salud en el trabajo de una organización del sector de la construcción e infraestructura vial, de acuerdo con los criterios establecidos por la norma UNE 66177:2005.” Se concluye que el método de integración más adecuado para aplicar en la organización, en función del nivel de madurez y del análisis del contexto es el Método Avanzado dispuesto en la norma UNE66177:2005.

A lo largo de la investigación se ha evidenciado que la organización tiene capacidad y experiencia para abordar el proceso de integración y que la implementación del sistema integrado de gestión basado en este método proporciona numerosos beneficios para la organización, porque el enfoque basado en procesos promovido por este método facilita la identificación de interrelaciones entre diferentes áreas de gestión, lo que resulta en una mayor eficiencia y eficacia de las operaciones ya que se pueden optimizar recursos, simplificar los flujos de trabajo y las interacciones entre los diferentes procesos de la organización.

De acuerdo al estudio realizado anteriormente se concluye que la organización objeto de este estudio cuenta con un sistema de gestión con un nivel de madurez experto, el cual representa un alto grado de la gestión por procesos, al lograr este nivel, la organización demuestra su capacidad para gestionar de manera eficiente y efectiva la implementación de los sistemas de gestión, ello indica que las actividades o procesos se realizan, se revisan y se toman acciones derivadas del análisis de los datos y que este es eficaz y eficiente., con tendencia mantenida a la mejora.

## 16. Recomendaciones

- Realizar la implementación y posterior certificación de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo y medio ambiente bajo las normas ISO 45001:2018 e ISO14001:2015, antes de realizar la integración de los sistemas, teniendo presente el direccionamiento estratégico de la organización de expandirse hacia mercados internacionales.
- Realizar un análisis de la tabla de correspondencia entregada en el presente trabajo de los requisitos que son comunes u homólogos entre la norma ISO 45001:2018 y el decreto 1072:2015 con el objetivo de establecer un punto de partida o evaluación inicial para identificar los elementos de la norma ISO que no se tienen implementados en la organización, ya que independientemente a que se implemente, certifiquen e integren los sistemas de gestión con normas ISO se debe seguir cumpliendo con la normatividad legal (decreto 1072:2015).
- Se recomienda para futuras investigaciones realizar el análisis de la aplicación del método experto en su implementación para evaluar la eficiencia y la eficacia de este.

## 17. Bibliografía

- Asociación española de normalización y certificación AENOR (2005). Guía para la integración de los sistemas de gestión. Obtenido de: [UNE 66177:2005 Sistemas de gestión. Guía para la integración d...](#)
- Organización Internacional de Normalización. (2015). ISO 14001:2015(es) Sistemas de gestión ambiental — Requisitos con orientación para su uso. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es:fig:1>
- Organización Internacional de Normalización. (2015). ISO 9001:2015(es) Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9001:ed5:v1:es:fig:1>
- Organización Internacional de Normalización. (2018). ISO 45001:2018(es) Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo — Requisitos con orientación para su uso. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es>

- Townsend, P. F. (1999). “Integrated Management System - A Key to Rethinking Construction?: An Overview of Integrated Management Systems”, Construction Productivity Network (CPN) Workshop Report No. E9080, Construction Industry Research and Information Association (CIRIA), London.
- Giacomello, Humberto; Gonzalez Stumpf, Marcos Aurelio; Parisi Kern, Andrea  
Implementation of an integrated management system into a small building company  
Revista de la Construcción, vol. 13, núm. 3, diciembre, 2014, pp. 10-18 Pontificia Universidad Católica de Chile
- Alan Griffith, Paul Stephenson & Khalid Bhutto (2005) An Integrated Management System for Construction Quality, Safety and Environment: A Framework for IMS  
International Journal of Construction Management, 5:2, 51-60, DOI:  
10.1080/15623599.2005.10773074
- Abad J., Cabrera H.R.b, Medina A.c (2016) Un análisis de las dificultades percibidas Surgidas durante el proceso de integración de la gestión sistemas. Base de datos Scopus.
- Alan Griffith, Paul Stephenson & Khalid Bhutto. (2005) An Integrated Management System for Construction Quality, Safety and Environment: A Framework for IMS.  
International Journal of Construction Management.
- Asah-Kissiedu, M., Manu, P., Booth, C.A., Mahamadu, A.-M., Agyekum, K. (2021)  
Gestión integrada de seguridad, salud y medio ambiente en la industria de la construcción: atributos clave de capacidad organizativa. Base de datos Scopus.
- Asah-Kissiedu, M., Manu, P., Booth, C.A., Mahamadu, A.-M., Agyekum, K. (2021) Un modelo integrado de madurez de capacidad de gestión ambiental, de seguridad y salud para organizaciones de construcción: un estudio de caso en Ghana. Base de datos Scopus
- Barbosa A.D., Bueno da Silva L.a, de Souza V.F.b, Morioka S.N.a (2021).  
Administración
- Giacomello, Humberto; Gonzalez Stumpf, Marcos Aurelio; Parisi Kern, Andrea  
Implementation of an integrated management system into a small building company  
Revista de la Construcción, vol. 13, núm. 3, diciembre, 2014, pp. 10-18 Pontificia Universidad Católica de Chile



- Kauppila O, Härkönen J, Väyrynen S. (2017) Implantación de un sistema integrado de gestión de la salud, la seguridad y el medio ambiente: El caso de una empresa constructora. Base de datos Scopus.
- Osmo Kauppila, Janne Härkönen, Seppo Väyrynen. (2015) Sistemas integrados de gestión de la salud y la seguridad: Desarrollos y tendencias. Revista internacional para la investigación de calidad Volumen 9, Número 2, Páginas 231 – 2422015.
- Renderos López, R. O (2016) Integración de los sistemas de gestión: modelos y estrategias para su consecución. Revista researchgate.net/publicación
- Townsend, P. F. (1999). “Integrated Management System - A Key to Rethinking Construction An Overview of Integrated Management Systems”, Construction Productivity Network (CPN) Workshop Report No. E9080, Construction Industry Research and Information Association (CIRIA), London
- Lora, Carlos, (2022-2023) Una infraestructura sostenible contribuye a mejorar el medio ambiente, Revista Infraestructura y desarrollo, No. 107-108, noviembre 2022 - febrero 2023, pp. 46-49, Cámara colombiana de la infraestructura.
- ISA, (2022-2023) 146 Kilómetros que inspiran, Revista Infraestructura y desarrollo, No. 107-108, noviembre 2022 - febrero 2023, pp. 58, Cámara colombiana de la infraestructura.
- Li, S., Lin, Y., & Chan, A. P. (2018). A strategic management framework for integrating ISO management systems in construction organizations. *International Journal of Construction Management*, 18(1), 1-11.
- Lee, Y. D., Yu, J. H., & Kim, J. Y. (2019). An integrated management system model for a construction company. *Sustainability*, 11(14), 3823.
- Rodríguez, L. C., Rojas, R. A., & Salgado, S. M. (2019). Integración de sistemas de gestión en la construcción: análisis de los beneficios de la norma UNE 66177:2005. *Revista de Ingeniería de Construcción*, 34(1), 65-77.
- Pérez, A. M., Gutiérrez, J. L., & García, R. G. (2021). Mejora de la gestión integrada de calidad, medio ambiente y seguridad en el sector de la construcción mediante la implementación de la Norma UNE 66177:2005. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades*, 16(1), 21-36.

- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Sage.
- Onwuegbuzie, A. J., & Leech, N. L. (2007). Validity and qualitative research: An oxymoron? *Quality & Quantity*, 41(2), 233-249.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2010). *SAGE handbook of mixed methods in social & behavioral research* (2nd ed.). Sage
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Pérez Ramírez, K. D., & Moreno Castiblanco, P. L. (2022). Análisis de impacto de la integración de los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo en empresas del sector de la construcción en Colombia. [Tesis]. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Lopez Nieto, D. F. (2020). Sistema de gestión ambiental en la industria de la construcción en Colombia [Tesis]. Universidad militar nueva granada, 1-21.  
<https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/38138>
- Coy Suarez, J., Melo Mendez, L., & Rueda-Mahecha, Y. (2022). Análisis de la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para empresas del sector construcción en Colombia. *Sociedad, Cultura Y Creatividad*, 1(1), 80–84.  
<https://doi.org/10.15765/wpscc.v1i1.3546>
- Cáceres-Gelvez, S., Acevedo-Páez, J. C., Bohórquez-Chacón, L. F., & Rodríguez-Galezo, L. (2021). Implementación de herramientas para el diseño de sistemas de gestión de la calidad: Aproximación metodológica en un caso aplicado al sector de la construcción. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, 43-53.  
<https://doi.org/10.15649/2346030x.1018>
- Web, M. (2019). *SDG Compass: La guía para la acción empresarial en los ODS*. Responsabilidad Social Empresarial | Red Pacto Global Chile.  
<https://pactoglobal.cl/2019/sdg-compass-la-guia-para-la-accion-empresarial-en-los-ods/>

## **ANEXO 1. INSTRUMENTO PARA LA MEDICIÓN DEL NIVEL DE MADUREZ DEL SIG DE UNA EMPRESA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN E INFRAESTRUCTURA VIAL**

Este instrumento hace parte de la investigación desarrollada por estudiantes de la Maestría en sistemas integrados de gestión de la Universidad Católica de Manizales; para medir el nivel de madurez de una organización del sector de la construcción e infraestructura vial en Colombia.

El instrumento toma como base las normas; ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 teniendo en cuenta los elementos que son objeto de integración, e igualmente utiliza la norma UNE 66177:2005 la cual proporciona directrices para desarrollar, implementar y evaluar el proceso de integración de los sistemas de gestión

La información suministrada en el presente instrumento permitirá a la organización objeto de estudio, conocer el nivel de madurez de los sistemas (SG) el cual junto al análisis de contexto permitirá determinar cuál es el método de integración a aplicar en la organización.

De acuerdo con lo anterior, le solicitamos responder el siguiente instrumento con base en sus conocimientos sobre la estructura documental y el funcionamiento del Sistemas Gestión integrado (SGI) que posee la organización:

<b>NIVEL</b>	<b>ESTADO O NOMBRE DEL NIVEL MADUREZ</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>DESCRIPCION DE POSIBLES SITUACIONES</b>
1	AUSENTE	1	El requisito no se cumple y no se documenta
2	INICIAL	2	El requisito se cumple parcialmente, pero no se documenta de manera adecuada.
3	BASICO	3	El requisito se cumple totalmente y se documenta de manera adecuada existiendo mínimos datos de su seguimiento y revisión para la mejora.
4	AVANZADO	4	El requisito se cumple/la actividad o proceso se realiza y revisa; se toman acciones derivadas del seguimiento y análisis de datos. Existe tendencia a la mejora en etapa tempranas del proceso
5	EXPERTO	5	El requisito se cumple /la actividad o proceso se realiza, se revisa y se toman acciones derivadas del análisis de los datos. El proceso es eficaz y eficiente, con tendencia mantenida a la mejora

## ANEXO 2. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS.

IDENTIFICACIÓN									
SISTEMA DE GESTIÓN	CLASIFICACIÓN DE RIESGO	FUENTE DE IDENTIFICACIÓN	COMUNICACIÓN Y CONSULTA	RIESGO	Descripción	Fuente del riesgo (Amenaza)	Causas	Impacto	PARTE INTERESADA A AFECTADA
				¿Qué puede suceder en mi proceso?	Cómo sucede el riesgo?	Quién lo ocasiona (persona)?	Por qué se ocasiona el riesgo?	Consecuencia que ocasiona el riesgo en caso de materializarse	
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	RIESGO ESTRATÉGICO	Procesos de la organización	Se debe comunicar a todos los líderes de proceso	Incumplimiento de los requisitos legales, contractuales, técnicos, de calidad, ambiental y SST	No se identifica el riesgo y no se da tratamiento adecuado al riesgo de incumplimiento de los requisitos.	Líderes de proceso	Ausencia de gestión, seguimiento y control al cumplimiento de los requisitos.	Multas o sanciones por parte del cliente u otras partes interesadas.	Todos los procesos de la organización Clientes Proveedores y contratistas

VALORACIÓN DEL RIESGO INHERENTE					FORTALEZA				VALORACIÓN DEL RIESGO RESIDUAL				
					CONTROLES ACTUALES			¿La materialización del riesgo podría frenar la operación? SI / NO					
ESCALA DE PROBABILIDAD	PROBABILIDAD	ESCALA DE CONSECUENCIA	CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO INHERENTE	CONTROL ACTUAL	EFICACIA DEL / LOS CONTROLES	¿CÓMO SE OBSERVA LA EFICACIA? (Observaciones)		(De ser positiva la respuesta anterior, especifique la reacción aplicable)	ESCALA DE PROBABILIDAD	PROBABILIDAD	ESCALA DE CONSECUENCIAS	CONSECUENCIA
2	MEDIO	10	20	MEDIO	Actualización y revisión periódica de la matriz legal, y documentos contractuales y divulgación a todos los líderes de proceso por parte de la coordinadora SGI Coordinadora SST y asesor jurídico.	FUERTE	Mediante la realización de auditorías internas y rendición de cuentas de los responsables de los procesos	Presentación de un plan de acción para el tratamiento del riesgo	1	BAJO	5	5	BAJO

IDENTIFICACIÓN									
SISTEMA DE GESTIÓN	CLASIFICACIÓN DE RIESGO	FUENTE DE IDENTIFICACIÓN	COMUNICACIÓN Y CONSULTA	RIESGO	Descripción	Fuente del riesgo (Amenaza)	Causas	Impacto	PARTE INTERESADA AFECTADA
				¿Qué puede suceder en mi proceso?	Cómo sucede el riesgo?	Quién lo ocasiona (persona)?	Por qué se ocasiona el riesgo?	Consecuencia que ocasiona el riesgo en caso de materializarse	
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	RIESGO ESTRATÉGICO	Sistema integrado de gestión	Se debe comunicar a todos los líderes de proceso	No cumplir con los objetivos del sistema integrado de gestión	Puede suceder por falta de control y seguimiento	Líderes de proceso	Falta de compromiso, liderazgo y toma de conciencia  Resistencia al cambio	Perdida de la certificación de sistemas de gestión. Generación de no conformidades e incumplimientos normativos.  Aumento de reprocesos y costos	Todos los procesos de la organización

VALORACIÓN DEL RIESGO INHERENTE					FORTALEZA				VALORACIÓN DEL RIESGO RESIDUAL					
					CONTROLES ACTUALES			¿La materialización del riesgo podría frenar la operación? SI / NO						REACCIÓN (Actividades que se realizan con el fin de evitar frenar la operación)  (De ser positiva la respuesta anterior, especifique la reacción aplicable)
ESCALA DE PROBABILIDAD	PROBABILIDAD	ESCALA DE CONSECUENCIA	CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO INHERENTE	CONTROL ACTUAL	EFICACIA DEL / LOS CONTROLES	¿CÓMO SE OBSERVA LA EFICACIA? (Observaciones)		ESCALA DE PROBABILIDAD	PROBABILIDAD	ESCALA DE CONSECUENCIAS	CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO RESIDUAL	
2	MEDIO	10	20	MEDIO	Seguimiento al cumplimiento de los sistemas de gestión de calidad y SST por medio de informes mensuales de gestión.  Auditorías internas trimestrales para evaluación del cumplimiento del sistema integrado de gestión.	<b>FUERTE</b>	Seguimiento a indicadores de cumplimiento de los objetivos del sistema integrado de gestión.  Informes de auditorías internas.  Informes de auditorías de seguimiento a las certificaciones.	NO	N/A	1	BAJO	5	5	BAJO



Universidad<sup>®</sup>  
Católica  
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia  
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad  
*Dominicas de La Presentación*  
de la Santísima Virgen

*Universidad Católica de Manizales*  
Carrera 23 # 60-63 Av. Santander / Manizales - Colombia  
PBX (6)8 93 30 50 - [www.ucm.edu.co](http://www.ucm.edu.co)